

Sunchales, 8 de abril de 2014.-

El Concejo Municipal de la ciudad de Sunchales, sanciona la siguiente:

ORDENANZA N° 2384 / 2014

VISTO:

La necesidad de dotar de la infraestructura básica de saneamiento a un importante sector ubicado en el sur y oeste de nuestra ciudad y de optimizar el sistema actual de desagües de líquidos cloacales, y;

CONSIDERANDO:

Que el sistema cloacal constituye un servicio básico para evitar riesgos de enfermedades hídrico-sanitarias mejorando la calidad de vida de los habitantes; siendo indispensable para preservar el medio ambiente y la calidad de las aguas subterráneas;

Que la ciudad cuenta actualmente con un sistema de redes cloacales conformada por aproximadamente 90.000 ml de cañerías y 12 estaciones elevadoras, abarcando la mayor parte del área urbana;

Que la ciudad viene experimentando un crecimiento sostenido con la incorporación de nuevas áreas urbanizadas, en particular al sur del Canal Sur y al sur -oeste de la ciudad;

Que además de las recientes incorporaciones al área urbana como las sucesivas etapas del loteo denominado Lomas del Sur, el loteo de Rambaudi, el loteo de Roch, el loteo de Alassia, entre otros, con un importante porcentaje de consolidación y de asentamiento de viviendas; se erigirán en un corto plazo el complejo de 104 viviendas correspondientes al Plan Pro.Cre.Ar y el emprendimiento que desarrollará A.T.I.L.R.A, con la construcción de un nuevo centro de Salud, estando en trámites de aprobación nuevos loteos en el sector;

Que la red cloacal existente posee una capacidad hidráulica limitada para recibir el aporte de caudales de líquidos provenientes de las nuevas urbanizaciones y emprendimientos que se desarrollan en la ciudad;

Que es necesario ejecutar una nueva cañería colectora troncal vinculada directamente a la colectora máxima, para

poder recibir los líquidos cloacales provenientes de las nuevas redes domiciliarias ejecutadas y a ejecutar en este sector;

Que la Municipalidad de Sunchales, en el área técnica de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos ha desarrollado el Proyecto Colectora Cloacal Sur cuya memoria técnica y descriptiva, cómputo y presupuestos, planialtimetrías y planos de detalles se adjuntan y forman parte de la presente Ordenanza;

Que a los efectos de afrontar la significativa erogación que insume la ejecución de esta indispensable obra de saneamiento, resulta necesario recurrir a recursos provenientes de programas de financiación;

Que el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA), organismo dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, en pos de colaborar con la búsqueda de soluciones concretas a los problemas inherentes al sector saneamiento, ha celebrado convenios de financiamiento con Organismos internacionales, merced a los cuales se apuntalan proyectos tendientes al desarrollo de infraestructura y adquisición de equipamiento para obras de saneamiento;

Que el Programa PROMES-ENOHSA, financia la totalidad de la ejecución de esta obra con una financiación a 15 años a una tasa en pesos del 9% anual;

Que de acuerdo al cómputo y presupuesto de este proyecto, el monto total de la obra "Colectora Principal Sur" asciende a \$ 5.910.670,00 (Pesos cinco millones novecientos diez mil seiscientos setenta - Valores a Febrero de 2014);

Que de acuerdo a la financiación prevista en el Programa PROMES-ENOHSA resulta factible acceder a este tipo de préstamos a los efectos de afrontar las erogaciones que insume la ejecución de esta obra, sin comprometer las finanzas municipales actuales y futuras;

Que el recupero se efectivizará mediante una afectación a la tasa a todos los contribuyentes que cuenten a la fecha de otorgamiento del préstamo con el servicio de desagües cloacales, más los que resulten beneficiarios del servicio una vez habilitada la obra objeto de la presente, de acuerdo al valor de las cuotas de devolución que se determinarán oportunamente;

Que el Proyecto "Colectora Principal Sur" cumple con la premisa que impone ENOHSA que prioriza las obras de Cañerías

Colectoras Principales que inicien su funcionamiento ni bien se terminen de ejecutar las obras, tal como se tiene previsto en este proyecto que vinculará la cañería existente emplazada en este sector a la colectora a construir;

Que ENOHSA requiere que la Provincia de Santa Fe se constituya en garante del préstamo a través de la afectación de los recursos provenientes de la coparticipación federal;

Que en consecuencia y por lo manifestado precedentemente, para acceder a este crédito es necesario la norma legal que autorice al Departamento Ejecutivo Municipal a iniciar la tramitación pertinente y a que se afecten los recursos provenientes de la coparticipación que transfiere la Provincia de Santa Fe en concepto de aval por el crédito solicitado;

Por ello, el Concejo Municipal de la ciudad de Sunchales, dicta la siguiente:

ORDENANZA N ° 2384 / 2014

Art. 1º) Autorízase al Departamento Ejecutivo Municipal a iniciar las gestiones ante ENOHSA para tramitar un crédito por \$5.910.670,00 (Pesos cinco millones novecientos diez mil seiscientos setenta - Valores a Febrero de 2014); a los efectos de financiar la ejecución de la Obra "Colectora Cloacal Principal Sur", de acuerdo al Proyecto que fuera elaborado por el Área Técnica de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos y que se adjunta a la presente.-

Art. 2º) Autorízase al Departamento Ejecutivo Municipal a afectar los recursos provenientes de la coparticipación que transfiere la Provincia de Santa Fe, en concepto del aval del crédito que se inicie ante el ENOHSA.-

Art. 3º) Dispónese que una vez acordado el crédito, el Concejo Municipal deberá aprobar la suscripción del Convenio correspondiente con ENOHSA.-

Art. 4º) Determínase que una vez que estén disponibles los fondos establecidos en el artículo 1º, el Departamento Ejecutivo Municipal, elevará al Concejo Municipal el correspondiente Proyecto de Ordenanza modificando el Presupuesto General de Gastos y Recursos para reflejar en partidas específicas los ingresos y egresos que dicha operatoria genere, y la modificatoria de la Ordenanza Tributaria donde se establecerá el nuevo valor que se fijará

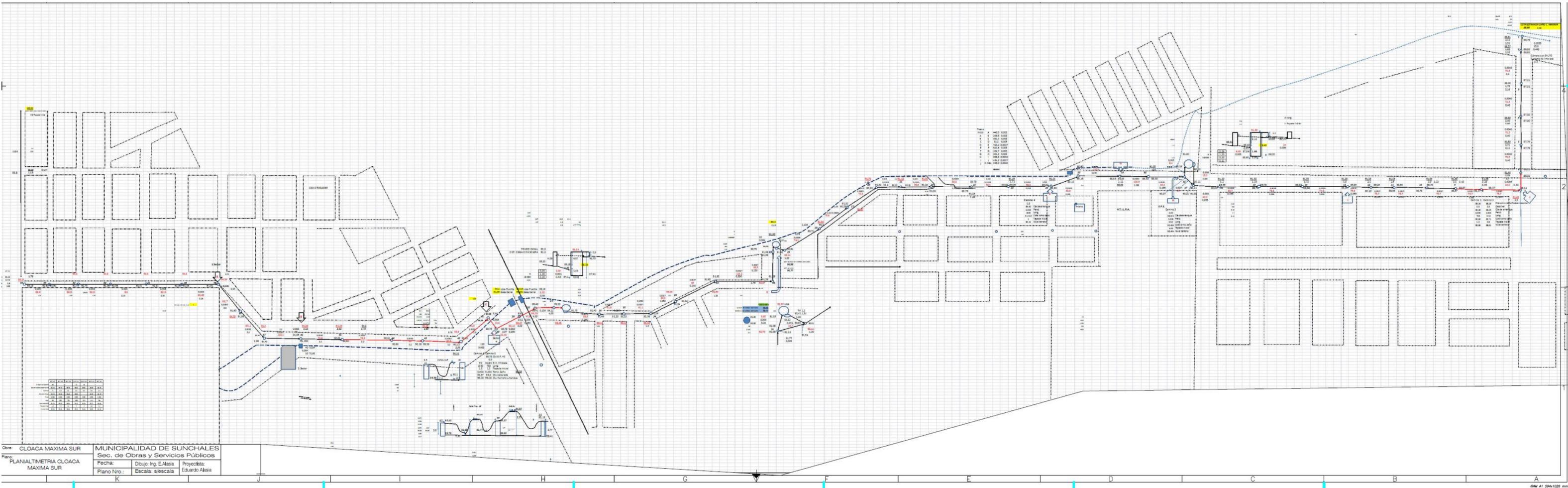
para el concepto de desagües cloacales que alcanzará a todos los contribuyentes que cuenten a la fecha de otorgamiento del préstamo con el servicio de desagües cloacales, más los que resulten beneficiarios del servicio una vez habilitada la obra objeto de la presente.-

Art. 5º) Comuníquese al Gobierno de la Provincia de Santa Fe, los alcances de la presente.-

Art. 6º) Elévase al Departamento Ejecutivo Municipal para su promulgación, comuníquese, publíquese, archívese y dése al R. de R. D. y O..-

///

Dada en la Sala de Sesiones del Concejo Municipal de la ciudad de Sunchales, a los ocho días del mes de abril del año dos mil catorce.-



Obra: CLOACA MAXIMA SUR
 Municipio: MUNICIPALIDAD DE SUNCHUALES
 Sec. de Obras y Servicios Públicos
 Fecha: Dibujo: Ing. E. Alasia
 Proyecto: Proyecto: Eduardo Alasia
 Plano Nro.: Escala: s/escala

Estación	Altura (m)	Distancia (m)
1	10.50	0.00
2	10.45	10.00
3	10.40	20.00
4	10.35	30.00
5	10.30	40.00
6	10.25	50.00
7	10.20	60.00
8	10.15	70.00
9	10.10	80.00
10	10.05	90.00
11	10.00	100.00
12	9.95	110.00
13	9.90	120.00
14	9.85	130.00
15	9.80	140.00
16	9.75	150.00
17	9.70	160.00
18	9.65	170.00
19	9.60	180.00
20	9.55	190.00
21	9.50	200.00
22	9.45	210.00
23	9.40	220.00
24	9.35	230.00
25	9.30	240.00
26	9.25	250.00
27	9.20	260.00
28	9.15	270.00
29	9.10	280.00
30	9.05	290.00
31	9.00	300.00
32	8.95	310.00
33	8.90	320.00
34	8.85	330.00
35	8.80	340.00
36	8.75	350.00
37	8.70	360.00
38	8.65	370.00
39	8.60	380.00
40	8.55	390.00
41	8.50	400.00
42	8.45	410.00
43	8.40	420.00
44	8.35	430.00
45	8.30	440.00
46	8.25	450.00
47	8.20	460.00
48	8.15	470.00
49	8.10	480.00
50	8.05	490.00
51	8.00	500.00

Proyecto : Colectora Cloacal Sur

Municipalidad de Sunchales

Memoria Técnica y Descriptiva

(Febrero 2014)

Indice

1- Generalidades

2- Información Sectorial

3- Características del Sistema de desagües cloacales actual

4- Objetivos del Proyecto- Justificación

5- Memoria Técnica de la Obra

Desarrollo del proyecto

Diseño de tuberías.

 Sectorización de cloaca máxima.

 Sectorizar la superficie a captar por cada punto de ingreso de la cloaca máxima

 Estimación de lotes en función del área.

 Cálculo del caudal de ingreso a cada punto, y dotación horaria máxima

 Caudal de infiltración

 Períodos de proyección.

 Dimensionamiento hidráulico.

Elementos de la red colectora

 Bocas de registro

 Bocas de registro de enganches.

 Zanjeo.

 Estacione elevadora.

 Características de la estación elevadora.

 Bombas seleccionadas.

Consideraciones sobre la obra

 Captación por gravedad de cloaca máxima.

 Cruce de la traza sobre terreno de terceros

 Distancia de la traza respecto al canal

 Enganche a cloaca máxima

 Destino del efluente

 Relevamiento topográfico y planimétrico

 Los números de la obra

6- Cómputos y Presupuesto de la obra

1- Generalidades

Descripción General del proyecto

Se trata de la ejecución de 3.900 m de cañería correspondiente a la colectora principal de conducción de líquidos cloacales emplazada en el sector Sur de la ciudad , con el objeto de poder brindar el servicio de cloacas al sector de la ciudad ubicada al Sur del Canal Sur y a los nuevos sectores que se anexan al Barrio Moreno

Beneficiarios directos :

Esta obra beneficiará en forma directa a los sectores de la ciudad conocidos como Lomas del Sur, Loteo Roch , loteo Rambaudi, Loteo de Alasia, Loteo Rossi, Plan ProCreAr de 104 departamentos, nuevo centro de Salud de A.T.I.L.R.A; y futuros emprendimiento de urbanización a desarrollarse en este sector de la ciudad .

La población beneficiada en forma directa a la fecha de esta memoria se estima en 2500 habitantes

Beneficiarios indirectos :

La ejecución de esta cañería permitirá la conducción de los líquidos cloacales correspondientes a este sector de la ciudad directamente hacia la cañería de conducción máxima y de allí a la Planta de Tratamientos de líquidos cloacales . Por lo tanto se producirá un alivio en el sistema actual de la red cloacal que en su diseño original no ha contemplado la expansión de la ciudad en estos sectores.

De esta manera se los líquidos cloacales provenientes de los nuevos sectores agregados al barrio Moreno (Loteo Alasia y Rossi, no descargarán en la sobresaturada Estación Elevadora ubicada en Av. Moreno y Dentosano y evitarán el paso por la Estación Elevadora Central (Av. Belgrano).

Los líquidos cloacales provenientes del sector Sur no se vincularán mas a la actual insuficiente cañería de la Avenida Sarmiento

Por lo tanto la ejecución de esta cañería redundarán en beneficios presentes y futuros a toda la población del Sunchales . (Población actual 21.500 habitantes).

Monto total de la obra : \$ 5.910.670,0 (Pesos cinco millones novecientos diez mil seiscientos setenta-Valores a Febrero de 2014)

Financiación: Préstamo a ENOHSA (Ente Nacional de obras hidráulicas de saneamiento) . programa Promes a 15 años de financiación.

Recupero : Afectación de la tasa municipal a todos los contribuyentes beneficiados por la obra de cloaca

2- Información Sectorial- Características de la población

Sunchales se encuentra en el centro oeste de la provincia de Santa Fe (imagen 1), en el departamento Castellanos. Cuenta con una población aproximada de 21.500 habitantes según datos del último Censo.

Está vinculada a ciudades a través del ferrocarril Mitre (N.C.A.), rutas Nacional General Martín de Güemes (Nro.34), Provinciales 280-S, rutas provinciales 62, y 13 y por un moderno aeródromo con vuelos hacia la Capital Federal con frecuencia diaria .

Las actividades económicas son diversas, destacándose la agrícola ganadera, sobresaliendo la industria láctea como principal eje de desarrollo local. Las actividades vinculadas a los servicios y el comercio regional han adquirido una importancia considerable sobre todo en estos últimos años.

Es la capital nacional del cooperativismo dando muestras de ello con sus fuertes empresas del orden de la economías sociales, mutuales y cooperativas.

