
SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA HIDRAULICA
I COLOQUIO NACIONAL
JUNIO - JULIO 1971
SANTIAGO - CHILE

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA PROYECTOS
DE CANALES

Dirección de Riego

Ministerio de Obras Públicas

1. Disposiciones Generales.

Para iniciar el estudio de un canal, la Dirección de Riego entregará todos los datos relativos a superficies por regar, tasas de riego, estudio de los recursos de agua disponibles y planificación general de la obra. Basándose en estos datos y en las normas que a continuación se detallan, el contratista proyectará la obra. La Dirección de Riego se reserva el derecho a variar cualquiera de las normas y valores que se indican en las presentes especificaciones, toda vez que así lo aconsejare alguna característica especial de la obra.

El estudio del canal comprenderá las siguientes etapas:

- I. Reconocimiento
- II. Anteproyecto
- III. Proyecto

I. Reconocimiento.

El reconocimiento comprenderá los siguientes puntos:

- a) Estudio de las características de la región, con indi
cación de la topografía y geología generales. Se ha-
rá una descripción detallada de la posible bocatoma y
del trazado propuesto, indicando la pendiente media
de las laderas, posible formación geológica, aprecia-
ción de las características de los materiales encon-
trados, etc.
- b) Nivelación de puntos de referencia colocados aproxima-
damente cada 500 m. a lo largo del trazado.
- c) Levantamiento de transversales en los puntos más carac-
terísticos de cada región, con un espaciamiento no ma-
yor de 500 m., indicando el material que forma el te-
rreno.
- d) Sección de canal, con y sin revestimiento que se pro-
pone para cada sector, de acuerdo a la velocidad admi-
sible a las características topográficas, a las pérdi-
das en el camino y al cálculo económico.
- e) Apreciación del posible costo de la obra, indicando
las disponibilidades de encontrar agregados para el
hormigón, las vías de acceso a la obra, disponibilida-
des de mano de obra y demás datos que sirvan para apre-
ciar el costo.
- f) Discusión de otros posibles trazados, con apreciación
fundada del desarrollo y características que tendrían
las posibles soluciones.

En conocimiento de los antecedentes anteriores,
la Inspección elegirá el o los trazados que le parezcan
más conveniente y el contratista podrá pasar a la etapa
siguiente.

II. Anteproyecto.

El anteproyecto comprenderá los siguientes
puntos:

- a) Estacado de todo el canal, colocando estacas a una distancia máxima de 20 m. El estacado, cuando el terreno tenga pendiente superior al 20%, irá por la intersección de la cota de agua con el terreno; en pendientes inferiores irá por el eje del posible canal. En todo caso, la Inspección Fiscal fijará el criterio definitivo.
- b) Levantamiento de perfiles transversales frente a cada estaca. Estos perfiles abarcarán 8 veces el ancho de boca del canal o un ancho igual a $(\frac{2h}{p})$ en m., siendo h la altura de aguas y p la pendiente media transversal. En todo caso el mínimo será de 20 m y el máximo de 200 m.
- c) Levantamiento de una franja taquimétrica de un ancho igual a 3 veces el ancho resultante para los transversales. En todo caso, la Inspección podrá ordenar el levantamiento de planos topográficos especiales para estudiar un mejor trazado.
- d) Nivelación de puntos de referencia colocados aproximadamente cada 500 m. a lo largo del trazado, relacionándolos con el estacado y con el levantamiento taquimétrico. Los P. R. deberán quedar colocados en monolitos de hormigón de 0.3 x 0.3 x 0.7 m. como mínimo, con un trozo de cañería de 3/4" en el centro. El monolito deberá quedar totalmente enterrado y con su individualización clara. Cuando se encuentre una obra de arte definitiva, construída cercana al trazado, se aprovechará para colocar un P.R. en ella.
- e) Cálculo de secciones de acuerdo a las características del trazado y los materiales encontrados. Se deberá justificar la sección adoptada con un presupuesto aproximado, comparativo con las otras posibles soluciones. Necesariamente una de las soluciones comparadas debe ser de canal revestido.

