



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

**SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO**  
**DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

## SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO

### DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES

#### 1.- UBICACIÓN DE LAS OBRAS

El Secundario N°1 del Arroyo Malaquias atraviesa en su recorrido los Departamentos de Las Colonias y La Capital.

Tiene en su totalidad 11.6 kilómetros. En su extremo aguas arriba recibe parte de las aguas del Canal Frank San José y a la altura de la progresiva 6.8 Kilómetros tiene como afluente el Secundario N°2.

El Canal tiene su origen dentro del Distrito Colonia San José recorriendo por este unos 6,4 kilómetros hasta su intersección con la Ruta Provincial N°19 (próximamente autovía) en donde pasa al Distrito San Agustín, transitando por este 2.4 kilómetros hasta las vías del Ramal N°21 de ferrocarril NCA (ex Mitre) en donde pasa al Distrito Santo Tomé recorriendo 2.8 kilómetros hasta su desembocadura en el Arroyo Malaquías.

La cuenca total tiene un área aproximada de 6900Ha en su mayoría rurales, involucrando a la localidad de Franck.

El proyecto consiste en la ejecución de dieciséis obras de arte entre las cuales tenemos un paso a vado, 14 nuevas alcantarillas tipo A2 y una alcantarilla ferroviaria prefabricada de módulos tipo Lenta.

#### 2.- ESTUDIO HIDROLOGICO

El estudio hidrológico del área en cuestión fue realizado por personal de la Dirección Provincial de Drenajes y Retenciones.

Las secciones hidráulicas y la posición de las obras de arte fueron determinadas en dicho estudio en base a un análisis global de la cuenca y forman parte de un conjunto de obras propuestas para el sector, cuyas conclusiones se observan en la tabla que se adjunta.

Este proyecto (basado en el estudio antes mencionado) contempla únicamente el diseño estructural de las alcantarillas y el paso a vado.

EN CUALQUIERA DE LOS CASOS EN QUE DEBIDO A DIFERENCIAS EN LA TOPOGRAFIA DEBA MODIFICARSE ALGUNA DE LAS DIMENSIONES DE LAS OBRAS DE ARTE PROYECTADAS, DEBERAN TENERSE EN CUENTA LOS ASPECTOS ESTRUCTURALES DERIVADOS DE DICHA MODIFICACION.



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

## SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO

### DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES

#### 3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El diseño de las obras de arte se realizó siguiendo estrictamente los datos de la Planilla N°1 que se adjunta en fojas 2 del Expediente N°01803-0002800-0

Como se menciono previamente, el proyecto consiste en el diseño estructural de: un paso a vado, 14 alcantarillas rectas de Tipo A-2 con guardarueda y platea de hormigón armado y una alcantarilla ferroviaria con módulos prefabricados, la que se analizó como situación particular para lo cual se realizó un relevamiento planialtimétrico de la misma.

En el caso de las alcantarillas 6 a 24 deberán realizarse las tareas de demolición y remoción de las estructuras existentes.

DE ACURDO A LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO HIDROLOGICO LAS ALCANATRILLAS N°7; N°8; N°12; N°15; N°18; N°19; N°21 y N°22 NO NECESITABAN MODIFICACIONES POR LO CUAL NO SE DISEÑARON EN ESTE PROYECTO.

#### 3.1 CRITERIOS DE DISEÑO

El posicionamiento de las alcantarillas se supuso en coincidencia con el eje de las alcantarillas existentes, no obstante ello su posición definitiva deberá ser ajustada en obra de acuerdo al eje del canal una vez reacondicionado.

En todos los casos la altura libre de las alcantarillas se calculó respetando la cota de calzada existente y las respectivas cotas de desagüe surgidas del estudio hidrológico, se consideró como profundidad de fundación mínima 1 (un) metro. La determinación del ancho de calzada se hizo tomando como premisa mantener el existente y en aquellos casos donde este fuera insuficiente se diseñaron anchos mayores.

#### 3.2 PASO A VADO

Se prevé su ubicación en la progresiva 300m del nuevo canal, debido a que en la actualidad el sector esta conformado por una zona de bajos, no existe un curso definido, por lo que el posicionamiento definitivo del vado deberá definirse una vez realizada la ejecución del canal. Debido a la falta de datos topográficos las dimensiones podrán ajustarse en obra respetando siempre las pendientes proyectadas.



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

## SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO

### DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES

El paso a vado consiste en 6 losas de hormigón armado de 0.20 metros de espesor y diferentes longitudes y pendientes, 6 metros de ancho de calzada, apoyadas sobre una base de suelo cemento al 14%. Se diseñaron dos dientes ubicados en sentido transversal al escurrimiento de 0.60 metros de altura uno aguas arriba y otro aguas abajo con el objeto de evitar las posibles erosiones por el paso del agua.

A cada losa se le diseñó también un nudo de apoyo (ver detalle en Planos N°2 y N°3) de modo de materializar la continuidad del conjunto.

### 3.3 ALCANTARILLAS N° 1; 2 y 3

Como en el caso anterior, en el sector de ubicación de estas alcantarillas (progresivas 600m; 1200m y 1900m respectivamente) hoy no existe la traza del canal por lo que el emplazamiento definitivo de estas se definirá una vez ejecutado el nuevo canal.