Estos factores de crecimiento económico han provocado un incremento poblacional acelerado , lo que se traduce en un importante expansión en la planta urbana.



SUNCHALES





3- Características del Sistema Cloacal Actual

La ciudad cuenta con servicio de desagües cloacales en aproximadamente un 95% de su ejido urbano. El servicio lo brinda la Municipalidad de Sunchales .

La Municipalidad fija en su Ordenanza Tributaria que se confecciona todos los años, el valor que deben abonar los contribuyentes propietarios de inmuebles por el mantenimiento de este servicio. El precio promedio es de \$15,00 por lote.

El servicio comenzó a brindarse a partir del año 1980, cuando fueron ejecutados los trabajos de la red en la parte céntrica de la ciudad. El estado del servicio es bueno sin embargo nos encontramos habitualmente con cañerías obstruidas. En particular en los sectores mas antiguos donde se ha utilizado cañería de cemento , la que fue perdiendo espesor por efectos de las emanaciones de los líquidos cloacales y hay tramos prácticamente inexistentes. Estas cañerías son gradualmente reemplazadas por un nuevo tendido de P.V.C

Los líquidos son derivados a una planta de tratamiento de residuos líquidos situado a 4 km del ejido urbano . Consistente en un tren de lagunas (anaeróbica-facultativa-aeróbica) de apropiadas dimensiones (120x300) donde se realiza la depuración de estos líquidos antes de ser vertidos a un canal regional.

Capacidad- Facultades y Competencia para la prestación de los Servicios

a-) La Municipalidad de Sunchales brinda el servicio de ampliación y mantenimiento de la red de desagües cloacales desde el inicio de estas obras en el año 1980. La red está compuesto por aproximadamente 85.000 metros de cañería de diversos diámetros según la jerarquía y de distintos materiales (fundamentalmente de hormigón o cemento para los caños que fueron colocados en las primeras etapas y posteriormente se optó por la cañería de PVC) .

Debido a la topografía del terreno, no es posible la circulación por gravedad en todo su recorrido por lo que el líquido debe ser elevado mediante 12 estaciones de bombeo situadas en diferentes nodos de la red.

b-Servicio de Explotación :

Población Servida : 19.700 habitantes

Nro de Conexiones actuales : 7.350

Porcentaje de Cobertura : 91,62 %

Area Servida : 450,47 Ha

c- Sistema de Vinculación entre la Ciudad y la Planta de Tratamiento

La cañería tiene una longitud de 4126,1 m , siendo de PVC de 500 mm de diámetro y 9,8 mm de espesor. Está dimensionada para evacuar 5541 m³/día (0,064 m³/seg). La pendiente es variable (0,1 % desde la progresiva 0,00 hasta la progresiva 3200 y 0,67% de allí hasta la Estación Elevadora).

Atraviesa en su recorrido al Canal Sur , 2 m por debajo de su solera . La cañería está seccionada con cámaras de inspección cada 160 m y bordea en todo su recorrido al Canal Norte de Sunchales.

El tránsito de los líquidos es por gravedad y recorre el terreno con 7,5 m de diferencia de nivel .

Esta cañería fue dimensiona con una vida útil de 40 años.

d-Tratamiento de Depuración – Tren de Lagunas Anaeróbica- Facultativa y Maduración

Las lagunas se encuentran a 4 km de la ciudad , el este de la ruta nacional 34.

Fueron dimensionadas para permitir el tratamiento de los líquidos con una vida útil de 30 años.

Las dimensiones son:

Laguna 1 (Anaeróbica) : 128m x 59 m . Superficie 6400 m²- Profundidad 2,5 m- Vol 12800 m³

Laguna 2 (Facultativa) : 385x64m . Superficies 24640 m²- Profundidad 1,8m – Volumen 44352 m³

Laguna 3 (Maduración) : 385x64m . Superficie 24630 m²- Profundidad 1,5 m – Volumen 36960 m³.

Los taludes de contención están a 3 m por sobre el terreno natural .

e-Destino del efluente. Cuerpo Receptor

Los líquidos se derivan al Canal Norte y Cañada Sunchales . Los caudales de estos canales son muy variables. Si no evacuan precipitaciones recientes , el tirante promedio es de 0,6 m.

Se realizan análisis de los líquidos volcados y se envían los informes al Órgano provincial controlador de los servicios de agua y cloaca (ENRESS) con resultados satisfactorios.

4- Objetivos

a-) Objetivos Generales

- Ampliar y Mantener en óptimas condiciones la infraestructura básica de saneamiento
- Asegurar un servicio eficiente de desagües cloacales en pos en una alta calidad de vida de todos los habitantes de Sunchales
- Evitar contaminaciones por posibles desbordes de las cañerías y estaciones elevadoras por caudales superiores a los previstos en su diseño.
- Preservar el medio ambiente y la calidad de las aguas subterráneas.

b-) Objetivos particulares

- ✓ Dotar de este servicio básico de saneamiento a un importante sector de la ciudad en constante crecimiento
- ✓ Aliviar las estaciones elevadoras actuales y a las cañerías actuales de caudales superiores a los previstos en su diseño

- ✓ Permitir a los nuevos emprendimientos que se proyectan asentar en este sector de la ciudad a conectarse a una nueva y eficiente red de desagües cloacales.
- ✓ -Fijar lineamientos para futuros proyectos de redes de captación, en cota, traza y diámetros

Justificación del Proyecto

A partir del crecimiento que ha tenido Sunchales en los últimos años hubo un desarrollo urbanístico sostenido avanzando en nuevos sectores traspasando los límites de la ciudad.

Estas nuevas urbanizaciones se hicieron fuera del alcance de la red colectora cloacal existente, exigiendo la construcción de elevadoras para vincularse al sistema colector actual ya caduco por el tipo de material utilizado (caños de Hormigón simple) y sin capacidad hidráulica por no haber sido contemplados en su dimensionamiento.

No resulta adecuado construir nuevas redes colectoras y estaciones elevadoras conectando los efluentes a cañerías prácticamente obsoletas desde el material a las prestaciones hidráulicas con riesgo de interrupciones del servicio y desbordes.

5- Memoria Técnica del Proyecto

Descripción de la Obra

La colectora cloacal con su ubicación estratégica está diseñada para captar las redes barriales que colecten los lotes situados a la periferia de la ciudad (ver imagen 1). Cuando decimos diseñada hablamos de la condición hidráulica y cota de bocas de registro con las cuales se puede captar por gravedad casi 5700 lotes mas 1000 construyendo una elevadora .

La obra comprende el tendido de 3900 metros de caños de P.V.C con 55 bocas de registro y dos estaciones elevadoras. Los caños van asentado sobre cama de arena o tapado por completo en caso de presencia de agua o profundidad excesiva.

Sus diámetros varían entre 160 a 400 mm, con profundidades, que llegan a los 4.25 metros en 113 metros. Las bocas de registro son las convencionales, con algunas de ellas de profundidad importante (ver tabla).

Si bien el sistema tiene en su recorrido tiene 3 estaciones elevadoras hay que construir 2. La primera antes del cruce con el ferrocarril mitre y la restante en la intersección de Güemes y San Juan.

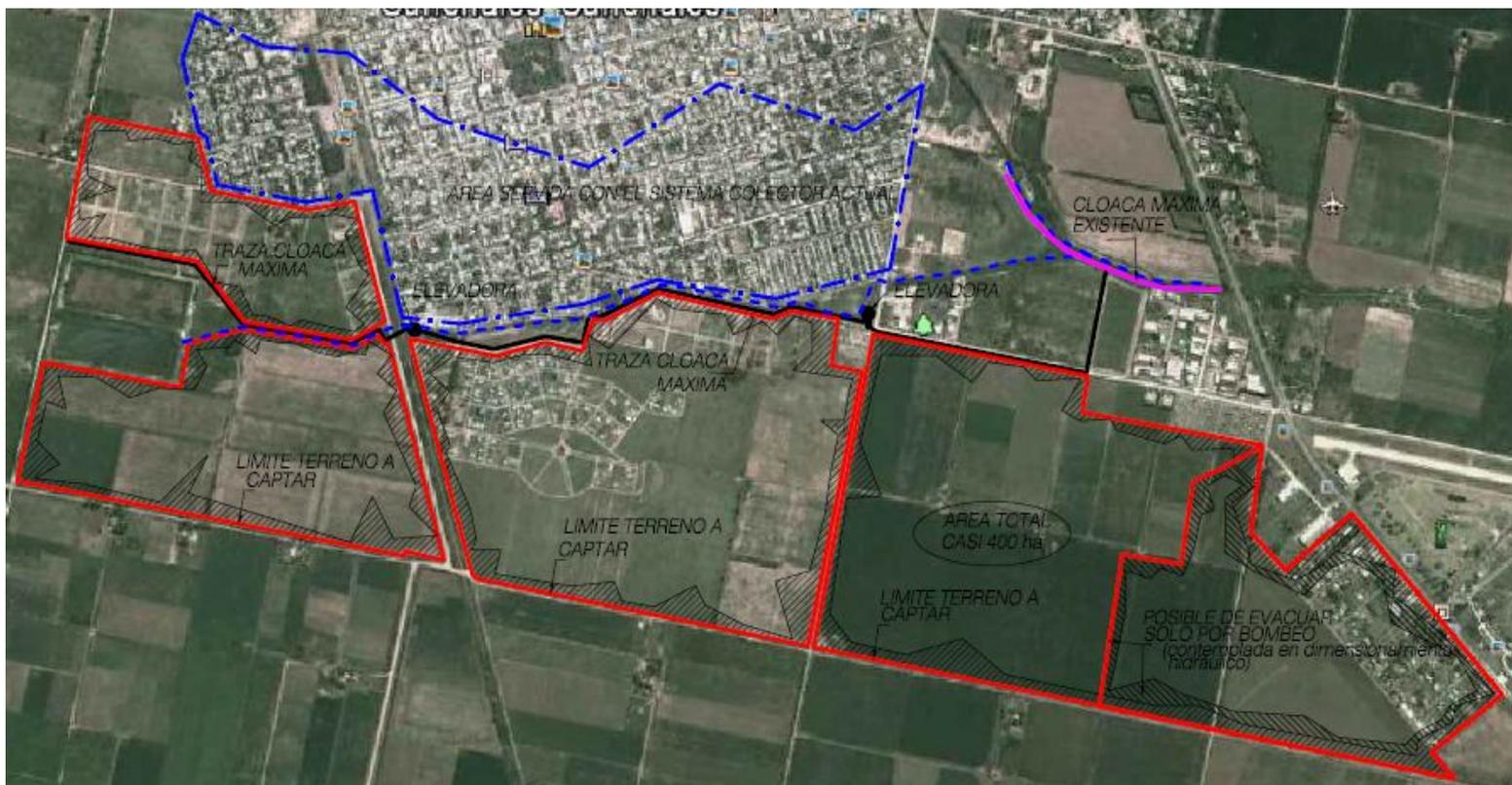
Se reutiliza la localizada sobre Avenida sarmiento.

Desarrollo del proyecto

Los elementos a dimensionar son cañerías, elevadoras y bombas, para ello se sectorizó la traza de la cloaca máxima, asignando áreas de aporte a bocas de registro ubicadas estratégicamente. Son 11 los tramos de la traza con 10 bocas de registro de "ingreso" a la colectora.

En la tabla se observa las características, áreas, lotes y caudales.

El cálculo del caudal es la suma del producto de lotes afectados por tramo de cañería por el vuelco horario de cada uno mas la infiltración estimada por los metros de caño tirado.



El dimensionamiento hidráulico tiene dos partes un cálculo de diámetro y verificación por velocidad máxima y autolimpieza.

Diseño de tuberías.

El cálculo tiene dos partes, por un lado la estimación el diámetro del caño para que lleve el caudal máximo horario del día de mayor consumo para el año fin de vida útil del sistema, y verificar la autolimpieza para el caudal máximo horario del día de menor consumo del año inicial de obra.

Para ello se sectorizó la cloaca máxima, se asignó áreas de aporte a cada tramos, con ellos y proyectando la dotación máxima horaria por lote se calculó el caudal de ingreso a cada tramo.

Por ello debemos:

- Sectorizar la cloaca máxima.
- Sectorizar la superficie a captar por cada punto de ingreso de la cloaca máxima con cálculo de lotes
- Estimación de lotes en función del área.
- Calcular el caudal de aporte en cada punto. Esto implica, estimar y proyectar la dotación horaria máxima
- Dimensionamiento
- Verificación

Sectorización de cloaca máxima.

La cañería colectora nace en la cloaca máxima en cercanías del canal Sur y culmina a los 3900 metros en el loteo "El Fundador" del barrio Moreno.

La cañería con dirección Norte sur sube hasta calle san Juan (BR 1 a7), la recorre hasta la transformadora de la E.P.E. (B.R. 7 a Elevadora), luego se "pega" al canal Sur hasta el loteo del fundador donde se aleja (BR: 47 a 55) lo mínimo posible hasta llegar al camino comunal (B.R. 55).

La idea fue utilizar el espacio libre (verde-estatal) que se deja a la vera de los canales a partir de leyes y ordenanzas, además de aprovechar la caída, longitudinal y transversal.

Existen un par de elementos que condicionaron la traza en pendiente y ubicación de elevadoras a construir, estos son:

- 1-Exigencias en el cruce por la ruta Provincial nro. 13 (tapada mínima en cuneta, 1.5 metros)
- 2-Cruce por terreno del N.C.A. (prof. Respecto al riél < 2.00 m)
- 3-Cruce del canal Sur, > a 2 metros.
- 4-Cota de la elevadora existente
- 5-Corte máximo del terreno de la zona para tendido de caños 3.5/4.2 metros
- 6-Reducir costos de la obra y futuros operativos reduciendo el número de elevadoras
- 7-Buscar cotas de bocas de registro para poder "captar" por gravedad la mayor cantidad de lotes y con ello reducir futuros costos de obra y operativos.
- 8-Terreno a coleccionar "Loteo de Rossi", por ello la cota de la boca de registro 55 es 93.13, con un corte inicial de 1.8 metros (ver camino 7)

Características, elementos de la traza.

Elemento	Descripción/características
Longitud total	3900 m
Diámetros	160-400 mm

Pendientes	0.0025-0.005
Cantidad de elevadoras	3, una existente (en B° Lomas del Sur)
Cruce (c/ tramites)	Canal Sur (MASPyMA)
	N.C.A. (Con el N.C.A.)
	Ruta Prov. Nro. 13 (D.P.V.)
Sectorizada	Se indican bocas de registro de ingreso, en caso de ser necesario se utilizarán cañerías subsidiarias
Conexiones domiciliarias	Prohibido, siempre se deben conectar lotes por cámaras, de ser necesario se utilizarán cañerías subsidiarias. Se prohíbe la conexión directa
Cámaras de empalme	Las cámaras de empalme tendrán una canasta de filtrado, para reducir obstrucciones futuras a la cloaca máxima.
Captación por gravedad	La superficie a captar por gravedad es de 323 hectáreas (82%), lotes aproximado 5300

Dividir en tramos tiene que ver con la resolución numérica del trabajo, no se debe a conceptos hidráulicos. Estrictamente se discretiza la cañería asignando bocas de registro de ingreso de caudales, estos tramos quedan definidos analizando y/o aplicando los siguientes criterios:

- Respetar eventos como el cruce del NCA, ruta Prov. 13, Canal Sur, elevadora existente
- Topografía del sector a captar
- Forma del área a captar
- Profundidades máximas de excavación del caño
- Ubicación posible de elevadora
- Diagrama de la ciudad

Con estos elementos se dividió en 12 a la cloaca máxima que se puntualiza en la siguiente tabla.

