

# Norma Técnica para el diseño de la infraestructura de Agua Potable, Agua Tratada, Alcantarillado Sanitario y Pluvial del Estado de Querétaro.



Introducción

Actualización en la Norma Técnica

Conformar el expediente técnico

Consideraciones generales

Teoría de diseño

Contenido de los Planos

Comentarios y Cuestionario

## ¿Cómo utilizar la guía?

- A la derecha de la pantalla se muestran las secciones en las que se divide.
- Da clic en cualquiera de las secciones para ver los temas que abarca.

# Introducción

## Guía para la presentación de proyectos



Volver al menú  
principal

Los sistemas de drenaje pluvial son esenciales para evacuar el agua de lluvia y almacenarla en infraestructuras de regulación, asegurando una gestión adecuada de este recurso. Una herramienta de estos sistemas son los canales, su diseño debe adaptarse a las condiciones específicas de cada área, priorizando la seguridad de los habitantes. Los componentes del drenaje pluvial son fundamentales, ya que contribuyen significativamente a la seguridad y bienestar de la comunidad al evitar inundaciones y problemas asociados con el exceso de agua.

### Objetivo general:

Proporcionar a los profesionistas y desarrolladores una guía con los requerimientos técnicos mínimos solicitados por la Dirección Divisional de Proyectos de Infraestructura para conformar un expediente técnico completo y obtener la aprobación para proyectos de canales, conforme a los lineamientos establecidos en nuestra Norma Técnica y las leyes aplicables dentro del Estado de Querétaro.

Esta guía va dirigida para profesionistas que presentan un proyecto hidráulico ante la CEA, donde conocerá la normativa vigente, sin embargo, cabe mencionar que la información no es limitativa; para mayor referencia, consulte la Norma Técnica disponible en nuestra página web.

[Marco Jurídico - Comisión Estatal de Aguas Querétaro \(ceaqueretaro.gob.mx\)](http://ceaqueretaro.gob.mx)

# Actualizaciones en la Norma Técnica

## Aplicables a proyectos de canales



Volver al menú principal

CAPÍTULO	PÁG	ACTUALIZACIÓN
<b>1.- Agua Potable</b>		
3.3.7. Mapa de zonas dentro de la cobertura de las estaciones meteorológicas analizadas en el estado de Querétaro.	10	Se amplió la definición anterior de intensidad y se incluyó un texto explicativo acerca del análisis de datos de precipitación de las estaciones meteorológicas cercanas a la zona conurbada del estado de Querétaro con el fin de proporcionar los datos de intensidad para los diseños hidráulicos de infraestructura.
3.5. Consideraciones previas al diseño del alcantarillado pluvial.	14	Se establecen las consideraciones principales que deben tenerse presentes en las soluciones pluviales.
3.6.4 Bordo libre	82	Se presentan dos metodologías para la estimación de este parámetro.
3.7.2 Velocidades máximas y mínimas permisibles	84	Se agregan valores puntuales para los coeficientes de Manning.
5.6.1 Servidumbre para tuberías de agua potable, agua tratada, agua recuperada, alcantarillado sanitario y pluvial.	490	Se muestra el ancho mínimo que deberá considerarse cuando se tengan canales sobre pasillos de servicio.

# Conformación del expediente técnico

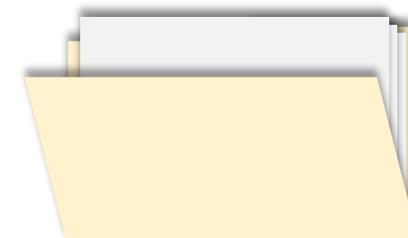
## Listado de documentos



Volver al menú  
principal

Para que su proyecto pueda ser sometido a revisión, es necesario que el expediente contenga los siguientes elementos. Estos deben presentarse en formato digital a través de un disco o USB, organizando la información en carpetas identificadas con el nombre de lo que contiene.

1. Oficio de factibilidad/ Oficio de cálculo del pago por derechos de infraestructura/ informa técnico/ carta de autoabasto/ contrato.
2. Acreditación del representante legal.
3. Carta de asignación de proyectista.
4. Oficio de puntos de conexión vigente/Oficio de obras de ampliación.
5. Memoria de cálculo mostrando la capacidad de los canales, tirantes (normal y crítico), etc.
6. Memoria técnico descriptiva.
7. Planos ejecutivos en formato DWG y/o PDF.
8. Constancia de situación fiscal, esta deberá coincidir con la personal física y/o moral que se muestra en la factibilidad.
9. Estudios técnicos complementarios: mecánica de suelos (indicando recomendaciones para mantener estables los taludes, fondo, ángulos de reposo y rellenos que deben respetarse), estudio hidrológico, validación del estudio hidrológico, diseño estructural.
10. Memoria de cálculo estructural de los canales.
11. Identificaciones del DRO y CSE, colegiados vigentemente ante el CICQ o afín.
12. Factibilidad de descarga a cuerpos federales emitida por la CONAGUA.
13. Deslinde de zona federal emitida por la CONAGUA.



**Consulta más a detalle:**

Capítulo IV.4 Presentación de expediente técnico

Presiona **Esc** para salir

# Consideraciones generales

## Criterios de diseño



### Los canales pluviales deberán...

- Ubicarse en camellones, vialidades o pasillos de servicio, debiendo contar con una sección adecuada para su construcción en campo.
- Contar un ancho mínimo de 0.6m interior libre y una altura mínima de 0.6 m.
- Tener una protección peatonal y vehicular mediante muro de al menos 0.8 m sobre el nivel de piso terminado y señalamiento necesaria que indique presencia del canal.
- Preferentemente diseñarse abiertos, con la finalidad de facilitar su mantenimiento y observar posibles obstrucciones, daños o desgaste.
- Estar diseñados para desalojar el gasto asociado a un periodo de retorno de 25 años.
- Mantener bordo libre por encima del tirante normal producido por el gasto de diseño.
- Tener estructuras para disipar o disminuir velocidad para los casos en que se rebase este parámetro.
- Contar con llegadas de tuberías o lavaderos por arriba del tirante generado por el gasto de diseño.
- Tener aplanado pulido del perímetro mojado, calculado mediante el gasto de un periodo de retorno mínimo de 25 años, para canales construidos mediante mamposteo.
- Contar con incorporaciones pluviales en condiciones óptimas, es decir, sin quedar ahogadas.
- Utilizar un intensidad sustentada con un estudio hidrológico que cuente con validación por la CEI o CONAGUA.
- Estar respaldados por una mecánica de suelos exclusiva para la construcción de canales.

Volver al menú principal

# Teoría de diseño

## Bordo libre: ecuación empírica

Bordo libre: Este elemento se puede obtener mediante una ecuación empírica o con una gráfica de estimación.

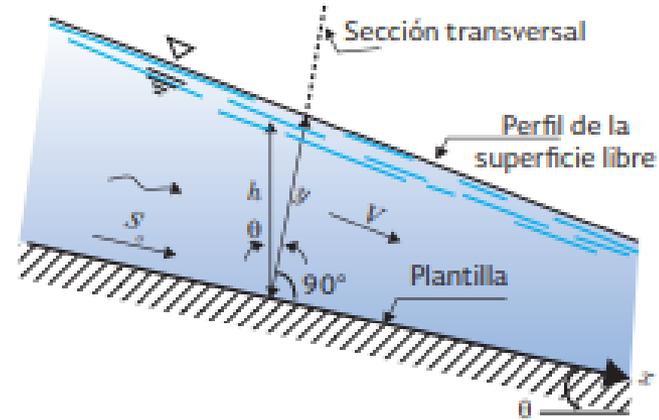
🌊 Ecuación empírica.\*

$$Lb = 0.3 + 0.25y$$

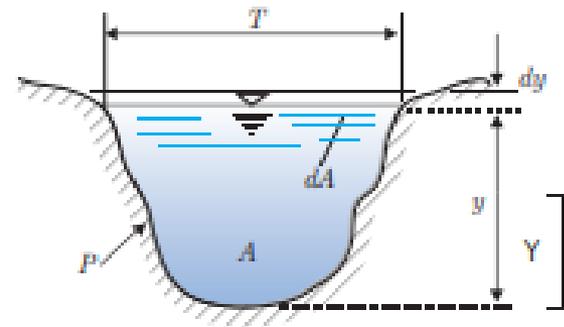
$y$  = Tirante (m)