Estas tres obras de arte tienen características similares, son del tipo A-2 de hormigón armado tipo H-21, de un tramo de 5 metros de luz, de eje recto, con guardarrueda y platea también de hormigón armado.

Se destaca en la alcantarilla número 1 que por estar en un camino comunal el ancho de calzada será de 6.50 metros a diferencia de las otras que al estar en caminos internos tendrán 6 metros.

En la tabla que esta a continuación se describen las características particulares de cada alcantarilla.

DETALLE	ALCANTARILLA		
	N°1	N°2	N°3
Progresiva	600 m	1200 m	1900 m
Luz	5.00 m	5.00 m	5.00 m
Ancho de Calzada	6.50 m	6.00 m	6.00 m
Cota de Calzada	17.30 m	18.40 m	19.63 m
Cota Sup. De Losa	17.25 m	18.35 m	19.58 m
Cota de Desagüe	14.89 m	15.78 m	16.81 m
Cota de Fundación	13.48 m	14.53 m	15.81 m
Prof. de Fundación	1.41 m	1.25 m	1.00 m
Altura Libre	2.09 m	2.25 m	2.50 m



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

## SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO

### DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES

#### 3.4 ALCANTARILLA N° 4

Las alcantarillas 4, 4.1 y 5 de la tabla conforman en el nuevo proyecto una única alcantarilla (N° 4) de tres luces de 2.00 metros conformadas con módulos de hormigón armado prefabricado tipo Lenta.

En este caso, de acuerdo a la propuesta surgida del estudio hidrológico deberán desarmarse las dos alcantarillas Lenta existentes, las que se reubicarán una al lado de la otra en coincidencia con el eje de la alcantarilla oeste, en su nueva cota de desagüe agregando además una nueva hilera de módulos de 2 metros de luz de igual sección que las anteriores.

Queda así conformada una única alcantarilla de tres luces de 2 metros cada una por 2 metros de altura libre, la longitud de la nueva alcantarilla será de 13 metros, por lo tanto a las alcantarillas desarmadas deberán agregárseles 3 metros adicionales.

Debido a que la tapada de la alcantarilla proyectada supera los 2.00 metros, se adjunta como parte de la presente memoria la verificación enviada por el fabricante con la tapada de 2.70 metros.

Con respecto a la relocalización de las alcantarillas Portico, se deberán pedir las instrucciones correspondientes al fabricante para la realización de los trabajos de desarme de manera de optimizar el trabajo y recuperar la mayor cantidad de módulos posible.

Se construirán tanto aguas arriba como aguas abajo, cabezales de hormigón armado diseñados especialmente **según Planos N°7 y N°8** con alas y plateas aguas arriba y aguas debajo de la misma.

DETALLE	ALCANTARILLA N°4
Progresiva	2823 m
N° de Tramos	3
Luz de cada Tramo	2.00 m
Cota de Riel	22.885 m
Cota de Desagüe	18.18 m

Deberá realizarse un cuidadoso trabajo de sustentación según los requerimientos expresados por el Ferrocarril NCA, tanto en el sector de desarme de las alcantarillas existentes como en la zona de construcción de la nueva alcantarilla.

Los espacios que quedan luego del retiro de las alcantarillas existentes deberán rellenarse y compactarse adecuadamente, de modo de alcanzar la misma densidad y resistencia que el conjunto, siempre bajo la aprobación de la entidad ferroviaria correspondiente.



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

## SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO

### DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES

#### 3.5 ALCANTARILLAS N° 6; 9; 10 y 24

Estas obras de arte tienen una sola luz de 5 metros, altura variable según la tabla que esta a continuación y el emplazamiento de cada una de ellas se hará en coincidencia con el eje de las alcantarillas existentes.

El diseño será del tipo A-2 de hormigón armado H-21 con guardarrueda y platea.

En el caso de las alcantarillas 6 y 10 están ubicadas en caminos comunales y la 9 y 24 son caminos internos en propiedad privada.

DETALLE	ALCANTARILLA			
	N°6	N°9	N°10	N°24
Progresiva	3060 m	3233 m	3645 m	7700 m
Luz	5.00 m	5.00 m	5.00 m	5.00 m
Ancho de Calzada	6.50 m	6.00 m	6.50 m	6.50 m
Cota de Calzada	21.84 m	21.10 m	22.68 m	27.74 m
Cota Sup. De Losa	21.79 m	21.05 m	22.63 m	27.69 m
Cota de Desagüe	18.53 m	18.78 m	19.39 m	24.95 m
Cota de Fundación	17.52 m	17.78 m	18.36 m	23.92 m
Prof. de Fundación	1.00 m	1.00 m	1.03 m	1.03 m
Altura Libre	3.00 m	2.00 m	2.97 m	2.47 m

#### 3.6 ALCANTARILLAS N° 11 a 23

Estas alcantarillas serán también del tipo A-2 de hormigón armado con guardarrueda y platea. Tendrán en este caso dos tramos de 3.5 metros de luz cada uno.

