



Provincia de Santa Fe
**Ministerio de Aguas,
Servicios Públicos y
Medio Ambiente**

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
PROTECCIÓN URBANA CONTRA
INUNDACIONES**

AREA PROYECTOS

**REACONDICIONAMIENTO CANAL PERIMETRAL SUR Y
ALTERNATIVA DESAGUE CAMINO COMUNAL.
LOCALIDAD DE CARRERAS
DEPARTAMENTO GENERAL LOPEZ**

MEMORIA TECNICA

OCTUBRE 2014



Provincia de Santa Fe
**Ministerio de Aguas,
Servicios Públicos y
Medio Ambiente**

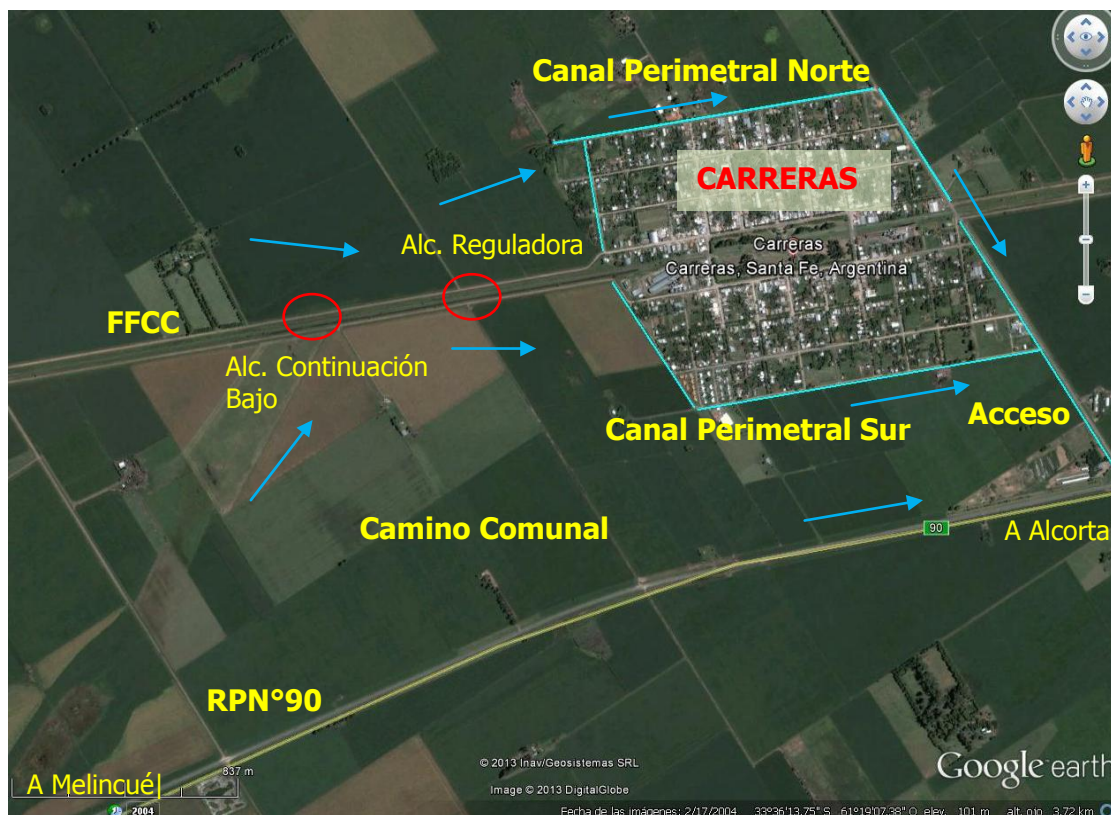
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE PROTECCIÓN URBANA CONTRA INUNDACIONES

AREA PROYECTOS

1- INTRODUCCION

Por pedido de las autoridades de la comuna de Carreras en expediente N° 01801-0033950-0, se realizó un estudio hidrológico – hidráulico con el objetivo de mejorar el escurrimiento del canal perimetral sur, el cual recibe aportes del sector urbano que se encuentra ubicado al sur del ferrocarril y de la zona rural suroeste delimitada al norte por el ferrocarril y al sur por la Ruta Provincial N°90. Dicho estudio se amplió considerando los desagües de la parte norte de la localidad que se dirigen al canal perimetral norte, que además, también recibe aportes rurales, en este caso de la zona noroeste del ferrocarril.

