

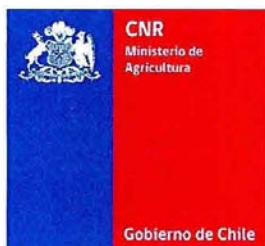
**CNR-0429\_V1**

# **“ANÁLISIS Y PARAMETRIZACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE OBRAS MENORES”**

**INFORME FINAL**

**MEMORIA, ANEXOS, PLANOS**

**OCTUBRE 2013**



# **“ANÁLISIS Y PARAMETRIZACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE OBRAS MENORES”**

## **INFORME FINAL MEMORIA, ANEXOS, PLANOS**

**OCTUBRE 2013**

**Estudio Elaborado por:**

**SKM IRH SpA  
Monseñor Sótero Sanz 161, Providencia – Santiago – Chile  
Teléfono: 02- 2924 6000 – [www.globalskm.com](http://www.globalskm.com)**

## **Contenido**

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>5</b>
1.1	Generalidades	5
1.2	Objetivos	6
1.2.1	Objetivos generales	6
1.2.2	Objetivos especiales	6
1.3	Etapas del estudio	7
1.3.1	Etapa I	7
1.3.2	Etapa II	7
<b>2</b>	<b>Recopilación de Antecedentes</b>	<b>10</b>
2.1	Generalidades	10
2.2	Recopilación de estudios	10
2.3	Bibliografía utilizada	10
<b>3</b>	<b>Zonificación de precios unitarios en el territorio nacional</b>	<b>11</b>
3.1	Zonificación de precios Unitarios	11
3.2	Metodología a emplear	12
<b>4</b>	<b>Estudio de Precios Unitarios</b>	<b>16</b>
4.1	Elementos que influyen en el análisis de precio unitarios	16
4.1.1	Costo de mano de obra	16
4.1.2	Costo de equipo y máquinas	16
4.1.3	Costo de materiales	16
4.2	Factores que afectan el rendimiento	16
4.2.1	Economía general	16
4.2.2	Aspectos laborales	17
4.2.3	Clima	17
4.2.4	Actividad	18
4.2.5	Equipamiento	18

4.2.6	Supervisión	19
4.2.7	Trabajador	19
4.2.8	Altitud	20
<b>4.3</b>	<b>Análisis de Precios Unitarios</b>	<b>21</b>
<b>4.4</b>	<b>Partidas de Precios Unitarios</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Centros de Distribución</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Identificación de los Centros de Distribución</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>Ubicación de los Centros de Distribución</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Valor de Precios unitarios a utilizar</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Planilla de Resultados</b>	<b>31</b>

## **ANEXOS**

Anexo N° 1 Precios Unitarios en Zonas Costera, Intermedia y Cordillerana según Región

Anexo N° 2 Programa Estimación de Precios Unitarios y Presupuestos de Obras de Riego  
(Archivo Digital)

Anexo N° 3 Planos de Obras Tipo



## MEMORIA

## **1 Introducción**

### **1.1 Generalidades**

La Comisión Nacional de Riego (CNR), llamó a licitación el estudio de “Análisis y Parametrización de Precios Unitarios de Obras Menores”, el que fue adjudicado a la empresa SKM IRH SpA. y corresponde a la elaboración de un manual de precios unitarios, con la finalidad de determinar presupuestos aproximados de obras de riego a través de la cubicación de sus partidas principales, en las distintas zonas geográficas que posee el país, además de incluir variables y parámetros que influyen en los rendimientos de las obras, como por ejemplo la altitud.

Es importante señalar que los proyectos constan de dos partes principales, una de ellas es la programación de la obra y la segunda es la estimación de su presupuesto. Estos dos procesos juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

La forma tradicional de estimar los precios unitarios, se realiza en bases a datos comerciales sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, como soporte en el análisis del costo y tiempo del proyecto a ejecutar. Los estimativos que se presentan por lo general muchas veces se alejan de la realidad, generando una gran desconfianza, debido a su alta dispersión.

En el presente estudio se definirán las partidas a considerar para las diversas obras, de modo de estimar su valoración, en base a la información disponible, que corresponde a los datos de precios unitarios obtenidos de diversos proyectos públicos a lo largo del país. Inicialmente se deben establecer los valores parciales agrupados por cada una de las partidas definidas, las cuáles al sumar los ítems correspondientes de la obra, determinarán aproximadamente el 90% del costo total de la construcción del proyecto, lo que permitirá obtener una visión y discretizar la realización del proyecto en cualquier zona del país.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivos generales**

Los objetivos principales del estudio corresponden a elaborar un manual de precios unitarios de obras menores, por ítems globalizados y compuestos, junto a una planilla de cálculo que permita estimar los presupuestos de las obras a través de la cubicación de sus partidas principales.

Este análisis considerará las zonas geográficas de emplazamiento, como también parámetros de altitud y otras variables que influyen en los rendimientos en la ejecución de las obras analizadas.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Generar una base de datos con precios unitarios referenciales de obras menores, de estudios y de construcción, que permita facilitar la elaboración de iniciativas de inversión para proyectos de riego.
- Elaborar las herramientas que faciliten el acceso confiable y preciso a toda la información del proyecto de riego, en forma sistematizada e integrada en carpetas digitales, con empleo de software tipo Office, que permita el acceso a la información del proyecto de riego, generando la posibilidad de compartir dicha información entre todos los usuarios que requieran de su utilización.
- Parametrizar y estandarizar a nivel preliminar, todas las partidas globalizadas involucradas en el desarrollo de un estudio para un proyecto de riego menor, así como analizar los precios, ya que estos varían por economía de escala.
- Estandarizar y homogeneizar los presupuestos y actividades involucradas para distintos tamaños de obras de riego menor.

### **1.3 Etapas del Estudio**

Para lograr los objetivos planteados, la consultoría se ha dividido en 2 etapas, las que a continuación se detallan:

#### **1.3.1 Etapa I.**

a) **Recopilación de Antecedentes:**

Se recopilaron los antecedentes necesarios que permiten cumplir con los objetivos, teniendo en cuenta que los presupuestos corresponden a obras ejecutadas entre los años 2009 a 2011 por empresas de 3ª categoría, lo cual se refleja en los precios unitarios obtenidos.

b) **Zonificación del territorio Nacional:**

La zonificación del territorio nacional considera entre algunas variables, las distancias a las obras y lugares de abastecimiento, el costo asociado a las distintas zonas geográficas, el clima que influyen en los rendimientos, entre otros, lo que permitirá definir zonas de igual costo de construcción en el territorio nacional.

#### **1.3.2 Etapa II:**

Considera el análisis de las diversas obras tipo, las que serán analizadas para obtener sus presupuestos, en base a sus respectivas partidas principales.

En el presente estudio, se han analizado 7 tipos de obras de riego, con distintas dimensiones, las cuales se detallan a continuación y se muestra un esquema de cada una en el Anexo 1, el que complementa el presente informe.



a) Canales:

Se considerarán las obras con un ancho de base inicial de 0,5 metros, el cual se irá incrementando en 0,5 metros hasta llegar a un ancho de 2,0 metros, lo mismo se realizará con su altura partiendo desde una misma dimensión que la base ( $H=B$ ), de acuerdo a lo siguiente.

- Canales con un ancho  $B=0,5$  m  
Para las siguientes alturas.  
 $H=0,5$  m;  $H=1,0$  m;  $H=1,5$  m y  $H=2,0$  m.
- Canales con un ancho  $B=1,0$  m  
Para las siguientes alturas.  
 $H=1,0$  m;  $H=1,5$  m y  $H=2,0$  m.
- Canales con un ancho  $B=1,5$  m  
Para las siguientes alturas.  
 $H=1,5$  m y  $H=2,0$  m.
- Canales con un ancho  $B=2,0$  m  
Para la siguiente altura.  
 $H=2,0$  m.

b) Entubamiento de canal:

Para las cubicaciones de estas obras se utilizarán diámetros comerciales entre los 0,3 metros hasta 1,0 metro, considerando distintos materiales en las tuberías, tales como, cemento comprimido y tuberías de HDPE, corrugados y lisos, considerando las distintas secciones transversales del canal con la finalidad de obtener el costo asociado a cada una de ellas.

c) Sifones:

Se consideran las tuberías de diámetro comercial entre los 0,5 metros hasta 1,0 metro, tomando en cuenta las secciones transversales que presente el canal.

d) Canoas:

Serán cubicadas por metro lineal, para ello se consideran dos tramos de longitudes debido a que en estos tramos afectara la cubicación de la partida enfierradura, dado que a una mayor luz requiere de una mayor cuantía. El primer tramo será para longitudes de hasta 5 metros y un segundo tramo desde los 5 metros hasta los 10 metros, donde su ancho puede variar en un rango desde los 0,5 metros a los 2 metros.

e) Marcos Partidores:

En estas obras, se han considerado analizar canales cuyo ancho y altura se encuentran definidos en el punto a), y deberá contemplar entregas a varios canales a partir de 2 salidas hasta 4 salidas a canales.

f) Caídas Verticales:

Para estas obras se considerarán para un rango de altura de caída entre los 0,2 metros hasta los 2 metros y se considerará las dimensiones del canal a evaluar.

g) Revestimiento con Geomembrana

Se incluirán en las obras como canales y tranques, considerando para su cubicación en el caso de canales una sección transversal por metro lineal y para tranques por el área que será revestido, este ítem se cuantificará en  $m^2$ .

## **2. Recopilación de Antecedentes**

### **2.1 Generalidades**

El presente capítulo tiene por objetivo revisar y analizar los antecedentes recopilados de distintos proyectos realizados a lo largo del país, que tengan relación con las partidas de precios unitarios del presente estudio.

### **2.2 Recopilación de estudios.**

Se ha reunido una cantidad de proyectos correspondientes a distintos sectores del país, de los cuales se extrae el valor de precio unitario asociado a cada partida.

### **2.3 Bibliografía Utilizada.**

En el desarrollo del presente estudio se consideran los catálogos y publicaciones que a continuación se indican:

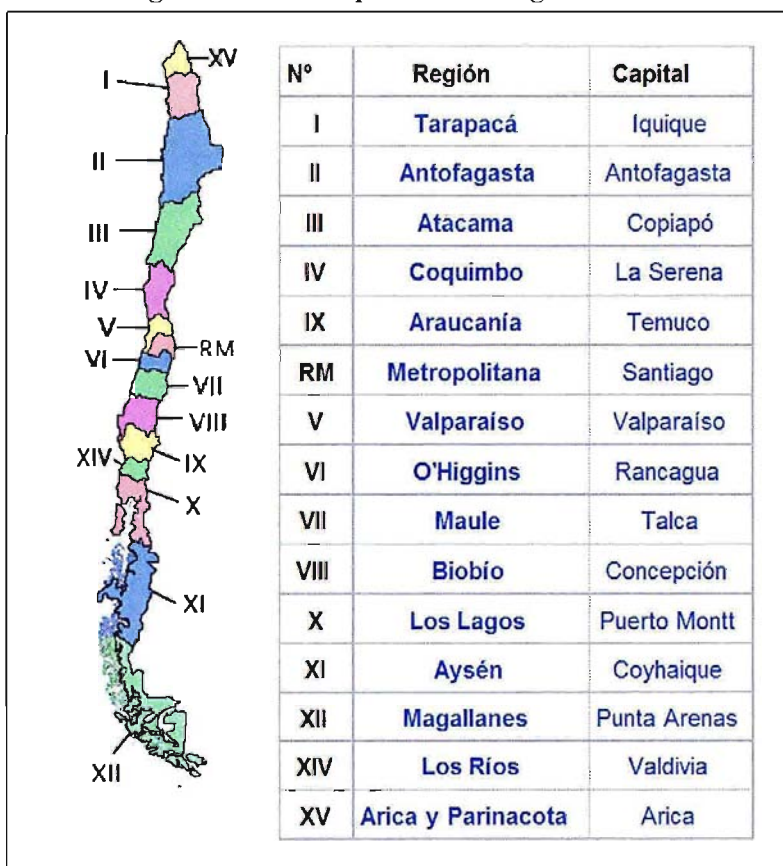
- Manual de Diseño de Obras Tipo para la conducción y distribución de agua para riego, Dirección de Riego, Ministerio de Obras Publicas, Octubre de 1978.
- Estudio de Procivil “Manual de Precios Unitarios de Obras Menores”
- Manual de Precios Unitarios Ondac.
- Biblioteca de la Dirección de Obras Hidráulicas.
- Precios unitarios utilizados en proyectos por el consultor.

### 3. Zonificación de precios unitarios en el territorio nacional

#### 3.1 Zonificación de Precios Unitarios.

El territorio nacional se encuentra dividido en 15 regiones, se han recopilado presupuestos para cada región, con excepción de algunas como la Región de Magallanes, donde no se han realizado este tipo de proyectos.

**Figura N° 3-1: Mapa de Chile regionalizado.**



Para realizar el presente estudio, se ha considerado en agruparlas en tres zonas que a continuación indicamos.

- a) Zona Costera (zona N°1).
- b) Zona Intermedia (zona N°2).
- c) Zona Cordillerana (zona N°3).

### 3.2 Metodología a emplear.

Para dividir el territorio en estos tres grupos, se analizará la información proveniente de los precios unitarios de los presupuestos obtenidos. Estos resultados se agruparán por regiones y procedencia a lo largo del territorio nacional.

De la información obtenida se obtienen los ítems a utilizar para cada una de las regiones y son agrupadas en una planilla resumen que contiene los precios unitarios en Uf. Además para cada región se determina su centro de distribución, lo que será explicado en otro capítulo más adelante.

Las partidas a considerar se encuentran en base a la información recopilada y a las obras definidas en la cubicación.

Es importante señalar que no se tienen todos los precios unitarios de las distintas partidas, es por ello que se rellenarán los precios faltantes de los ítems de acuerdo a lo siguiente.

- 1) Con un factor regional, el cual se obtiene del ítem “hormigón”, debido a que en la información recopilada se han identificados valores de esta partida en la mayoría de las regiones.
- 2) En caso, de que un ítem no posea valor, se utilizarán los precios de Santiago como referencia, los que serán multiplicados por un factor regional.
- 3) El valor obtenido corresponderá a la zona donde se encuentre su centro de distribución, el que será multiplicado por el factor de zona correspondiente, lo que dependerá de la ubicación de la obra.

#### 3.2.1 Factor regional de precios.

Para determinar un factor regional de precios a lo largo del país, se ha dejado como principal centro de distribución la ciudad de Santiago por ser la capital nacional, y de ahí valorar cualquier ítem con precio de la Región Metropolitana a cualquier región aplicando este factor. Se ha escogido el ítem de hormigones debido a que tiene una mayor presencia a nivel nacional en la información analizada.

##### a) Precios de Hormigones en Santiago.

Los valores de hormigones son obtenidos del estudio de construcción del estanque Las Vizcachas realizado por nuestra empresa consultora para Aguas Andinas, el cual ha sido entregado en enero del 2013.

Del estudio antes señalado, se tiene el precio del hormigón clase H-5 y H-30. Para obtener los valores correspondiente a las otras clases, se han interpolado, utilizando la diferencia del valor entre el hormigón H-5 y H-30 y dividido por 4, este número corresponde a la cantidad de clases de hormigones (H-15, H-20, H-25 y H-30) que se presentan, lo que dio como resultado un valor de \$5.600 de incremento para cada clase, en base al hormigón H-5. Los resultados obtenidos se detallan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 3-1: Valor de Hormigones en la Región Metropolitana.**

Item	Unidad	Valor (\$) Estudio	Valor (\$) Final	Valor (UF)
Hormigón H-5	m <sup>3</sup>	37.962	37.962	1.66
Hormigón H-15	m <sup>3</sup>		43.562	1.91
Hormigón H-20	m <sup>3</sup>		49.162	2.16
Hormigón H-25	m <sup>3</sup>		54.762	2.40
Hormigón H-30	m <sup>3</sup>	60.363	60.363	2.65

Nota: El valor de la Uf utilizado en este análisis corresponde a \$22.807,54 al 11/01/2013

b) Precios de Hormigones en el país.