	ALCANTARILLAS						
	N°11	N°13	N°14	N°16	N°17	N°20	N°23
Progresiva	3807 m	4300 m	4802 m	5626 m	6084 m	6350 m	6863 m
Luz de cada tramo	3.50 m	3.50 m	3.50 m	3.50 m	3.50 m	3.50 m	3.50 m
N° de Tramos	2	2	2	2	2	2	2
Ancho de Calzada	6.00 m	6.00 m	6.00 m	6.00 m	6.00 m	8.00 m	8.00 m
Cota de Calzada	22.21 m	22.33 m	23.03 m	24.02 m	24.62 m	25.47 m	26.25 m
Cota Sup. De Losa	22.16 m	22.28 m	22.98 m	23.97 m	24.57 m	25.42 m	26.20 m
Cota de Desagüe	19.63 m	20.36 m	21.11 m	22.25 m	22.85 m	23.19 m	23.86 m
Cota de Fundación	18.44 m	19.06 m	19.76 m	21.25 m	21.85 m	22.19 m	22.48 m
Prof. de Fundación	1.19 m	1.30 m	1.35 m	1.02 m	1.00 m	1.00 m	1.38 m
Altura Libre	2.31 m	1.70 m	1.65 m	1.48 m	1.50 m	2.00 m	2.12 m



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

## SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO

### DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES

De las alcantarillas anteriores cabe destacar que la alcantarilla 20 se encuentra ubicada en un camino comunal importante en forma consecutiva a la 19 por lo que su posicionamiento deberá ajustarse en obra.

#### 4.- INSTALACIONES SUBTERRANEAS EXISTENTES

Si bien se ha requerido información sobre las instalaciones subterráneas existentes a las distintas reparticiones, los antecedentes recepcionados en tal sentido, no garantizan que dicha información proporcione la posición planialtimétrica real, ni sus dimensiones y ni siquiera que constituyan la totalidad de las instalaciones existentes en el área.

Por lo expuesto se recomienda expresamente al Oferente, tener en cuenta tal situación al formular su oferta. El Contratista deberá solicitar antes del comienzo de la obra, a cada una de las empresas o reparticiones que pudieran tener instalaciones subterráneas, toda la información disponible relativa a las mismas, en base a la cual se desarrollarán prolijos trabajos de cateo y detección, con anterioridad a la iniciación de los trabajos.

**Queda expresamente aclarado, que no podrán iniciarse los trabajos sin haber realizado los cateos mencionados y remitidos los mismos a la Inspección y en consecuencia a la Dirección Técnica, quien oportunamente dará la orden de iniciación de los mismos. En caso que dichos cateos no se realizaran correcta y oportunamente y se encuentren inconvenientes durante la ejecución de la obra, todas las modificaciones para salvar dichos obstáculos correrán por cuenta de la Contratista (demolición de tramos ya ejecutados y reconstrucción de los mismos, etc.)**

Si durante la ejecución de los trabajos se detectasen instalaciones y/u otros hechos existentes que impidieran concretar la ejecución de las obras conforme al Proyecto, la Inspección determinará las modificaciones necesarias para salvar tales inconvenientes.



Provincia de Santa Fe  
M.A.S.P. y M.A.

**SUBSECRETARIA DE DESARROLLO HIDRICO**

**DIRECCION PROVINCIAL DE DRENAJES Y RETENCIONES**

**ALCANTARILLA DE 2.00mx2.00m**

De acuerdo a lo solicitado sobre la verificación de la alcantarilla para FFCC de 2.00x2.00, prevista originalmente para una tapada de hasta 2.00m, se informa que la misma **puede ser usada** para una tapada de 2.70m.

La razón radica en que para tapadas de 2.00m, la incidencia de las cargas permanentes sobre la losa superior es de 4.26T/m, y la incidencia de la carga de tránsito es de 5.61T/m, distribuida sobre la losa en una longitud de 1.80m, la que repartida en toda la luz de la alcantarilla arrojaría una carga de 4.72T/m (del lado de la seguridad en cuanto a las acciones finales) que integrada con la permanente nos daría **8.98T/m**.

En el caso de tapada de 2.70m se transcribe la evaluación de las cargas permanentes y sobrecarga:

**CARGAS PERMANENTES**

Sobre Losa Superior:

Peso propio =	0,16 m	x	2,50 T/m <sup>2</sup>	0,40 T/m
Conjunto: Balasto - Durmiente - Riel				0,80 T/m
Tapada =	2,40 m	x	1,8 T/m <sup>2</sup>	4,32 T/m
<b>g=</b>				<b>5,52 T/m</b>

**· SOBRECARGA RODANTE**

Coef. de impacto:  $\phi = 1.4 - 0.008 L_{\phi} - 0.1hr$  t= 2,70m

$\phi = 1,14$   $h_r = 2,40m$   $L_{\phi} = 2,14m$

b1 = 4,20m

b2 = 3,00m

Carga a aplicar: **q = 2.18 T/m<sup>2</sup>**

Suma de cargas uniformes sobre losa superior = **7.70T/m ≤ 8.98T/m**

Ing. Silvio Arguello