Ambos canales perimetrales desaguan en las cunetas del camino de acceso que vincula la localidad de Carreras con la Ruta Provincial N°90.

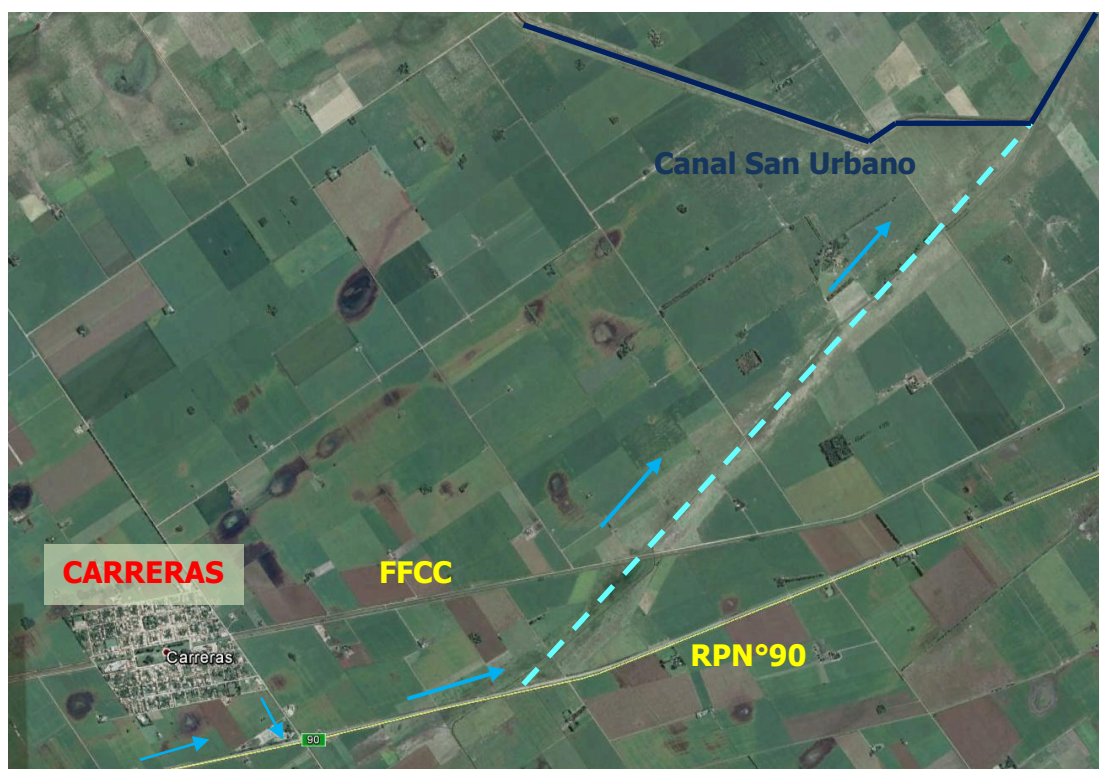


Dinámica Hídrica localidad de Carreras. Ubicación canales perimetrales.

Para esta primera etapa se propone reacondicionar el canal perimetral sur y canalizar las cunetas del camino comunal que se muestra en la anterior imagen para recibir parte de los escurrimientos rurales y evitar que ingresen al ejido urbano. Se completa con la verificación y cambio, en caso de ser necesario, de las alcantarillas que se encuentran ubicadas en las trazas de los canales.

2- OBJETIVOS

Por medio del presente trabajo se realizó el Estudio Hidrológico e Hidráulico, previo Relevamiento Topográfico, de los aportes que escurren por los canales perimetrales norte y sur de la localidad de Carreras y que luego, se encauzan por medio de la cuneta sur de la Ruta Provincial N°90 hacia el Canal San Urbano.



El principal objetivo, en esta etapa, es el reacondicionamiento del canal perimetral sur y de sus alcantarillas además del cuneteo del camino comunal que se encuentra al oeste de la localidad, para que el mismo actúe como barrera y no permita que los excedentes rurales de esa zona se dirijan a la planta urbana. Por lo cual, se cambia la alcantarilla ubicada en la intersección de este camino y el camino vecinal sur paralelo a las vías del ferrocarril para que la nueva sección trabaje como reguladora de los excedentes y se incorpora una alcantarilla bajo el camino en continuación con la línea de bajos y las alcantarillas existentes ubicadas bajo el ferrocarril y el camino vecinal norte.