Ptos del tramo		Long.
Inicio	Final	
Inicio	A	440,45
A	B	249,85
B	C	361,4
C	D	33,2
D	E Elev.	740,44

E Elev.	F	624,6
F	G	162,74
G	H	201,33
H	Elev.	6,43
Elev.	I	288,61
I	J	454,3
j	C.Máx.	339
	Long. Total	3902,4

-Sectorizar la superficie a captar por cada punto de ingreso de la cloaca máxima

Estimación de lotes en función del área.

Una vez sectorizada la cañería, y con apoyo de las curvas de nivel y cotas del caño de cloaca máxima se sectorizó áreas de aporte a cada punto de ingreso. Si bien estos sectores pueden cambiarse la topografía y cota de los caños de ingreso, marcan áreas de captación (Ver en el plano correspondiente la esquematización con áreas (nro. lotes) de aporte)

Una vez esquematizado el sistema se traducen a lotes en función del coeficiente que relaciona lotes metros cuadrados a lotear.

Si bien existen ordenanzas en las que se plantean superficies a ceder por parte del loteador en concepto de espacios verde, áreas de servicio y vialidades, mejor es estimarla cantidad de lotes en función de los emprendimientos realizados últimamente. Hemos obtenido esta relación del promedio de 5 loteos, con un incremento del 10 %, a partir de la tendencia actual en construir mas de una vivienda por lote a partir del valor del m² de superficie.

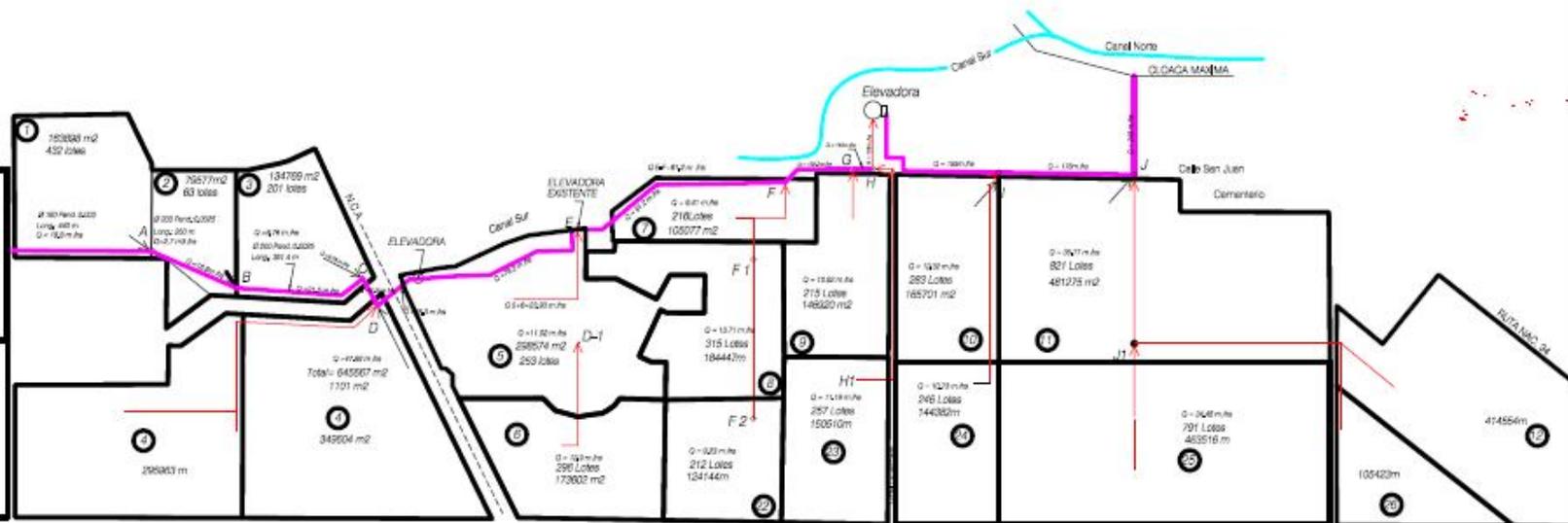
Area []	Superficie [m ²]	Lotes [lotes]	Coef. [lotes/m ²]
1	163898	432	0,0026
2	79577	62	0,0008
3	134639	201	0,0015
5	298574	253	0,0008
7	108077	216	0,0020
		Coeficiente promedio	0,0016
		Coef. Seguridad	1,10
		Coef. _{sl} [LOTES/m ²]	0,0017

Luego la cantidad de lotes se estima de multiplicar superficie por el coeficiente.

Areas de aporte				
Ident.	Areas	Lotes	Lotes para año	
			inicio de obra	
	[m ²]	[unidad]	[%] ¹	[lotes]
1	163898	432	0,90	389
2	79577	62	0,90	56
3	134639	201	0,90	181
4	645567	1101	0,00	0
6	173602	296	0,30	89
5	298574	253	0,90	228
22	124144	212	0,00	0
8	184447	315	0,40	126
7	108077	216	0,90	194
9	146920	251	1,00	251
23	150510	257	0,00	0
24	144382	246	0,00	0
10	165701	283	0,00	0
12	414554	707	0,90	636
25	463516	791	0,00	0
26	105423	180	0,00	0
11	481275	821	0,00	0,00
Resumen				
Superficie de terreno total			4E+06	[m ²]
Cantidad de lotes a servir			6623	[unidad]
Nota:				
1- Porcentaje de lotes con construcción en el primer año de servicio 2018. Esto para calcular el caudal máximo horario del año de habilitación de la obra				

-Cálculo del caudal de ingreso a cada punto, y dotación horaria máxima

La estimación no es la tradicional no arribamos a caudales a partir de la proyección de la población y dotación, gracias a tener los datos de la curva de consumos diarios serie de caudales promedios máximos y mínimos horarios y crecimiento de la dotación, es que optamos por metodología similar. Básicamente proyectamos la dotación por usuario obtenida del caudal máximo horario del día de mayor y menor consumo al año de aplicación (fin de obra/apertura de la obra), lo multiplicamos a la cantidad de lotes y sumamos a este la infiltración y puntual no residencial si lo consideramos válido. En la ilustración se observa que el caudal de ingreso en cada punto "j" (A, B, C,J), se estima como la suma del caudal residencial, de infiltración y puntuales "no residenciales". El primeros asociados a la cantidad de lotes, el segundo a los metros de cañería y tercero por peso



propio.

$$Q_{vuelcoPtojn} = Q_{vuelcoRESIDENCIALn} * Lote + Q_{infil} * ml + Q_{vuelcoNORESIDn} * Lote$$

En donde:

Q vuelco pto j (A, B, C.....J) [m³/hs]= Caudal máximo horario (día mayor/menor consumo) de vuelco al sistema cloacal para el año "n". Proyectado respecto a al actual.

Lote [cant.]= cantidad de lotes que aportan al punto "j" de la cloaca máxima.

Qinfil[m³/hs/ml]=Caudal que se estima se infiltrará por los metros de caños tendido en la cloaca máxima y red cloacal que colecta los lotes considerado como aporte al punto "j" de la colectora. Ver punto correspondiente.

Q no residencial[m³/hs/lotes]= Caudal no residencial a ser considerado.

$$Q_{VuelcoRESIDENCIALn} = Q_{DotaciónAGUAPOTABLEn} * Coef_{vuelco}$$

En donde:

Q Dotación AGUA POTBALE n [m³/hs]= es el caudal máximo por usuario (residencias) del día de mayor/menor consumo de bajada de tanque proyectado al año "n", según corresponda.

Este valor se proyecta del actual a partir de un coeficiente de crecimiento de consumo, ambos valores se extrajeron de los datos aportados por el prestador del servicio.

Coef vuelco []: es el porcentaje del agua potable que se vierte a la colectora cloacal, la bibliografía fija 0.8

$$Q_{DotaciónAGUAPOTABLEn} = Q_{AGUAPot.2013n} * \left(1 + Coef_{crec.} * años \right)$$

En donde:

Q Dotación AGUA POTBALE 2013 [m³/hs]= es el caudal máximo por usuario (residencias) del día de mayor/menor consumo de bajada de tanque.

Coef. Crecim lotes []= Tasa de crecimiento, de los caudales, estimada a partir de la serie, entregado por el prestador, vlor 4.87 % promedio tomando la serie del 2005-2013

$$Q_{DotaciónAGUAPOTABLEn} = Q_{AGUAPot.2013n} * \left(1 + Coef_{dotacón.} * años \right)$$

En donde:

Q Dotación AGUA POTBALE 2013 [m³/hs]= es el caudal máximo por usuario (residencias) del día de mayor/menor consumo de bajada de tanque proyectado al año n.

Coef. dotación []= Tasa de crecimiento de la dotación domiciliaria, estimada a partir de la serie e incrementada un porcentaje por aplicación de ordenanza. Cuantifica el aumento de consumo por usuario por mejora del estándar de vida, o bien por reducción de costo por m³, a partir de la aplicación de la ordenanza de doble circuito. El crecimiento estipulado es de 2.5 % mayor al 1% que refleja el crecimiento según serie del prestador.

Caudal de infiltración

El caudal se extrajo de bibliografía, se fijó un valor medio de 0.0025 m³/ml/hs, extraído de las normas del ENOHS. Como este está expresado en metros lineales, a esta magnitud se la expresó por lotes, de la siguiente manera.

Caudal de infiltración ml	0,025 [l/seg/ml]
Caudal de infiltración ml	0,00009 [m ³ /hs/ml]
Frente de lote promedio	14
Servicio de caño	2 [lotes por calle]
Incremento por areas comunes	1,4
Metros de cañería por lote	9,80 [ml/lote]
Q infiltración por lote	0,000882 [m ³ /hs/lote]

Caudal no residencial

No se consideró ningún caso.

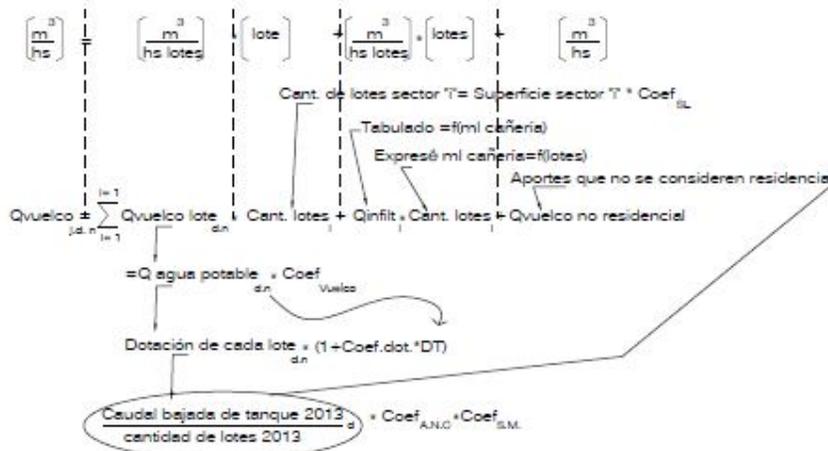
ESTIMACION DE CAUDALES PARA DISEÑO Y VERIFICACIÓN

		2013	
Q horario máx. día mayor consumo AGUA POTABLE 2013		240	[m ³ /hs]
Q horario máx. día menor consumo AGUA POTABLE 2013		180	[m ³ /hs]
			[conectados
Cant. De usuarios 2013		7050	industrias/residenciales]
Q horario máx. día mayor consumo AGUA POTABLE 2013/lote		0,03404	[m ³ /hs/vivienda]
Q horario máx. día menor consumo AGUA POTABLE 2013/lote		0,02553	[m ³ /hs/vivienda]
Año apertura del servicio		2018	
Años de diseño	Cálculo hidráulico	50	[años]
	Selección bomba	10	[años]
	Obras civiles	50	[años]
A.N.C.		0,6	
Coef. De retorno Agua Potable/Cloaca		0,8	
Error de submedición Caudalímetros		1,1	
Coef. Crecimiento dotación por lote		0,025	
Q máx. horario día vuelco día max. consumo lote 2013		0,0180	[m ³ /hs/usuario máximo]
Q máx. horario vuelco lote 2013 día menor consumo 2013		0,0135	[m ³ /hs/usuario mín]
Q máx. horario vuelco lote año n (calculo Ø caño)		0,0427	[m ³ /hs/usuario máximo]
Q máx. horario vuelco lote día de menor consumo año n (Verificación)		0,0152	[m ³ /hs/usuario máximo]
Q máx. horario vuelco lote año n (selección Bba)		0,0247	[m ³ /hs/usuario máximo]
Caudal de infiltración		0,00009	m ³ /hs/ml
Metros de cañería de red por lote		9,80	[ml/lote]

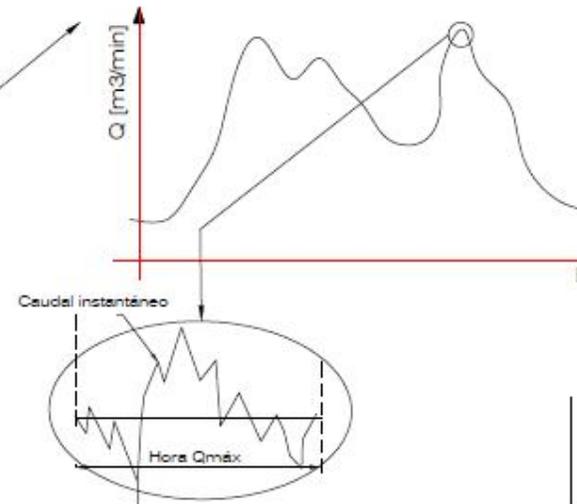
Q infiltracion por lote

0,00088 [m³/hs/lote]