- f) Confección de pozos de reconocimiento cada 500 m. si no se aprecia variación en la formación del terreno, y en los lugares en que se presente una formación característica, clasificando los materiales encontrados de acuerdo con la dureza, permeabilidad y estabilidad de ellos. Estos pozos deberán tener como mínimo una profundidad de $(h + pb)$ medido en m, siendo h la altura de aguas, b el ancho de boca y p la pendiente media transversal. Si se encuentra roca sana, no será necesario profundizar el pozo, sino hasta llegar a ella.
- g) Cálculo del eje hidráulico general del canal. Este eje se calculará para el gasto máximo previsto y para un gasto igual al 50% del anterior. En gradas de bajada y entrada de obras de arte, se deberá verificar que para cualquiera que sea el gasto que escurra, las velocidades aguas arriba sean aceptables. Al estudiar el eje hidráulico se evaluarán las pérdidas del canal, si la permeabilidad del terreno presenta dudas, el contratista deberá presentar un ensaye de permeabilidad de muestras no perturbadas u otro ensaye que sea aceptable de acuerdo con la Inspección.
- h) Determinación aproximada de pérdidas de carga económicas, necesarias en las obras de arte.
- i) Confección de un perfil longitudinal que indicará los siguientes datos, frente a cada estaca:

Distancia acumulada de eje rojo (Kilometraje)

Distancia entre estacas

Cubicaciones parciales de cortes

Cubicaciones parciales de terraplenes

Cubicaciones acumuladas de corte

Cubicaciones acumuladas de terraplenes

Cotas del estacado

Cota del eje rojo en el terreno

Cota del fondo

Pendientes y pérdidas de carga

Distancias acumuladas del estacado (Kilometraje)

En el perfil longitudinal se dibujará la sección correspondiente a cada sector, con todos los datos necesarios para definirla y sus características hidráulicas, este dibujo se repetirá en cada metro de rollo. Además, se indicará el resultado de las calicatas ejecutadas dibujando el perfil encontrado frente a la estaca correspondiente, este perfil se dibujará con la forma de la sección del canal para evaluar el porcentaje de cada material que resultará en la excavación. Para designar los materiales encontrados se indicará su dureza, haciendo mención a su clasificación según las normas de Cassagrande.

También se indicará la toponimia más importante de la franja estudiada.

Al final del perfil longitudinal se indicará la cubicación total del movimiento de tierra, indicando la cantidad de material blando, duro y roca que sompone la cubicación total de acuerdo con la clasificación siguiente:

Material blando es todo el excavable sin uso de explosivo, quedan comprendidos en esta categoría la tierra vegetal, terrenos arcillosos, conglomerados blandos, arena, ripio y bolones de un volumen inferior a 5 dm^3 .

Material duro es el que es necesario remover con explosivos, quedan comprendidos en esta categoría la tosca, los conglomerados duros, la roca descompuesta y los bolones cuyo volumen esté comprendido entre 5 dm^3 y 50 dm^3 .

Se clasifica como roca, la roca sana y los bolones superiores a 50 dm^3 .

- j) Confección de un plano de planta en el que se indicará los estacados efectuados, los puntos de referencia, deslindes de propiedades, topografía del terreno, caminos, postaciones, canales, vías férreas y todos los detalles interesantes del terreno. En este plano se proyectará el eje rojo del canal, indicando el kilometraje de él y las curvas con radio, desarrollo, ángulo y tangentes.
- k) Levantamiento de planos de situación de las zonas en las que se ubicarán las principales obras de arte.
- l) Presupuesto aproximado del movimiento de tierra. Para hacer este presupuesto deberá tenerse en cuenta el posible plan de trabajo y confirmar que la maquinaria que se piensa ocupar en la faena tiene un galibo compatible con las dimensiones de las secciones proyectadas. Además deberá estudiar la faena de modo de que sea posible formar un camino de borde a lo largo de todo el canal.

El anteproyecto del canal deberá ser aprobado por la Dirección de Riego, antes de que el contratista pase a la última etapa del trabajo.

III. Proyecto.

El proyecto definitivo del canal comprenderá los mismos puntos indicados en el anteproyecto, tomando en cuenta las observaciones formuladas por la Dirección de Riego y el eje hidráulico producido por las obras de arte proyectadas y todos los nuevos antecedentes acumulados. Se deberá agregar, además, un estudio del plan de trabajo y de los costos detallados de toda la obra, un presupuesto completo de ella y la lista de las superficies que sería necesario expropiar para construir la obra, tomando en cuenta, para fijar el ancho de la franja, la excavación y los desmontes resultantes. En la lista de

expropiaciones se indicará el nombre del propietario afectado, la superficie correspondiente a cada uno y el kilometraje del eje rojo que limita cada predio. En el plano de planta se deberá indicar también la franja de expropiación con sus detalles.