Además, se plantea estudiar en una posterior etapa la incorporación de una alcantarilla bajo la Ruta Provincial N°90 en continuación con la cuneta oeste del camino vecinal, que permita transportar los excedentes hacia la cuneta sur de la ruta y así desaguar al Canal San Urbano.

3- ESTUDIO HIDROLOGICO

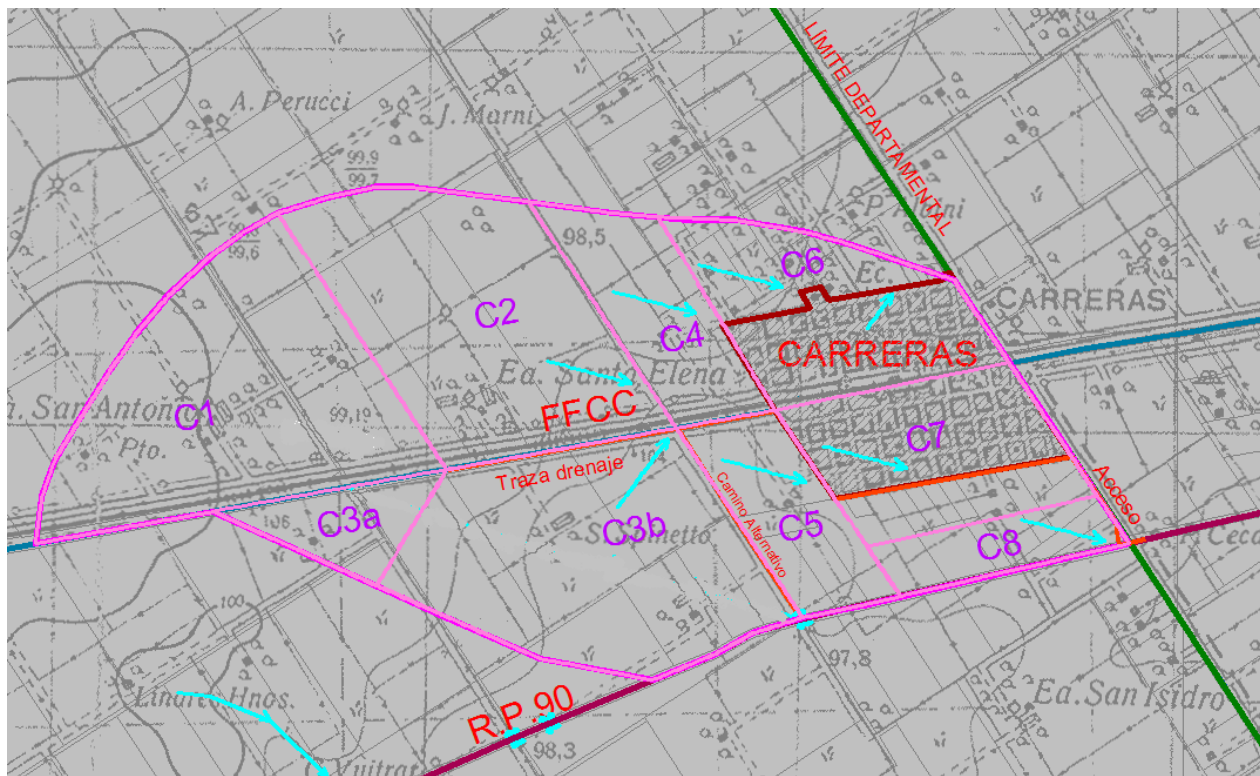
3.1- Objetivos

Se determinó el caudal, considerando como cuenca de aporte, la delimitada, al norte por el ferrocarril, al este por el acceso a la localidad, al sur por la Ruta Provincial N°90 y al oeste por el escurrimiento natural (curvas de nivel) de la zona en estudio; con sección de control en la intersección de el acceso y la Ruta Provincial N°90.

El estudio se realizó para distintas recurrencias de diseño: 2, 5, 10, 20, 50 y 100 años.

3.2- Metodología utilizada

En la siguiente figura se muestra la delimitación de la cuenca:



Cuenca de aporte, subcuencas C3a, C3b, C5, C7 y C8, canal perimetral sur.

Las subcuencas de aportes consideradas para este estudio son las C3a, C3b, C5, C7 y C8. A continuación se presentan los datos utilizados para el cálculo de la hidrología en el programa HEC-HMS.