$Lb$  = Libre bordo (m)

El tirante es la distancia “ $y$ ” perpendicular a la plantilla, medida desde el punto más bajo de la sección hasta la superficie libre del agua. Es decir, es normal a la coordenada  $x$ .



a) Corte longitudinal



b) Corte transversal

Volver al menú principal

Bordo libre

Ecuación empírica

Gráfica estimación

Velocidad

Coefficiente de Manning

Características geométricas

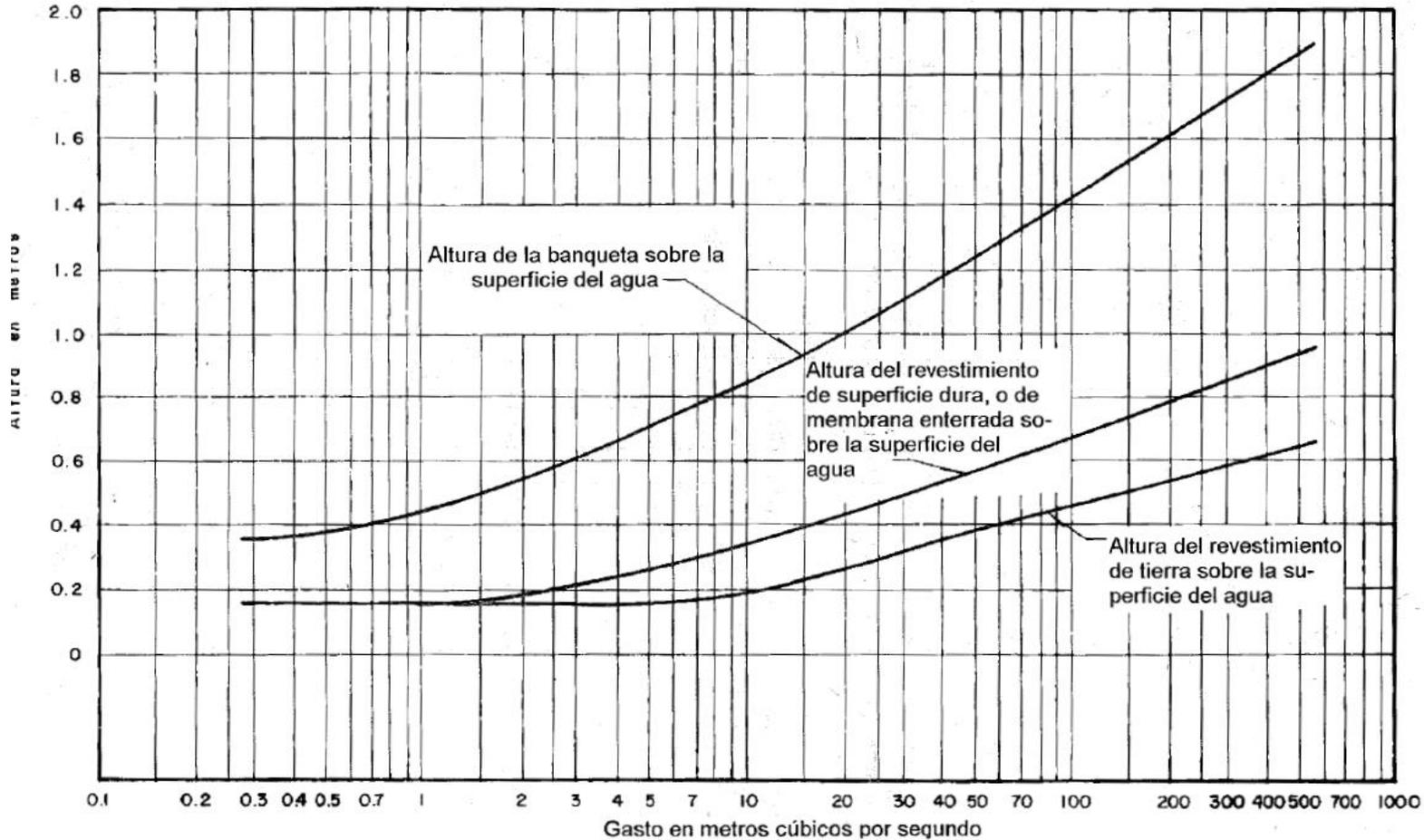
Capacidad

# Teoría de diseño

## Bordo libre: gráfica de estimación



Bordo libre en función del gasto, gráfica de estimación de bordo libre del U.S. Bureau of Reclamation



Volver al menú principal

Bordo libre

Ecuación empírica

Gráfica estimación

Velocidad

Coefficiente de Manning

Características geométricas

Capacidad

# Teoría de diseño

## Rango de velocidades



La velocidad en el canal debe estar comprendida entre la máxima y la mínima posible. Es importante que se considere disminuir la velocidad antes de ingresar al cuerpo receptor de esta manera se evita la socavación.

El movimiento de un líquido a superficie libre se ve afectado por fuerzas como la de gravedad, tensión superficial, viscosidad, etc., por ello, el análisis de la capacidad de un canal, dependiente del acabado, deberá cumplir con los siguientes valores:

Material del canal	Velocidad (m/s)	
	Máxima	Mínima
Para canales		
Concreto liso	3.00	0.30
Concreto rugoso	3.50	0.30
Mampostería de piedra braza asentada con mortero de cemento	3.50	0.30

Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Rango velocidades

Ecuación Manning

Coefficiente de Manning

Características geométricas

Capacidad

# Teoría de diseño

## Velocidad empleando Manning

La formula de Manning es la más empleada por su sencillez y porque se dispone de gran cantidad de datos para estimar el coeficiente de rugosidad “n”. Además es recomendada en el cálculo de flujos con superficie libre y en conductos cerrados con sección parcialmente llena, se define como:

$$V = \frac{R_h^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

Donde:

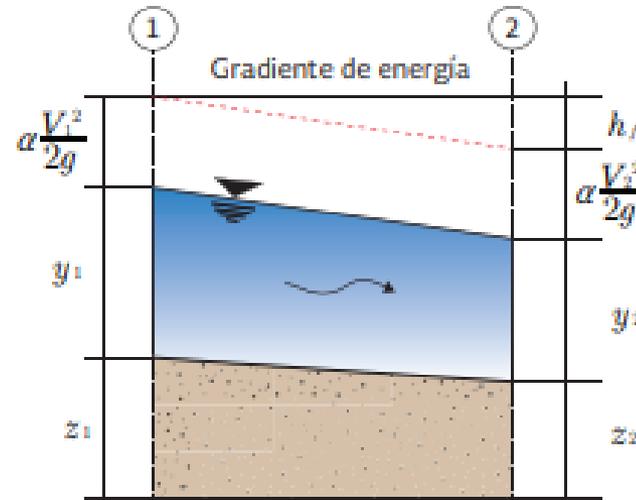
V = Velocidad del flujo en m/s

R<sub>h</sub> = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (adimensional)

n = Coeficiente de rugosidad de acuerdo a tabla

[Coeficiente de Manning](#)



a) Sección a superficie libre

Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Rango velocidades

Ecuación Manning

Coeficiente de Manning

Características geométricas

Capacidad

# Teoría de diseño

## Coeficiente de Manning



El coeficiente de rugosidad, denotado como " $n$ ", es un parámetro crítico que debe ser respaldado por fuentes bibliográficas confiables. Seleccionar el coeficiente adecuado es fundamental, ya que las variaciones en la capacidad y velocidad del flujo tienen un impacto significativo en los resultados.

Los valores presentados a continuación no son limitativos, ya que, como se mencionó anteriormente, usted tiene la libertad de elegir un valor diferente siempre y cuando pueda justificarlo con base en el material de construcción del canal.