Para las regiones con que se cuenta información, es confeccionada una planilla resumen para las distintas clases de hormigón, la que a continuación se presenta.

**Cuadro N° 3-2: Valor de Hormigones en el país.**

Item	Unidad	Regiones valor en UF										
		XV	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX
Hormigón H-5	m <sup>3</sup>	-	2,74	-	2,56	2,48	2,16	1,66	2,48	2,12	2,62	2,84
Hormigón H-15	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	1,91	-	-	-	-
Hormigón H-20	m <sup>3</sup>	-	-	4,21	3,63	-	3,22	2,16	-	-	-	-
Hormigón H-25	m <sup>3</sup>	4,95	5,00	-	3,97	3,93	3,45	2,40	3,93	3,92	4,64	4,12
Hormigón H-30	m <sup>3</sup>	-	-	-	3,64	-	-	2,65	-	3,92	6,98	-

Nota: Estos valores se encuentran en la planilla Excel PU regiones, en la pestaña de RM.

Para rellenar los valores faltantes, en las regiones I, IV, VI, VII y VIII es utilizada la interpolación anteriormente mencionada en el punto a).

Para la XV región, se utilizan los mismos valores de la primera región, debido a que presentan valores similares con el hormigón H-25. En cuanto a la III y V región solo se complementa el valor del hormigón H-15 como promedio de los valores del Hormigón H-5 y H-20.

En la II Región, se utilizan los datos rellenos de la primera y se compara con el valor que existe para el hormigón H-20. Este valor en la I región es de 4,25 UF y en la II región es de 4,21 UF, lo que resulta en una variación de un 0,9%, lo que es aplicado en las valores de la segunda región para todas las clases de hormigón.

El resultado de lo anterior se refleja en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 3-3: Valor obtenido de los Hormigones en el país.**

Item	Unidad	Regiones valor en UF										
		XV	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX
Hormigón H-5	m <sup>3</sup>	2,74	2,74	2,72	2,56	2,48	2,16	1,66	2,48	2,50	2,62	2,84
Hormigón H-15	m <sup>3</sup>	3,49	3,49	3,46	3,10	2,96	2,69	1,91	2,96	2,98	3,29	3,51
Hormigón H-20	m <sup>3</sup>	4,25	4,25	4,21	3,63	3,45	3,22	2,16	3,45	3,71	3,97	4,18
Hormigón H-25	m <sup>3</sup>	5,00	5,00	4,96	3,97	3,93	3,45	2,40	3,93	3,92	4,64	4,86
Hormigón H-30	m <sup>3</sup>	5,75	5,75	5,70	3,64	4,42	3,98	2,65	4,42	4,52	5,31	5,53

Nota: Elaboración propia

En base a los valores antes detallados, se obtienen los valores de corrección regional con respecto a la Región Metropolitana.

**Cuadro N° 3-3: Factor de Corrección a los Precios en Regiones.**

Item	Unidad	Regiones										
		XV	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX
Hormigón H-5	m <sup>3</sup>	1,65	1,65	1,63	1,54	1,49	1,30	1,00	1,49	1,50	1,57	1,71
Hormigón H-15	m <sup>3</sup>	1,83	1,83	1,81	1,62	1,55	1,41	1,00	1,55	1,56	1,72	1,84
Hormigón H-20	m <sup>3</sup>	1,97	1,97	1,95	1,68	1,60	1,49	1,00	1,60	1,72	1,84	1,94
Hormigón H-25	m <sup>3</sup>	2,08	2,08	2,06	1,65	1,64	1,44	1,00	1,64	1,63	1,93	2,02
Hormigón H-30	m <sup>3</sup>	2,17	2,17	2,16	1,37	1,67	1,50	1,00	1,67	1,71	2,01	2,09
<b>Promedio</b>		<b>1,94</b>	<b>1,94</b>	<b>1,92</b>	<b>1,57</b>	<b>1,59</b>	<b>1,43</b>	<b>1,00</b>	<b>1,59</b>	<b>1,63</b>	<b>1,82</b>	<b>1,92</b>

Nota: Elaboración propia

Cabe señalar que del cuadro anterior se observa una tendencia creciente hacia los extremos del país, lo que refleja la centralización que existe en el país, donde los valores de las región extremas casi duplican su valor con respecto a la Región Metropolitana.

Para la X región consideraremos un factor similar al de la primera región correspondiente a 1,94, en cuanto a las regiones XI y XII, dado que presenta dificultades de conectividad debido a que la mayoría de los camiones que abastecen estas regiones lo realizan por medio de barcazas o ingresan por territorio argentino, lo que aumentan considerablemente sus gastos de transporte, es por ello, que para estas regiones utilizaremos los factores 1,98 y 2,15 respectivamente.

Los factores a utilizar en las distintas zonas del país son los siguientes.

**Cuadro N° 3-4: Factor de Corrección en Regiones.**

Región	Factor
XV Arica y Parinacota	1,94
I Tarapacá	1,94
II Antofagasta	1,92
III Atacama	1,57
IV Coquimbo	1,59
V Valparaíso	1,43
XIII Metropolitana de Santiago	1,00
VI Libertador Bernardo O'Higgins	1,59
VII Maule	1,63
VIII Bío Bío	1,82
IX La Araucanía	1,92
XIV Los Ríos	1,92
X Los Lagos	1,94
XI Aysén	1,98
XII Magallanes y Antártica Chilena	2,15



#### **4. Estudio de precios unitarios.**

El presente capítulo indica las bases y factores que se utilizan generalmente en el análisis de los Precios Unitarios para determinar los rendimientos utilizados en la confección de los presupuestos.

##### **4.1 Elementos que influyen en el análisis de precios unitarios.**

###### **4.1.1 Costo de Mano de Obra.**

Se define como la cantidad de recurso humano en Horas-Hombre (HH), que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra.

###### **4.1.2 Costo de Equipos y Maquinaria.**

Los valores de equipos y maquinarias incluyen costos de posesión y operación, expresadas en general en Horas máquina (Hm), sobre una base mensual de 180 horas.

###### **4.1.3 Costo de Materiales.**

Corresponde al costo unitario de los materiales de construcción que se utilizan en las partidas para la generación del Precio unitario correspondiente al ítem que se está evaluando.

Cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos, que a continuación señalaremos.

##### **4.2 Factores que afectan el rendimiento.**

###### **4.2.1 Economía General**

Este factor se refiere al estado económico del sector donde se desarrolla el proyecto, los aspectos a considerar son los siguientes:

- Cantidad de obras en construcción.
- Oferta del empleo

Si al considerar los aspectos anteriores se concluye que es excelente o buena, la productividad tiende a bajar, debido a que se hace difícil encontrar mano de obra de buena calidad, teniendo que recurrir a personal inexperto. En el caso contrario cuando hay poca oferta, la productividad tiende a mejorar, en

el caso de una situación normal, se dispone de personal calificado para realizar la ejecución de las actividades.

Además hay factores que influyen y hay que tenerlos presentes, como los siguientes.

- Disponibilidad de mano de obra.
- Disponibilidad de insumos.

#### 4.2.2 Aspectos laborales.

Existe una relación importante entre la productividad de la mano de obra y las condiciones laborales en que se realiza el proyecto. La disponibilidad de personal calificado y capacitado en el sector donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos que se pueden considerar.

- Tipo de contrato: El sistema de contrato favorece considerablemente el rendimiento, si se compara con un sistema de contratación por día de trabajo.
- Sindicalismo: El contar con personal sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra, ya que mal entendido disminuye la productividad.
- Incentivos: La asignación de trabajos con recompensas por labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra.
- Salarios: La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.
- Ambiente de Trabajo: Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra.
- Seguridad industrial: la implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuyen los riesgos que afecten negativamente la productividad de la mano de obra.

#### 4.2.3 Clima.

Hay que considerar el estado del tiempo en el sector en que se construye la obra, tratando de prever las condiciones durante el período de ejecución de la obra, los factores a considerar son los siguientes:

- Estado del tiempo: Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.
- Temperatura: El exceso de calor afecta el desempeño de los trabajadores.
- Condiciones del suelo: Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde los obreros realizan sus actividades, viéndose afectadas negativamente es su desempeño.
- Cubierta o techo: Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan a las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra.

#### 4.2.4 Actividad:

Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra, los principales factores a considerar son los siguientes:

- Grado de dificultad: La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.
- Riesgo: El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento.
- Discontinuidad: las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la productividad de la mano de obra.
- Actividades predecesoras: la calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad, afecta los rendimientos de la mano de obra.
- Tipicidad: Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.
- Espacio: si se dispone de un trabajo limitado a un espacio reducido, el rendimiento del trabajador disminuye.

#### 4.2.5 Equipamiento:

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra.

- Herramienta: La calidad, estado y adecuación a la operación realizada con equipos manuales o maquinaria, afecta el rendimiento.
- Equipo: El estado y la disponibilidad del mismo facilita la ejecución de las diferentes actividades.
- Mantenimiento: la oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afectan la productividad.
- Suministro: Disponer oportunamente del equipo y herramientas adecuadas favorecen un alto desempeño del operario.
- Elementos de protección: Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.

#### 4.2.6 Supervisión

La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada. Los factores a considerar en esta categoría son los siguientes:

- Criterios de aceptación: El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las diferentes actividades, facilita la labor de supervisión e influye positivamente en el rendimiento de la mano de obra.
- Instrucción: Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.
- Seguimiento: El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.
- Supervisor: La experiencia y relación del jefe hacia el personal que supervisa, son factores que favorecen el desempeño.

#### 4.2.7 Trabajador

Los aspectos personales del trabajador, son factores a considerar, ya que afectan su desempeño y son los siguientes:

- Situación personal: la tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo

al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

- Ritmo de trabajo: El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos, por lo que es importante el definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.
- Habilidad: Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientes del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.
- Conocimiento: El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.
- Desempeño: Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.
- Actitud hacia el trabajo: Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño.

#### 4.2.8 Altitud.

A medida que la altura donde se esté realizando la obra vaya aumentando, comienza a afectar tanto a la mano de obra como a la maquinaria, en esta última las especificaciones técnicas de maquinarias, indican que la fuerza de tracción que puede producir un vehículo a cierta marcha y velocidad cuando el motor funciona a potencia nominal de clasificación. Cuando una máquina estándar trabaja a altitudes elevadas, puede ser necesario reducir la potencia del motor a fin de lograr una vida útil normal. Con esta reducción de la potencia del motor habrá menos fuerza de arrastre en la barra de tracción en la rueda.

En la mayoría de las máquinas se diseñan para funcionar hasta los 1520 msnm sin que tener que reducir la potencia a causa de la altitud, para una altura superior a los 1520 msnm el rendimiento se ve afectado en un 10%.

### 4.3 Análisis de Precios Unitarios.

En vista de los numerosos parámetros que influyen y afectan los precios unitarios definidos en los puntos anteriores, han sido analizadas algunas partidas comparando los valores desarrollados, con los informados en el Manual Ondac.

A continuación se presentan los análisis efectuados para las partidas de hormigón H-5, H-25 y Acero A63-42H.

Análisis de valor desarrollado					Análisis Manual Ondac						
Item: Hormigón H-5 Emplantillado (4sacos/m3) m3					Item: Hormigón H-5 Emplantillado (4sacos/m3) m3						
Descripción	Unidad	Costo	Rendim.	Costo Unit.	Descripción	Unidad	Costo	Rendim.	Costo Unit.		
MANO DE OBRA :					MANO DE OBRA :						
Jornal	H-D	9.000	x	0,42	3.780	Ayudante de Maestro	H-D	7325,00	x	0,50	3.663
Capataz	H-D	20.000	x	0,25	5.000	Maestro Concretero	H-D	8200,00	x	0,25	2.050
Ayudante de Maestro	H-D	9.000	x	0,50	4.500	Leyes sociales		5713,00	x	0,75	4.285
Maestro Concretero	H-D	15.000	x	0,25	3.750						
Leyes sociales		17.030	x	32,56%	5.545						
Sub Total Mano de Obra				22.575	Sub Total Mano de Obra				9.998		
MATERIALES :					MATERIALES :						
Ripio	m3	8000	x	0,72	5.760	Ripio	m3	5000,00	x	0,83	4.150
Arena	m3	8000	x	0,5336	4.269	Arena	m3	8510,00	x	0,48	4.085
Cemento	saco	4700	x	4	18.800	Cemento	saco	3350,00	x	4,00	13.400
Agua	m3	2425	x	0,35	849	Agua	m3	2500,00	x	0,35	875
Combustible	lt	600	x	0,75	450	Combustible	lt	600,00	x	0,75	450
Sub Total Materiales				30.128	Sub Total Materiales				22.960		
MAQUINARIA :					MAQUINARIA :						
Estanque de 9000 lts	dia	10.000	x	0,4000	4.000						
Betonera 150 lts	dia	8.947	x	0,4000	3.579						
Sub Total Maquinaria				7.579	Sub Total Maquinaria				0		
EQUIPOS :					EQUIPOS :						
Desgaste de Herramientas	Gl		x	-		Desgaste de Herramientas	Gl		x		0
Sub Total Equipos				-	Sub Total Equipos				0		
VARIOS :					VARIOS :						
			x	-				x			0
Sub Total Varios				-	Sub Total Varios				0		
Costo Directo				\$ 60.282	Costo Directo				\$ 32.958		

Se puede observar que existe una diferencia entre el manual Ondac y el valor entregado de un 83%

Se puede observar que existe una diferencia entre el manual Ondac y el valor entregado de un 83%

Análisis de valor desarrollado					Análisis Manual Ondac				
Item: Hormigón H-25					Item: Hormigón H-25				
m3					m3				
Descripción	Unidad	Costo	Rendim.	Costo Unit.	Descripción	Unidad	Costo	Rendim.	Costo Unit.
MANO DE OBRA :					MANO DE OBRA :				
Jornal	H-D	9.000 x	1	7.149	Ayudante de Maestro	H-D	8.183 x	1,00	8.183
Capataz	H-D	20.000 x	0	3.340	Maestro Concretero	H-D	10.800 x	0,20	2.160
Ayudante de Maestro	H-D	9.000 x	0	2.997					
Maestro Concretero	H-D	15.000 x	0	2.505					
Maestro de Primera (Colocación)	H-D	15.000 x	0	3.000					
Leyes sociales		18.991 x	0	6.183	Leyes sociales		10.343 x	57,00%	5.896
Sub Total Mano de Obra				25.174	Sub Total Mano de Obra				16.239
MATERIALES :					MATERIALES :				
Ripio	m3	8.000 x	1	6.080	Ripio	m3	5000 x	0,9	4.500
Arena	m3	8.000 x	0	2.880	Arena	m3	8510 x	0,6	5.106
Cemento	saco	4.700 x	9	42.300	Cemento	saco	3.800 x	6,2	23.560
Agua	m3	2.500 x	0	875	Agua	m3	2.500 x	0,35	875
Membrana de Curado	Kg	498 x	1	349					
Sub Total Materiales				52.484	Sub Total Materiales				34.041
MAQUINARIA :					MAQUINARIA :				
Estanque de 9000 lts	dia	10.000 x	0	1.670	Camión Alguibe	dia	10.800 x	0,4750	5.130
Betonera 150 lts	dia	10.273 x	0	1.716	Betonera	mes	248.306 x	0,0800	19.864
Vibrador de Inmersión	dia	10.000 x	0	1.670					
Sub Total Maquinaria				5.056	Sub Total Maquinaria				24.994
EQUIPOS :					EQUIPOS :				
Desgaste de Herramientas	Gl	1.330 x	1	1.330	Desgaste de Herramientas	Gl	1.330 x	1,00	1.330
Sub Total Equipos				1.330	Sub Total Equipos				1.330
VARIOS :					VARIOS :				
Transporte de cemento a Obra	Viaje	35.000 x	0	4.200	Transporte de cemento a Obra	Viaje			
Toma de Muestras y Ruptura de Probetas	Gl	1.000 x	1	1.000	Toma de Muestras y Ruptura de Probetas	Gl			-
Sub Total Varios				5.200	Sub Total Varios				-
Costo Directo \$ 89.244					Costo Directo \$ 76.604				
Se puede observar que existe una diferencia entre el manual Ondac y el valor entregado de un 16%									