Areas de aporte					Caudales c/ sector [m ³ /hs]			Punto	Caudales [m ³ /hs]	
Ident.	Areas	Lotes	Lotes para año		Diseño		Verific	ingreso	Para ptos de	
			inicio de obra		Infilt.	Lotes+inf		Cloaca	Diseño	Verific.
	[m ²]	[unidad]	[%] ¹	[lotes]				Máxima		
1	163898	432	0,90	389	0,38	18,82	5,98	A	18,82	5,98
2	79577	62	0,90	56	0,05	2,70	0,86	B	21,52	6,84
3	134639	201	0,90	181	0,18	8,76	2,78	C	30,28	9,62
4	645567	1101	0,00	0	0,97	47,98	0,00	D	78,26	9,62
6	173602	296	0,30	89	0,26	12,90	1,19	E-1	12,90	1,19
5	298574	253	0,90	228	0,22	11,02	3,50	E	91,17	10,81
22	124144	212	0,00	0	0,19	9,23	0,00	F2	9,23	0,00
8	184447	315	0,40	126	0,28	13,71	1,78	F1	22,94	1,78
7	108077	216	0,90	194	0,19	9,41	2,99	F	132,74	15,59
9	146920	251	1,00	251	0,22	10,92	3,88	G(Elev.)	143,66	19,46
23	150510	257	0,00	0	0,23	11,19	0,00	H1	11,19	0,00
								H	154,85	19,46
24	144382	246	0,00	0	0,22	10,73	0,00	I1	10,73	0,00
10	165701	283	0,00	0	0,25	12,32	0,00	I	177,89	19,46
12	414554	707	0,90	636	0,62	30,81	9,79	J1	73,10	9,79
25	463516	791	0,00	0	0,70	34,45	0,00	J1		
26	105423	180	0,00	0	0,16	7,84	0,00	J1		
11	481275	821	0,00	0,00	0,72	35,77	0,00	J	286,76	29,25



Día de mayor consumo del 2013 (p/ Q d
 Día de menor consumo del 2013 (p/ Q v



- En donde:
- j: Punto de vuelco de los sectores Y a la cloaca máxima sur
 - i: Sectores de aporte
 - n: años de proyección del caudal, hasta el inicio de obra/inicio+10 años o 2 o 40 años según corresponda
 - d: son muchos los caudales, aquí 3:
 - 1-Diseño hidráulico de tubería/2-selección blos de elevadora
 - 3-Verificación de autoimpulsa
- Coef. : Coef. lleva el caudal agua potable a vuelco a cloaca (Tabulado)
- Coef. IL : Transforma superficie a lotear a cant. de lotes
- Dotación de cada lote: Caudal bajada de tanque/usuarios (lotes-No habitantes)
- Coef.Dot.: Tasa de crecimiento de la dotación por 'usuario' (dato aportado por el prestador del servicio)
- Dotación de cada lote: Caudal bajada de tanque/usuarios (lotes-No habitantes) proyectada al futuro, en función del 'dt'.
- DT: Tiempo en años entre el año impuesto por 'dt' y el año inicio de obra
- Coef. ANO : Valoriza el agua que 'no se contabiliza' en los domicilios (prestador)
- Coef. SA : Valoriza el agua que se consume efectivamente y esconde el de A.N.C.(prestador)

$$Q \text{ HORARIO MÁX. DÍA DE MAYOR CONSUMO 2013} \downarrow$$

$$\text{DOTACION [m}^3\text{/hs/Usuario]} = \frac{\text{CAUDAL HORARIO MÁX. DÍA DE MAYOR CONSUMO 2013}}{\text{CANT. DE USUARIOS}}$$

$$Q \text{ HORARIO MÁX. DÍA DE MENOR CONSUMO 2013} \downarrow$$

$$\text{DOTACION [m}^3\text{/hs/Usuario]} = \frac{\text{CAUDAL HORARIO MÁX. DÍA DE MENOR CONSUMO 2013}}{\text{CANT. DE USUARIOS}}$$

Cálculo lotes en función de superficie.

Cant. lotes=Superf [m²]*Coef. IL [Lotes/m²]

Area	Superficie (m²)	Lotes (lotes)	Coef. [lotes/m²]
1	183598	432	0,0023
2	79577	82	0,0010
3	134839	291	0,0021
5	288574	253	0,0009
7	108077	218	0,0020
Coeficiente promedio			0,0016
Coef. Seguridad			1,10
Coef. IL [LOTES/m²]			0,0017

Cálculo metros lineales de cañería en función de lotes

Caudal de infiltración ml	0,025 [l/seg/ml]
Caudal de infiltración ml	0,00009 [m³/hs/ml]
Fronte de lote promedio	14
Servicio de caño	2 [lotes por calle]
Incremento por areas comu	1,4
Metros de cañería por lote	9,80 [m/lote]
Q infiltración por lote	0,00082 [m³/hs/lote]

Períodos de proyección.

La obra se proyecta en el 2013. Estimamos por la necesidad e importancia en el desarrollo ordenado del servicio se ponga en funcionamiento el 2016. La proyección hidráulica para estimar caudal es de 50 años y de 10 para selección de bombas de elevadoras.

Dimensionamiento hidráulico.

El dimensionamiento hidráulico tiene básicamente dos partes, la selección del diámetro para transportar el caudal máximo horario del día de mayor consumo del año proyectado final, y por otro lado verificar que la velocidad máxima sea menor a 3 m/seg y que se verifique la autolimpieza para el caudal máx. horario del día de menor consumo del año inicial de la obra. Este proceso es iterativo, con valores de partida prácticos del sistema existente.

Entonces una vez que tenemos el caudal a transportar en cada tramo, y "pre fijada la pendiente" por simple comparación adoptamos el diámetro

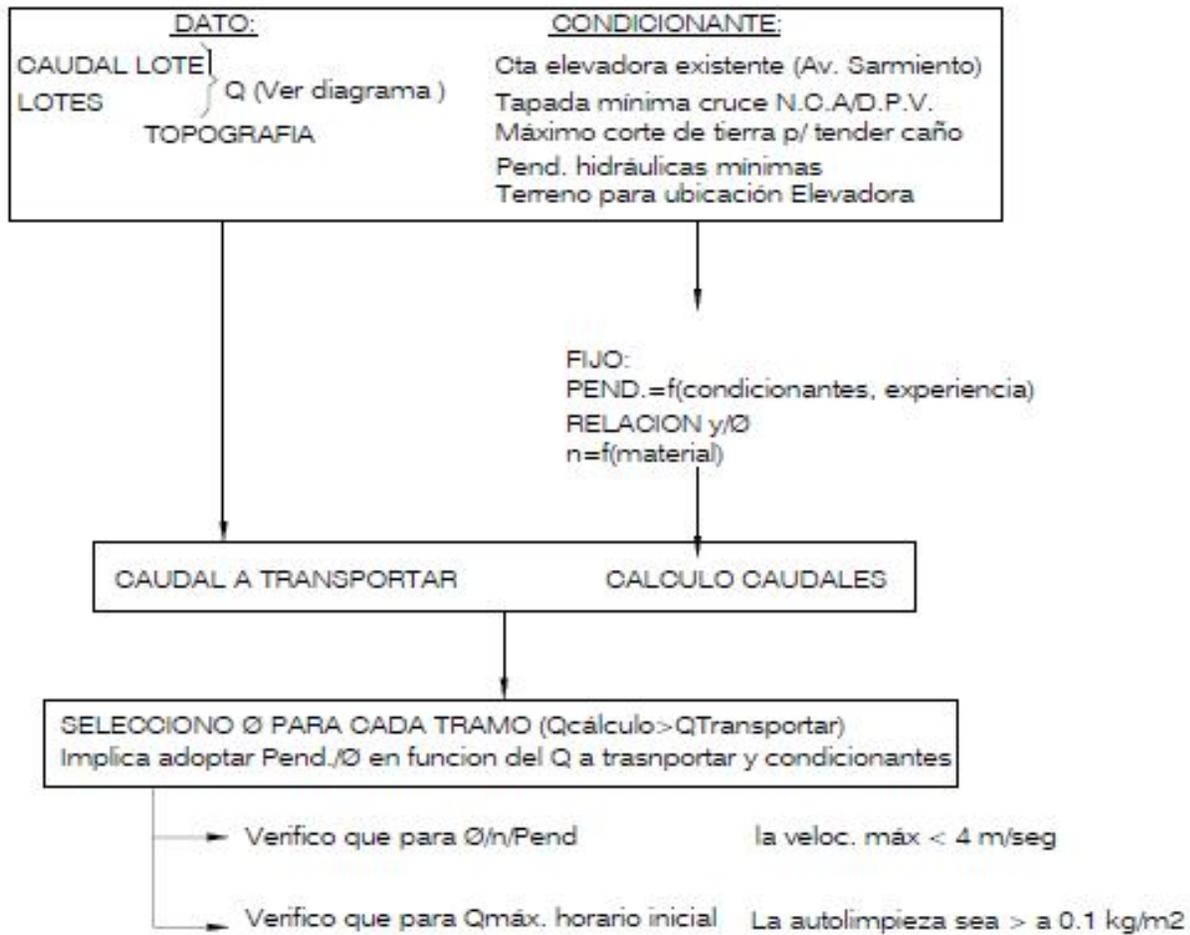
La estimación del caudal velocidad radio hidráulico y tipo de flujo se hizo a través del programa HCANALES, de distribución gratuita hecho por la Escuela de Ingeniería Agrícola del I.T.C.R.

Al flujo se lo considera uniforme y permanente y el programa utiliza la fórmula de manning, con "n" variable en función del tirante.

Consideraciones para el cálculo.

Elemento	Descripción
Tipo de flujo	Permanente y uniforme
Fórmula utilizada	Manning, considerando a "n" variable
Coef. De rugosidad	0.013, 0.002 mas que el valor planteado por los fabricantes del P.V.C.
Relación tirante diámetro	Se fijó en 0.8 según reglamentación nacional

PARA CADA TRAMO DE CAÑERÍA DE CLOACA MÁXIMA



Coeficiente de rugosidad P.V.C.				0,013					
Relación tirante diámetro				0,8					
Diámetro	y	Pend.	Q	V	R	F	Flujo		
Externo	Interno		[m ³ /hs]	[m/seg]	[m]				
160	0,147	0,118	0,003	28,1	0,53	0,045	0,48	Subcrítico	
200	0,183	0,146	0,0025	45,4	0,56	0,055	0,46	Subcrítico	
			0,003	50,0	0,61	0,056	0,50	Subcrítico	
			0,005	64,4	0,79	0,055	0,65	Subcrítico	
250	0,2269	0,182	0,0025	80,6	0,65	0,069	0,47	Subcrítico	
			0,003	88,6	0,71	0,069	0,52	Subcrítico	
			0,0035	95,8	0,77	0,069	0,56	Subcrítico	

315	0,2876	0,23	0,0025	151,9	0,76	0,088	0,49	Subcrítico
			0,003	166,7	0,83	0,088	0,54	Subcrítico
			0,0035	180,0	0,90	0,087	0,58	Subcrítico
			0,004	192,2	0,96	0,088	0,62	Subcrítico
355	0,3247	0,26	0,0025	210,2	0,82	0,099	0,50	Subcrítico
			0,003	230,0	0,90	0,099	0,55	Subcrítico
			0,0035	248,8	0,97	0,099	0,59	Subcrítico
400	0,3664	0,293	0,0025	289,8	0,89	0,115	0,51	Subcrítico
			0,003	317,5	0,98	0,115	0,56	Subcrítico
			0,003					Subcrítico
			0,0025					Subcrítico

Selección de pendiente.

Si bien la selección de la pendiente fue un proceso iterativo, los criterios con el cual se eligió no fue estrictamente "hidráulico", se agregaron a la hora de definir el valor los siguientes elementos:

- Costos iniciales de obra
- Costos operativos futuros
- Utilización de desobstructor propio del prestador.
- Analizar el funcionamiento de caños existentes con pendientes similares.
- Evaluar el bajo caudal de arranque, ya que hoy son "campo".

En el dimensionamiento existe dos verificaciones, la velocidad máxima y autolimpieza.

El primero por comparación con un valor de referencia, 3 o 4 m/seg o bien fórmula de Bousinesq, en nuestro caso adoptamos 3 m/seg, esta situación se cumple.

Autolimpieza.

En el caso de la autolimpieza se verifica que la combinación de Ø pendiente, y caudal máximo horario del día de menor consumo del año de inicio del servicio verifique tensiones tractivas por sobre el valor de 0.1 kg/cm² o 1 Pa [o N/m²]

En nuestro caso se calculo la tensión tractiva a través de la siguiente formula.

$$\tau = Pend * \rho * g * R_h = \frac{N}{m^2} = \frac{\frac{m}{m^3} * N}{m^3} * m$$

En donde:

T[n/m²]: tensión tractiva

Pend [m/m]= pendiente cañería

Rh[m]: radio hidráulico. Este valor se estima con el tirante calculado para el Ø adoptado y caudal máxima horario del día de menor consumo del año inicial de obra. Para este caso se supone un porcentaje de lotes con construcción.

Son prácticamente 4 tramos que no verifican la autolimpieza, aunque se considera aceptable el valor La justificación radica en los siguientes motivos:

-Aumentar la pendiente implica hacer otra elevadora con un costo aproximado 300.000 \$ (valores Febrero 2013) .Esta elevadora implica costos y mantenimiento operativos .

-La Municipalidad cuenta con un desobstructor de última generación que nos permite realizar la limpieza periódica de las cañerías.

-Es imposible que esta obra "por fundamento de necesidad" tenga caudales iniciales.

Ptos del tramo		Long. [m]	Caudal[m ³ /hs]		Diámetro [m]	Pendiente [m/m]	Caudal p/ y/Ø	Veloc. m áx.	Verific.	Verificación Autolimpieza					
Inicio	Final		Diseño	Verific						Caudal		y	y/D	v	Rh
										[m ³ /hs]	[m ³ /seg]	[m]	[m/seg]	[m]	
Inicio	A	440,45	18,8	6,0	160	0,0030	28,1	0,53	Verifica	6,0	0,0017	0,05	31%	0,37	0,026
A	B	249,85	18,8	6,0	200	0,0030	45,4	0,56	Verifica	6,0	0,0017	0,04	23%	0,36	0,025
B	C	361,4	21,5	6,8	200	0,0030	45,4	0,56	Verifica	6,8	0,0019	0,05	25%	0,38	0,027
C	D	33,2	30,28	9,62	200	0,0050	64,4	0,79	Verifica	9,6	0,0027	0,05	26%	0,50	0,028
D	E Elev.	740,44	78,3	9,6	250	0,0027	80,6	0,65	Verifica	9,6	0,0027	0,06	24%	0,39	0,031
E Elev.	F	624,6	91,2	10,8	315	0,0026	151,9	0,76	Verifica	10,8	0,0030	0,05	18%	0,38	0,031
F	G	162,74	132,7	15,6	315	0,0030	151,9	0,83	Verifica	15,6	0,0043	0,06	20%	0,45	0,035
G	H	201,33	144	19	315	0,0030	167	0,83	Verifica	19,5	0,0054	0,07	24%	0,48	0,039
H	Elev.	6,43	154,8	19,5	355	0,0026	210,2	0,82	Verifica	19,5	0,0054	0,066	20%	0,45	0,040
Elev.	I	288,61	155	19	355	0,0026	210	0,82	Verifica	19,5	0,0054	0,07	20%	0,45	0,040
I	J	454,3	178	19	355	0,0025	210	0,82	Verifica	19,5	0,0054	0,07	20%	0,45	0,040
J	C.Máx.	339	287	29	400	0,003	318	0,98	Verifica	29,3	0,0081	0,06	17%	0,50	0,040
Long. Total		3902,4													

Elementos de la red colectora

Bocas de Registro

Bocas de registro de enganche

Características de la cañería a colocar

Zanjas del tendido de caño

Estaciones elevadoras

Bocas de registro

Las bocas de registro son la convencionales, cilíndricas de 1.2 metros de diámetro interno de hormigón de 0.2/0.27 metros de espesor de fuste según la profundidad total.