Material de canales	$n$
Para canales con revestimiento	
Concreto liso	0.012
Concreto rugoso / Pavimento asfáltico	0.016
Mampostería de piedra braza asentada con mortero de cemento	0.025

Para canales en estado natural (Ven Te Chow)	$n$
Canal de tierra excavado en marga arcillosa	0.018
Canal de irrigación, recto en arena suave muy densa	0.020
Canal excavado en marga arcillosa y limosa (lecho duro y resbaladizo)	0.024
Zanja o cuneta revestida en ambos lados y en el fondo con piedra partida	0.024
Canal excavado a media ladera con el lado superior cubierto por raíces, el lado inferior con muro de concreto bien terminado. Fondo con grava gruesa.	0.026
Fondo del canal en cantos rodados	0.028
Canal en tierra excavado en un suelo de limo aluvial con arena y crecimiento de pastos en el fondo	0.029
Canal con lecho de cantos rodados grandes	0.030
Canal natural, pendientes laterales algo irregulares, fondo más o menos nivelado limpio y regular, en arcilla limosa gris claro o marga limosa marrón claro. Muy poca variación en la sección transversal	0.035

Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Coeficiente de Manning

Características geométricas

Capacidad

# Teoría de diseño

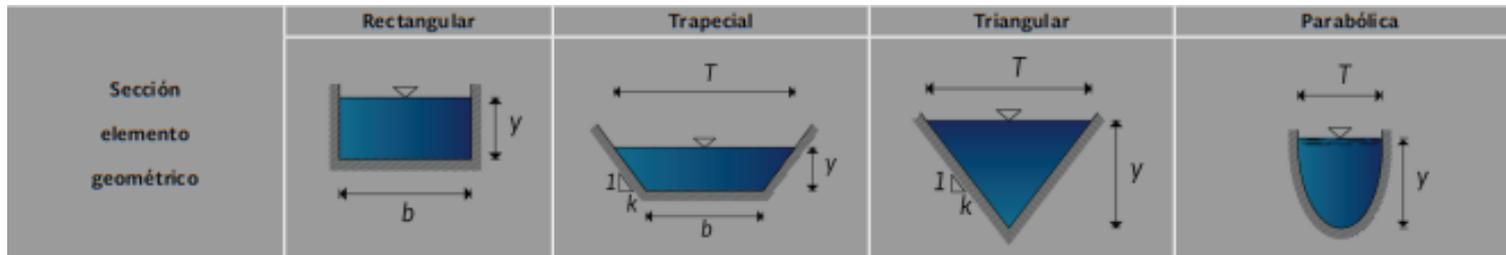
## Características geométricas: definiciones



El diseño de un canal involucra la selección de su trazado, forma, tamaño, pendiente de fondo, además define si el canal será revestido o no a fin de prever erosión de sus paredes y reducir su infiltración.

Se darán algunas definiciones de variables utilizadas en el cálculo de la capacidad de un canal.

- **Perímetro mojado:** Es la longitud  $P$  de la línea de contacto entre el agua y las paredes del canal, es decir, no incluye a la superficie libre.
- **Radio hidráulico:** Es el cociente  $R$  del área hidráulica y perímetro mojado.
- **Tirante medio o tirante hidráulico:** Es la relación  $Y$  entre el área hidráulica y el ancho de la superficie libre.
- **Talud:** Designa la inclinación de las paredes de la sección y corresponde a la distancia  $k$  recorrida horizontalmente desde un punto sobre la pared, para ascender la unidad de longitud a otro punto sobre la misma. Por lo general se expresa como  $k:1$ .



Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Coefficiente de Manning

Características geométricas

Definiciones

C. rectangulares

C. trapezoidales

C. triangulares

Capacidad

# Teoría de diseño

## Características geométricas: canales rectangulares



Sección Rectángulo		Área A	Perímetro Mojado P
		$by$	$b + 2y$
Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{by}{b + 2y}$	$b$	$y$	$by^{1.5}$

Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Coefficiente de Manning

Características geométricas

Definiciones

C. rectangulares

C. trapezoidales

C. triangulares

Capacidad

# Teoría de diseño

## Características geométricas: canales trapezoidales



Sección Trapecio		Área A	Perímetro Mojado P
		$( b + zy ) y$	$b + 2y\sqrt{1 + z^2}$
Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{( b + zy ) y}{b + 2y\sqrt{1 + z^2}}$	$b + 2zy$	$\frac{( b + zy ) y}{b + 2zy}$	$\frac{[( b + zy ) y]^{1.5}}{\sqrt{b + 2zy}}$

- Volver al menú principal
- Bordo libre
- Velocidad
- Coeficiente de Manning
- Características geométricas
- Definiciones
- C. rectangulares
- C. trapezoidales
- C. triangulares
- Capacidad

# Teoría de diseño

## Características geométricas: canales triangulares



Sección Triángulo		Área A	Perímetro Mojado P
		$zy^2$	$2y\sqrt{1+z^2}$
Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$	$\frac{1}{2}y$	$\frac{\sqrt{2}}{2}zy^{2.5}$

Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Coefficiente de Manning

Características geométricas

Definiciones

C. rectangulares

C. trapezoidales

C. triangulares

Capacidad

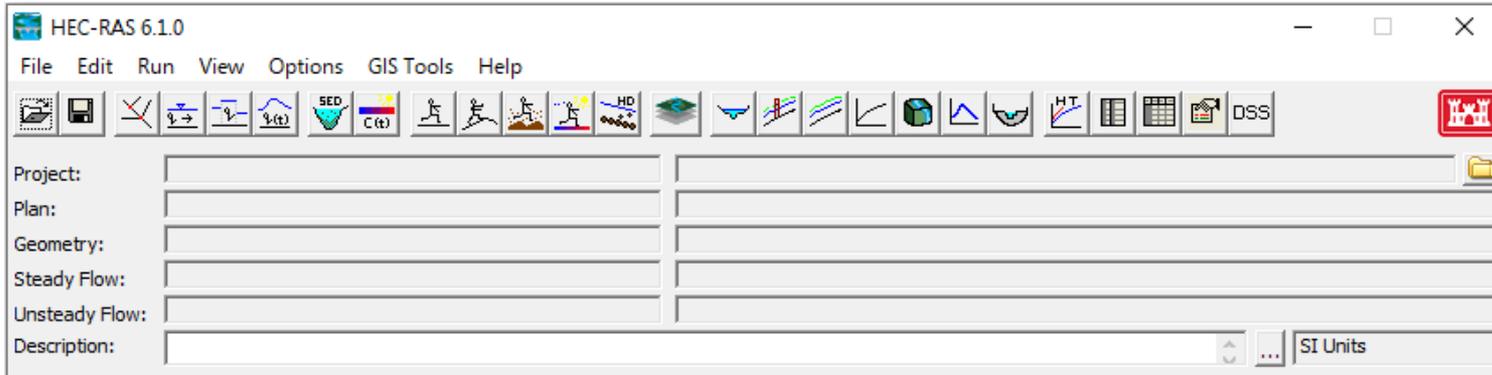
# Teoría de diseño

## Herramientas para revisar capacidad: HEC-RAS



Para evaluar la capacidad de los canales, existen numerosas herramientas disponibles. Entre los elementos que deben incluirse se encuentra una memoria de cálculo. Con el fin de agilizar el proceso de revisión, se recomienda incluir un modelo de la propuesta que permita corroborar la capacidad de la infraestructura. En este sentido, se sugiere considerar el uso de software especializado para facilitar el análisis y la presentación de los resultados.

**HEC-RAS:** Software para modelar el flujo hidráulico en ríos naturales y canales.



Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Coefficiente de Manning

Características geométricas

Capacidad

HEC-RAS

HCanales

# Teoría de diseño

## Herramientas para revisar capacidad: HCanales

Para canales pequeños, HCANALES permite corroborar la capacidad, tipo de flujo y calculas los tirantes normales y críticos.