Se puede observar que existe una diferencia entre el manual Ondac y el valor entregado de un 16%

Análisis de valor desarrollado					Análisis Manual Ondac				
Item: Enfierradura A63-42H Diám 10 mm					Item: Enfierradura A63-42H Diám 10 mm				
Kg					Kg				
Descripción	Unidad	Costo	Rendim.	Costo Unit.	Descripción	Unidad	Costo	Rendim.	Costo Unit.
<b>MANO DE OBRA :</b>					<b>MANO DE OBRA :</b>				
Ayudante de Enfierrador	H-D	9.000 x	0,01	90	Ayudante de Enfierrador	H-D	7.365 x	0,01	74
Maestro Enfierrador de Primera	H-D	15.000 x	0,01	150	Maestro Enfierrador de Primera	H-D	14.530 x	0,01	145
Capataz	H-D	20.000 x	0,00	60					
Leyes sociales		300 x	32,56%	98	Leyes sociales		219 x	75,00%	164
<b>Sub Total Mano de Obra</b>				<b>398</b>	<b>Sub Total Mano de Obra</b>				<b>383</b>
<b>MATERIALES :</b>					<b>MATERIALES :</b>				
Acero A63-42H, D = 10 mm	Kg	700 x	1	700	Acero A63-42H, D = 10 mm	Kg	415 x	1,08	448
Alambre BWG #18x50	Kg	850 x	0,01	9	Alambre BWG #18x50	Kg	639 x	0,007	4
<b>Sub Total Materiales</b>				<b>709</b>	<b>Sub Total Materiales</b>				<b>453</b>
<b>MAQUINARIA :</b>					<b>MAQUINARIA :</b>				
		x		-			x		-
<b>Sub Total Maquinaria</b>				<b>-</b>	<b>Sub Total Maquinaria</b>				<b>-</b>
<b>EQUIPOS :</b>					<b>EQUIPOS :</b>				
Desgaste de Herramientas	Gl	170 x	0,10	17					
<b>Sub Total Equipos</b>				<b>17</b>	<b>Sub Total Equipos</b>				<b>-</b>
<b>VARIOS :</b>					<b>VARIOS :</b>				
Pérdidas por despunte	Gl	700 x	0,1	70	Pérdidas por despunte	Gl	415 x	0,1	42
<b>Sub Total Varios</b>				<b>70</b>	<b>Sub Total Varios</b>				<b>42</b>
<b>Costo Directo</b>				<b>\$ 1.194</b>	<b>Costo Directo</b>				<b>\$ 877</b>

Se puede observar que existe una diferencia entre el manual Ondac y el valor entregado de un 48%

De estos tres ítems se puede inferir que los valores desarrollados en este estudio, se encuentran aumentados con respecto a los valores entregados por el manual Ondac, ya que generalmente cada empresa considera sus propios factores, como por ejemplo el considerar un capataz para el control de las labores o incluir algún vehículo menor para el transporte de materiales en la obra.



#### 4.4 Partidas de Precios Unitarios

Se han considerado principalmente partidas que se presentan en las obras analizadas, las cuales se resumen en el siguiente listado.

Cuadro N° 4 – 1: Ítem a considerar.

ITEM	Descripción	Unidad
1	Instalación de faenas	m2
2	Replanteo Topográfico	día
3	Excavación con máquina	m3
4	Excavación manual	m3
5	Perfilamiento en Roca	m3
6	Carguío y Transporte Materiales de Excavación	m3
7	Cama de arena	m3
8	Cama de Ripio	m3
9	Roce, Despeje y Limpieza de Canal	m2
10	Relleno con máquina compactado	m3
11	Relleno con máquina sin compactar	m3
12	Relleno Estructural	m3
13	Relleno a mano	m3
14	Colocación y compactación de relleno material existente	m3
15	Suministro y Traslado de material nuevo para relleno	m3
16	Mampostería de Piedra	m3
17	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=110 mm	ml
18	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=200 mm	ml
19	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=250 mm	ml
20	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=315 mm	ml
21	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=400 mm	ml
22	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=315 mm	ml
23	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=355 mm	ml
24	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=500 mm	ml
25	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=600 mm	ml
26	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=700 mm	ml
27	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=750 mm	ml
28	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=900 mm	ml
29	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=1000 mm	ml

Cuadro N° 4 – 1: Item a considerar. (continuación)

ITEM	Descripción	Unidad
30	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=400 mm	ml
31	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=500 mm	ml
32	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=600 mm	ml
33	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=700 mm	ml
34	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=800 mm	ml
35	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=900 mm	ml
36	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=1000 mm	ml
37	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=1100 mm	ml
38	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=1200 mm	ml
39	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=300 mm	ml
40	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=350 mm	ml
41	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=400 mm	ml
42	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=450 mm	ml
43	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=500 mm	ml
44	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=600 mm	ml
48	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=700 mm	ml
49	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=800 mm	ml
50	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=900 mm	ml
51	Suministro e Inst. de Tubería de Cemento Corriente D=1000 mm	ml
52	Suministro y colocación de Piezas Especiales	unidad
53	Suministro y Colocación de Cámara Inspección	Unidad
54	Suministro e Instalación de Geomenbrana HDPE 1,0 mm	m2
55	Demolición de Hormigones	m3
56	Albañilería	m2
57	Hormigón H-5 (Emplantillado)	m3
58	Hormigón H-15	m3
59	Hormigón H-20	m3
60	Hormigón H-25	m3
61	Hormigón H-30	m3
62	Loseta Prefabricadas	m
63	Sellado de Juntas de Dilatación y Contracción Sika Flex 11 FC	ml
64	Acero para compuertas	Kg
65	Aguja partidora Acero A42-37ES e=6mm	m2
66	Regla limnimetrica	Unidad

Cuadro N° 4 – 1: Item a considerar. (continuación)

ITEM	Descripción	Unidad
67	Enfierradura A63-42H D=8mm	Kg
68	Enfierradura A63-42H D=10mm	Kg
69	Enfierradura A63-42H D=12mm	Kg
70	Malla Acma C92	Kg
71	Malla Acma C139	Kg
72	Malla Acma C188	Kg
73	Malla Acma C196	Kg
74	Malla Acma C257	Kg
75	Malla Acma C131	Kg
76	Malla Acma C295	Kg
77	Malla Acma C335	Kg
78	Moldaje de madera 1 uso	m2
79	Moldaje de madera 3 usos	m2
80	Compuerta Plana 50x50 e=6mm	Unidad
81	Compuerta Plana 60x60 e=6mm	Unidad
82	Compuerta Plana 70x70 e=6mm	Unidad
83	Compuerta Plana 80x80 e=6mm	Unidad
84	Compuerta Plana 90x90 e=6mm	Unidad
85	Compuerta Plana 100x100 e=6mm	Unidad

Fuente: Elaboración Propia

## 5. Centros de Distribución.

### 5.1 Identificación de los Centros de Distribución.

Los centros de distribución para cada región del país, han sido identificados con cada capital regional y los subcentros de distribución con sus capitales provinciales, como se presentan a continuación.

**Cuadro N° 5-1: Centros y Sub Centros de Distribución**

Región	Capital Regional	Capitales Provinciales	Dist. Km
Arica y Parinacota (XV)	Arica	Arica	0
		Putre	144
Tarapacá (I)	Iquique	Iquique	0
		Pozo Almonte	49
Antofagasta (II)	Antofagasta	Antofagasta	0
		Calama	219
		Tocopilla	186
Atacama (III)	Copiapó	Copiapó	0
		Chañaral	174
		Vallenar	149
Coquimbo (IV)	La Serena	Coquimbo	13
		Ovalle	91
		Illapel	278
Valparaíso (V)	Valparaíso	Valparaíso	0
		La Ligua	106
		Los Andes	130
		San Felipe	115
		Quillota	48
		San Antonio	89
		Hanga Roa	No Aplica
Metropolitana (XIII)	Santiago	Santiago	0
Libertador Bernardo O'Higgins (VI)	Rancagua	Rancagua	0
		San Fernando	55
		Pichilemu	176

**Cuadro N° 5-1: Centros y Sub Centros de Distribución (continuación)**

<b>Región</b>	<b>Capital Regional</b>	<b>Capitales Provinciales</b>	<b>Dist. Km</b>
Maule (VII)	Talca	Talca	0
		Curicó	72
		Linares	55
		Cauquenes	101
Bío Bío (VIII)	Concepción	Concepción	0
		Chillán	98
		Los Ángeles	140
		Lebu	142
La Araucanía (IX)	Temuco	Temuco	0
		Angol	142
Los Ríos (XIV)	Valdivia	Valdivia	0
		La Unión	83
Los Lagos (X)	Puerto Montt	Puerto Montt	0
		Osorno	109
		Castro	174
		Chaitén	255
Aysén del Gral. Carlos Ibañez del Campo (XI)	Coyhaique	Coyhaique	0
		Puerto Aysén	65
		Chile Chico	159
		Cochrane	336
Magallanes y Antártica Chilena (XII)	Punta Arenas	Punta Arenas	0
		Porvenir	45
		Puerto Natales	243
		Puerto Williams	548

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 Ubicación de los Centros de Distribución en Zonas.

Los centros de distribución se han ubicado de acuerdo a las zonas definidas, esto con la finalidad de ubicar los precios unitarios acorde con el centro de distribución.

**Cuadro N° 5-2: Ubicación de los centros de distribución en las zonas definidas**

Región	Zona 1	Zona 2	Zona 3
XV Arica y Parinacota	Arica		
I Tarapacá	Iquique		
II Antofagasta	Antofagasta		
III Atacama		Copiapó	
IV Coquimbo	La Serena		
V Valparaíso	Valparaíso		
XIII Metropolitana de Santiago		Santiago	
VI Libertador Bernardo O'Higgins		Rancagua	
VII Maule		Talca	
VIII Bío Bío	Concepción		
IX La Araucanía		Temuco	
XIV Los Ríos	Valdivia		
X Los Lagos		Puerto Montt	
XI Aysén			Coyhaique
XII Magallanes y Antártica Chilena		Punta Arenas	

Fuente: Elaboración Propia

Cabe señalar que del cuadro anterior se obtiene la ubicación de los centros de distribución y dependiendo de la ubicación de estos en la región se aplicará un factor para cambiar de zona.

Para la obtención de este factor, que determinar la variación de una zona con respecto a la otra, se utilizará la región de Arica y Atacama, ya que estas regiones presentan valores de precios unitarios para las diferentes zonas, de estos valores se obtiene un factor porcentual de su variación dependiendo de la ubicación de su centro de costo, como se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 5-2: Factor de zona obtenido de la información.**

Región	Zona 1	Zona 2	Zona 3
XV	100%	116%	124%
III	100%	110%	113%

Fuente: Elaboración Propia, planilla Excel PU regionalizado pestañas de XV y III Región

Cabe señalar que del cuadro anterior, estos porcentajes corresponden al resultado de la información recopilada que se cuenta de precios unitarios para las 3 zonas, en el caso de la XV Región queda clara la variación que se produce al contar con su centro de distribución en la zona 1, a medida que pasa a otra zona varían entre un 15% a 25%, estos factores se pueden aplicar a las zonas que presentan sus centros de distribución en la zona N° 1.

En cuanto a la tercera región presenta su centro de distribución en la zona N° 2, presentando variaciones del orden del 10%, por lo que consideraremos los centros de distribución ubicados en esta zona con los precios de referencia, por lo que se considerará aplicar un porcentaje cuando se cambie de zona del orden del 12%, situación que se aplicará en el resto de las regiones que presenten sus centros de distribución en esta zona.

Por último se da el caso de un centro de distribución que se encuentra en la zona N° 3, la que corresponde a la XI Región de Aysén por lo que se considerarán los resultados de la primera región en forma inversa.

**Cuadro N° 5-3: Factor de zona a utilizar.**

<b>Región</b>	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
XV Arica y Parinacota	1,00	1,15	1,25
I Tarapacá	1,00	1,15	1,25
II Antofagasta	1,00	1,15	1,25
III Atacama	1,12	1,00	1,12
IV Coquimbo	1,00	1,15	1,25
V Valparaíso	1,00	1,15	1,25
XIII Metropolitana de Santiago	1,00	1,00	1,00
VI Libertador Bernardo O'Higgins	1,12	1,00	1,12
VII Maule	1,12	1,00	1,12
VIII Bío Bío	1,00	1,15	1,25
IX La Araucanía	1,12	1,00	1,12
XIV Los Ríos	1,00	1,15	1,25
X Los Lagos	1,12	1,00	1,12
XI Aysén	1,25	1,15	1,00
XII Magallanes y Antártica Chilena	1,12	1,00	1,12

## 6. Valor de Precios unitarios a utilizar.

En base a los valores de precios unitarios obtenidos en la información analizada y los factores estimados para cada zona, se presenta a continuación el siguiente cuadro de resultados.

**Cuadro N° 6-1: Factor de zona a utilizar.**

Región	Factor Región	Factor Zona		
		N° 1	N° 2	N° 3
XV Arica y Parinacota	1,94	1,00	1,15	1,25
I Tarapacá	1,94	1,00	1,15	1,25
II Antofagasta	1,92	1,00	1,15	1,25
III Atacama	1,57	1,12	1,00	1,12
IV Coquimbo	1,59	1,00	1,15	1,25
V Valparaíso	1,43	1,00	1,15	1,25
XIII Metropolitana de Santiago	1,00	1,00	1,00	1,00
VI Libertador Bernardo O'Higgins	1,59	1,12	1,00	1,12
VII Maule	1,63	1,12	1,00	1,12
VIII Bío Bío	1,82	1,00	1,15	1,25
IX La Araucanía	1,92	1,12	1,00	1,12
XIV Los Ríos	1,92	1,00	1,15	1,25
X Los Lagos	1,94	1,12	1,00	1,12
XI Aysén	1,98	1,25	1,15	1,00
XII Magallanes y Antártica Chilena	2,15	1,12	1,00	1,12

En caso que no se cuente con el precio de alguna partida, se utilizará el valor que presente la Región Metropolitana y se multiplicará por los factores correspondientes a la región y zona de ubicación de la obra.



## 7. Planilla de resultados.

Entre los resultados del estudio se obtuvo un listado de precios unitarios, expresados en UF, de las 85 partidas que han sido analizadas, para las Zonas 1, 2 y 3 (costera, intermedia y cordillerana, respectivamente) según cada región del país. Este listado se muestra en el Anexo N°1.