La distancia entre bocas está fijadas con los siguientes criterios/condicionantes:

-Profundidad del caño, mas profundas, menor distancia

-Coincidencia con calles, si se consideran puntos de enganches a las redes barriales, caso contrario no se respeta.

-Cruce de eventos de importancia, Canal, Ferrocarril.

Los marcos y tapa en su gran mayoría no son de calzada ya que recorren espacio verde.

El fuste tiene un espesor de 20 centímetros con excepción de aquellas que superan los 3 metros que se incrementan en 7 centímetros. No solo responde a una reserva en el aspecto estructural, si no en garantizar estanqueidad.

Basicamente habrá dos tipos de cojinetes los rectos en los cuales se propone mantener media caña de caño, o bien curvas de diferentes ángulos de curva, hecho con mortero.

Nro.	Cota [m]		Ø [m]	Corte m ³	Long. Fuste	Volumen [m ³]		
	TN	Lomo caño				Tierra	Hormigón	
							Fuste	Total
1	88,91	86,79	0,4	2,72	2,22	5,5	2,0	2,72
2	88,57	86,52	0,4	2,65	2,15	5,3	1,9	2,66
3	89,00	87,21	0,4	2,39	1,89	4,8	1,7	2,43
4	89,90	87,50	0,4	3,00	2,50	6,0	2,3	3,07
5	90,50	87,79	0,4	3,31	2,81	6,6	2,6	3,36
6	91,40	88,01	0,4	3,99	3,49	8,0	3,4	4,14
7	91,48	88,14	0,4	3,94	3,44	7,9	3,3	4,09
8	91,65	88,37	0,355	3,84	3,34	7,7	3,2	4,00
9	91,65	88,57	0,355	3,63	3,13	7,3	3,0	3,80
10	91,65	88,78	0,355	3,43	2,93	6,9	2,7	3,47
11	91,45	88,98	0,355	3,02	2,52	6,1	2,2	2,99
12	91,28	89,19	0,355	2,65	2,15	5,3	1,9	2,66
13	91,28	89,39	0,355	2,44	1,94	4,9	1,7	2,48
14	91,30	89,58	0,355	2,27	1,77	4,6	1,6	2,33
15	91,32	89,78	0,355	2,09	1,59	4,2	1,4	2,17
16	91,20	89,99	0,355	1,76	1,26	3,5	1,1	1,88
17	91,00	90,11	0,355	1,45	0,95	2,9	0,8	1,60
Elev.								
18	91,00	88,21	0,315	3,30	2,80	6,6	2,6	3,36
18	91,00	88,50	0,355	3,06	2,56	6,1	2,2	3,02
19	90,95	88,83	0,355	2,68	2,18	5,4	1,9	2,68
20	92,60	89,16	0,355	4,00	3,50	8,0	3,5	4,31
21	91,14	89,32	0,355	2,38	1,88	4,8	1,6	2,42
22	91,29	89,56	0,315	2,25	1,75	4,5	1,5	2,30
23	91,25	89,79	0,315	1,97	1,47	4,0	1,3	2,06
24	91,40	90,05	0,315	1,86	1,36	3,7	1,2	1,97

*Municipalidad de Sunchales**Sec. de O y S.Públicos*

25	91,42	90,19	0,315	1,74	1,24	3,5	1,1	1,86
26	91,70	90,32	0,315	1,90	1,40	3,8	1,2	2,00
27	91,87	90,52	0,315	1,87	1,37	3,8	1,2	1,97
28	91,84	90,71	0,315	1,64	1,14	3,3	1,0	1,77
29	92,42	90,91	0,315	2,03	1,53	4,1	1,3	2,11
ELEVADO								
30	92,70	91,08	0,25	2,07	1,57	4,2	1,4	2,14
31	93,07	91,28	0,25	2,24	1,74	4,5	1,5	2,30
32	92,90	91,62	0,25	1,73	1,23	3,5	1,1	1,85
33	93,05	91,84	0,25	1,66	1,16	3,3	1,0	1,79
34	93,25	92,06	0,25	1,64	1,14	3,3	1,0	1,77
35	93,14	92,23	0,25	1,36	0,86	2,7	0,8	1,53
36	93,41	92,40	0,25	1,46	0,96	2,9	0,8	1,61
ELEVADO								
37	93,25	89,20	0,315	4,56	4,06	9,2	5,0	5,77
38	93,18	89,40	0,315	4,29	3,79	8,6	4,2	4,94
39	93,37	89,60	0,25	4,22	3,72	8,5	4,3	5,02
40	93,40	89,78	0,25	4,07	3,57	8,2	3,8	4,53
41	93,40	89,96	0,2	3,84	3,34	7,7	3,5	4,30
42	93,90	90,12	0,2	4,18	3,68	8,4	3,2	4,01
43	94,05	90,36	0,2	4,09	3,59	8,2	3,5	4,24
44	94,20	90,60	0,2	4,00	3,50	8,0	3,4	4,15
45	94,25	90,83	0,2	3,82	3,32	7,7	3,2	3,98
46	94,28	91,05	0,2	3,63	3,13	7,3	3,0	3,80
47	94,30	91,40	0,2	3,30	2,80	6,6	2,6	3,35
48	94,75	91,60	0,2	3,55	3,05	7,1	2,7	3,45
49	94,84	91,80	0,2	3,44	2,94	6,9	2,8	3,61
50	94,80	92,06	0,16	3,10	2,60	6,2	2,3	3,05
51	94,80	92,31	0,16	2,85	2,35	5,7	2,1	2,84
52	94,80	92,56	0,16	2,60	2,10	5,2	1,8	2,62
53	94,80	92,75	0,16	2,41	1,91	4,8	1,7	2,45
54	94,92	92,94	0,16	2,34	1,84	4,7	1,6	2,39
55	94,92	93,13	0,16	2,15	1,65	4,3	1,5	2,22

0,2

0,1

0,2

"h" Corte

0,2

1,2

1,6

Diámetro losa	1,6 [m ²]
Espesor	0,2 [m]
Agujero marco y Tapa	0,6 [m]
Vol. De Hormigón losa	0,35 [m ³]
Espesor (Área Fuste)	0,2 [m]
Área tapa/base	2,01 [m ²]
Vol. Espesor base c/cojinete	0,42 [m ³]
Vol. Hormigón fuste /ml (esp 0,2m)	0,88 [m ³ /ml]
Vol. Hormigón fuste /ml (esp. 0,27)	1,24 [m ³ /ml]

Vol. Hormigón fuste, no considera losa ni platea

RESUMEN DEL COMPUTO

Bocas de Registro	55
Vol. Excavado	317
Vol. De hormigón	
Losa	
Base+ Cojinete	43
Fuste	122
Total	165
Barras del Ø 12 por BR	5

Prof.	<3	3	3,5	4
-------	----	---	-----	---

		3,5	4	5
Cant.	31	8	10	6
	56%	15%	18%	11%

Bocas de registro de enganches.

Las futuras bocas de engancha a la cloaca máxima, tendrán un salto con rejilla, para generar una limpieza del líquido, previo a su ingreso a la cloaca principal. Si bien se han fijado de antemano puntos de ingreso estos serán consensuados con las autoridades de turno, en función de las dimensiones del loteo, manzanas afectadas, lugar relativo.



Caño a utilizar.

Los caños que se utilizarán son los de P.V.C. sello I.R.A.M., de marca reconocida. El objetivo de exigir caños y accesorios que cumplan las normas asegura la calidad del material en cuanto a la resistencia a la compresión, a sustancias químicas, a poder de sellado (p/ lograr la estanqueidad), coeficiente de rugosidad, etc.

La comprobación IRAM, está dado por el sello sobre el lomo de cada caño, para quedarse tranquilo comprar marcas reconocidas. Los caños serán de unión deslizante (aros de goma), con ello se logra una estanqueidad segura, disminuyendo el volumen posible de infiltración de agua subterránea. En las

juntas de tipo rígido no se logra una distribución uniforme del adhesivo, dejando intersticios a por donde se filtra el agua. Los caños son estándar y las características se muestran seguidamente.

DN	e	d ₁	d _i	m	n
110	3.2	110.8	103.6	125	69.8
160	3.2	161	153.6	146	76.4
200	4	200.6	192	151.3	81.6
250	4.9	250.6	240.2	168.4	88.2
315	6.2	315.7	302.6	192.2	96.8
Tabla Nro. 3					

Nota : las medidas en mm

Zanjeo.

El zanjeo en gran parte será la tradicional con cama de arena, mientras que se exige la tapada del caño en caso de presencia de agua o bien para profundidades mayores a 2.75 metros. Seguidamente se observa gráficamente lo que establecemos.

BOCA REGISTRO		Cota Terreno		Long	Cota L. caño		Pend.	Diámetro	Corte	Vol. exc.
Inicial	Final	Inicial	Final	[m]	Inicial	Final	[]	[m]	[m]	[m³]
				0,7						
1	2	88,91	88,57	25	87,02	87,16	0,0055	0,4	2,05	36
2	3	88,57	89,00	72,5	87,16	87,37	0,003	0,4	1,92	97
3	4	89,00	89,90	72,5	87,374	87,59	0,003	0,4	2,37	120
4	5	89,90	90,50	72,5	87,59	87,81	0,003	0,4	2,90	147
5	6	90,50	91,40	72,5	87,81	88,03	0,003	0,4	3,43	174
6	7	91,40	91,48	24	88,03	88,16	0,0055	0,4	3,75	63
7	8	91,48	91,65	75,7	88,16	88,37	0,0027	0,355	3,65	194
8	9	91,65	91,65	75,7	88,37	88,57	0,0027	0,355	3,53	187
9	10	91,65	91,65	75,7	88,57	88,78	0,0027	0,355	3,33	176
10	11	91,65	91,45	75,7	88,78	88,98	0,0027	0,355	3,03	160
11	12	91,45	91,28	75,7	88,98	89,19	0,0027	0,355	2,64	140
12	13	91,28	91,28	75,8	89,19	89,39	0,0027	0,355	2,35	125
13	14	91,28	91,30	74,8	89,39	89,58	0,0026	0,355	2,16	113
14	15	91,30	91,32	75,8	89,58	89,78	0,0026	0,355	1,98	105
15	16	91,32	91,20	80,7	89,78	89,99	0,0026	0,355	1,73	98
16	17	91,20	91,00	42	90,00	90,11	0,0026	0,355	1,40	41
17	Elev.	91,00	91,30	15,15	90,11	90,20	0,006	0,355	1,35	14
Elev.	18`	91,30	91,00	6,43	88,18	88,21	0,005	0,315	3,27	15
18`	18	91,00	91,00	85,4	88,24	88,50	0,003	0,355	2,99	178
18	19	91,00	90,95	109,5	88,50	88,83	0,003	0,36	2,67	205
19	20	91,00	92,60	110,2	88,83	89,16	0,003	0,355	3,16	244
20	21	92,60	91,14	52,5	89,16	89,32	0,003	0,355	2,98	110
21	22	91,14	91,29	90,3	89,32	89,56	0,0026	0,315	2,09	132
22	23	91,29	91,25	90,3	89,56	89,79	0,0026	0,315	1,91	121
23	24	91,25	91,40	98,8	89,79	90,05	0,0026	0,315	1,72	119
24	25	91,40	91,42	56,8	90,05	90,19	0,0026	0,315	1,60	64
25	26	91,42	91,70	45,2	90,20	90,32	0,0026	0,315	1,62	51
26	27	91,70	91,87	74,8	90,32	90,52	0,0026	0,315	1,68	88
27	28	91,87	91,84	75,6	90,52	90,71	0,0026	0,315	1,56	82
28	29	91,84	92,42	76,1	90,71	90,91	0,0026	0,315	1,63	87
29	ELEVADO	92,11	92,82	16,7	90,94	91,62	0,0407	0,315	1,50	18
ELEVADO	30	92,42	92,70	10	91,05	91,08	0,004	0,25	1,74	12
30	31	92,7	93,07	69	91,09	91,28	0,0027	0,25	1,95	94
31	32	93,07	92,90	125	91,28	91,62	0,0027	0,25	1,79	156
32	33	92,90	93,05	80,0	91,62	91,84	0,0027	0,25	1,49	84
33	34	93,05	93,25	80,3	91,84	92,06	0,0027	0,25	1,45	82
34	35	93,25	93,14	61,1	92,06	92,23	0,0027	0,25	1,30	56
35	36	93,14	93,41	61,6	92,23	92,40	0,0027	0,25	1,21	52
36	ELEVADO	93,41	93,25	85,8	92,40	92,75	0,0041	0,25	1,00	60
ELEVADO	37	93,25	93,25	5,0	89,18	89,20	0,005	0,315	4,37	15
37	38	93,25	93,18	60,0	89,22	89,40	0,003	0,315	4,22	177
38	39	93,18	93,37	47,9	89,41	89,6	0,004	0,25	4,02	135
39	40	93,37	93,40	60,14	89,604	89,78	0,003	0,25	3,94	166
40	41	93,40	93,40	33,2	89,79	89,96	0,005	0,2	3,73	87
41	42	93,4	93,9	51,9	89,96	90,12	0,003	0,2	3,81	138
42	43	93,9	94,05	80,9	90,12	90,36	0,003	0,2	3,93	223
43	44	94,05	94,2	81	90,36	90,60	0,003	0,2	3,84	218
44	45	94,2	94,25	73,8	90,61	90,83	0,003	0,2	3,71	192
45	46	94,25	94,28	73,8	90,83	91,05	0,003	0,2	3,53	182
46	47	94,28	94,3	118,1	91,05	91,40	0,003	0,2	3,26	270
47	48	94,3	94,75	65,1	91,41	91,60	0,003	0,2	3,22	147
48	49	94,75	94,84	66,7	91,60	91,8	0,003	0,2	3,29	154
49	50	94,84	94,8	83,65	91,81	92,06	0,003	0,16	3,04	178
50	51	94,8	94,8	83	92,06	92,31	0,003	0,16	2,77	161
51	52	94,8	94,8	83	92,31	92,56	0,003	0,16	2,53	147
52	53	94,8	94,8	63,6	92,56	92,75	0,003	0,16	2,31	103
53	54	94,8	94,92	63,6	92,75	92,94	0,003	0,16	2,18	97
54	55	94,92	94,92	63,6	92,94	93,13	0,003	0,16	2,04	91
Resumen tendido de caños										
Longitud total de caños a tender							3901			
Cama de arena 0.7x0.1				1,6 tn/m³		0,07 [m²]		1936 [m]		217 [tn]
Cobertura del caño con arena				1,6 tn/m³		0,422 [m²]		1962 [m]		1325 [tn]
Total de arena									1542 [tn]	
arena [ml]									0,3954 [tn]	

ESTACIONES ELEVADORAS

Son dos las estaciones elevadoras, las dos en terreno estatal y espacio verde. El primero frente a la E.P.E. (Güemes/San Juan) y la restante sobre calle República Argentina cerca de las vías del N.C.A. En los dos casos las bombas son sumergibles fijas en el compartimento húmedo, tendrán dos BOMBAS cada Estación elevadora una capaz de bombear un máximo caudal para 5 años.