Volver al menú principal

Bordo libre

Velocidad

Coefficiente de Manning

Características geométricas

Capacidad

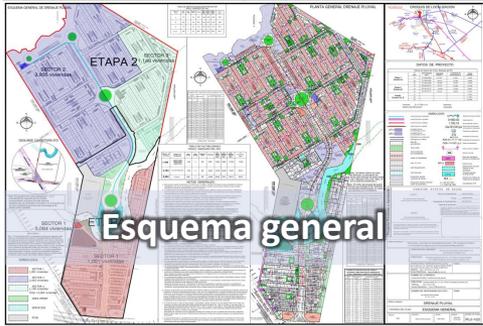
HEC-RAS

HCanales



# Contenido de los planos

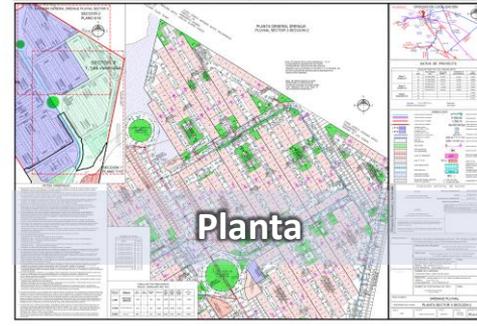
## Planos requeridos



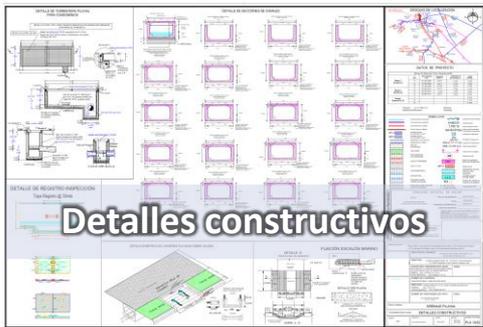
Esquema general



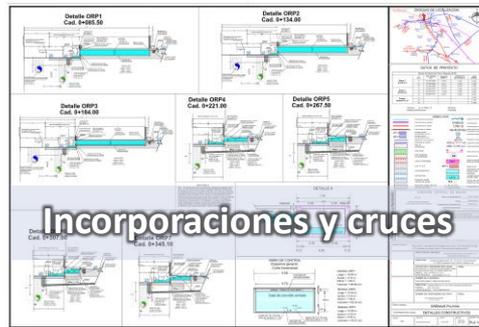
Plano llave



Planta



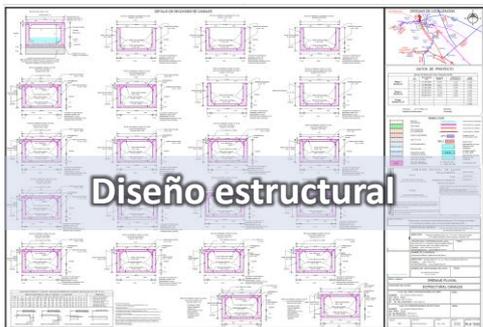
Detalles constructivos



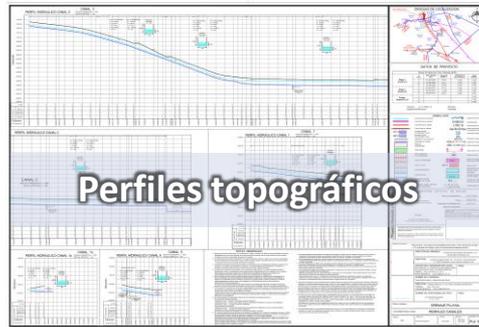
Incorporaciones y cruces



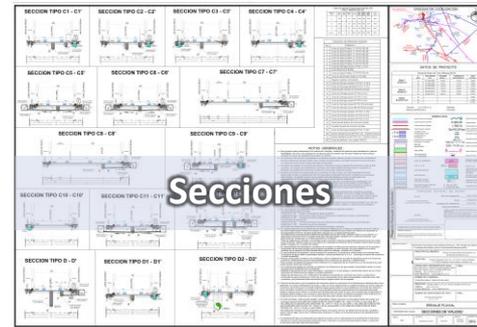
Cuadros de construcción



Diseño estructural



Perfiles topográficos



Secciones

Volver al menú principal

Esquema general

Plano llave

Planta

Detalles constructivos

Incorporaciones y cruces

Cuadro de construcción

Diseño estructural

Perfiles topográficos

Secciones

Presiona Esc para salir

# Contenido de los planos

## Notas y pie de plano

Estos elementos deberán estar en todos los planos

Consultar los requerimiento en la presentación “*Guía para la presentación de proyectos ante la CEA: Conformación del expediente técnico*”