El Programa Estimación de Precios Unitarios y Presupuesto de Obras de Riego, incluido en archivo digital en el Anexo N°2, corresponde a un archivo Excel con programación en macros. Este permite desplegar el listado de precios unitarios para una región determinada y obtener una estimación de las cubicaciones y presupuesto de una obra de riego previamente seleccionada y en base a parámetros generales. Las obras de riego que incluye el programa son las mencionadas en la sección 1.3.2 y el presupuesto se estima en base a las partidas que han sido consideradas en el presente informe. Los planos de las obras tipo de riego se muestran en el Anexo N° 3.

Es importante señalar cuando se utilice el programa de macros en Excel, sean habilitadas las macros y se ubique en la posición de la pestaña de “Ingreso de Datos”, para posteriormente ingresar los datos de la región y zona donde se desea evaluar la obra. Una vez completados estos elementos se puede continuar con la selección del tipo de obra y los parámetros de diseño que sean requeridos se encontrarán sin la celda bloqueada.

Los resultados del programa se indican en dos pestañas. La primera, correspondiente a RESULTADOS\_1, entrega los valores de los precios unitarios de las partidas, especificado en pesos, para las tres zonas de la región seleccionada, en base al valor de la UF ingresada. La segunda, correspondiente a RESULTADOS\_2, entrega el valor de la estimación de las cubicaciones y presupuesto de la obra seleccionada, especificando el precio unitario de las partidas en UF y pesos en base al valor de la UF ingresado previamente.

Las obras de riego que se analizan permiten estimar el valor de una obra en cualquier punto del país ingresando los parámetros necesarios que se indican en la planilla.

## ANEXOS

## **ANEXO N° 1**

### **PRECIOS UNITARIOS EN ZONA COSTERA, INTERMEDIA Y CORDILLERANA SEGÚN REGIÓN**



PRECIOS UNITARIOS EN ZONA 1 (COSTERA), ZONA 2 (INTERMEDIA) Y ZONA 3 (CORDILLERANA) SEGÚN REGIÓN  
VALORES EN UF

ÍTEM	Descripción	Unidad	XV Región			I Región			II Región			III Región			IV Región			V Región			Región Metropolitana			VI Región		
			Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU
1	Instalación de faenas	m2	2,96	3,40	3,91	2,96	3,40	4,25	2,93	3,37	4,21	2,43	2,43	2,73	2,42	2,79	3,03	2,17	2,50	2,72	1,52	1,52	1,52	2,42	2,16	2,42
2	Replanteo Topografico	día	17,47	20,09	23,10	17,47	20,09	25,11	17,31	19,91	24,89	14,38	14,38	16,10	14,31	16,45	17,88	12,84	14,77	16,06	9,00	9,00	9,00	14,31	12,77	14,31
3	Excavación con máquina	m3	0,13	0,15	0,16	0,13	0,15	0,16	0,13	0,14	0,16	0,10	0,09	0,10	0,10	0,12	0,13	0,09	0,11	0,12	0,07	0,07	0,07	0,104	0,09	0,10
4	Excavación manual	m3	0,44	0,51	0,55	0,44	0,51	0,55	0,44	0,50	0,55	0,36	0,32	0,36	0,36	0,42	0,45	0,32	0,37	0,41	0,23	0,23	0,23	0,36	0,32	0,36
5	Perfilamiento en Roca	m3	1,07	1,23	1,34	1,07	1,23	1,34	1,06	1,22	1,32	0,88	0,79	0,88	0,88	1,01	1,09	0,79	0,90	0,98	0,55	0,55	0,55	0,88	0,78	0,88
6	Carguio y Transporte Materiales de Excavación	m3	0,30	0,34	0,37	0,30	0,34	0,37	0,30	0,34	0,37	0,25	0,22	0,25	0,25	0,28	0,31	0,22	0,25	0,28	0,15	0,15	0,15	0,25	0,22	0,25
7	Cama de arena	m3	0,79	0,91	0,99	0,79	0,91	0,99	0,79	0,91	0,98	0,65	0,58	0,65	0,65	0,75	0,81	0,58	0,67	0,73	0,41	0,41	0,41	0,65	0,58	0,65
8	Cama de Ripio	m3	0,95	1,10	1,19	0,95	1,10	1,19	0,94	1,09	1,18	0,78	0,70	0,78	0,78	0,90	0,98	0,70	0,81	0,88	0,49	0,49	0,49	0,78	0,70	0,78
9	Roce, Despeje y Limpieza de Canal	m2	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05
10	Relleno con máquina compactado	m3	0,80	0,92	1,00	0,80	0,92	1,00	0,79	0,91	0,99	0,66	0,59	0,66	0,66	0,75	0,82	0,59	0,68	0,74	0,41	0,41	0,41	0,66	0,59	0,66
11	Relleno con máquina sin compactar	m3	0,37	0,42	0,46	0,37	0,42	0,46	0,36	0,42	0,45	0,30	0,27	0,30	0,30	0,34	0,37	0,27	0,31	0,34	0,19	0,19	0,19	0,30	0,27	0,30
12	Relleno Estructural	m3	0,45	0,52	0,57	0,45	0,52	0,57	0,45	0,52	0,56	0,37	0,33	0,37	0,37	0,43	0,46	0,33	0,38	0,42	0,23	0,23	0,23	0,37	0,33	0,37
13	Relleno a mano	m3	0,83	0,95	1,03	0,83	0,95	1,03	0,82	0,94	1,02	0,68	0,61	0,68	0,68	0,78	0,85	0,61	0,70	0,76	0,43	0,43	0,43	0,68	0,60	0,68
14	Colocación y compactación de relleno material existente	m3	0,08	0,10	0,10	0,08	0,10	0,10	0,08	0,09	0,10	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,08	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,07
15	Suministro y Traslado de material nuevo para relleno	m3	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,06	0,07	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06
16	Mampostería de Piedra	m3	4,69	5,39	5,86	4,69	5,39	5,86	4,65	5,34	5,81	3,86	3,45	3,86	3,84	4,42	4,80	3,45	3,97	4,31	2,42	2,42	2,42	3,84	3,43	3,84
17	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=110 mm	ml	0,94	1,08	1,18	0,94	1,08	1,18	0,93	1,07	1,17	0,78	0,69	0,78	0,77	0,89	0,96	0,69	0,80	0,87	0,49	0,49	0,49	0,77	0,69	0,77
18	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=200 mm	ml	1,66	1,90	2,07	1,66	1,90	2,07	1,64	1,89	2,05	1,36	1,22	1,36	1,36	1,56	1,70	1,22	1,40	1,52	0,85	0,85	0,85	1,36	1,21	1,36
19	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=500 mm	ml	2,05	2,36	2,56	2,05	2,36	2,56	2,03	2,33	2,54	1,69	1,51	1,69	1,68	1,93	2,10	1,51	1,73	1,88	1,06	1,06	1,06	1,68	1,50	1,68
20	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=315 mm	ml	2,80	3,22	3,50	2,80	3,22	3,50	2,77	3,19	3,47	2,30	2,06	2,30	2,29	2,64	2,87	2,06	2,37	2,57	1,44	1,44	1,44	2,29	2,05	2,29
21	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=400 mm	ml	3,14	3,61	3,93	3,14	3,61	3,93	3,11	3,58	3,89	2,59	2,31	2,59	2,57	2,96	3,22	2,31	2,66	2,89	1,62	1,62	1,62	2,57	2,30	2,57
22	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=315 mm	ml	5,88	6,76	7,35	5,88	6,76	7,35	5,83	6,70	7,29	4,84	4,32	4,84	4,82	5,54	6,02	4,33	4,97	5,41	3,03	3,03	3,03	4,82	4,30	4,82
23	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=355 mm	ml	8,46	9,73	10,58	8,46	9,73	10,58	8,39	9,65	10,49	6,97	6,22	6,97	6,93	7,97	8,67	6,22	7,16	7,78	4,36	4,36	4,36	6,93	6,19	6,93
24	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=500 mm	ml	11,83	13,60	14,79	11,83	13,60	14,79	11,72	13,48	14,66	9,74	8,69	9,74	9,69	11,14	12,11	8,70	10,00	10,87	6,10	6,10	6,10	9,69	8,65	9,69
25	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=600 mm	ml	15,29	17,59	19,11	15,29	17,59	19,11	15,16	17,43	18,95	12,59	11,24	12,59	12,53	14,41	15,66	11,25	12,93	14,06	7,88	7,88	7,88	12,53	11,18	12,53
26	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=700 mm	ml	19,20	22,08	23,99	19,20	22,08	23,99	19,03	21,88	23,78	15,80	14,11	15,80	15,72	18,08	19,66	14,12	16,23	17,65	9,89	9,89	9,89	15,72	14,04	15,72
27	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=750 mm	ml	22,26	25,60	27,82	22,26	25,60	27,82	22,06	25,37	27,58	18,32	16,36	18,32	18,23	20,97	22,79	16,37	18,83	20,46	11,47	11,47	11,47	18,23	16,28	18,23
28	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=900 mm	ml	27,24	31,33	34,06	27,24	31,33	34,06	27,01	31,06	33,76	22,42	20,02	22,42	22,32	25,67	27,90	20,04	23,04	25,05	14,04	14,04	14,04	22,32	19,93	22,32
29	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=1000 mm	ml	32,63	37,53	40,79	32,63	37,53	40,79	32,34	37,20	40,43	26,86	23,98	26,86	26,73	30,74	33,41	24,00	27,60	30,00	16,81	16,81	16,81	26,73	23,87	26,73
30	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=400 mm	ml	5,94	6,83	7,42	5,94	6,83	7,42	5,88	6,77	7,36	4,89	4,36	4,89	4,86	5,59	6,08	4,37	5,02	5,46	3,06	3,06	3,06	4,86		



PRECIOS UNITARIOS EN ZONA 1 (COSTERA), ZONA 2 (INTERMEDIA) Y ZONA 3 (CORDILLERANA) SEGÚN REGIÓN (Continuación)  
VALORES EN UF

ÍTEM	Descripción	Unidad	VII Región			VIII Región			IX Región			XIV Región			X Región			XI Región			XII Región		
			Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU	Zona 1 PU	Zona 2 PU	Zona 3 PU
1	Instalación de faenas	m2	2,48	2,22	2,48	2,77	3,18	3,46	2,92	2,61	2,92	2,92	3,36	3,66	2,96	2,64	2,96	3,02	2,78	2,41	3,28	2,92	3,28
2	Replanteo Topografico	día	14,67	13,10	14,67	16,34	18,79	20,42	17,27	15,42	17,27	17,28	19,87	21,60	17,46	15,59	17,46	17,82	16,39	14,26	19,35	17,28	19,35
3	Excavación con máquina	m3	0,1066	0,0951	0,1066	0,12	0,14	0,15	0,13	0,11	0,13	0,13	0,14	0,16	0,13	0,11	0,13	0,13	0,12	0,10	0,14	0,13	0,14
4	Excavación manual	m3	0,37	0,33	0,37	0,41	0,48	0,52	0,44	0,39	0,44	0,44	0,50	0,55	0,44	0,39	0,44	0,45	0,41	0,36	0,49	0,44	0,49
5	Perfilamiento en Roca	m3	0,90	0,80	0,90	1,00	1,15	1,25	1,06	0,94	1,06	1,06	1,22	1,32	1,07	0,95	1,07	1,09	1,00	0,87	1,18	1,06	1,18
6	Carguo y Transporte Materiales de Excavación	m3	0,25	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,30	0,26	0,30	0,30	0,34	0,37	0,30	0,27	0,30	0,31	0,28	0,24	0,33	0,30	0,33
7	Cama de arena	m3	0,67	0,60	0,67	0,74	0,85	0,93	0,79	0,70	0,79	0,79	0,90	0,98	0,79	0,71	0,79	0,81	0,75	0,65	0,88	0,79	0,88
8	Cama de Ripio	m3	0,80	0,71	0,80	0,89	1,03	1,11	0,94	0,84	0,94	0,94	1,08	1,18	0,95	0,85	0,95	0,97	0,89	0,78	1,06	0,94	1,06
9	Roce, Despeje y Limpieza de Canal	m2	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,07
10	Relleno con máquina compactado	m3	0,67	0,60	0,67	0,75	0,86	0,94	0,79	0,71	0,79	0,79	0,91	0,99	0,80	0,71	0,80	0,82	0,75	0,65	0,89	0,79	0,89
11	Relleno con máquina sin compactar	m3	0,31	0,27	0,31	0,34	0,39	0,43	0,36	0,32	0,36	0,36	0,42	0,45	0,37	0,33	0,37	0,37	0,34	0,30	0,41	0,36	0,41
12	Relleno Estructural	m3	0,38	0,34	0,38	0,42	0,49	0,53	0,45	0,40	0,45	0,45	0,51	0,56	0,45	0,40	0,45	0,46	0,42	0,37	0,50	0,45	0,50
13	Relleno a mano	m3	0,69	0,62	0,69	0,77	0,89	0,97	0,82	0,73	0,82	0,82	0,94	1,02	0,83	0,74	0,83	0,84	0,78	0,67	0,92	0,82	0,92
14	Colocación y compactación de relleno material existente	m3	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09
15	Suministro y Traslado de material nuevo para relleno	m3	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,07	0,08
16	Mampostería de Piedra	m3	3,94	3,52	3,94	4,39	5,04	5,48	4,64	4,14	4,64	4,64	5,34	5,80	4,69	4,19	4,69	4,78	4,40	3,83	5,19	4,64	5,19
17	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=110 mm	ml	0,79	0,71	0,79	0,88	1,01	1,10	0,93	0,83	0,93	0,93	1,07	1,16	0,94	0,84	0,94	0,96	0,88	0,77	1,04	0,93	1,04
18	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=200 mm	ml	1,39	1,24	1,39	1,55	1,78	1,94	1,64	1,46	1,64	1,64	1,88	2,05	1,66	1,48	1,66	1,69	1,55	1,35	1,83	1,64	1,83
19	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=250 mm	ml	1,72	1,54	1,72	1,92	2,20	2,40	2,03	1,81	2,03	2,03	2,33	2,53	2,05	1,83	2,05	2,09	1,92	1,67	2,27	2,03	2,27
20	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=315 mm	ml	2,35	2,10	2,35	2,62	3,01	3,27	2,77	2,47	2,77	2,77	3,18	3,46	2,80	2,50	2,80	2,86	2,63	2,28	3,10	2,77	3,10
21	Suministro e Inst. de Tubería de PVC D=400 mm	ml	2,64	2,36	2,64	2,94	3,38	3,67	3,11	2,77	3,11	3,11	3,57	3,88	3,14	2,80	3,14	3,20	2,95	2,56	3,48	3,11	3,48
22	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=315 mm	ml	4,94	4,41	4,94	5,50	6,33	6,88	5,82	5,19	5,82	5,82	6,69	7,27	5,88	5,25	5,88	6,00	5,52	4,80	6,52	5,82	6,52
23	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=355 mm	ml	7,11	6,35	7,11	7,92	9,10	9,90	8,37	7,47	8,37	8,37	9,63	10,47	8,46	7,55	8,46	8,63	7,94	6,91	9,38	8,37	9,38
24	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=500 mm	ml	9,94	8,87	9,94	11,07	12,72	13,83	11,70	10,45	11,70	11,70	13,46	14,63	11,82	10,56	11,82	12,07	11,10	9,66	13,11	11,70	13,11
25	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=600 mm	ml	12,84	11,47	12,84	14,30	16,45	17,88	15,12	13,50	15,12	15,13	17,40	18,91	15,29	13,65	15,29	15,60	14,35	12,48	16,94	15,13	16,94
26	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=700 mm	ml	16,12	14,40	16,12	17,96	20,65	22,45	18,99	16,95	18,99	18,99	21,84	23,74	19,19	17,13	19,19	19,59	18,02	15,67	21,27	18,99	21,27
27	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=750 mm	ml	18,70	16,69	18,70	20,82	23,95	26,03	22,01	19,66	22,01	22,02	25,33	27,53	22,25	19,87	22,25	22,71	20,89	18,17	24,66	22,02	24,66
28	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=900 mm	ml	22,88	20,43	22,88	25,49	29,31	31,86	26,95	24,06	26,95	26,96	31,00	33,69	27,24	24,32	27,24	27,80	25,57	22,24	30,18	26,95	30,18
29	Suministro e Inst. de Tubería de HDPE D=1000 mm	ml	27,41	24,47	27,41	30,52	35,10	38,16	32,27	28,81	32,27	32,28	37,13	40,36	32,62	29,13	32,62	33,29	30,63	26,63	36,15	32,28	36,15
30	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=400 mm	ml	4,99	4,45	4,99	5,55	6,39	6,94	5,87	5,24	5,87	5,87	6,75	7,34	5,93	5,30	5,93	6,06	5,57	4,85	6,58	5,87	6,58
31	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=500 mm	ml	5,93	5,30	5,93	6,61	7,60	8,26	6,99	6,24	6,99	6,99	8,04	8,74	7,06	6,31	7,06	7,21	6,63	5,77	7,83	6,99	7,83
32	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=600 mm	ml	6,98	6,23	6,98	7,77	8,94	9,71	8,22	7,34	8,22	8,22	9,45	10,27	8,31	7,42	8,31	8,48	7,80	6,78	9,20	8,22	9,20
33	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=700 mm	ml	8,11	7,24	8,11	9,03	10,39	11,29	9,55	8,53	9,55	9,55	10,99	11,94	9,65	8,62	9,65	9,85	9,07	7,88	10,70	9,55	10,70
34	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=800 mm	ml	9,33	8,33	9,33	10,39	11,94	12,98	10,98	9,80	10,98	10,99	12,63	13,73	11,10	9,91	11,10	11,33	10,42	9,06	12,30	10,98	12,30
35	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=900 mm	ml	11,48	10,25	11,48	12,78	14,70	15,98	13,51	12,06	13,51	13,52	15,54	16,90	13,66	12,19	13,66	13,94	12,82	11,15	15,14	13,51	15,14
36	Suministro e Inst. de Tubería de Acero D=1000 mm	ml	13,62	12,16	13,62	15,17	17,45	18,96	16,04	14,32	16,04	16,05	18,45	20,06	16,21								