2. Obras de Arte.

En el estudio de las obras de arte, se distinguirá dos etapas.

I. Anteproyecto.

De todas las obras de arte mayores (de costo superior a E° 15.000) se presentará un anteproyecto en el que se comparará las distintas soluciones posibles. La Inspección, de acuerdo con el estudio que presente el contrarista, resolverá en definitiva la solución adoptada.

Para la comparación de las diversas soluciones, el contratista deberá presentar la cubicación de cada una de ellas, con un estudio de costo aproximado, y un anteproyecto en el que se indicarán los detalles más importantes, de modo que se pueda formar una idea clara de las ventajas e inconvenientes de la solución.

II. Proyecto.

Una vez aprobado por la Dirección de Riego, el anteproyecto de las obras de arte mayores, se presentará el proyecto definitivo de ellos, que contará con los siguientes puntos:

a) Planos.

Planos completos con los cortes y detalles necesarios para que en la construcción no haya ninguna duda acerca de lo proyectado. Los detalles se entregarán a escala conveniente indicando en cada uno de ellos, la

enfierradura y la dosificación del hormigón empleado. En cada obra se indicará además, un resumen de los cálculos hidráulicos y se dibujará el eje hidráulico desarrollado para el gasto máximo. Se anotará también, todas las indicaciones principales contenidas en las especificaciones técnicas y que se refieran a condiciones especiales de la obra proyectada.

b) Cubicaciones.

Se hará una cubicación detallada de cada obra de arte incluyendo los siguientes ítems:

Hormigones de diferentes tipos

Fierro en barras indicando la cantidad de cada diámetro

Fierro en perfiles detallando los perfiles usados

Moldajes rectos

Moldajes curvos

Excavación con y sin agotamiento

Rellenos

Otros ítems especiales que aparezcan en las obras.

En los planos entregados se copiará la cubicación completa. Para estudiar las cubicaciones de las excavaciones se tendrá en cuenta no solo la teóricamente necesaria, sino también la excavación que se debe ejecutar para que pueda construirse, de acuerdo con el plan de trabajo.

En las excavaciones con agotamiento, se debe indicar el gasto probable y las demás características del agotamiento.

c) Especificaciones

Se presentará las especificaciones técnicas completas para la construcción de la obra.

d) Estudio de costos.

Se hará un estudio de costos directos completo de los diversos ítems que aparezcan en las obras. El estudio se basará en el plan de trabajo que se indicará como justificación del estudio, y en los jornales usuales en la zona en el sistema de trabajo en el costo de los materiales puestos en la zona. Se acompañará todos los datos que se han tomado en cuenta para hacer el estudio.

e) Presupuesto completo de las obras.

III. Obras menores.

Para las obras de arte menores (de costo inferior a E° 15.000) se presentará los mismos antecedentes indicados en el número anterior y sólo se podrá prescindir del plan de trabajo, aplicándose los costos unitarios calculados en las otras obras, con las correcciones que correspondan.

Para los proyectos definitivos de estas obras menores, se tendrá en cuenta las normas y planos tipos aprobados por la Dirección del M.O.P. y por las demás empresas de utilidad pública cuyas obras interfieran con las proyectadas.

3. Bases para los cálculos hidráulicos.

a) Velocidades aceptables

	máxima
roca sana	4.5 m/seg
conglomerados firmes	2.5 m/seg
toscas	2.5 m/seg
ripios bien conglomerados	2.0 m/seg
arcillas	1.0 m/seg
trumaos	0.7 m/seg
arenas	0.5 m/seg

revestimientos de hormigones	6.0 m/seg para aguas limpias
	4.0 m/seg con pequeño arrastre
	3.0 m/seg con arrastre
revestimiento de suelo- cemento	3.0 m/seg.