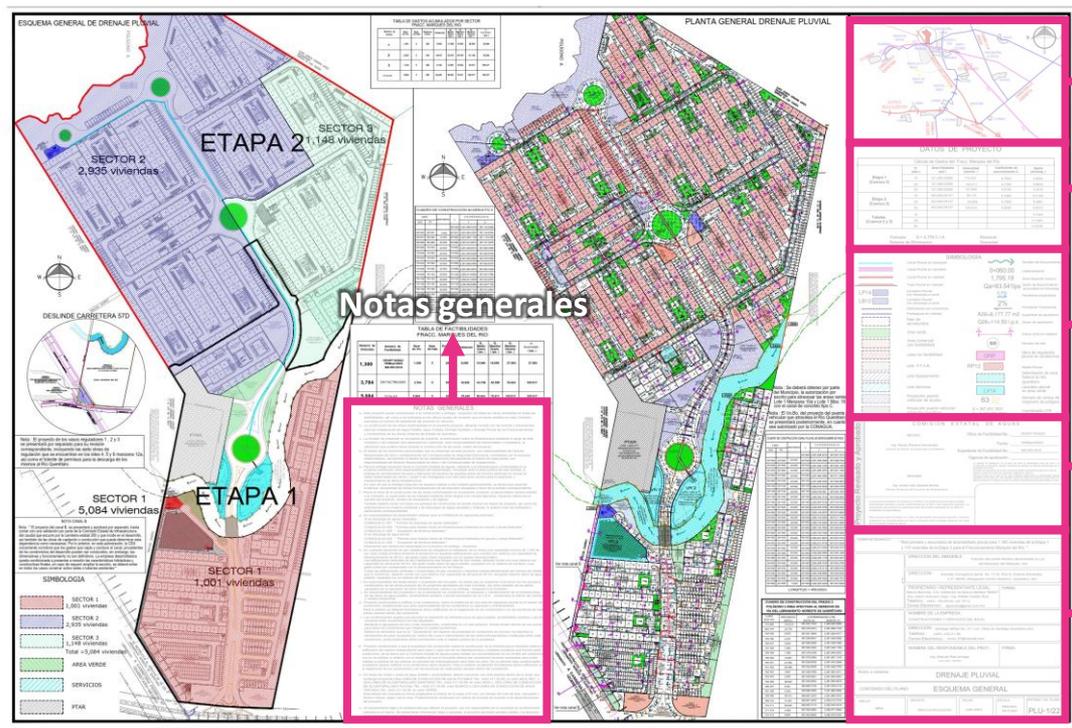
Volver al menú de planos

Notas y pie de plano

Vista integral

Factibilidad y notas complementarias

Elementos de importancia



Croquis de localización

Datos de proyecto

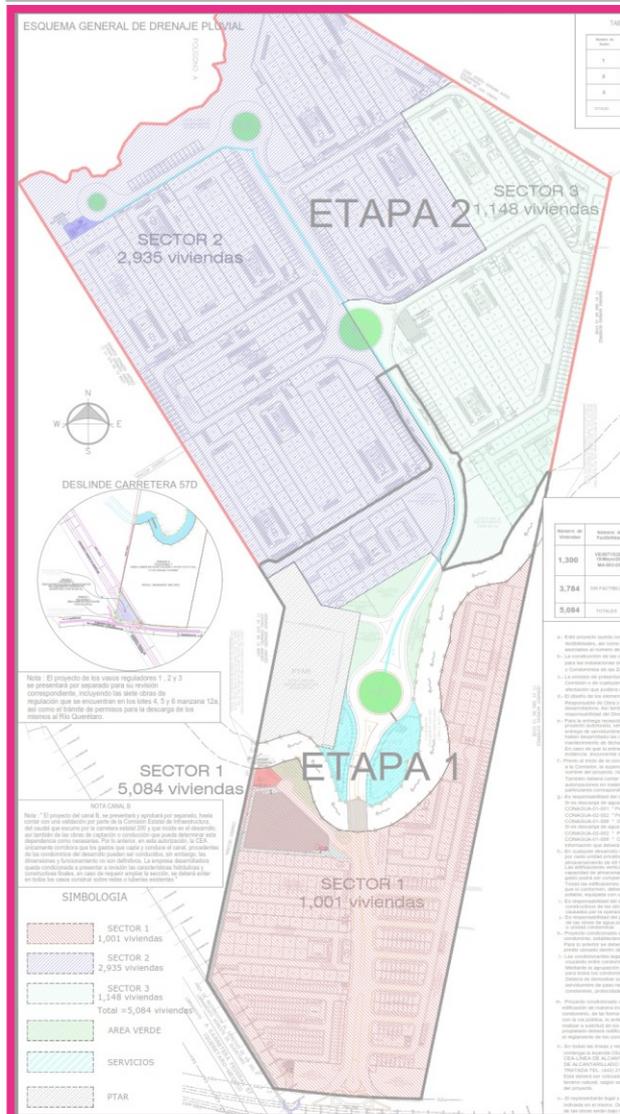
Simbología

Cuadro de aprobación

Cuadro de aprobación

# Contenido de los planos

## Esquema general: vista integral



### ¿Qué se revisará?

Funcionamiento de todo el desarrollo, considerando rubros de agua potable, sanitario y pluvial.

Se deberán identificar elementos de importancia como: aportaciones pluviales, cruces de arroyos o ríos, ubicación de obras de regulación, etc.

Volver al menú de planos

Notas y pie de plano

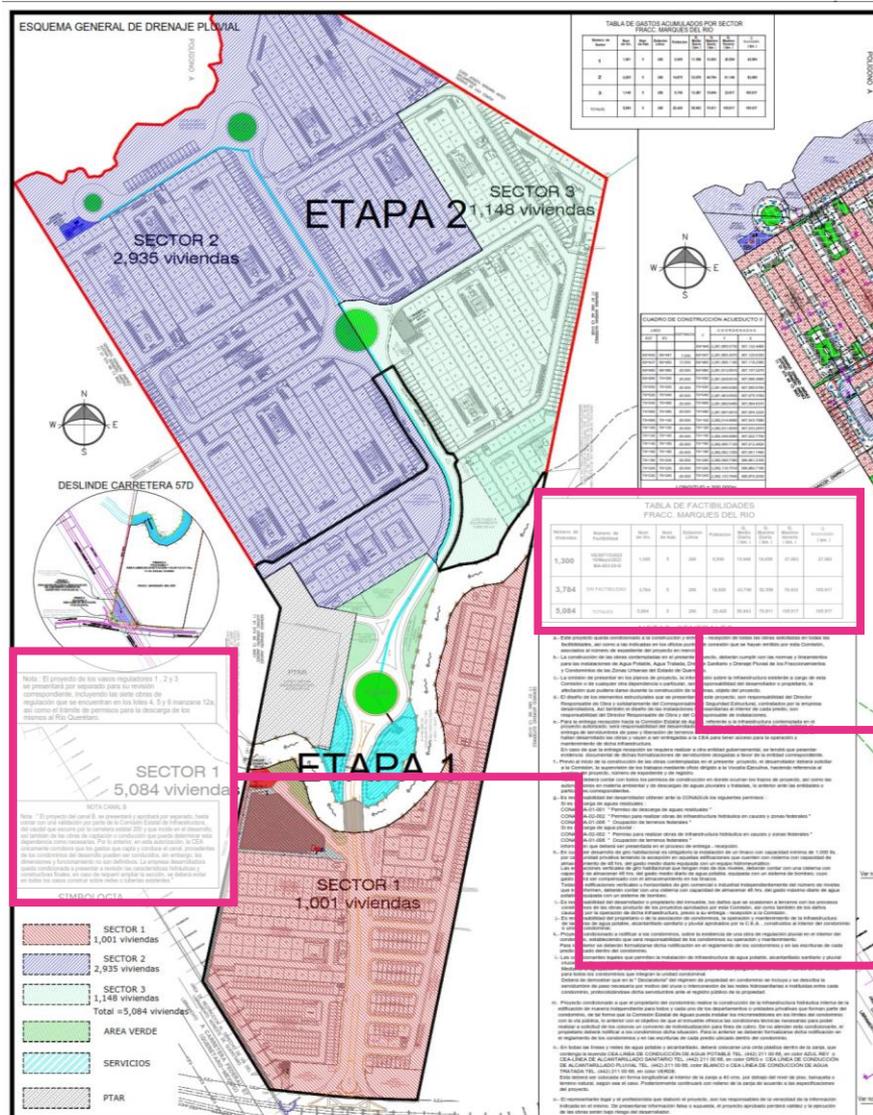
Vista integral

Factibilidad y notas complementarias

Elementos de importancia

# Contenido de los planos

## Esquema general: factibilidad y notas complementarias.



Volver al menú de planos

Notas y pie de plano

Vista integral

Factibilidad y notas complementarias

Elementos de importancia

**¿Qué se revisará?**

Tabla de factibilidades indicando viviendas y oficios emitidos por parte de la DDF o VE, al igual que gastos de agua potable. Con esto se podrá tener un control sobre las factibilidades emitidas y sobre qué zonas se aplicaron.

Notas sobre obras complementarias a presentar a futuro al igual que las solicitadas en el proceso de revisión.

# Contenido de los planos

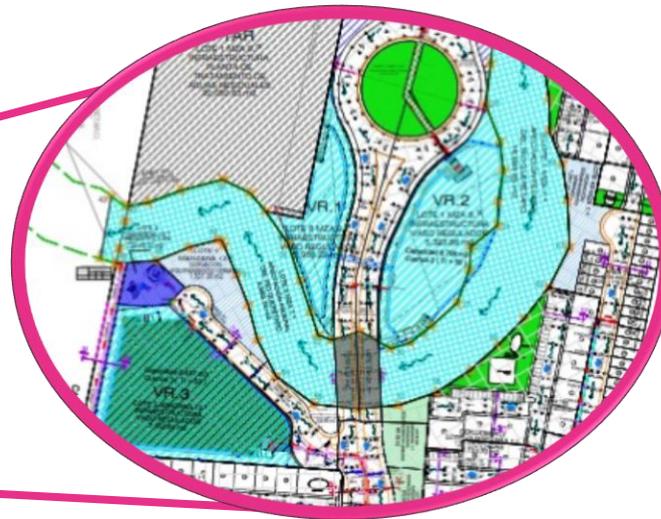
## Esquema general: elementos de importancia



### ¿Qué se revisará?

Ubicación de los canales respecto de todo el desarrollo y otras obras pluviales (vaso de regulación), mostrando el funcionamiento pluvial integral de su desarrollo.

Áreas de aportación externa, indicando superficies y datos para estimar cálculos (C, Intensidad, etc.)



Volver al menú de planos

Notas y pie de plano

Vista integral

Factibilidad y notas complementarias

Elementos de importancia

# Contenido de los planos

## Plano llave

Volver al menú de planos



### ¿Qué se revisará?

Los recuadros para resaltar las vistas que serán detalladas en los planos subsecuentes. Cada recuadro debe indicar claramente el número de plano al que se debe dirigir para observar la vista correspondiente. Es fundamental que cada vista tenga una escala adecuada para garantizar una lectura clara una vez que los planos sean impresos.