**ANEXO N° 2**

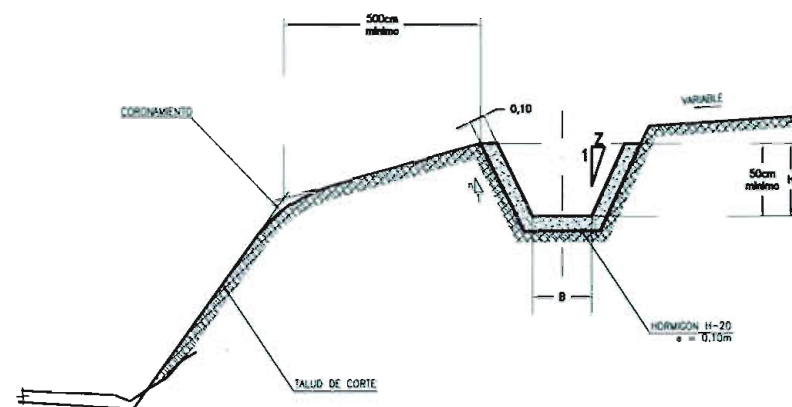
**PROGRAMA ESTIMACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y  
PRESUPUESTOS DE OBRAS DE RIEGO**

**ARCHIVO DIGITAL  
(en sobre tapa posterior )**

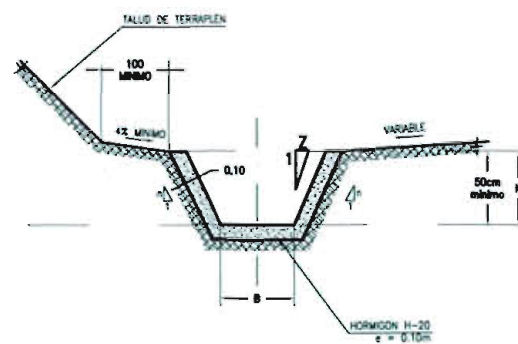
**ANEXO N° 3**

**PLANOS DE OBRAS TIPO**

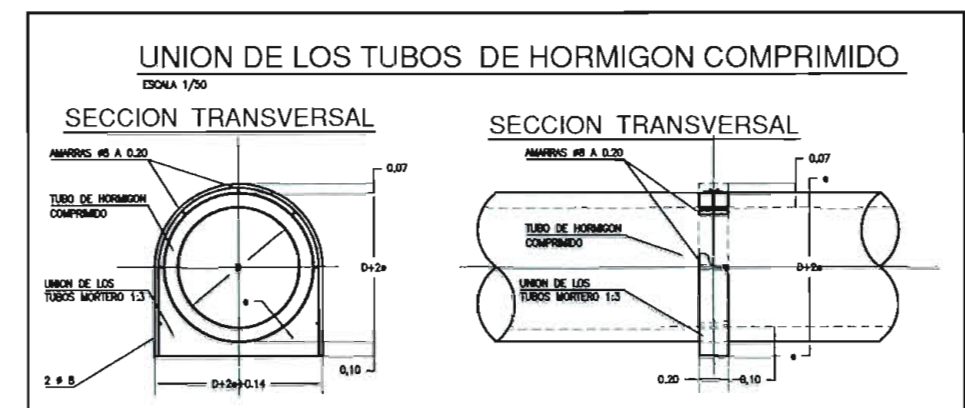
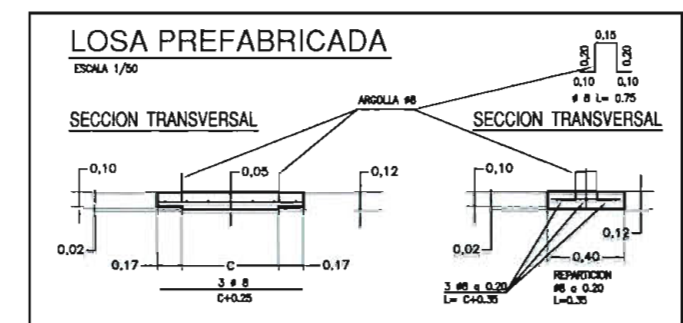
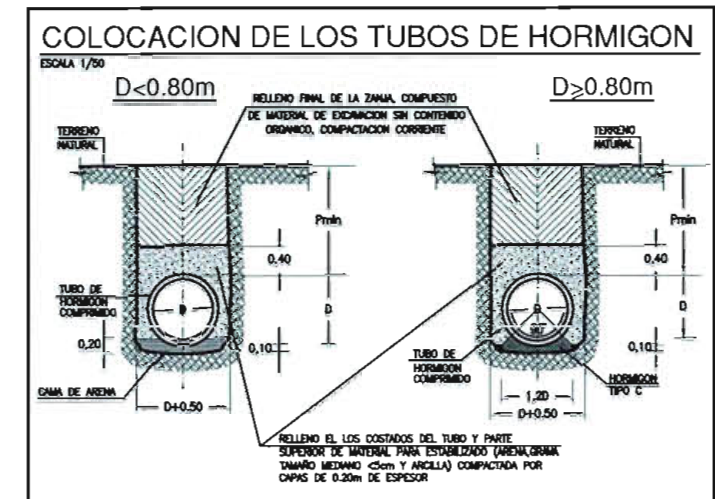
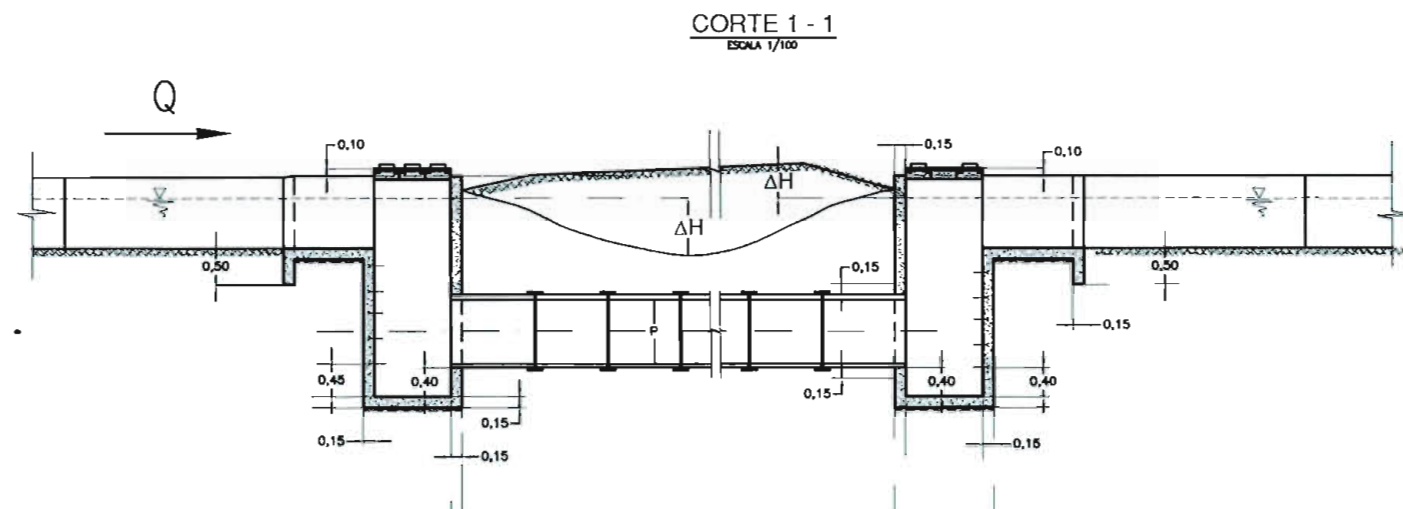
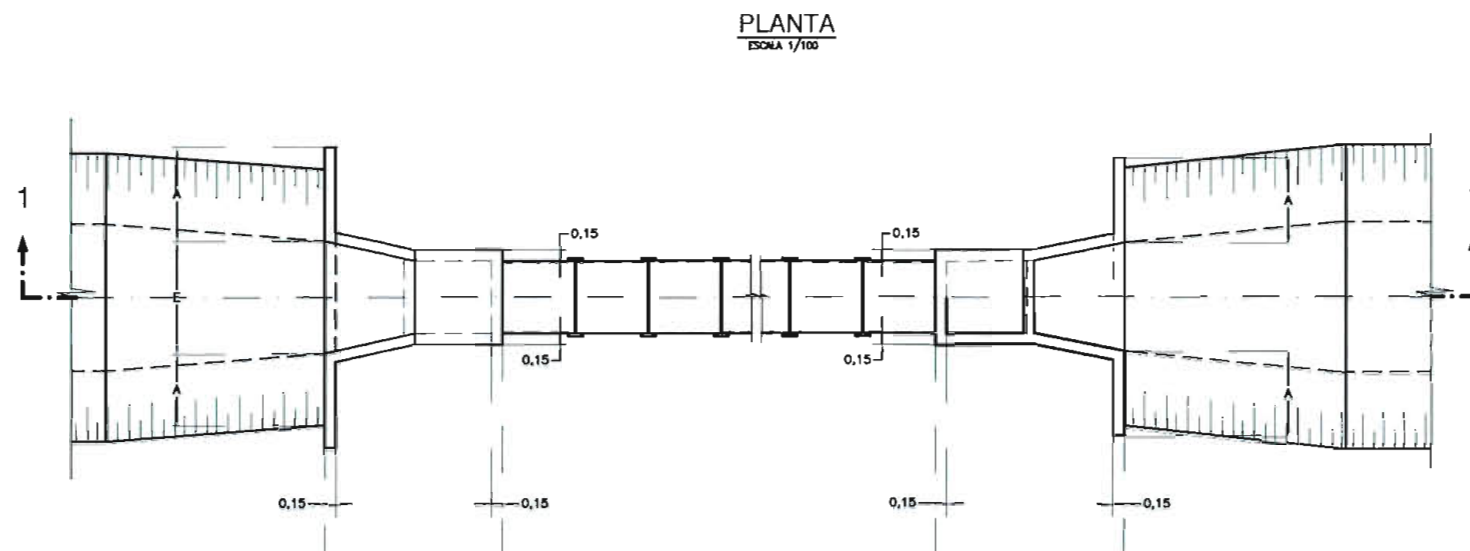
**SIN ESCALA**