Cuenca	Area [km²]	CN	S [mm]	IA [mm]	Tc [min]	Lag [min]
C3a	0.35	69.00	114.12	22.82	60	36
C3b	1.98	68.60	116.26	23.25	180	108
C5	0.61	69.00	114.12	22.82	180	108
C7	1.04	81.80	56.51	11.30	120	72
C8	0.37	69.00	114.12	22.82	120	72

Se adopta 90% CN=69 y 10% para CN=65

Se adopta 80% CN=85 y 20% para CN=69

NOTAS:

CN = 85 Población y centros poblados.
 CN = 69 Tipo cosecha fina con baja pendiente menor a 5 %.
 CN = 65 Suelos bajos, anegadizos y hoyas con escas capacidad de infiltración.

Reach	Long. [m]	Hmax [m]	Hmin [m]	S [m/m]	y [m]	Bf [m]	m
1 – 2	1260	99.00	97.50	0.00119	0.94	2.40	1.5
Alter	1240	98.00	97.50	0.00040	0.60	1.00	1.5
3 – 4	540	97.50	97.25	0.00046	1.00	2.00	1.5
5 – 6	570	97.50	97.25	0.00044	1.12	1.50	1
7 – 8	1300	97.50	97.25	0.00019	1.00	1.50	1

Se consideró como método de pérdida el del Servicio de Conservación de Suelos, CN; y la transformación lluvia – caudal el Hidrograma Unitario del Servicio de Conservación de Suelos.

La abstracción inicial se calcula como $0.2 \cdot S$ (mm), siendo S la diferencia potencial máxima:

$$S = 25400/N - 254 \text{ (mm), con } N = \text{CN}$$

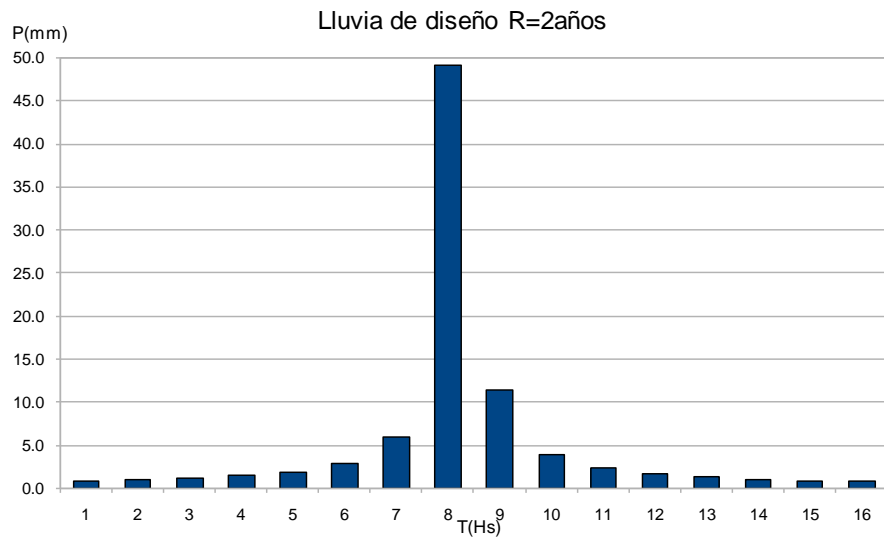
El Lag, es el tiempo de retardo determinado como $0.6 \cdot T_c$ (min). Se adjunta los cálculos realizados para obtener los tiempos de concentración relacionas a cada subcuenca.

Como tiempo de concentración de toda la cuenca se adopto 16hs (Ver anexo). Para dicho tiempo de concentración y las recurrencias de diseño se calculan las IDR de la siguiente manera:

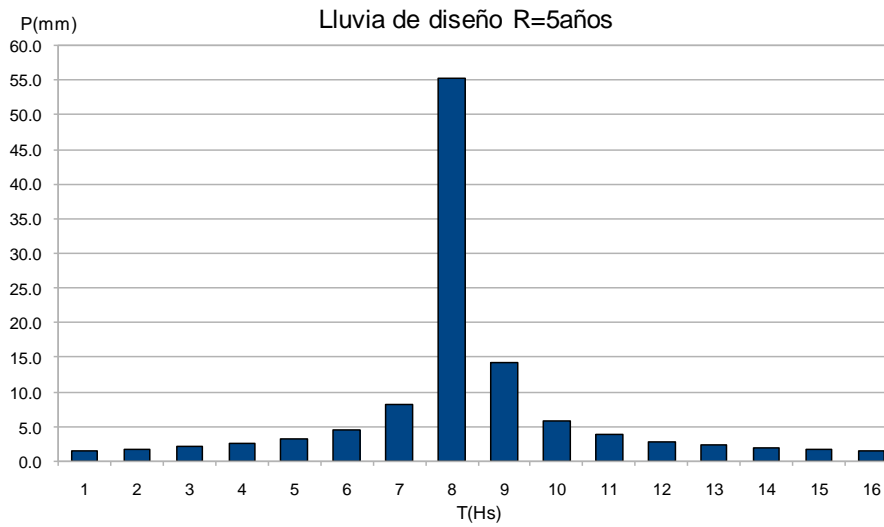
$$i(D,R) = a / (b + t)^n$$

Siendo: $t = T_c$ (min)

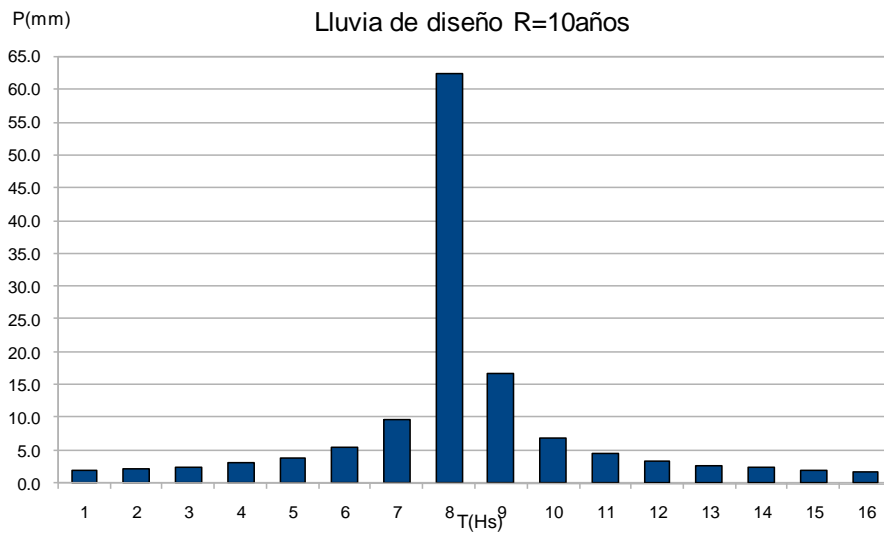
R (años)	a	b	n
2	2503,7970	22,9970	0,8896
5	1849,4020	17,2800	0,8079
10	2049,9650	18,1970	0,8011
20	2199,9490	18,5760	0,7941
50	2299,9790	18,1200	0,7827
100	2400,000	15,0040	0,7767



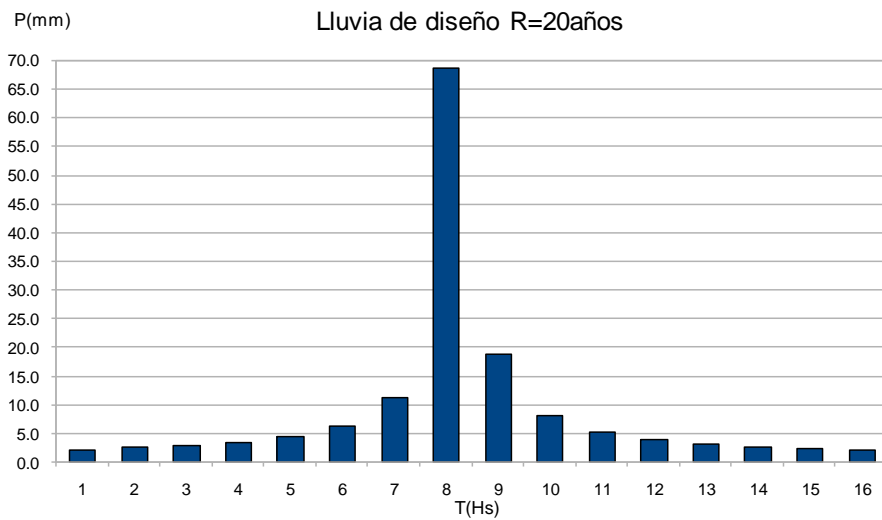
$$i_{max} = 87.206 \text{ mm/h, } R=2\text{años.}$$