Las velocidades mínimas en aguas con arrastre no serán inferiores al 60% de las anteriores. Si el agua lleva mucho arrastre sólido se deberá consultar un desarenador.

b) Taludes aceptables

	<u>Cubeta</u>	<u>Mesa</u>
roca	vertical	vertical
Conglomerados finos	1 : 2	1 : 2
toscas	3 : 4	1 : 2
arcillas	1 : 1	3 : 4
trumaos	1,5: 1	1 : 1
arenas	2 : 1	1,5: 1

En canales revestidos el contratista deberá estudiar el talud conveniente para facilitar la construcción.

c) Radios mínimos

Para las curvas se aceptará como mínimo, un radio igual a 5 veces el ancho superficial de la sección mojada del canal.

d) Coeficientes de rugosidad

Se usarán los siguientes coeficientes de rugosidad según lo definido por Manning:

canales en madera	n = 0.010
" " metal u hormigón	0.014
" " albañilería	0.018
" " tierra o mampostería sin emboquillar	0.025
" " roca	0.040

En tramos de canales con muchas curvas, se calculará el coeficiente de rugosidad de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n_c = n (A + 1)$$

siendo n el coeficiente de la tabla anterior y:

$$A = \frac{S}{L} \sum \frac{D}{R}$$

en que S es el ancho superficial de la sección mojada, D es el desarrollo de cada curva y R es el radio de curvatura.

Si en la longitud L con coeficiente A existe un tramo parcial de más de 500 m en que el coeficiente A difiera más de 5% con el anterior, será necesario subdividir el tramo.

Los cálculos anteriores se aplicarán a canales medianos y grandes, para pequeños canales de distribución y acequias se aplicarán coeficientes especiales, previo acuerdo con la Inspección.

e) Revanchas.

Se proyectarán en general, revanchas equivalentes a un 15% de la altura normal de aguas respectiva, con un mínimo de 0.20m y un máximo de 0.50 m.

En canales que se desarrollen en laderas de más de un 20% de pendiente media transversal, se deberá verificar que la distancia horizontal entre el agua al fondo del canal y la superficie del terreno sea igual a 2 veces la altura de aguas del canal, en caso contrario se deberá aumentar la revancha.

f) Alejamiento de la crisis.

Sólo se aceptarán ejes hidráulicos en los cuales el Bernoulli esté alejado por lo menos un 10% del crítico, evitándose los torrentes.

g) Pérdidas de carga.

Las pérdidas de carga en embudos de entrada, salida, ensanches bruscos y paulatinos, resaltos, etc. se calcularán de acuerdo con las recomendaciones del texto del Ing. Sr. F.J. Domínguez. Se adoptarán los coeficientes indicados en dicho texto para calcular la carga de vertederos, descarga de orificios y todo lo que no se indique específicamente en estas bases.

En sifones se considerarán las siguientes pérdidas:

Pérdidas de entrada	0.1 de la altura de velocidad del sifón
Pérdida por curvas	De acuerdo a la curva de seguridad del gráfico de "Hydro-electric Handbook" de Creager & Justin- 1937 pag. 119.
Pérdidas de salida	Según cálculo de acuerdo a la forma de embudo y previa aprobación de la Inspección.

Pérdidas por frotamiento De acuerdo con la fórmula de Von Karman y Colebrook, pudiendo usarse el gráfico de Moody tomando el valor máximo indicado.

En todo caso, deberá verificarse que las velocidades resultantes aguas arriba del sifón sean aceptables, al considerar solamente un 80% de las pérdidas calculadas.

Para el cálculo del eje hidráulico en rápidos de descarga se usará el método de L. Standish Hall para escurrimiento de alta velocidad.

Para el cálculo de colchones de agua, se tendrá en cuenta las recomendaciones indicadas en el folleto Stillin Basin editado por el Bureau of Reclamation de U.S.A.

4. Dimensionamiento de las obras y recomendaciones generales.

a) Terraplenes.

En general, se evitarán los terraplenes, debiendo ir la sección mojada del canal, en corte. Sólo en casos muy justificados y debidamente aprobados por la Inspección se aceptarán terraplenes que abarquen parte o el total de la sección mojada, consultándose en esos casos algún revestimiento.

b) Compuertas de descarga.

Como norma general, se proyectarán compuertas de descarga a una distancia máxima de 5 Km entre ellas, aprovechando las quebradas o desagües que atraviesa el canal. Estas compuertas deberán ser capaces de eliminar el total del gasto que pueda llevar el canal considerando la sección completa con revancha inclusive.

c) Forma de la sección.