Cómputo y Dimensiones.

ELEVADORA nro. 1 (N.C.A.)

Pto de ingreso B.R.	37	
Caudales		
Ingreso	53	[m ³ /hs]
Bombeo	100	[m ³ /hs]
Diferencia	47	
Cota platea	87,41	[m]
Cta desagüe	92,85	[m]
Altura mínima agua	0,4	[m]
Desnivel geométrico	5,04	[m]
Pda de carga	0,6	[m]
H para selección bomba	5,64	[m]
Altura neta de la cuba	1,05	[m]
Área de la cuba	19,635	[m ²]
Vol. Útil de la cuba	20,62	[m ³]
Período de funcionamiento menor tiempo	12,4	[min]

ELEVADORA nro. 2 (E.P.E.)

Pto de ingreso B.R.	18	
Caudales		
Ingreso	90	[m ³ /hs]
Bombeo	100	[m ³ /hs]
Diferencia	10	
Cota platea	86,20	[m]
Cta desagüe	90,90	[m]
Altura mínima agua	0,4	[m]
Desnivel geométrico	4,30	[m]
Pda de carga	0,6	[m]
H para selección bomba	4,90	[m]

Altura neta de la cuba	1,26	[m]
Área de la cuba	19,635	[m ²]
Vol. Útil de la cuba	24,74	[m ³]
Período de funcionamiento menor tiempo	14,8	[min]

ELEVADORA	1	2	
Dimensiones			
Diámetro interno	5,00	5,00	[m]
Diámetro externo	5,60	5,60	[m]
Espesor fuste	0,30	0,30	[m]
Espesor losa	0,30	0,30	[m]
Espesor losa limpieza	0,20	0,20	[m]
Área losa cámara	11,22	11,22	[m ²]
Volumen de hormigón			
Losa superior	7,39	7,39	[m ³]
Base	7,39	7,39	[m ³]
Fuste	28,97	24,23	[m ³]
Base techo cámara desagote	4,49	4,49	[m ³]
Fuste cámara desagote	2,90	2,90	[m ³]
Platea limpieza	2,36	2,36	[m ³]
Total de hormigón	53,50	48,76	[m ³]
Volumen de suelo excavado	171	148	[m ³]

Características de la estación elevadora.

Rejas de desbaste	En el ingreso "Canalón" tendrán dos rejas una móvil y otra fija de acero 316 L para la remoción de sólidos y basura.
Escalera	Removible de acero 316 L
By-Pass	Tendrán un By-pass con caño de P.V.C. según las cotas que se fijan en el plano, esto para asegurar en el caso de no haber energía generada o bien dada por el prestador del servicio.
Bombas	Se colocarán 2 bombas fijas en cada elevadora con la capacidad de evacuar por si sola el caudal proyectado a 5 años.
Generadores	Se colocarán generadores en cada elevadora con enganche automático para un correcto funcionamiento.
Cuba útil de	El volumen no es importante, pero práctico, las bombas va arrancar por lo

almacenamiento	menos una vez a la hora y supera el ingreso
Acero 316	Todo los accesorios deberán ser de acero inoxidable 316.

Bombas seleccionadas.

Las bombas seleccionadas son del tipo CP, están fijadas en la cuba cubierta con agua, para moverse por guías fijas. Cada bomba moverá el líquido máximo, se las piensa como reemplazo, y no para funcionar como complemento.

Si bien tienen alturas de impulsión diferentes, se piensa en comprar 4 iguales para rotarlas en momentos de coyuntura, 100 m³/hs a 5.6 metros total, 5 de desnivel más 60 centímetros de pérdida de carga para Ø 110 mm de Ø de caño.

Las instalaciones serán de acero 316 L.

Selección de bomba.

Las bombas obviamente es para líquidos cloacales, fijadas en la cuba húmeda que por nomenclatura FLYGT es NP, con rodete tipo

<u>Selección de bomba</u>	1	2	
Caudal	100	100	[m ³ /hs]
Altura de impulsión	8,13	7,10	[m]

Por operatividad del sistema se selecciona una bomba, aunque los caudales y altura de impulsión sean distintos. Se selecciona bomba para 8.13 metros y 100 m³/hs, 2 para cada elevadora, de esta manera podrán ser re cambiable y con esto muy práctico.

Cálculo de cabeza de bombeo

La altura de impulsión se obtiene de sumar la geométrica más pérdidas de carga, de esta última continua y por accesorios

Pérdida de carga:

Continua

La pérdida de carga se estima con la fórmula explícita de H-W, en este caso se usó el coeficiente C para acero obtenida por bibliografía es 130.:

$$h = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,871})] * L$$

En donde:

- h: pérdida de carga o de energía (m)
- Q: caudal (m³/s)

- C: coeficiente de rugosidad (adimensional)
- D: diámetro interno de la tubería (m)
- L: longitud de la tubería (m)

Por accesorios:

Se estima por la tradicional forma, en función de la altura de velocidad.

$$h_p = \sum k \frac{V^2}{2 * g}$$

En donde:

hp [m]: pérdida de cargas puntuales

Sumatoria K []: coeficientes de pérdida para accesorios, extraídos del manual bombas KSB

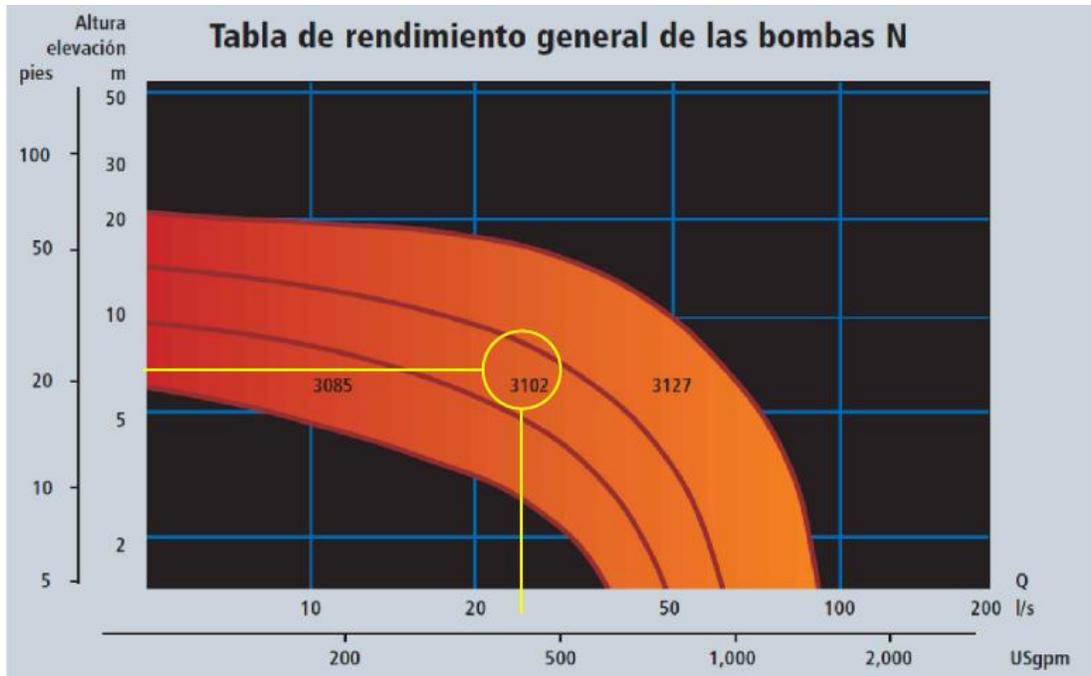
V: Velocidad de escurrimiento del caño [m/seg]

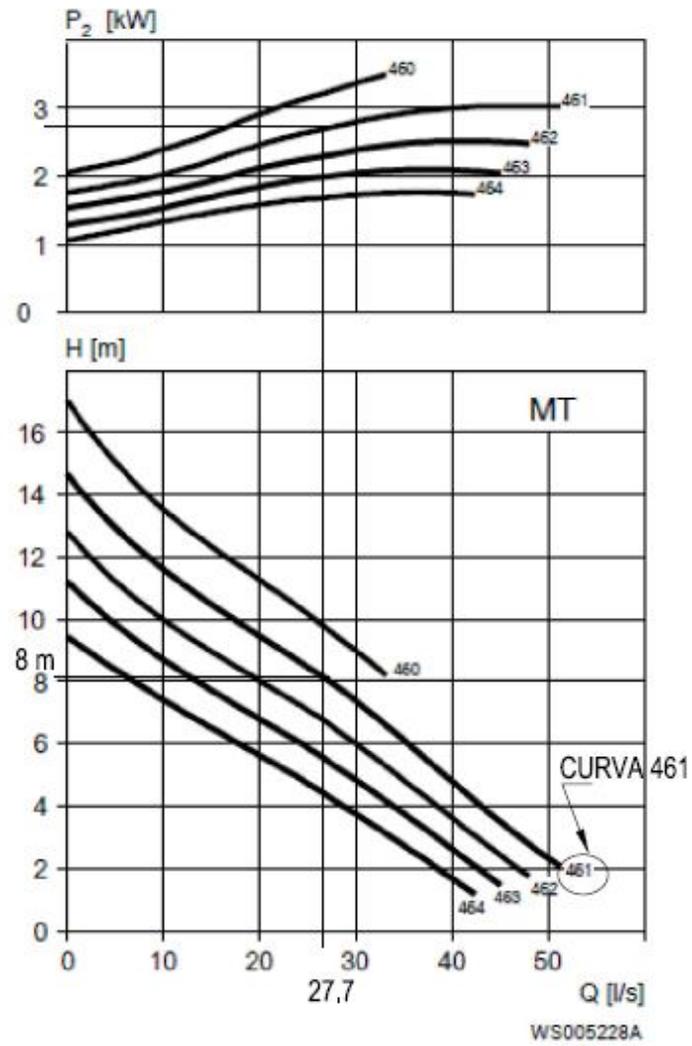
G: Gravedad [m/seg²]

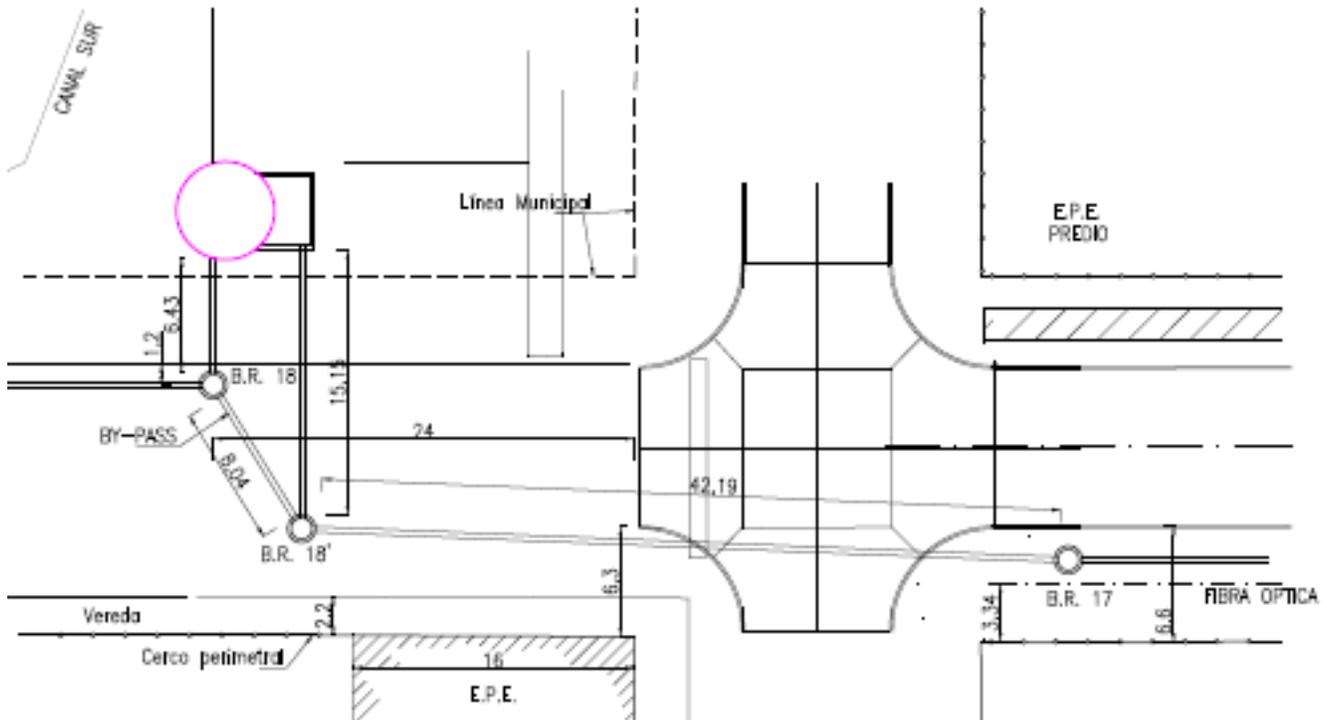
Selección de bomba	1	2	
Caudal	100	100	[m ³ /hs]
Altura de impulsión	8,06	7,10	[m]
Altura geométrica	4,97	4,30	[m]
Perdida de carga total	3,09	2,80	[m]
<u>Pérdida de carga</u>	3,09	2,80	[m]
Continua	0,82	0,74	[m]
Puntual	2,27	2,06	[m]
<u>Perdida de carga Continua</u>			
Diámetro cañería	0,102	0,102	[m]
Velocidad	3,426	3,426	[m/seg]
Longitud	6,97	6,30	[m]
Coef. Perdida acero (C W...)	130	130	[]
Pérdida continua	0,82	0,74	[]
<u>Pérdida puntual</u>			
Accesorio	Cant.	Coef. Unitario	Parcial
Reducción 3"x4"	1	0,9	0,9
Codo 90°	2	0,9	1,8
Codo 45 °	1	0,75	0,75

Suma de coeficiente de pérdida 3,45

Válvula mariposa, según válvula Foglia para 100 m³/hs abierta es 0,01 m.c.a.







Consideraciones sobre la obra

Captación por gravedad de cloaca máxima.

Como comentáramos la cloaca máxima está pensada desde lo hidráulico para evacuar todo el sector (ver plano), parte por gravedad y el resto por bombeo. En este punto se colocarán los posibles ramales secundarios llamados como "caminos" tentativos y que demuestran en número que es factible barrer por gravedad el sector. Fijamos 0.003 de pendiente pudiendo ser menor para caños superiores a los \varnothing 200 mm.

Estas tazas tentativas, solo buscan como objetivo demostrar que se puede captar por gravedad y deberán ser teniendo en cuenta las bocas de registros de enganche para redes parciales.

Por el análisis salvo los sectores 12, 26 y parte del 25 el resto pueden drenar por gravedad, en área 18 %.