# Contenido de los planos

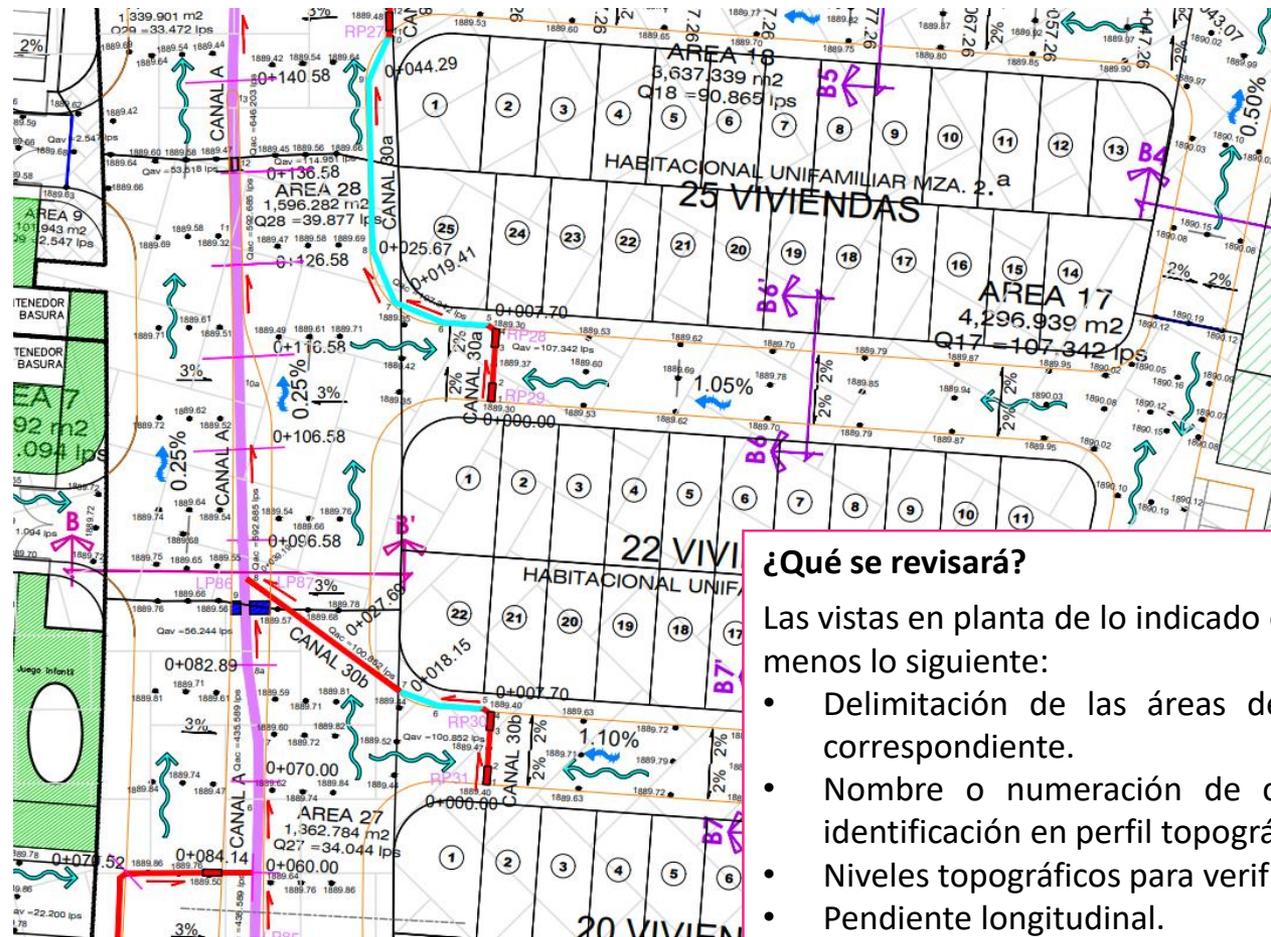
## Planta: elementos de importancia

Volver al menú de planos

Elementos de importancia

Tabla de aportaciones

Esquema general miniatura



### ¿Qué se revisará?

Las vistas en planta de lo indicado en el plano llave deberán contar con al menos lo siguiente:

- Delimitación de las áreas de aportación con gasto y superficie correspondiente.
- Nombre o numeración de cada canal con cadenamientos para identificación en perfil topográfico.
- Niveles topográficos para verificar sentido de los escurrimientos.
- Pendiente longitudinal.
- Pendiente transversal.
- Secciones de cortes en vialidades de acuerdo a geometría.

## Contenido de los planos

Planta: tabla de áreas de aportación.



Área No.	Sup. (m <sup>2</sup> )	C	I (mm/hr)	Q (lps)
A1	2303.7580	0.7766	140.011	69.5871
A2	2788.6820	0.776	140.011	84.2347
A3	4629.1320	0.776	140.011	139.8271
An	5867.4190	0.776	140.011	177.2307

Volver al menú de planos

Elementos de importancia

Tabla de aportaciones

Esquema general miniatura

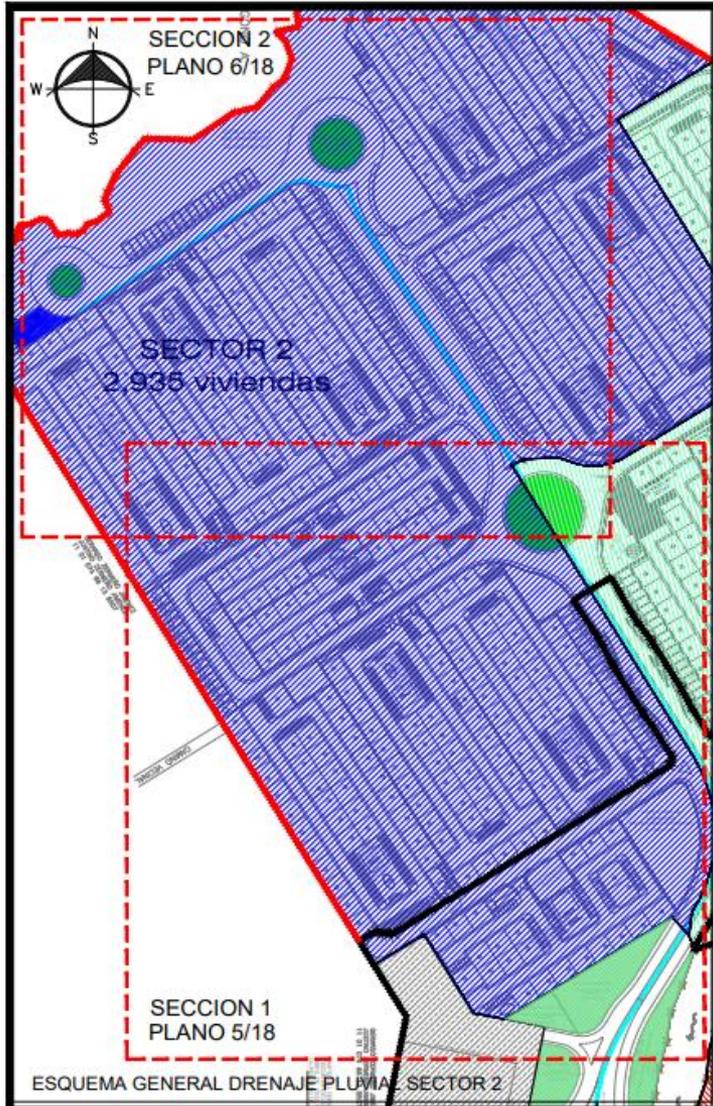
### ¿Qué se revisará?

Tabla donde se justifique el gasto de escurrimiento en planta, este elemento deberá contener lo siguiente:

- Área de aportación.
- Superficie.
- Coeficiente de escurrimiento.
- Intensidad para Tr 25 años.
- Gasto de diseño.

# Contenido de los planos

*Planta: esquema general en miniatura*



## ¿Qué se revisará?

Vista en miniatura del esquema general sobre la zona que se está mostrando en la planta, esto servirá como referencia de la ubicación respecto de todo el desarrollo si se consulta de manera individual el plano.