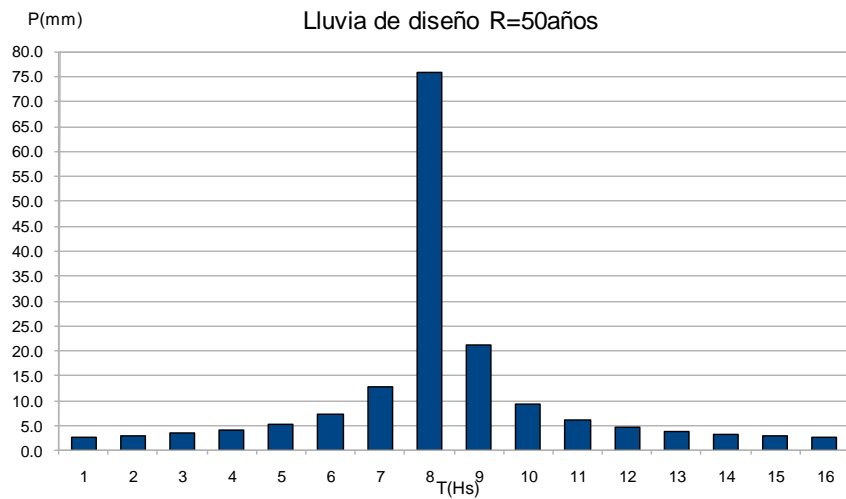
$$i_{max} = 113.636 \text{ mm/h, } R=5\text{años.}$$



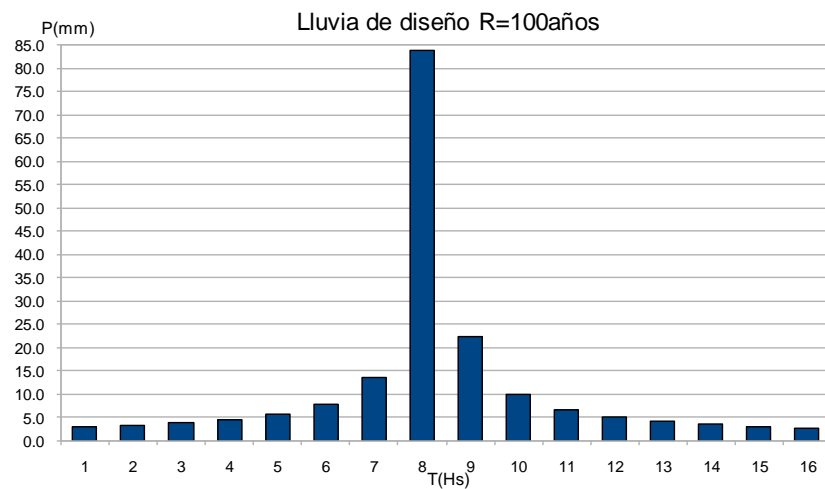
$$i_{max} = 131.897 \text{ mm/h, } R=10\text{años.}$$



$$i_{max} = 148.491 \text{ mm/h, } R=20\text{años.}$$



$$i_{max} = 167.982 \text{ mm/h, } R=50\text{años.}$$



$$i_{max} = 183.134 \text{ mm/h, } R=100\text{años.}$$

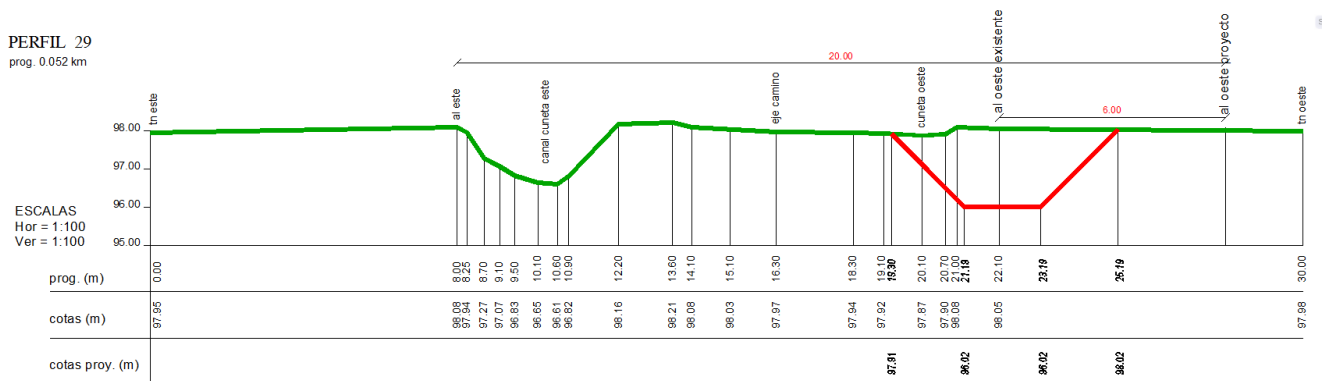
A continuación se presentan los caudales obtenidos para las distintas recurrencias estudiadas:

Cuenca	Caudales Q (m ³ /s)					
	R=2 años	R=5 años	R=10 años	R=20 años	R=50 años	R=100 años
C3a	1.10	1.70	2.20	2.70	3.40	3.90
C3b	3.20	4.90	6.50	8.20	10.20	11.80
C5	1.10	1.60	1.40	1.80	2.30	3.70
C7	2.10	3.00	2.50	3.10	3.80	4.40
C8	0.70	1.20	1.60	2.00	2.50	2.90

4- MODELACION HIDRAULICA

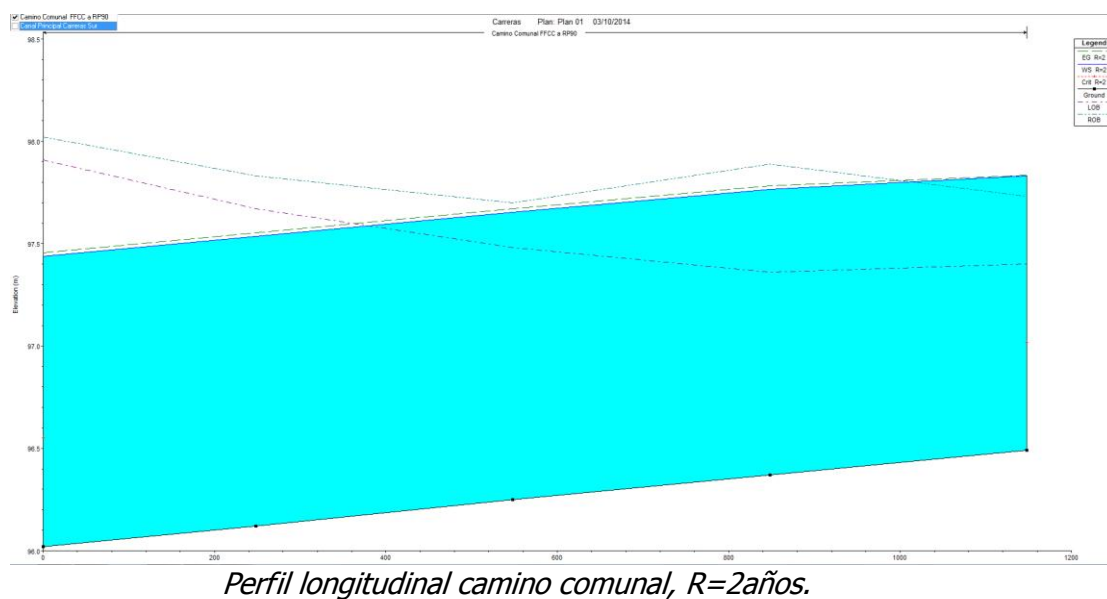
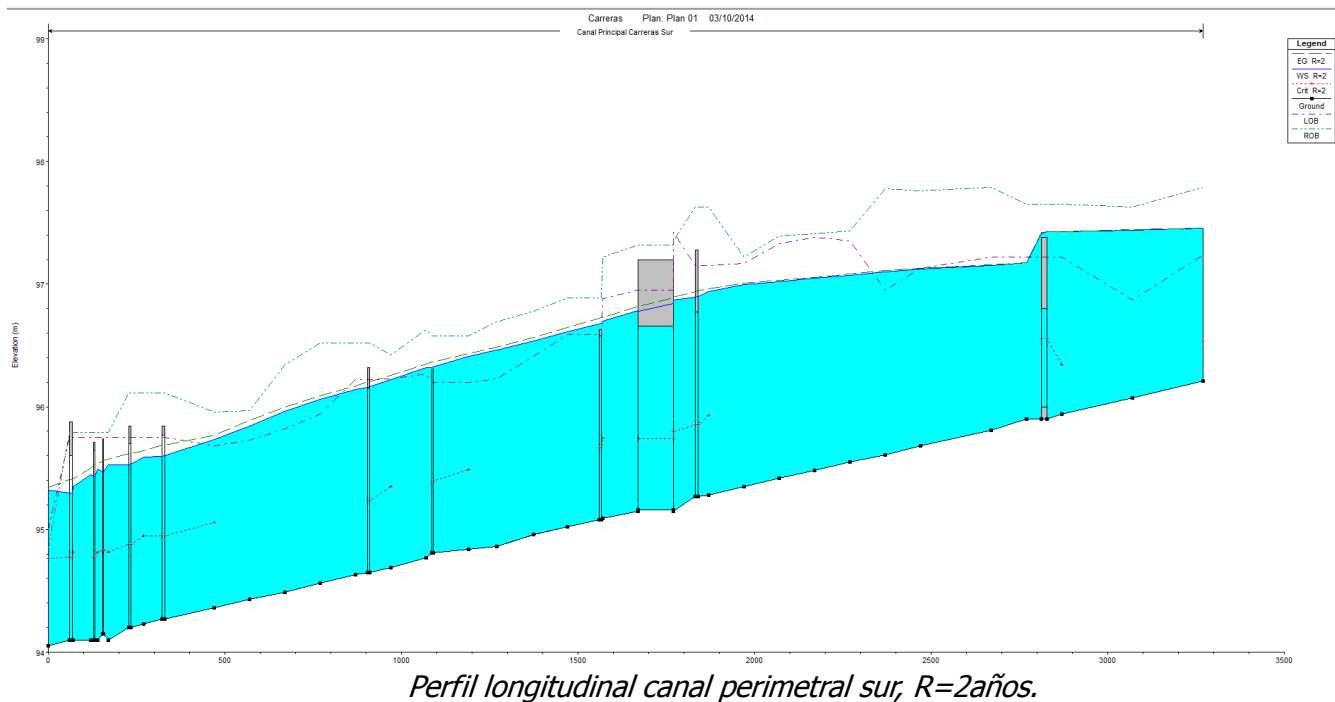
4.1- Objetivos