Para proyectar la sección del canal se deberá considerar que la altura de agua h debe ser superior a $0.6 \sqrt{\Omega}$ siendo Ω la sección de escurrimiento. En general, se evitará los escurrimientos en torrente.

d) Sifones

En sifones no se usarán velocidades inferiores a 2.5 m/seg para que no se produzca el depósito de los materiales en suspensión, en el caso que sea necesario aceptar velocidades más bajas se adoptarán precauciones especiales.

En la entrada se tomarán las medidas recomendadas por el Bureau of Reclamation para que el sifón trabaje ahogado.

Antes de cada sifón de importancia, se proyectará una compuerta de descarga con el objeto de poder cortar el canal si es necesario efectuar alguna reparación.

Si el arrastre sólido del canal es importante, se proyectará un desrapiador antes de la entrada.

Se proyectarán puertas de hombre donde sea necesario para que el sifón se pueda vaciar y visitar fácilmente. La distancia máxima entre puertas de hombre será de 200 m.

En sifones que vayan enterrados se deberán proyectar cámaras que permitan colocar el equipo de bombas necesario para el vaciado del sifón.

e) Canoas.

Se proyectarán de modo que sea posible a los celadores del canal cruzar por encima de ellas.

Si la canoa es de importancia, deberá dejarse una compuerta de descarga aguas arriba de ella.

f) Caídas.

Las caídas se proyectarán de acuerdo con las recomendaciones del Bureau of Reclamation en cuanto a

forma de la cresta del vertedero, del rápido y del colchón de aguas.

Antes de las caídas se dispondrá una sección de control para que el agua no se acelere aguas arriba de ella.

g) Compuertas.

Se proyectarán de los tipos de sector o deslizantes, en ambos casos se tomarán en cuenta los diseños de las firmas especialistas en la construcción de compuertas para el proyecto de la hoja y de los mecanismos de elevación.

En general, se usarán estructuras desarmables. En las compuertas deslizantes se dispondrá rieles de bronce para guiar la hoja, evitando el deslizamiento de dos materiales iguales. La presión máxima de contacto entre bronce y bronce es de 20 Kg/cm^2 .

Para proyectar los mecanismos se adoptarán los siguientes coeficientes de roce:

Fierro sobre fierro	0.70
Bronce sobre fierro	0.65
Bronce sobre bronce	0.45

Se tendrá en cuenta que el esfuerzo máximo necesario en el brazo del mecanismo debe ser inferior a 30 Kg.

El ajuste de las compuertas debe proyectarse de acuerdo con el uso que tendrán en la práctica y si es necesario se especificarán elementos de goma para hacer estancos los ajustes.

La viga que soporte el vástago de la compuerta debe calcularse para resistir esfuerzos de tracción y compresión iguales.

5. Bases para los cálculos de estabilidad.

Para calcular la estabilidad de las estructuras se tendrá en cuenta las recomendaciones y normas oficiales chilenas, elaboradas por el Inditecnor.

a) Fatigas.

Para el hormigón y el fierro se aceptarán las fatigas límites fijadas en las normas Inditecnor. La fatiga del fierro se disminuirá en 15% en los paramentos en contacto con el agua y se proyectará un recubrimiento mínimo de 5 cm. en esa zona.

En el proyecto se indicará el tipo de fierro y de hormigón usado y se indicará la dosificación de este último que sea necesario para obtener la resistencia requerida, basándose en la calidad de los áridos disponibles.

Para las fatigas de tracción en los hormigones, se aceptará un 7% de la carga de ruptura del hormigón respectivo.

Para las fundaciones se aceptarán las siguientes fatigas:

Rocas sanas	22 Kg/cm ²
arenisca	9 "
conglomerados y toscas	6 "
ripio firme	6 "
ripio suelto	4 "
arenas y tierras vegetales	1 "
escombros y fangos	0.5 "

En estructuras de fierro en contacto con agua, se aceptará la fatiga indicada anteriormente y se proyectará un espesor superior en 1 mm al necesario, para seguridad contra la oxidación, aunque se especifique el uso de pinturas especiales. El espesor total resultante no podrá ser inferior a 6 mm.

b) Sismicidad.

Todas las estructuras se calcularán para las cargas corrientes y se comprobarán para el efecto sísmico, con coeficiente de 0,10.

c) Sifones y tubos.