Volver al menú de planos

Elementos de importancia

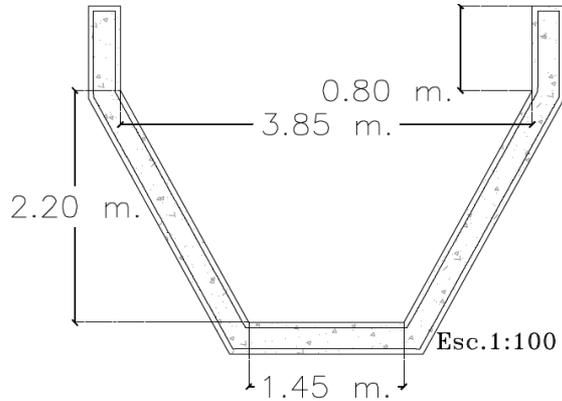
Tabla de aportaciones

Esquema general miniatura

# Contenido de los planos

## Detalles constructivos

Volver al menú de planos



RECUBRIMIENTO: CONCRETO

### SECCIÓN 6

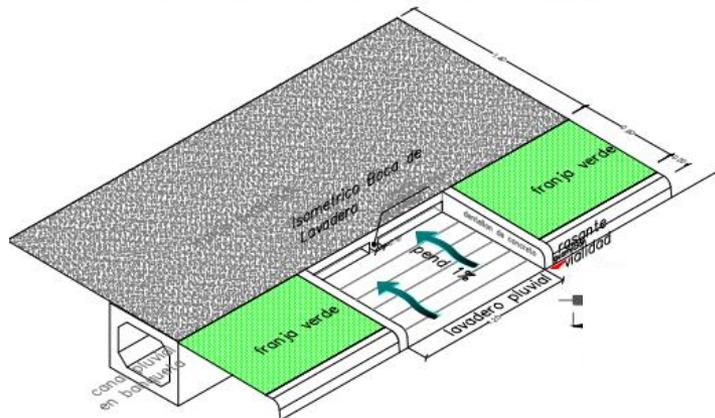
DEL CADENAMIENTO:  
0+200.70 AL 0+140

### ¿Qué se revisará?

- Detalle constructivo de los canales, indicando nombre de canal y cadenamiento donde aplica esa sección.
- Acotaciones con medidas para cada detalle presentado.
- Material con el que se construirá.
- Acabado interior.

Si su proyecto cuenta con lavaderos pluviales o rejillas, deberá incluir el detalle de estos elementos; y deberán estar identificados claramente en la planta.

DETALLE ISOMETRICO DE LAVADEROS PLUVIALES SOBRE VIALIDAD





# Contenido de los planos

## Cuadro de construcción



Volver al menú de planos

LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			1	2,281,988.1830	367,217.3800
1	2	2.000	2	2,281,988.1830	367,217.5220
2	3	6.470	3	2,281,994.8150	367,217.9540
3	4	2.000	4	2,281,998.8060	367,218.1030
4	5	0.318	5	2,281,998.9220	367,218.1430
5	6	6.225	6	2,282,002.8560	367,215.7220
6	7	20.628	7	2,282,023.2340	367,217.1590
7	8	5.580	8	2,282,027.7880	367,220.3850
8	9	0.251	9	2,282,028.0390	367,220.3890
9	10	2.000	10	2,282,030.0300	367,220.5390
10	11	6.831	11	2,282,036.8420	367,221.0420
11	12	2.000	12	2,282,038.8330	367,221.2140
12	13	0.372	13	2,282,039.2040	367,221.2140
13	14	5.722	14	2,282,044.5430	367,219.1570
14	15	20.516	15	2,282,065.0020	367,220.8970
15	16	4.749	16	2,282,069.0860	367,223.1210
16	17	11.248	17	2,282,080.2950	367,223.7940
17	18	6.945	18	2,282,086.5700	367,220.8170
18	19	12.975	19	2,282,090.9620	367,208.6080
LONGITUD = 116.784 m					

LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			1	2,282,112.5610	367,233.8350
1	2	2.000	2	2,282,114.5520	367,233.9850
2	3	3.989	3	2,282,118.5350	367,234.1860
3	4	1.718	4	2,282,120.2420	367,234.3710
4	5	1.109	5	2,282,120.9090	367,233.4840

LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			1	2,282,070.5200	367,233.2110
1	2	2.000	2	2,282,072.4850	367,233.3450
2	3	3.990	3	2,282,076.4620	367,233.6350
3	4	1.720	4	2,282,078.1750	367,233.7680
4	17	10.180	17	2,282,080.2950	367,223.7940
LONGITUD = 17.872 m					

LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			1	2,282,154.6340	367,234.3470
1	2	2.000	2	2,282,156.6250	367,234.4960
2	3	3.979	3	2,282,160.5960	367,234.7520
3	4	1.727	4	2,282,162.3160	367,234.8960
4	5	1.082	5	2,282,162.9800	367,234.0410
5	6	4.995	6	2,282,163.3050	367,229.0570
6	7	5.809	7	2,282,165.4970	367,223.8930
7	8	6.297	8	2,282,171.3230	367,221.5050
8	9	18.617	9	2,282,189.9350	367,221.1060
9	10	5.185	10	2,282,194.6590	367,223.2470
10	11	0.500	11	2,282,195.3440	367,223.3410
11	12	2.000	12	2,282,197.3410	367,223.3410
12	13	7.905	13	2,282,205.2370	367,223.7190
13	14	3.546	14	2,282,208.2960	367,221.9280
LONGITUD = 63.627 m					



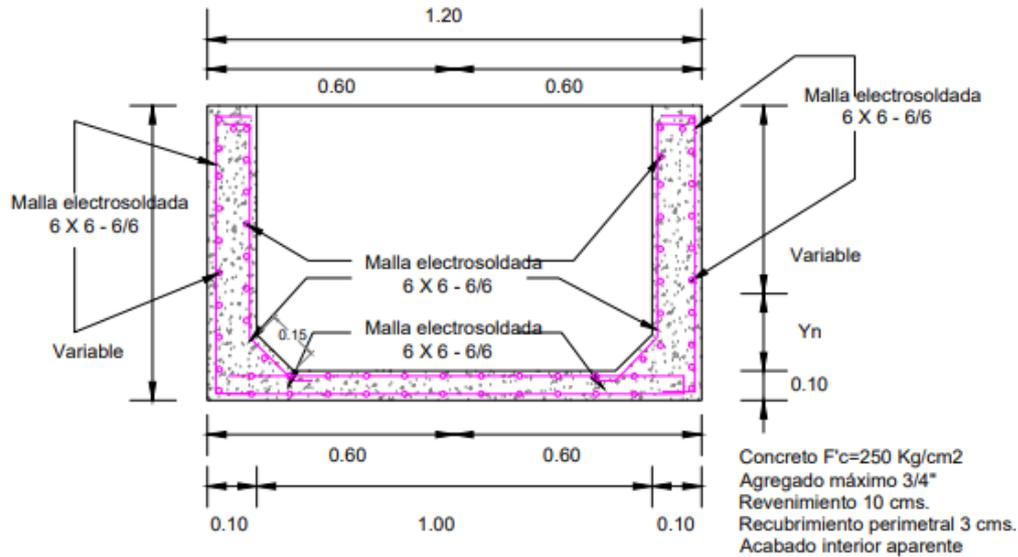
### ¿Qué se revisará?

Cada canal pluvial deberá contar con su propio cuadro de construcción, el cual deberá estar debidamente identificado según la etiqueta asignada al canal en el plano

# Contenido de los planos

## Diseño estructural

Volver al menú de planos



LONGITUDES DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJES EN ELEMENTOS DE CONCRETO (VER SECCION 5 N.T.C. DEL R.C.D.F.)

TABLA DE LONGITUDES (cm.) PARA $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ . $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .										SIMBOLOGIA :		
# VAR	Ø	AS	Ld (INF)	Lt (INF)	Ld (SUP)	Lt (SUP)	Lq	La	Lb	Lr	Ld	Lt
3	0.95	0.71	30	40	42	56	19	11	4	4	Ld	Lt
4	1.27	1.27	32	43	45	60	26	15	5	6	Lq	Ld
5	1.59	1.98	40	55	56	75	32	19	8	8	Lq	Ld
6	1.91	2.85	48	65	67	90	38	25	8	8	Lq	Ld

Ld =LONGITUD DE DESARROLLO  
 Lt =LONGITUD DE TRASLAPE  
 Lq =LONGITUD DE ANCLAJE  
 La =LONGITUD DE TRAMO RECTO EN GANCHOS DE 90°  
 Lb =LONGITUD DE TRAMO RECTO EN GANCHOS DE 180°  
 Lr =RADIO PARA CURVATURA

### ¿Qué se revisará?

- Detalle estructural de cada sección del canal, indicando nombre de canal y cadenamamiento donde aplica esa sección.
- Acotaciones con medidas para cada detalle presentado.
- Material con el que se construirá.
- Acabado interior.
- Armado.
- Lo anterior deberá estar respaldado por una memoria estructural y una mecánica de suelos.
- Agregar en este plano las notas estructurales de construcción que le recomiende su estructurista.
- Todo plano que contenga información estructural deberá presentarlo con el pie de plano estructural.