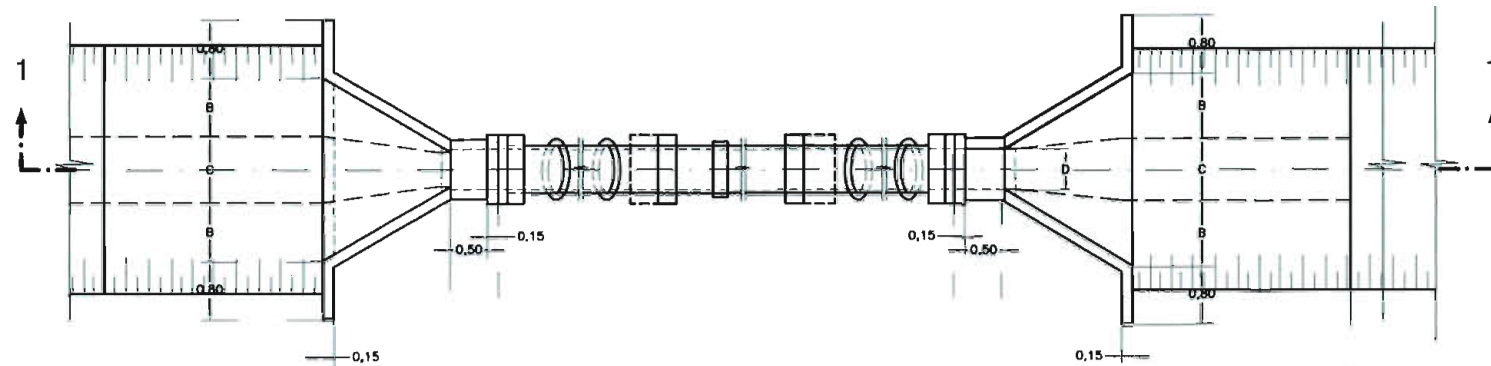
SIN ESCALA



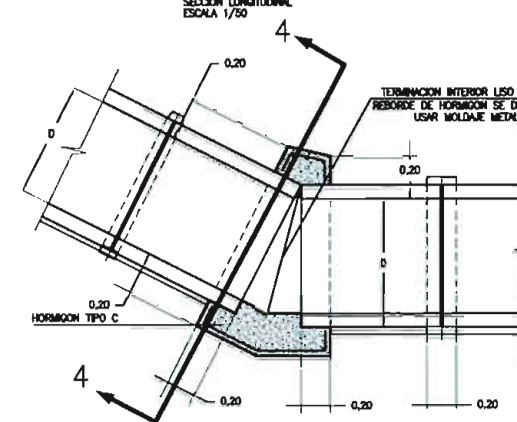




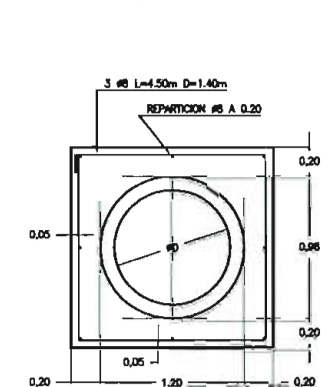
PLANTA  
SIN ESCALA



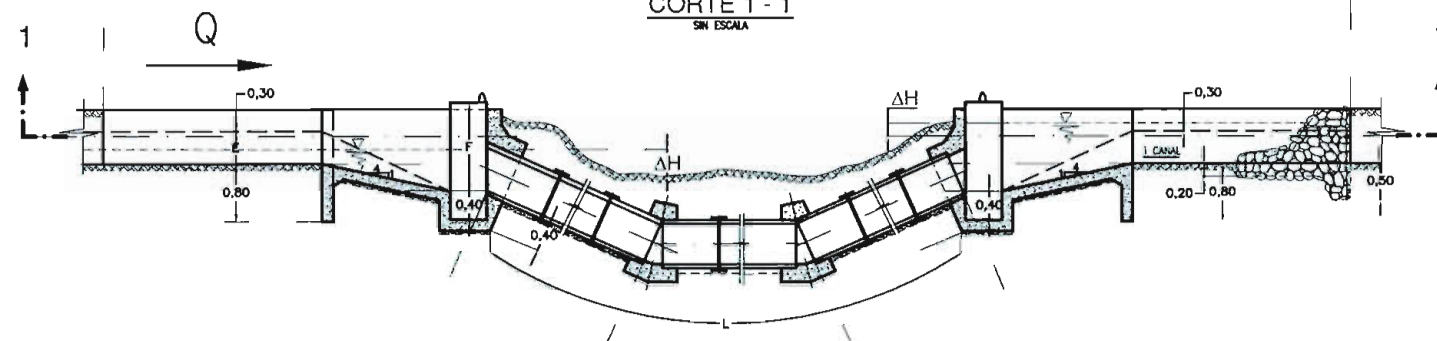
DETALLE DE LOS CODOS  
SECCION LONGITUDINAL  
ESCALA 1/50



CORTE 4-4  
ESCALA 1/50

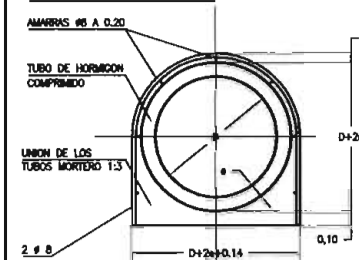


CORTE 1-1  
SIN ESCALA

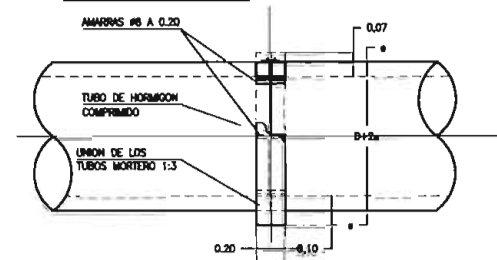


UNION DE LOS TUBOS DE HORMIGON COMPRIMIDO  
ESCALA 1/50

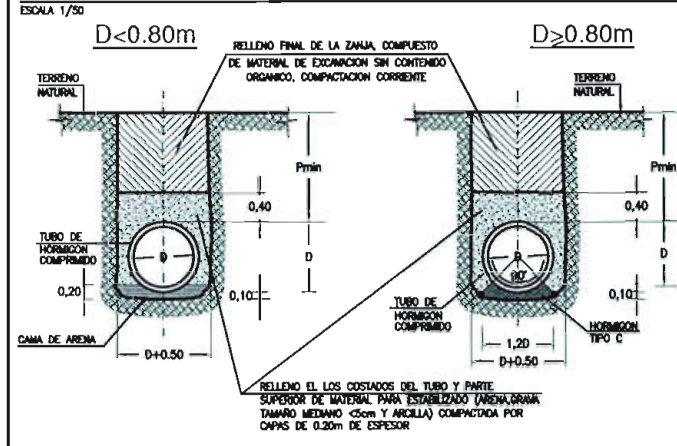
SECCION TRANSVERSAL



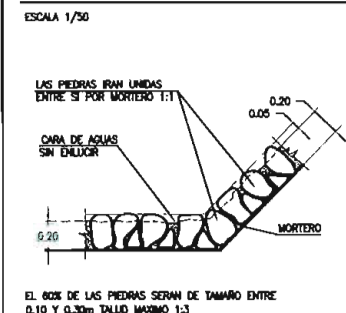
SECCION LONGITUDINAL



COLOCACION DE LOS TUBOS DE HORMIGON  
ESCALA 1/50

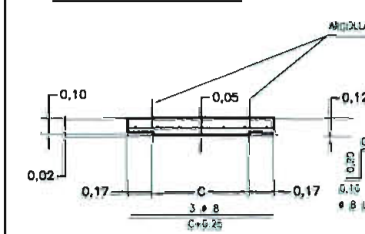


DETALLE PEDRAPLEN  
ESCALA 1/50

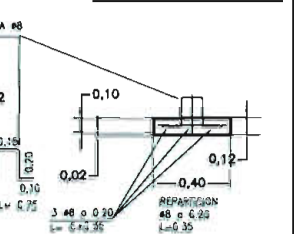


LOSA PREFABRICADA  
ESCALA 1/50

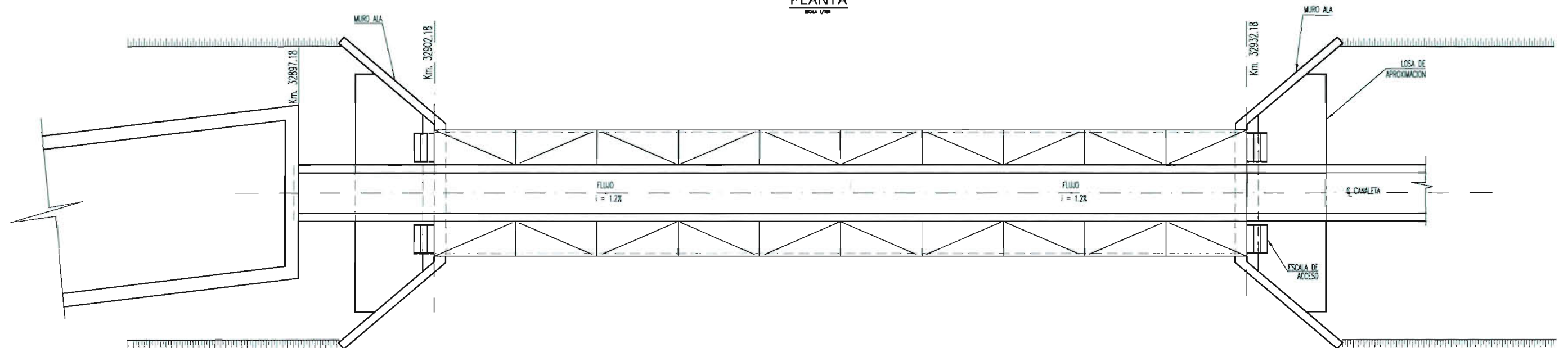
SECCION TRANSVERSAL



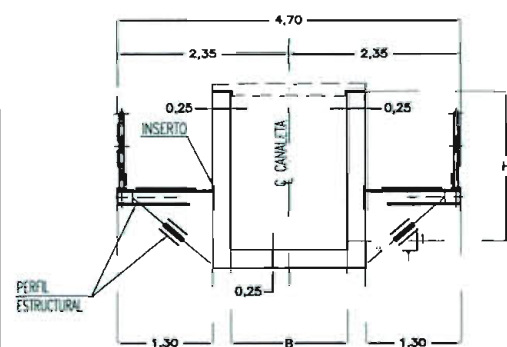
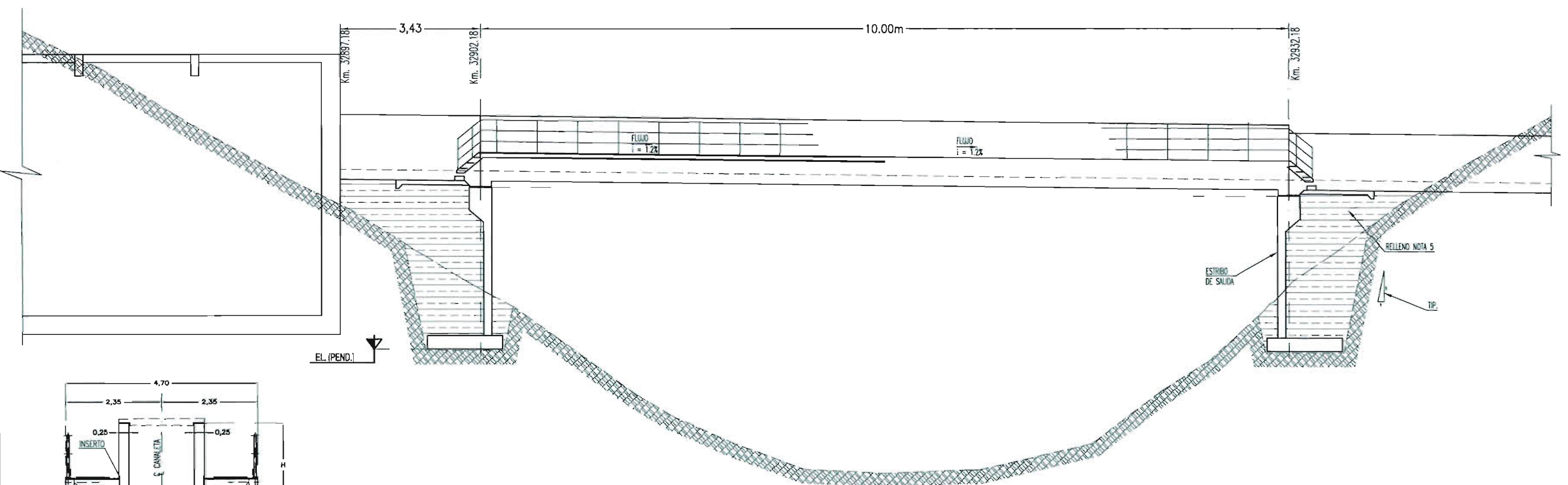
SECCION TRANSVERSAL



PLANTA  
ESCALA 1/200



ELEVACION  
ESCALA 1/200



SECCION  
ESC. 1:50

SINCLAIR KNIGHT MERZ  
**SKM RH**  
MONSEÑOR SOTERO SANZ Nº 181 PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE

CONTRATO SKM Nº

COORD. SKM Nº

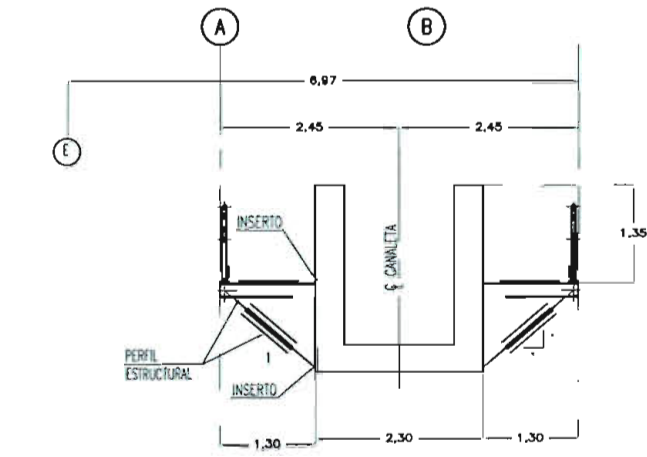
XI01460

PUENTE CANALETA  
LAMINA Nº 1 DE 2

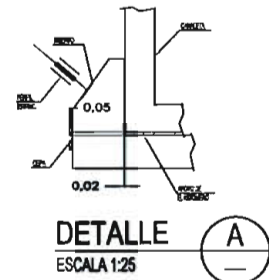


DETALLES TIPICO DE JUNTA EN ESTRIBOS

ESCALA 1:50



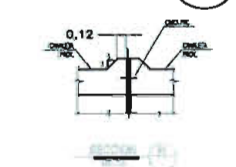
SECCION D  
ESC. 1:50



DETALLE A  
ESCALA 1:25



SECCION A  
SIN ESCALA

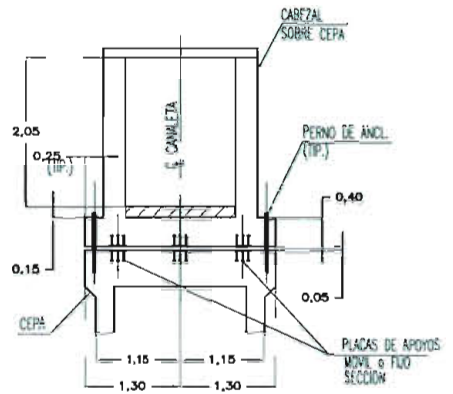


DIMENSIONES PUENTE EL DURAZNO	
CEPA N°	h
1	1328
2	
3	
4	
5	
ESTRIBO	H
ENTRADA	553
SALIDA	527

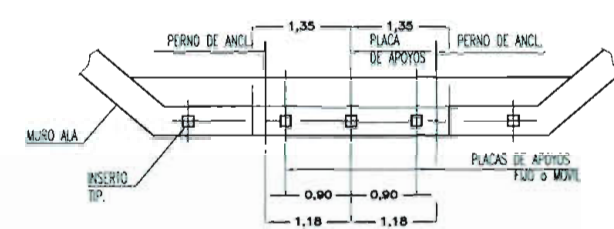
DIMENSIONES PUENTE LAS TORRES	
CEPA N°	h
1	1266
2	1874
3	1841
4	1392
5	1035
ESTRIBO	H
ENTRADA	700
SALIDA	700

DIMENSIONES PUENTE POCURO	
CEPA N°	h
1	1379
2	1474
3	1000
4	
5	
ESTRIBO	H
ENTRADA	423
SALIDA	565

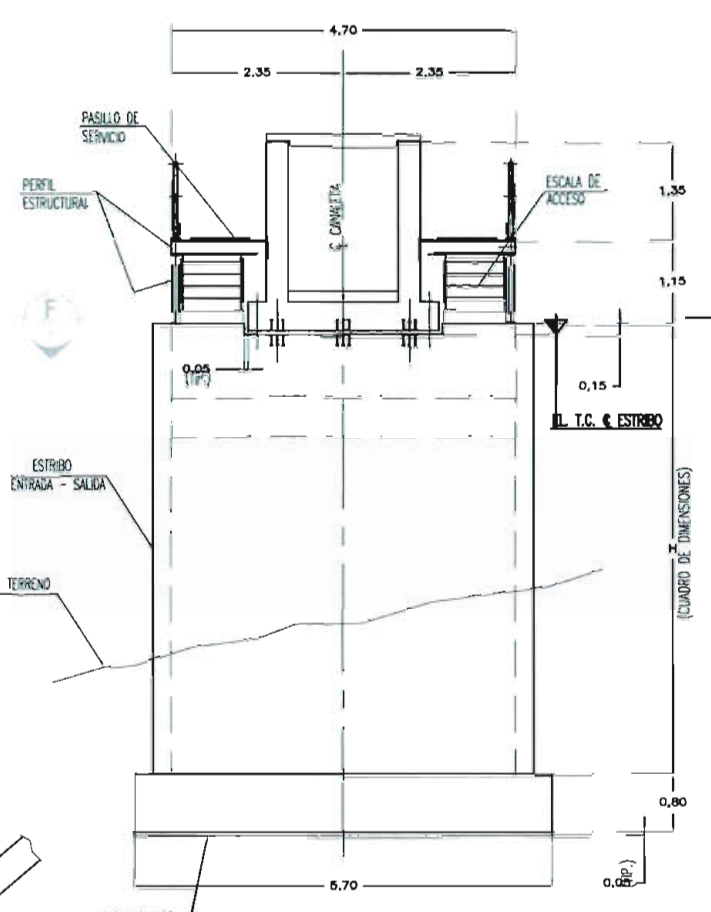
DIMENSIONES PTE EMBALSE N° 2	
CEPA N°	h
1	1100
2	1137
3	
4	
5	
ESTRIBO	H
ENTRADA	665
SALIDA	527