Para el cálculo de sifones y tubos se usará el método descrito en el folleto "Stress Analysis of Concrete Pipe" editado por el Bureau of Reclamation o el método de Emperger, calculando las secciones de hormigón y fierro en fase II y comprobándolos en fase I.

En sifones metálicos deberá presentarse un cálculo completo de fatigas secundarias.

d) Canoas.

En general, las canoas se calcularán en fase II, comprobándose la super-estructura en fase I si el gasto del canal es superior a $5 \text{ m}^3/\text{seg}$.

e) Muros de sostenimientos

Los muros de sostenimientos de altura inferiores a 5 m., se calcularán según el método de Resal.

f) Sub-presiones y fundaciones.

En las fundaciones no se aceptará que menos del 50% de la superficie de fundación esté comprimida y se calculará con un momento resistente igual o superior a 1.5 veces el momento de volcamiento.

Se considerarán subpresiones, de acuerdo con la siguiente tabla:

Arena y ripio	100%
arcilla y tosca	30%
roca	15%

g) Túneles.

Para calcular el sostenimiento de los túneles se recomienda el método de Terzaghi Proctor & White y

en general, se exigirá que los datos de terreno sean muy exactos.

En todo túnel proyectado deberá presentarse un perfil del cerro hecho a base de piques o sondajes distanciados no más de 50 m. uno de otro en los accesos. En la zona que exista un techo de roca que dé seguridad, se podrá prescindir de los piques.

6. Tolerancias topográficas.

Se aceptarán los siguientes errores en los trabajos topográficos.

Nivelación de puntos de referencia 1 cm/Km

Nivelación de estacas 3 cm/Km

Cierres de poligonales taquimétricas

en altura 5 cm/Km

angular $2\sqrt{n}$ en minutos

siendo n el número
de estaciones

distancia $2\sqrt{L}$ en metros

siendo L el desarro-
llo en Km.

Para los levantamientos taquimétricos se deberán tomar los puntos necesarios para que a la escala en que se dibuja, la distancia entre los puntos tomados no exceda de 2 cm.

7. Planos.

Para el reconocimiento y anteproyecto, se presentarán los planos exigidos en original, para los proyectos definitivos, se presentará dibujados a tinta china sobre tela, excepto los perfiles transversales que se podrán entregar dibujados en papel transparente y a lápiz.

Para los planos de planta de eje rojo se usará la escala 1:1000, para el perfil longitudinal se usará en horizontal 1:1000 y en vertical 1:100. Para los planos de situación 1:500, y para los perfiles transversales 1:100.

Para las obras de arte se usará, en general, la escala 1:100 o 1:50, y para los detalles se usará la escala que sea apropiada entre las siguientes: 1:1 - 1:5 - 1:10 - 1:20.

Todos los planos se entregarán en rollos de 50 cm. de alto total, el contratista deberá consultar con la Inspección el formato de las carátulas y de las anotaciones usadas. En los planos de eje rojo se indicará los dobleces necesarios para seguir el desarrollo del canal.

De todo el canal se entregará un plano general de situación, dibujado a escala adecuada, en el que deberá indicarse los P.R. y el kilometraje del canal.

8. Otras recomendaciones.

a) Hormigones.

Para los efectos de la cubicación de los hormigones se supondrán en el anteproyecto las siguientes dosificaciones:

Hormigón sin armar	220 Kg. Cemento/m ³
Hormigón armado	300 " " "

Los hormigones especiales, D y E, sólo se usarán si el volumen resultante sea tan importante que se justifique el control que estos hormigones exigen.

b) Secciones de control

En los canales sin revestir en materiales erodables se proyectarán secciones de control de forma y cota de fondo, cada kilómetro como máximo, y en

...cada cambio de sección. Estas secciones de control consistirán en una franja de revestimiento de hormigón, incluida la revancha, en una longitud de dos veces la altura de aguas, con un mínimo de un metro. Se consultará armadura y zarpas si fuesen necesarias.

Si resulta económico podrá reemplazarse el control final de una sección y el inicial de la siguiente por una transición revestida.

c) Impermeabilización de juntas.

La impermeabilización de juntas se obtendrá de preferencia con cintas de goma o polietileno.

Abril de 1960.