	Caminos						
	7	6	5	4	3	2	1
B.Registro enganche	55	40		21	18	7	
Cta Lomo caño Cloaca máxima	93,13	89,78	89,78	89,32	88,54	88,16	88,16
Desnivel	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Cta de arranque	93,13	90,08	90,08	89,62		88,46	88,46
Pend.	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Long.	363	1562	750	1600	1314	1414	788
Cota lomo caño	94,22	95,97	93,53	94,42	92,48	92,71	90,83
Tapada inicial	0,8	1,2	1,2	1	1	0,8	1,2
Cota lomo caño<=N.T.	95,02	96,00	96,00	95,42	93,48	93,51	92,03

Debemos aclarar que las trayectorias solo buscan medir distancias y no fijar traza de la colectora, eso surgirá del proyecto en cada caso.

Cruce de la traza sobre terreno de terceros

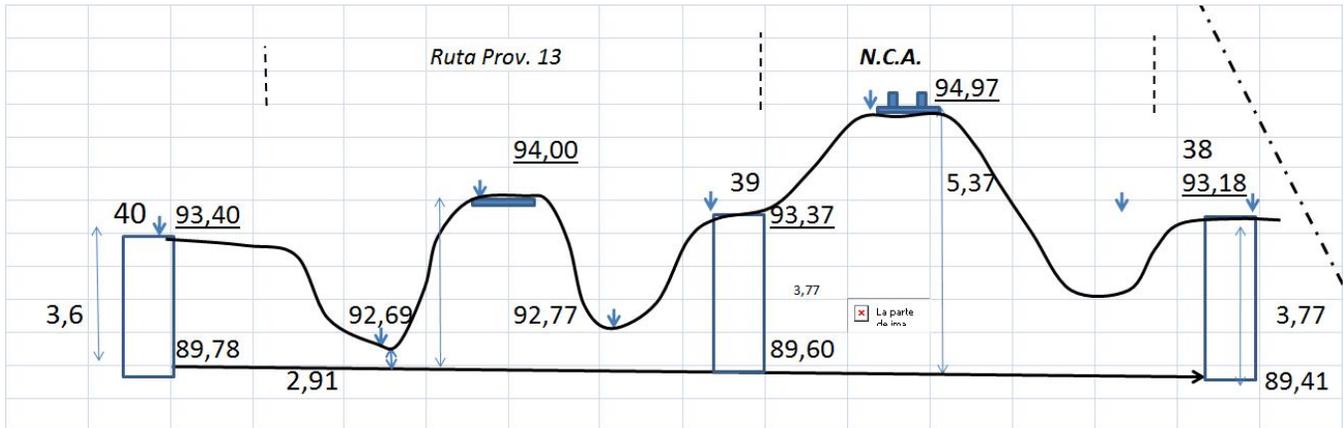
Cruce de Ruta Provincial Nro. 13

Deberá tramitarse ante la Dirección Provincial de Vialidad, el requisito fundamental, pasar por debajo de la cota de la cuneta 1.5 metros, situación que se cumple.

Cruce sobre terrenos del N.C.A.

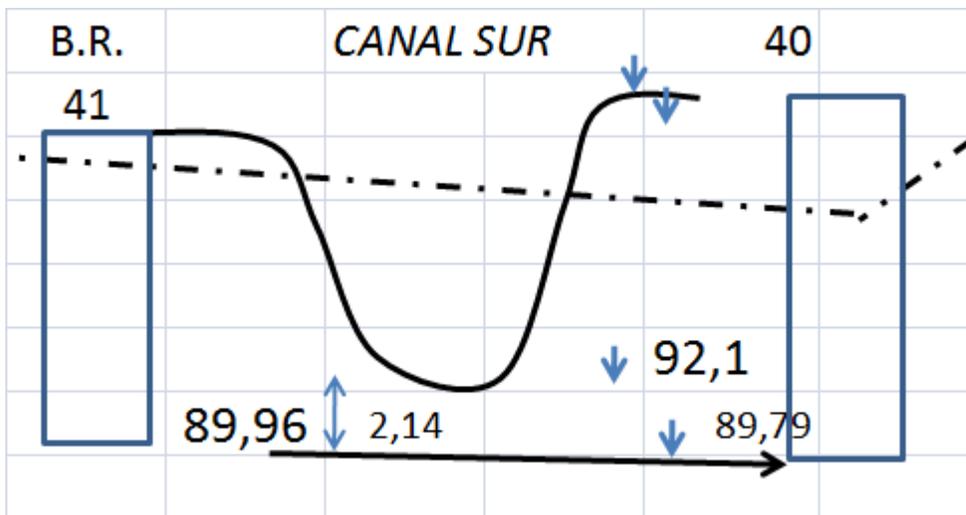
Las exigencias sobre el cruce dl ferrocarril están en la normas internas NTGVO(OA) 003 del prestador, para tener en cuenta, exigen caños camisa de hierro que atraviesen los taludes de las vías.

NORMAS PARA LA OCUPACION DE LA PROPIEDAD FERROVIARIA O DESVIOS PARTICULARES CON CONDUCTOS SUBTERRANEOS O AEREOS PARALIQUIDOS O GASES



Cruce sobre el Canal Sur,

Son trámites a llevar adelante en el MASPMA de Santa fe, en principio con una tapada de 2 metros respecto del fondo actual no habría problema.



Lotes de la Familia Allassia

Entre las B.R. 40 y 39, serán 30 metros recorre terrenos de propiedad de Allassia, sobre los cuales se deberá conseguir el permiso de paso .

Rambaudi

Existe un tramos de cloaca máxima (B.R. 20 y 21) con aproximadamente 30 metros que recorre hoy terrenos de privado de "Rambaudi", donde se debe conseguir el permiso

Energía estación elevadora

Como complemento del proyecto se debe considerar los trámites ante la E.P.E. en la tramitación de la bajada de energía para las elevadoras, como es de bajo consumo menor a 8 kw, no habría mayor problema.

Distancia de la traza respecto al canal

La traza en gran medida recorre la margen del canal sur sobre terrenos "estatales" creemos que debe estar a mas de 15 metros por :

- Permitir excavación, cordón de tierra
- Posibles rotura de Bocas de registro/marco y tapa o caños de poca profundidad ante el paso de excavadoras a oruga y camiones.

Enganche a cloaca máxima

La boca de registro nro. 1, debe construirse sobre la propia cañería para perforar el caño una vez terminada la construcción de la cloaca máxima sur.

La boca de registro 2 tendrá internamente un salto en la cual se colocará una canasta de acero para su retiro y limpieza diaria..

Destino del efluente

Los líquidos se vierten a la cloaca máxima de la ciudad, que lleva los efluentes al tren de lagunas de tratamiento. El enganche se hace con la construcción de una boca de registro sobre el propio caño ya que en ese punto no existe.

La boca de registro 2 tendrá internamente un salto en la cual se colocará una canasta de acero para su retiro y limpieza diaria..

El caño colector final es de PVC de 500 mm de diámetro peso una pendiente del 2.5 %, fue tendido en el 2000. La capacidad teórica es 612 m³/hs como veremos seguidamente, el aporte de la obra es de 286, un 46 de su capacidad.

Por revisión "solo visual", hoy no habría inconveniente para la descarga y transporte por parte del caño existente.

Relevamiento planialtimétrico.

La planimetría utilizada de base fue aportada por a municipalidad, el plano en CAD que usa catastro. La altimetría con cotas fue aportado por la municipalidad,

6- Cómputo y Presupuesto

Resumen tendido de caños

Longitud total de caños a ejecutar : 3901 r

Prof. Mínima [m]		0,5	1,2	2	3	3,5	4		
Prof. Máxima [m]		1,2	2	3	3,5	4	4,5		
Long. De prof. [m]		86	1235	1163	674	630	113		3901
Porcentaje		2%	32%	30%	17%	16%	3%		
Long. Cama de arena		86	1235	582					1902
Long. cobertura total de arena				582	674	630	113		1999
Diámetros [m]		0,16	0,2	0,25	0,315	0,355	0,4	0,5	
Longitudes [m]		440	644	745	631	1101	339	0	3901
Arena total a utilizar [tn]						[tn]	1563		
						arena [m3/ml]	0,401		[tn]

Vol. De excavación total 7003 [tn]

Cálculo de arena

Cama de arena 0.7x0.1 1,6 tn/m³ 0,07 [m²] 1902 [m] 213 [tn]
 Cobertura del caño con arena 1,6 tn/m³ 0,42 [m²] 1999 [m] 1350 [tn]

BOCAS DE REGISTRO

Bocas de Registro 55 [Unidad]
 Vol. Excavado 317 [m³]
 Vol. De hormigón Losa Base+ Cojinete 42,997

		Fuste		122,23
		Total		165,22
Barras del Ø 12 por BR				5

Prof.	<3	3	3,5	4
		3,5	4	5
Cant.	31	8	10	6

6- Presupuesto y Costos de los Items constitutivos de la obra

COSTO UNITARIO							
EXCAVACIÓN PORFUNDIDADES < 3 metros							
Comprende: Excavación							
Mano de Obra c/ herra m menores y maquinaria							
<u>Mano de Obra</u>							
	Operario	Cant.	Afectación		Costo		
					Unitario	Parcial	
	Peón	3	1		405	1215	
	Oficial (retrista)	1	1		550	550	
	Oficial (Camionero)	0	1		550	0	
					COSTO M.O.	1765	[\$/día]
Nota:							
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales							
Peón 2 para compactación+4 de trabajo							
<u>Maquinaria</u>							
	Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo		
					Unitario	Parcial	
	Retroexcavadora	1	1	[\$/día]	3150	3150	
	Camión	0,5	1	[\$/día]	1620	810	
	Grupo Electrónico	0	1	[\$/día]	320	0	
	Compactador	0	1	[\$/día]	250	0	
	Herram. Menores	0	1	[\$/día]	1	0	
					COSTO POR MAQUINARIA	3960	[\$/día]
Nota: Camioneta gastos generales							
					Costo M.O. Maquinaria	5725	[\$/día]
					Rendimiento	100	[m l/día]
						140	[m ³ /día]
					Costo M.O.+ Maquinaria	41,0	[\$/m ³]
					COSTO TOTAL	41,0	[\$/m ³]
					COEF RESUMEN	1,3	
					PRECIO POR EXCAVACIÓN < 3 m	53,3	[\$/m ³]
Nota:							
Prof.	Mínimas	0,5	1,2	2,0	3,0	3,5	4,0
	Máximas	1,2	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5
Long.	Total	85,8	1235	1163,3	674,0	630,1	112,9
Porc.	Porcentaje total	2,2%	31,7%	29,8%	17,3%	16,2%	2,9%
	Prof. < 3 metros	3,5%	49,7%	46,8%			
	PROF. PONDERADA		2,0				
	para Prof. < 3 metros						
	Metros lineales totales		2484				
	Metros cúbicos totales						

COSTO UNITARIO							
EXCAVACIÓN PORFUNDIDADES > 3 metros							
Comprende: Excavación							
Mano de Obra c/ herra menores y maquinaria							
<u>Mano de Obra</u>							
	Operario	Cant.	Afectación		Costo		
				Unitario	Parcial		
	Peón	1	1	405	405		
	Oficial (retrista)	1	1	550	550		
	Oficial (Camionero)	0	0	550	0		
					COSTO M.O. 955		
Nota:							
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales							
Peón 2 para compactación+ 4 de trabajo							
<u>Maquinaria</u>							
	Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo		
					Unitario	Parcial	
	Retroexcavadora	1	1	[\$/día]	3150	3150	
	Camión	1	0,5	[\$/día]	1620	810	
	Grupo Electrónico	0	1	[\$/día]	320	0	
	Compactador	0	1	[\$/día]	250	0	
	Herram. Menores	0	1	[\$/día]	1	0	
					COSTO POR MAQUINARIA		3960 [\$/día]
Nota: Camioneta gastos generales							
					Costo M.O. Maquinaria	4915	[\$/día]
					Rendimiento	35	[m l/día]
						86	[m ³ /día]
					Costo M.O.+ Maquinaria	57,5	[\$/m ³]
					COSTO TOTAL	57,5	[\$/m ³]
					COEF RESUMEN	1,3	
					PRECIO POR EXCAVACIÓN > 3 m	74,7	[\$/m ³]
Nota:							
Prof.	Mínimas	0,5	1,2	2,0	3,0	3,5	4,0
	Máximas	1,2	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5
Long.	Total	85,8	1234,7	1163,3	674,0	630,1	112,9
Porc.	Porcentaje total	2%	32%	30%	17%	16%	3%
	Prof. > 3 metros				48%	44%	8%
	PROF. PONDERADA	3,5					
	para Prof. > 3 metros						
	Metros lineales totales	1417					
	Metros cúbicos totales						

COSTO UNITARIO						
TENDIDO PADA CAÑO DIÁMETRO						160
Comprende: tendido de caño+ asiento de arena						
Mano de Obra c/ herra m menores y maquinaria						
<u>Mano de Obra</u>						
Operario	Cant.	Afectación	Costo	Unitario	Parcial	
Peón	6	1	405		2430	
Oficial (retrista)	1	0,5	550		275	
Oficial (Camionero)	1	0,1	550		55	
COSTO M.O.					2760	
Nota:						
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales						
Peón 2 para compactación+ 4 de trabajo						
<u>Maquinaria</u>						
Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo	Unitario	Parcial
Retroexcavadora	1	0,5	[\$/día]	3150		1575
Camión	0	0,1	[\$/día]	1620		0
Grupo Electrógeno	1	1	[\$/día]	320		320
Compactador	0	0	[\$/día]	250		0
Herram. Menores	1	1	[\$/día]	30,0		30
COSTO POR MAQUINARIA					1925	
Nota: Camioneta gastos generales						
Costo M.O. Maquinaria					4685	[\$/día]
Rendimiento					120	[m l/día]
Costo M.O.+ Maquinaria					39,0	[\$/m l]
<u>Material</u>						
Material	Cant.	Unidad	Costo	Unitario	Parcial	
Caño de P.V.C. Ø	160	1	[\$/m l]	49,5		49,5
Arena		0,40	[tn/m l]	185		74,1
COSTO MATERIAL					123,6	
Diámetro		0,16				
Profundidades	Promedio	2,48				
	Máximo	3,04				
	Mínimo	2,04				
Long.		440,45				
COSTO TOTAL					162,7	[\$/m l]
OEF RESUMEN					1,3	
211,5						

COSTO UNITARIO					
TENDIDO DE CAÑO DIAMETRO					200
Comprende: Tendido de caño+ Asiento					
Mano de Obra c/ herra menores y maquinaria					
Mano de Obra					
Operario	Cant.	Afectaciór	Costo	Unitario	Parcial
Peón	6	1	405		2430
Oficial (retrista)	1	1	550		550
Oficial (Camionero)	1	0,5	550		275
COSTO M.O.					3255
Nota:					
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales					
Peón 2 para compactación+ 4 de trabajo					
Maquinaria					
Maquinaria	Cant.	Afectaciór	Unidad	Costo	Parcial
				Unitario	
Retroexcavadora	1	1	[\$/día]	3150	3150
Camión	1	0,5	[\$/día]	1620	810
Grupo Electrógeno	1	1	[\$/día]	320	320
Compactador	1	1	[\$/día]	250	250
Herram. Menores	1	1	[\$/día]	30,0	30,0
COSTO POR MAQUINARIA					4560
Nota: Camioneta gastos generales					
Costo M.O. Maquinaria					7815 [\$/día]
Rendimiento					35 [m l/día]
Costo M.O.+ Maquinaria					223 [\$/m l]
Material					
Material	Cant.	Unidad	Costo	Unitario	Parcial
Caño de P.V.C. Ø	200	1	[\$/m l]	75,95	75,95
arena		0,40	[tn/m l]	185	74,1
		Tablestacado	[\$m l]	15,00	15,00
COSTO MATERIAL					165,066
Diámetro	0,2				
Promedio	3,59				
Máximo	3,93				
Mínimo	3,22				
Long.	644,45				
COSTO TOTAL					388,4 [\$/m l]
COEF RESUMEN					1,300
					504,9