Con los caudales máximos obtenidos anteriormente para las distintas recurrencias evaluadas se propuso una nueva rasante para el canal perimetral sur, además de secciones hidráulicas para cada una de las alcantarillas ubicadas sobre dicha traza. Para la cuneta oeste del camino comunal se determinó el reacondicionamiento considerando como limitante el ancho de camino establecido en la base catastral, que es de 20m, lo cual difiere en algunos metros menos a lo relevado.



Perfil transversal condicionante camino comunal.

Para las nuevas secciones y con los caudales obtenidos se realizó la modelación hidráulica con el programa HEC-RAS. A continuación se muestra el perfil longitudinal de proyecto con el pelo de agua para el canal perimetral sur y el camino vecinal.



Los perfiles mostrados representan el pelo de agua para una recurrencia de 2años, recurrencia que se utilizó para el reacondicionamiento.

5- SOLUCION ADOPTADA

Para este proyecto se prevé las siguientes acciones:

- *Reacondicionamiento canal perimetral sur (cuneta sur camino comunal, cuneta oeste calle Paraguay, cuneta sur calle Ov. Lagos y cuneta oeste acceso Carreras):* se propone una única pendiente de proyecto $i=0,7\text{‰}$, para una longitud de 3900m. La sección de proyecto adoptada es de 1,50m de base de fondo, con una pendiente del talud que varía entre 1:1 y 1:2.

- *Reemplazo alcantarillas ubicadas en traza canal perimetral sur:* se prevé el reemplazo de las alcantarilla existentes por secciones rectangulares de HºAº, de módulos prefabricados tipo pórticos de luz 2m y altura libre de 1.5m. Son once alcantarillas mas el entubado que se encuentra frente a la fabrica Plenit. Además se prevé la incorporación de una alcantarilla en continuación con el bajo natural (Pr. 3569.00), ubicada bajo el camino comunal sur, paralelo a las vías del ferrocarril. La sección propuesta es una sección rectangular de HºAº, de módulos prefabricados tipo pórticos de luz 1.2m y altura libre de 0.8m. La alcantarilla que trabaja como retardadora en el cruce de ambos caminos comunales es una sección circular de 0.80m de diámetro.
- *Excavación cuneta oeste camino comunal:* se propone una única pendiente de proyecto $i=0,4\%$, para una longitud de 1200m, aproximadamente. La sección de proyecto adoptada es de 2m de base de fondo, con una pendiente del talud de 1:1. En los perfiles transversales de proyecto se indican la distancia necesaria para el traslado de los alambrados oeste, siempre verificando que el ancho de camino se encuentre dentro de los 20m.