# Contenido de los planos

## Perfiles topográficos

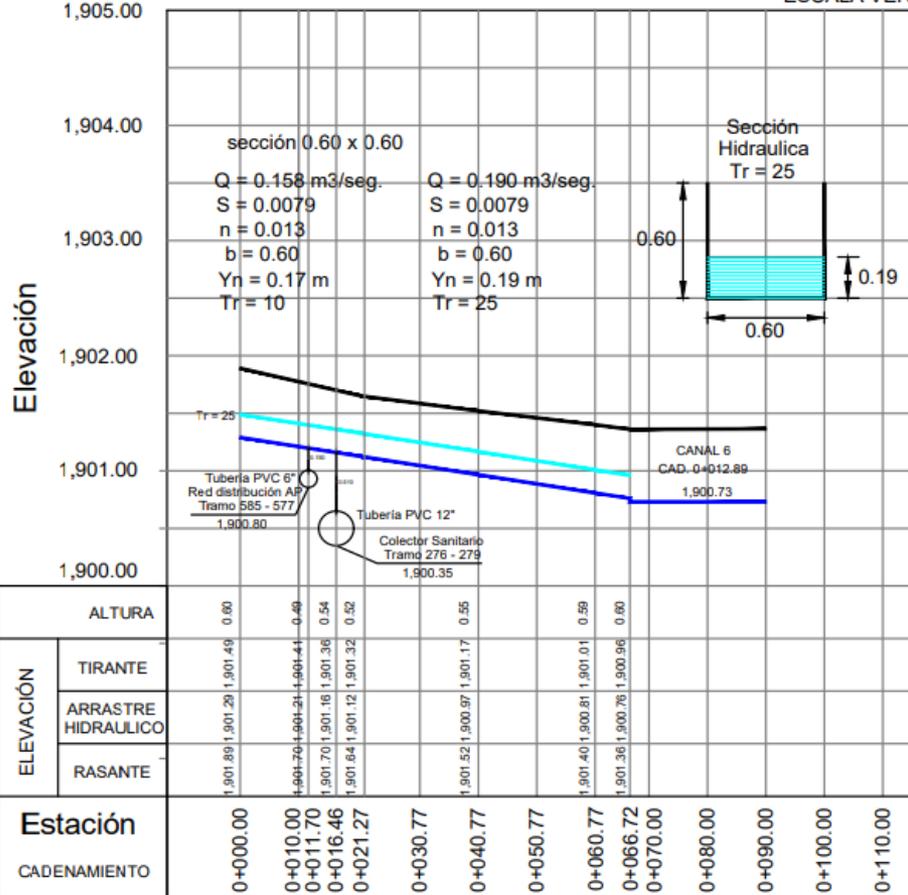


Volver al menú de planos

### CANAL 5

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100

#### PERFIL HIDRAULICO CANAL 5



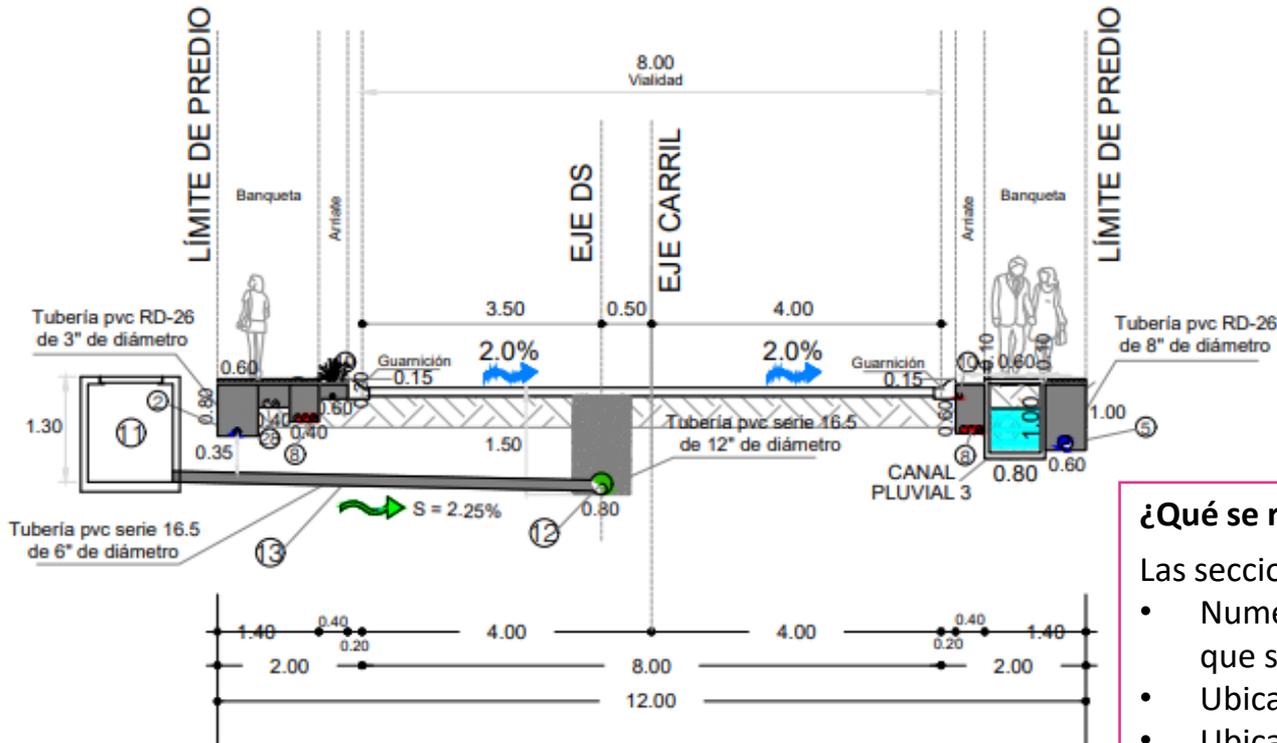
**¿Qué se revisará?**

El perfil deberá mostrar

- Nombre o etiqueta asignada al canal.
- Cadenamientos que concuerden con los mostrados en planta.
- Gasto de diseño (en algunos casos se pide para Tr 10 y 50 años).
- Cotas de elevación para rasante, arrastre hidráulico y tirante. Estos deberán estar graficados correctamente.
- Profundidad o altura del canal.
- Sección hidráulica del canal.
- Tuberías de agua potable, alcantarillado sanitario o cualquier infraestructura con la que se tenga un cruce, indicando elevación y separación vertical entre ambos elementos.
- Mostrar infraestructura receptora del canal, principalmente los niveles.
- Pendiente, si esta varia, deberá acotar los cadenamientos donde se tienen cambios.
- Coefficiente de Manning utilizado en el cálculo de la capacidad.

# SECCION TIPO C9 - C9'

Volver al menú de planos



**¿Qué se revisará?**

Las secciones deberán mostrar

- Numero de la sección mostrada, de manera que se pueda identificar en planta.
- Ubicación del canal pluvial.
- Ubicación de tuberías pluviales y sanitarias.
- Ubicación de instalaciones de otras compañías, como registros de internet o luz.
- Bombeo en vialidades.

## Comentarios y cuestionario

*Enlaces al cuestionario*



Volver al menú  
principal

### ¿Estás listo para comenzar tu proyecto?

Hemos preparado un cuestionario que te ayudará a evaluar qué tanto aprendiste a través de esta guía, además de ayudarnos a conocer en qué aspectos se tienen más dudas al momento de realizar un proyecto.

Da clic en el siguiente enlace, o escanea el código QR para acceder al cuestionario.

No olvides dejarnos déjanos un comentario para seguir mejorando.

[Cuestionario: Guía para la presentación de proyectos ante la CEA: Canales](#)