COSTO UNITARIO					
TENDIDO CAÑO DIÁMETRO					250
Comprende: tendido de caño+ Asiento de arena					
Mano de Obra c/ herra menores y maquinaria					
<u>Mano de Obra</u>					
Operario	Cant.	Afectación	Costo	Unitario	Parcial
Peón	5	1	405		2025
Oficial (retrista)	1	0,5	550		275
Oficial (Camionero)	1	0,5	550		275
COSTO M.O.					2575
Nota:					
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales					
Peón 2 para compactación+ 4 de trabajo					
<u>Maquinaria</u>					
Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo	Parcial
				Unitario	
Retroexcavadora	1	0,5	[\$/día]	3150	1575
Camión	1	0,5	[\$/día]	1620	810
Grupo Eléctrico	1	1	[\$/día]	320	320
Compactador	1	1	[\$/día]	250	250
Herra. Menores	1	1	[\$/día]	30,0	30,0
COSTO POR MAQUINARIA					2985
Nota: Camioneta gastos generales					
Costo M.O. Maquinaria					5560
Rendimiento					50
Costo M.O.+ Maquinaria					111,2
Material					
Material	Cant.	Unidad	Costo	Unitario	Parcial
Caño de P.V.C. Ø	250	1	[\$/m l]	202,5	202,5
arena		0,40	[tn/m l]	185,00	74,12
		Tablestacado	[\$m l]	5,00	5,00
Diámetro	0,25	COSTO MATERIAL			281,6
Promedio	2,36				
Máximo	4,31	COSTO TOTAL			392,816
Mínimo	1,00	COEFICIENTE RESUMEN			1,3
Long.	745,44	PRECIO UNITARIO			510,66

COSTO UNITARIO						
TENDIDO PARA CAÑO DIÁMETRO						315
Comprende: endido de caño+ Asiento de arena						
Mano de Obra c/ herra menores y maquinaria						
Mano de Obra						
	Operario	Cant.	Afectación	Costo		
				Unitario	Parcial	
	Peón	5	1	405	2025	
	Oficial (retrista)	1	1	550	550	
	Oficial (Cam ionero)	1	0,1	550	55	
				COSTO M.O.	2630	
Nota:						
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales						
Peón 2 para compactación+4 de trabajo						
Maquinaria						
	Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo	
					Unitario	Parcial
	Retroexcavadora	1	1	[\$/día]	3150	3150
	Camión	1	0,1	[\$/día]	1620	162
	Grupo Electrónico	1	1	[\$/día]	320	320
	Compactador	1	1	[\$/día]	250	250
	Herram. Menores	1	1	[\$/día]	30,0	30,0
				COSTO POR MAQUINARIA	3912	
Nota: Camioneta gastos generales						
				Costo M.O. Maquinaria	6542	[\$/día]
				Rendimiento	60	[m l/día]
				Costo M.O.+Maquinaria	109,0	[\$/m l]
Material						
	Material		Cant.	Unidad	Costo	
					Unitario	Parcial
	Caño de P.V.C. Ø	315	1	[\$/m l]	262,5	262,5
	arena		0,40	[tn/m l]	185,00	74,12
				COSTO MATERIAL	337	
				COSTO TOTAL	446	[\$/m l]
				COEFICIENTE RESUMEN	1,3	
				PRECIO UNITARIO	579,34	
	Diámetro	0,315				
	Promedio	1,86				
	Máximo	3,27				
	Mínimo	1,50				
	Long.	631				

COSTO UNITARIO						
TENDIDO PARA CAÑO DIÁMETRO					355	
Comprende: Tendido de caño+ ASIENTO DE ARENA						
Mano de Obra c/ herra menores y maquinaria						
Mano de Obra						
Operario	Cant.	Afectación	Costo	Unitario	Parcial	
Peón	5	1	405		2025	
Oficial (retrista)	1	1	550		550	
Oficial (Camionero)	1	0,1	550		55	
COSTO M.O.					2630	
Nota:						
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales						
Peón 2 para compactación+4 de trabajo						
Maquinaria						
Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo	Parcial	
				Unitario		
Retroexcavadora	1	1	[\$/día]	3150	3150	
Camión	0	0,1	[\$/día]	1620	0	
Grupo Electrónico	1	1	[\$/día]	320	320	
Compactador	1	1	[\$/día]	250	250	
Herram. Menores	1	1	[\$/día]	30,0	30,0	
COSTO POR MAQUINARIA					3750	
Nota: Camioneta gastos generales						
Costo M.O. Maquinaria					6380	[\$/día]
Rendimiento					70	[m l/día]
Costo M.O.+ Maquinaria					91,1429	[\$/m l]
Material						
Material	Cant.	Unidad	Costo	Unitario	Parcial	
Caño de P.V.C. Ø	355	1	[\$/m l]	315,1	315,1	
arena		0,40	[tn/m l]	185,00	74,12	
		Tablestacado	[\$m l]	3,00	3,00	
Diámetro	0,355	COSTO MATERIAL			392,2	
Promedio	2,60					
Máximo	3,65	COSTO TOTAL			483	[\$/m l]
Mínimo	1,35	COEFICIENTE RESUMEN			1,3	
Long.	1101	PRECIO UNITARIO			628	

COSTO UNITARIO						
TENDIDO PARA CAÑO DIÁMETRO					400	
Comprende: Tendido de caño+ ASIENTO DE ARENA						
Mano de Obra c/ herra menores y maquinaria						
Mano de Obra						
Operario	Cant.	Afectación	Costo	Unitario	Parcial	
Peón	6	1	405		2430	
Oficial (retrista)	1	0,75	550		412,5	
Oficial (Cam ionero)	1	0	550		0	
COSTO M.O.					2842,5	
Nota:						
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales						
Peón 2 para compactación+4 de trabajo						
Maquinaria						
Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo	Parcial	
				Unitario		
Retroexcavadora	1	0,75	[\$/día]	3150	2362,5	
Camión	0	0	[\$/día]	1620	0	
Grupo Electrónico	1	1	[\$/día]	320	320	
Compactador	1	1	[\$/día]	250	250	
Herram. Menores	1	1	[\$/día]	30,0	30,0	
COSTO POR MAQUINARIA					2962,5	
Nota: Camioneta gastos generales						
Costo M.O. Maquinaria					5805	[\$/día]
Rendimiento					65	[m l/día]
Costo M.O.+Maquinaria					89,308	[\$/m l]
Material						
Material	Cant.	Unidad	Costo	Unitario	Parcial	
Caño de P.V.C. Ø	400	1	[\$/m l]	315,1	315,1	
arena		0,00	0,40	[tn/m l]	185,00	
Tablestacado		1	[\$m l]	5,00	5,00	
COSTO MATERIAL					505,1	
Diámetro	0,4					
Promedio	2,88					
Máximo	3,76					
Mínimo	2,12					
Long.	339					
COSTO TOTAL					594	[\$/m l]
COEFICIENTE RESUMEN					1,3	
PRECIO UNITARIO					772,73	

COSTO UNITARIO		TAPADA Y COMPACTACIÓN						
Comprende: Tapada con suelo proveniente de excavación mas compactación manual por capas								
Mano de Obra c/ herram. menores y maquinaria								
<u>Mano de Obra</u>								
	Operario	Cant.	Afectación	Costo				
				Unitario	Parcial			
	Peón	3	1	405	1215			
	Oficial (retrista)	1	0,7	550	385			
	Oficial (Camionero)	1	0,3	550	165			
				COSTO M.O.		1765		
Nota:								
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales								
Peón 2 para compactación+ 4 de trabajo								
<u>Maquinaria</u>								
	Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo			
					Unitario	Parcial		
	Retroexcavadora	1	1	[\$/día]	3150	3150		
	Camión	1	0,5	[\$/día]	1620	810		
	Grupo Electrónico	0	0	[\$/día]	320	0		
	Compactador	1	1	[\$/día]	250	250		
	Herram. Menores	1	1	[\$/día]	2	2		
				COSTO POR MAQUINARIA		4212		
Nota: Camioneta gastos generales								
				Costo M.O. Maquinaria	5977	[\$/día]		
				Rendimiento	150	[m ³ /día]		
					2	[prof.]		
					210	[m ³ /día]		
				Costo M.O.+ Maquinaria	28,5	[\$/m ³]		
				COSTO TOTAL		28,46	[\$/m ³]	
				COEFICIENTE RESUMEN		1,3		
				PRECIO UNITARIO	37,00	[\$/m ³]		

COSTO UNITARIO		BOCA DE REGISTRO			
EXCAVACIÓN+ MANO DE OBRA+ MATERIAL (Hormigón armado)					
Comprende: Excavación+ Material+ Retiro mat. Para hacer Bocas de Registro					
Mano de Obra c/ herra menores y maquinaria					
<u>Mano de Obra</u>					
Operario	Cant.	Afectación	Costo	Unitario	Parcial
Peón	3	1	405		1215
Oficial (retrista)	1	0,4	550		220
Oficial (Camionero)	1	0,22	550		122,222
				COSTO M.O.	1557,22
Nota:					
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales					
Peón 2 para compactación+ 4 de trabajo					
<u>Maquinaria</u>					
Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo	Unitario Parcial
Retroexcavadora	1	0,4	[\$/día]	3150	1260
Camión	1	0,22	[\$/día]	1620	360
Grupo Eléctrico	1	0,3	[\$/día]	320	96
Compactador	0	1	[\$/día]	250	0
Herram. Menores	1	1	[\$/día]	100	100
				COSTO POR MAQUINARIA	1816
Nota: Camioneta gastos generales					
				Costo M.O. Maquinaria	3373,2
				Rendimiento	2,5
					0,40
				Costo M.O.+ Maquinaria	8433
					[\$/día]
					[DÍAS/BR]
					[B.R./día]
					[\$/B.R.]
<u>Material</u>					
		Cant.	Unidad	Costo	Unitario Parcial
Hormigón		3,00	[\$/Unidad]	1100	3304
Marco y tapa		1,00	[\$/Unidad]	1250	1250
Hierros		5,00	[barras/U]	68	340
Moldes (amortización)		0,011	[\$/obra]	7000	77,8
				COSTO MATERIAL	4972
					[\$/BR]
				COSTO TOTAL	13405
					[\$/BR]
				COEFICIENTE RESUMEN	1,3
				PRECIO UNITARIO	17426,91
					[\$/BR]
Nota:					
Características B.R.					[m m]
Cantidad				55	
Vol. Promedio BR (c/cojinete)				3,00	[m ³ /BR] 165 [m ³]
Vol. Excavación BR				5,77	[m ³ /BR] 317 [m ³]
Barras de hierro nervado Ø 12				5,00	[barrasx12/Tapa]

COSTO UNITARIO		HORMIGÓN ELEVADORA					
MANO DE OBRA+ MATERIAL							
Comprende: Mano de Obra+Material + Herramientas para construcción civil elevadora							
Mano de Obra							
	Operario	Cant.	Afectación	Costo			
				Unitario	Parcial		
	Peón	5	1	405	2025		
	Oficial	1	1	550	550		
	Oficial (retrista)	0	0	550	0		
	Oficial (Cam ionero)	1	1	550	550		
				COSTO M.O.	3125		
Nota:							
Topógrafo/Capatáz están en gastos Generales							
Peón 2 para compactación+ 4 de trabajo							
Maquinaria							
	Maquinaria	Cant.	Afectación	Unidad	Costo		
					Unitario	Parcial	
	Retroexcavadora	0	0	[\$/día]	3150	0	
	Camión	1	1	[\$/día]	1620	1620	
	Grupo Electrónico	1	1	[\$/día]	60	60	
	Compactador	0	1	[\$/día]	250	0	
	Bomba	1	1	[\$/día]	60	60	
				COSTO POR MAQUINARIA	1740		
Nota: Camioneta gastos generales							
				Costo M.O. Maquinaria	4865	[\$/día]	
				Días de trabajo	35	día/elev	
				Rendimiento	1,53	[m ³ /día]	
				Costo M.O.+ Maquinaria	3183	[\$/m ³]	
Material							
	Material	Cant./Afect	Unidad	Costo			
				Unitario	Parcial		
	Hormigón	1	1	[\$/m ³]	1100	1100	
	Marco y tapa	6	6	[\$/m ³]	16,8	101	
	Hierros	180	180	[kg/m ³ horm]	5,0	900	
	Encofrado	1	1	[cant./m ³]	336,4	336	
				COSTO MATERIAL	2437		
Vol. De hormigón Elevadora							
Nro.	m ³	Tiempo		COSTO TOTAL	5620	[\$/m ³]	
1	53,50	35		COEFICIENTE RESUMEN	1,3		
2	48,76	32		PRECIO UNITARIO	7305,99		
Está contemplada la construcción de la cabina del tablero							

Costo de las Instalaciones electromecánica para las Estaciones Elevadoras

Elemento	Cantidad	Costo			
		Unitario	Parcial		
Grupo electrógeno	1	1200	1200		
Bombas Q:100 m ³ /hs y H:8	2	25500	51000		
Tablero eléctrico	1	12450	12450		
Perfil Acero 316	1	3260	3260		
Guías	1	2100	2100		
Cadenas	1	1200	1200		
Escalera	1	2850	2850		
Reja fija Acero 316	1	1800	1800		
Reja rem ovable 316	1	2450	2450		
			78310		

COSTOS COMUNES

Horas de trabajo del día			9
Dólar			8
Retroexcavadora	350	\$/día	3150
Camión	180	[\$/día]	1620
Peón	45	[\$/hs]	405 [\$/dia]
Oficial	61,11	[\$/hs]	550 [\$/dia]
Caño de P.V.C. 160			49,5 [\$/m l]
Caño de P.V.C. 200			75,95 [\$/m l]
Caño de P.V.C. 250			165,8 [\$/m l]
Caño de P.V.C. 315			202,5 [\$/m l]
Caño de P.V.C. 355			262,5 [\$/m l]
Caño de P.V.C. 400			315,1 [\$/m l]
Hormigón H-21			1100 [\$/m ³]
Marco y tapa de BR			1250 [\$/unidad]
Barra de Ø 12 mm			68 [\$/kg]
Coef. Resumen			1,300
Costo kg de hierro nervado			5 [kg/kg]
Tn de arena gruesa			185 [\$/tn]
Tiempo de Obra			5 [meses]