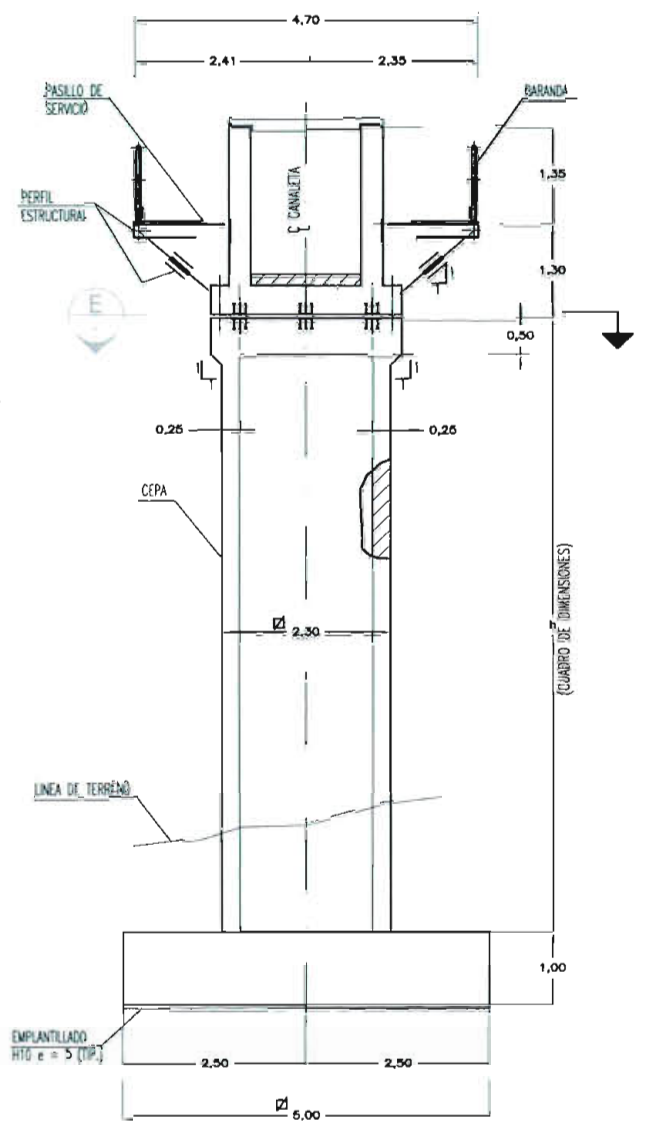
SECCION G  
ESC. 1:50



SECCION F  
ESCALA 1:50



DETALLE C  
ESCALA 1:50

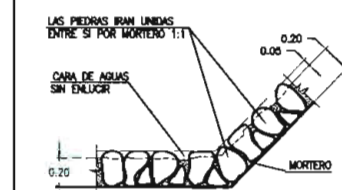


DETALLE B  
ESCALA 1:50

DIMENSIONES CEPAS Y ESTRIBOS PARA PUENTE CANALETA 50M			
CEPAS		ESTRIBOS	
N°	h	ENTRADA (H)	SALIDA (H)
1	1143	650	650
2			
3			
4			
5			

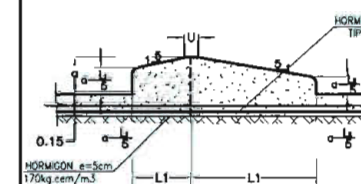
DIMENSIONES CEPAS Y ESTRIBOS PARA PUENTE CANALETA 75M			
CEPAS		ESTRIBOS	
N°	h	ENTRADA (H)	SALIDA (H)
1	880	600	646
2	1052		
3	1355		
4	1300		
5			

ESCALA 1/50

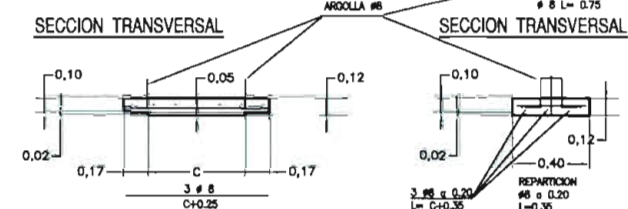


EL 80% DE LAS PIEDRAS SERAN DE TAMAÑO ENTRE 0.10 Y 0.30m TALLAD MAXIMO 1:3

ESCAIA 1/50



ESCALA 1/50



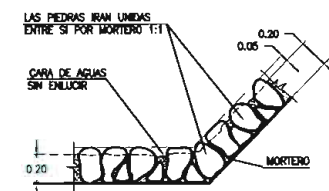
**SKM RH**

Figure 1. A schematic diagram of the experimental design. The subjects were divided into two groups: the control group and the experimental group. The control group received a standard training program, while the experimental group received a modified training program. The experimental group was further divided into two subgroups: the low-intensity group and the high-intensity group. The low-intensity group received a low-intensity training program, while the high-intensity group received a high-intensity training program. The subjects were then subjected to a series of tests to measure their performance and physiological responses.

XI01460

MARCO PARTIDOR  
LAMINA N° 1 DE 1

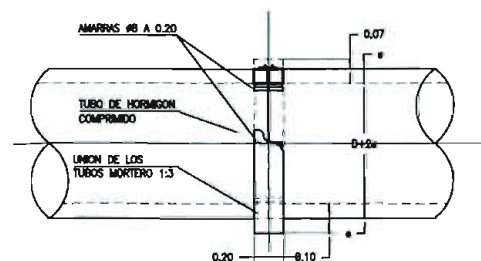
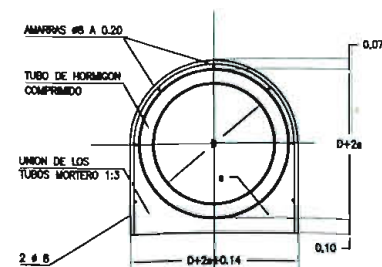
ESCALA 1/30



EL 60% DE LAS PIEDRAS SERAN DE TAMAÑO ENTRE 0.10 Y 0.30m TALUD MÁXIMO 1:3

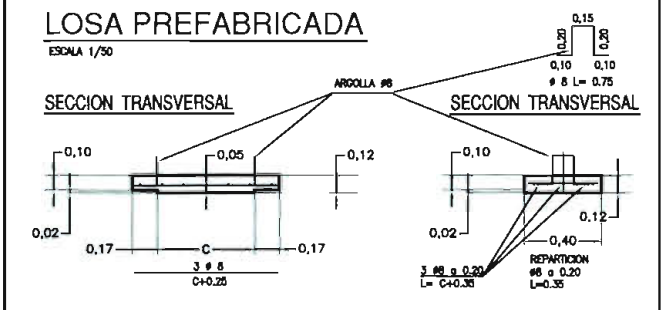
ESCALA 1/80

### SECCION LONGITUDINAL

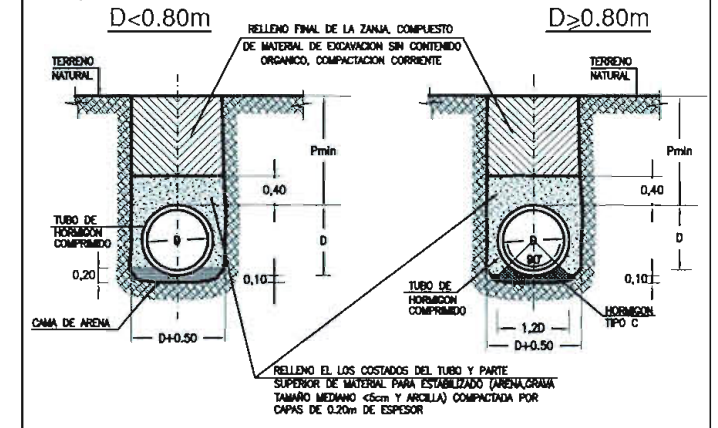


ESCALA 1/50

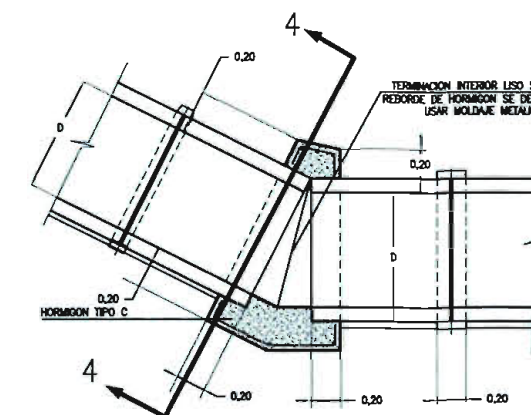
SECCION TRANSVERSAL



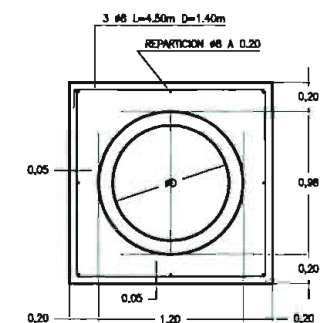
ESCALA 1/50



SECCION LONGITUDINAL  
ESCALA 1/50



ESCALA 1/50



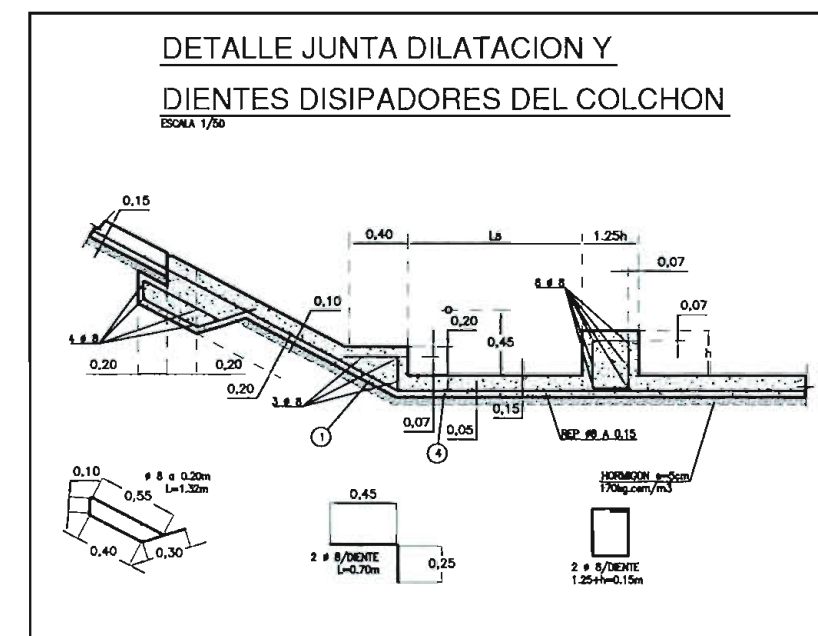
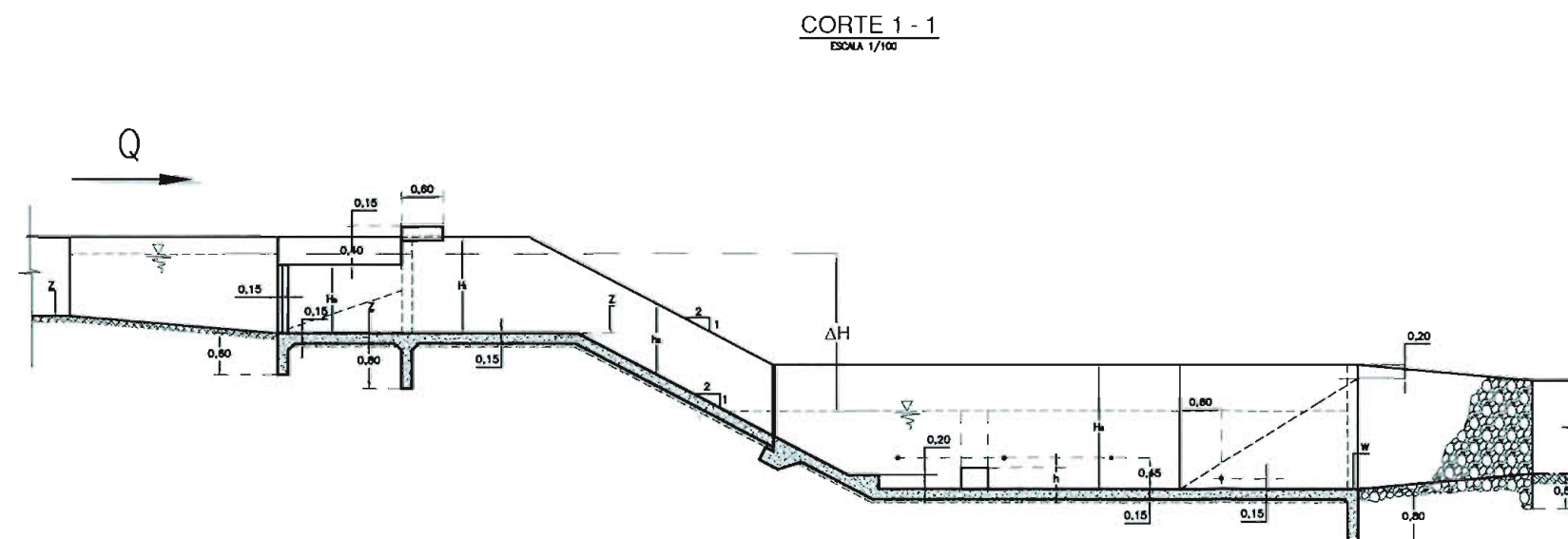
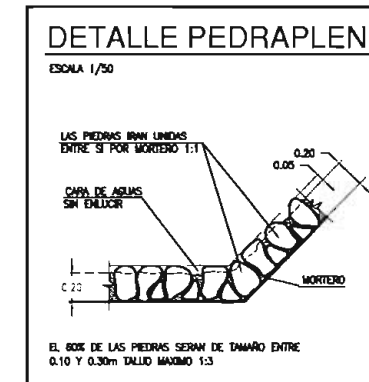
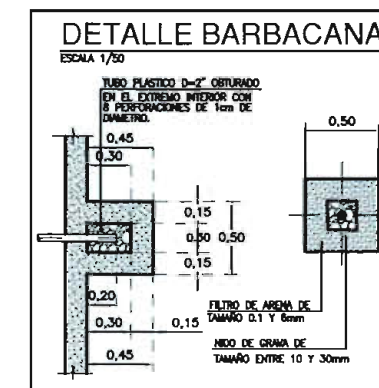
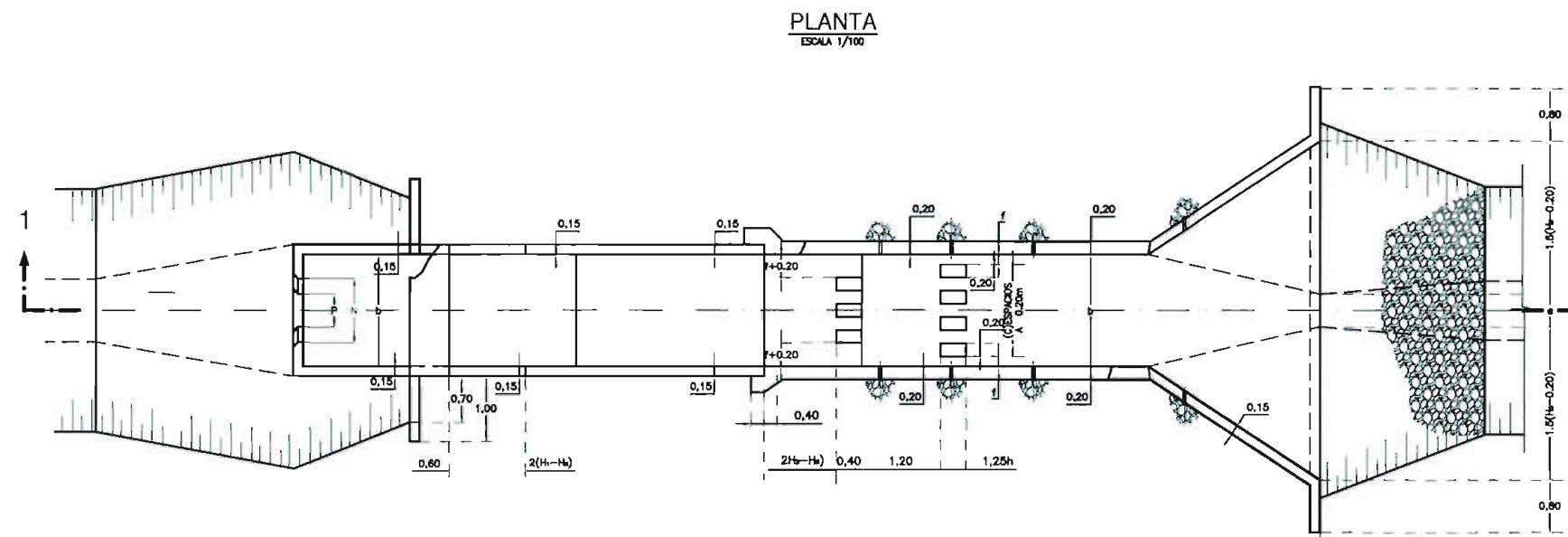
SINCLAIR KNIGHT MERZ  
**SKM RH**  
MONSEÑOR SOTERO SANZ Nº 181 PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE

CONTRATO SKM N°

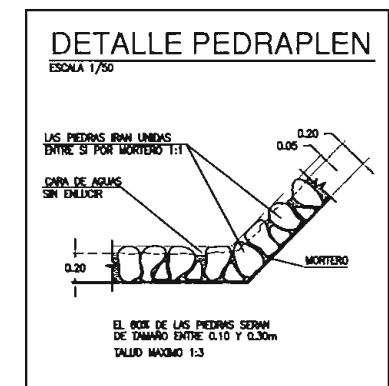
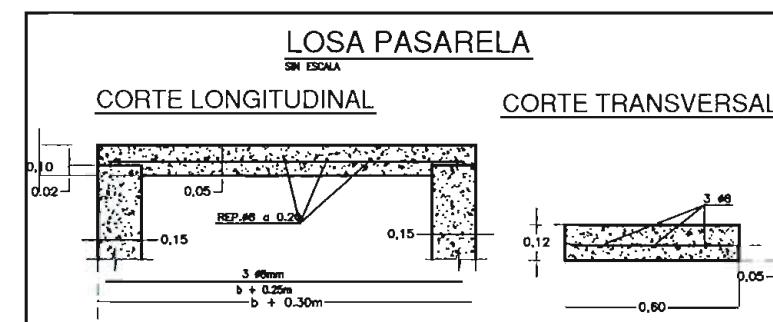
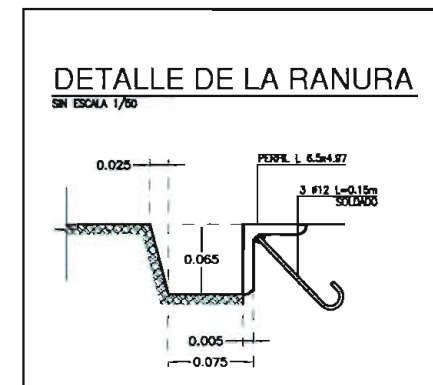
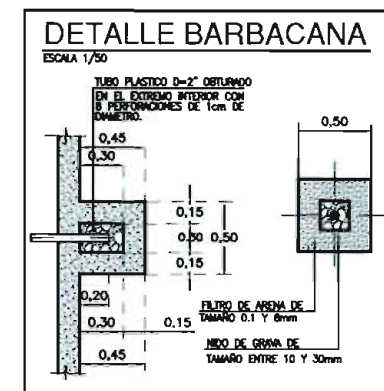
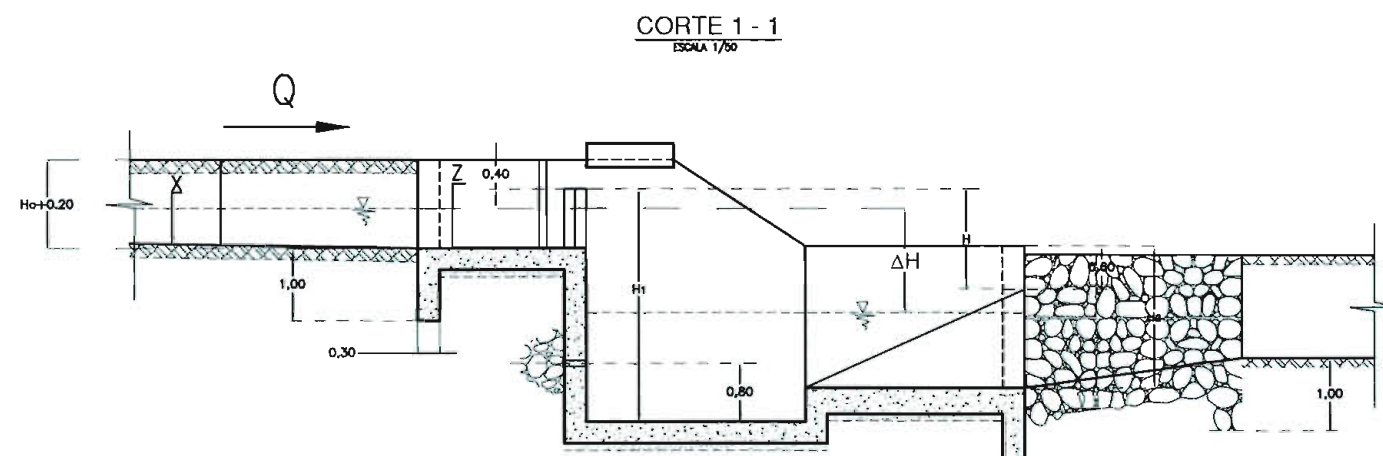
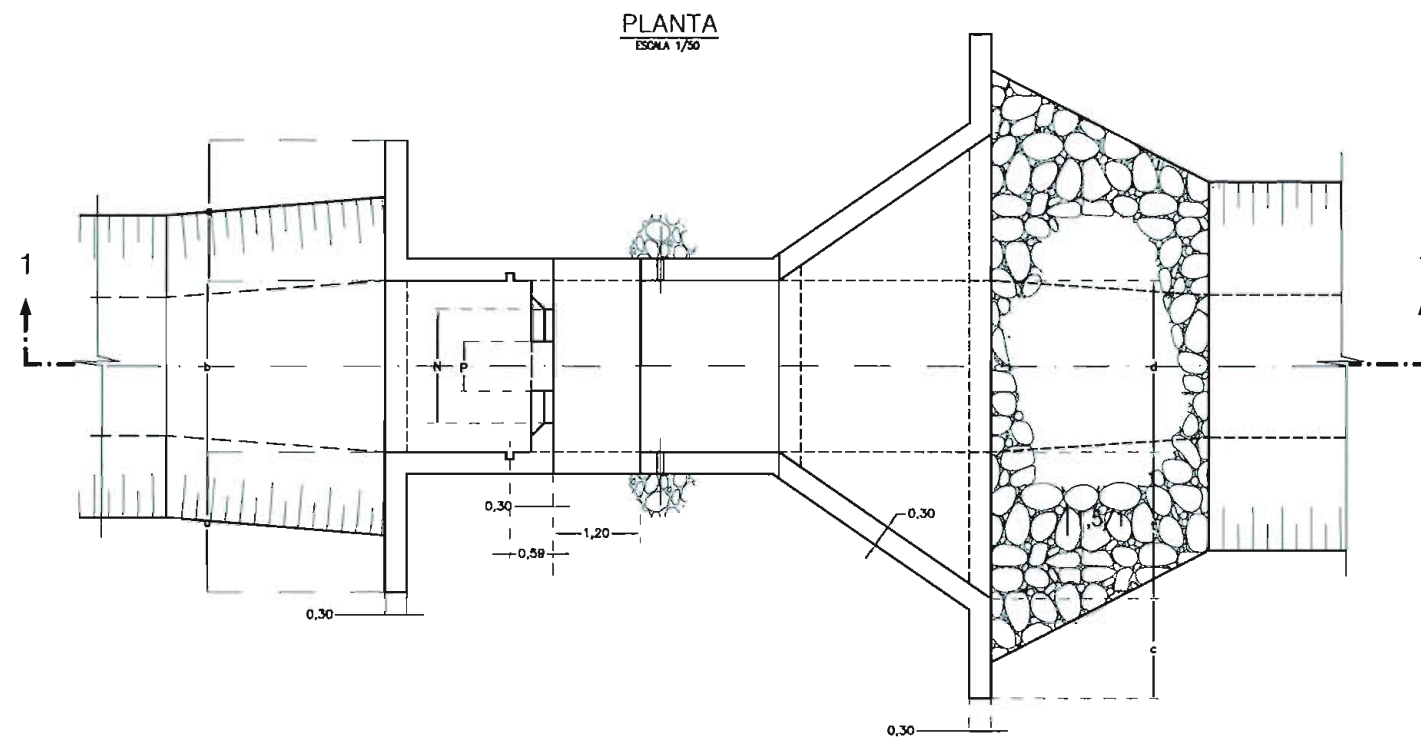
C00100 SKM N°

X101460

CAIDA EN TUBO  
LAMINA N° 1 DE 1



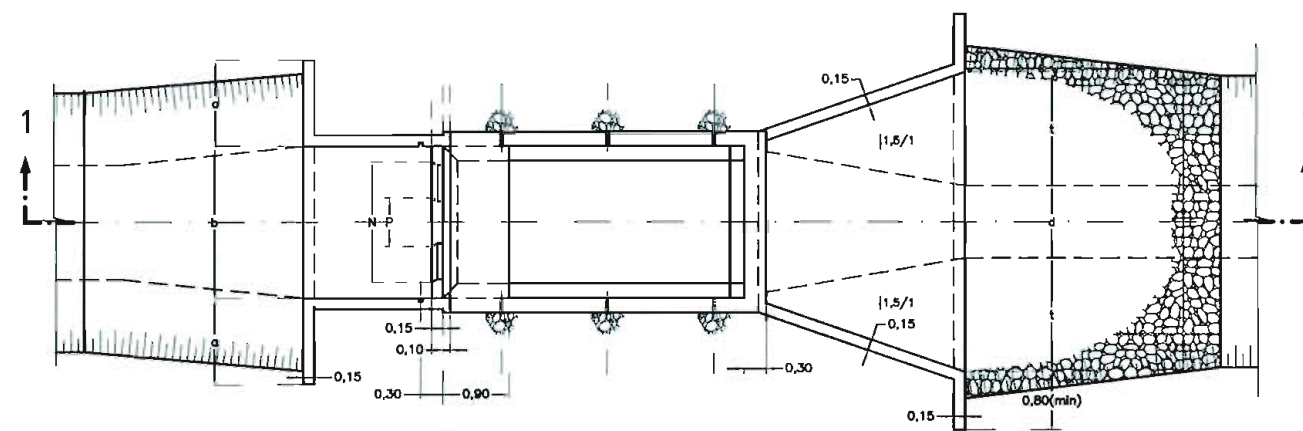




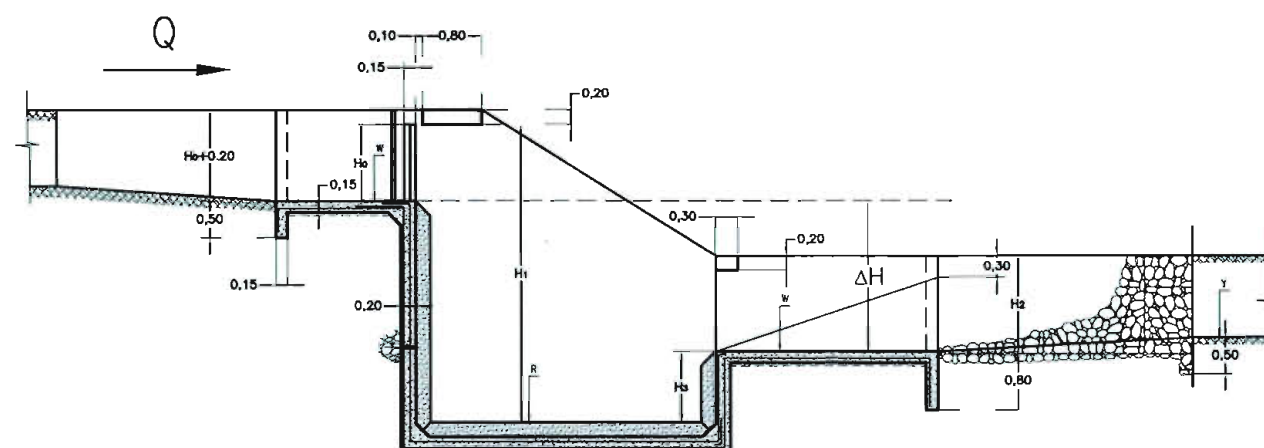
NOTA:  
LA CAIDA VERTICAL TIPO 1 SE EMPLEARÁ PARA UN GASTO MÁXIMO DE 1 m<sup>3</sup>/s Y DESNIVELES MÁXIMOS DE 0.90m.



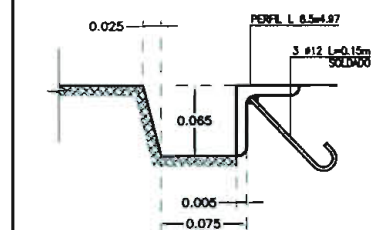
ESCALA 1/100

PLANTA

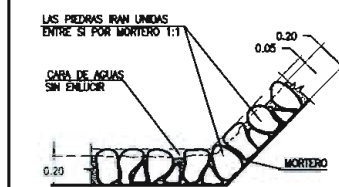
CORTE 1-1



SIN ESCALA 1/50

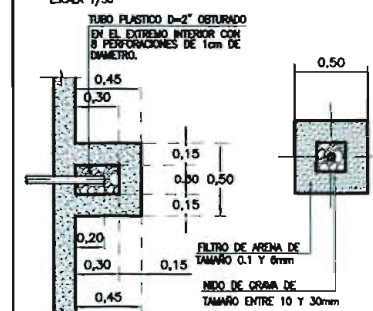


ESCALA 1/50



EL 60% DE LAS PIEDRAS SERAN DE TAMAÑO ENTRE 0.10 Y 0.30m TALLADO MÁXIMO 1:3

ESCALA 1/50



LA CAIDA VERTICAL MENOR SE EMPLEARÁ PARA UN GASTO MÁXIMO DE 1 m<sup>3</sup>/s Y DESNIVELES ENTRE 1,0 y 2,0m.

SINCLAIR KNIGHT MERZ

**SKM RH**

MONSEÑOR SOTERO SANZ Nº 181 PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE

CONTRATO SKM Nº

CODIGO SUM N°

X101460

CAIDA VERTICAL MENOR (CVM)  $Q < 1 \text{ m}^3/\text{s}$   
LAMINA N° 1 DE 1