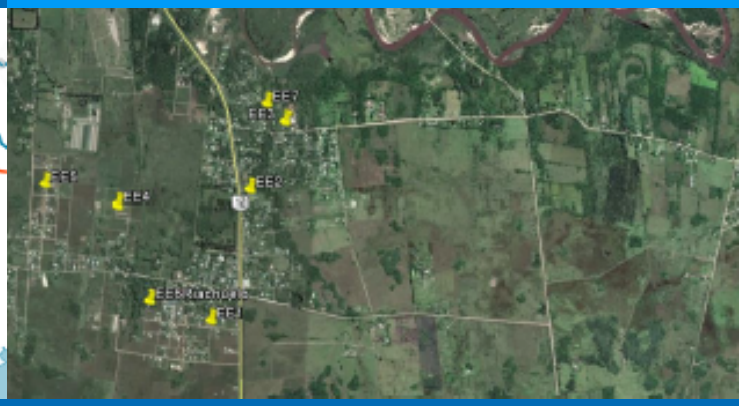


PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

RIACHUELO

Provincia de Corrientes

Ministerio del Interior,
Obras Públicas y Vivienda
Presidencia de la Nación

INFORME FINAL

VOLUMEN 1

INTRODUCCIÓN **5**

PRODUCTO 1: RECOPILACIÓN ESTUDIOS DE BASE Y ANTECEDENTES

1. COMPONENTE 2: Estudio de los posibles cuerpos receptores……....**6**

1.1. ACTIVIDAD 4: Estudio y caracterización del cuerpo receptor……..…**7**

- Generalidades……..……**7**

- Río Paraná……..……..…**7**

- Arroyo Riachuelo……..……..……**8**

- Arroyo Sombrero……..…..……..**10**

2. COMPONENTE 3: Determinación y análisis de las alternativas del sistema cloacal a proyectar a nivel anteproyecto. (Red cloacal, estaciones elevadoras y planta de tratamiento.) ……..…….……..**11**

2.1. ACTIVIDAD 5: Recopilación de antecedentes generales: topografía y geotecnia de suelos, accesos, comunicaciones, reglamentos técnicos, disponibilidad de energía, etc.……..……..……..**11**

2.2. ACTIVIDAD 6: Estudio de interferencias. Rutas nacionales o provinciales, ríos o canalizaciones. Interferencias con instalaciones de tuberías de agua potable, pluviales, desagües. ……..……**26**

2.3. ACTIVIDAD 7: Determinación de la población a servir y del período de diseño. Determinación de dotación unitaria y caudales……..……..……..……**29**

- Generalidades……..……..…**30**

- Cantidad de usuarios a servir……..……**32**

- Dotación y Vuelco Medio per Cápita……..…**32**

- Caudales de Vuelco a la Red Colectora de Desagües Cloacales.……..…**33**

- Distribución espacial de la población a servir…..……**33**

2.4. ACTIVIDAD 8: Determinación de cuencas colectoras. ……..…**36**

PRODUCTO 2: ANTEPROYECTO ALTERNATIVAS

2.5. ACTIVIDAD 9: Planteo de Alternativas incluyendo aspectos generales del proyecto, criterios de diseño y aspectos distintivos y/o sobresalientes de cada alternativa desarrollada. ……..…**38**

- Alternativa 1: Descarga al Río Paraná…….……..…**39**

- Alternativa 2: Descarga al Arroyo Riachuelo…….……**40**

- Alternativa 3: Descarga al Arroyo Sombrero……..…..…**42**

2.6. ACTIVIDAD 10: Cómputo Métrico para cada Alternativa Analizada. Presupuesto para cada Alternativa de los Items más Relevantes (metros lineales de tuberías, volumen del movimiento de suelos, obra civil de las estaciones de bombeo y la Planta de Tratamiento, equipamiento electromecánico, etc.)…….…..…..…..**44**

2.7. ACTIVIDAD 11: Selección de la mejor alternativa considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales. Justificación……..……**68**

PRODUCTO 3: PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA COLECTOR Y/O IMPULSIONES CLOACALES, DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO Y DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

3. COMPONENTE 4: PROYECTO EJECUTIVO de red cloacal, estaciones elevadoras y planta de tratamiento. ……..……...……**78**

3.1. ACTIVIDAD 12: Diseño y dimensionamientos hidráulicos, elaboración de los planos hidráulicos generales de los distintos componentes del proyecto: sistema colector y/o impulsiones cloacales, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento. Predimensionamiento estructural de la Planta de Tratamiento…….....**79**

- Trazado de Redes Colectoras……..……**79**

- Determinación de los Caudales de Diseño……..…..…**80**

- Dimensionamiento Hidráulico de los distintos componentes……...……**81**

- Predimensionamiento estructural de los distintos componentes……...…**81**

- Confección de Documentación Gráfica……..…**81**

3.2. ACTIVIDAD 13: Dimensionamiento del Equipamiento Electromecánico. Dimensionamiento de la Instalación Eléctrica. Predimensionamiento Estructural de las Obras Civiles……..…**85**

3.3. ACTIVIDAD 14: Plano general de implantación indicando la infraestructura existente y la infraestructura proyectada. Planimetría de la alternativa que incluya la localización de todos los componentes: sistema colector y/o impulsiones cloacales, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento……..…**108**

3.4. ACTIVIDAD 15: Memoria Técnica de Cálculo que incluya con exactitud todos los cálculos utilizados, parámetros básicos de diseño, determinación de caudales, etc. Memoria de Cálculo y Diseño Hidráulico para el sistema colector y/o impulsiones cloacales, las Estaciones de Bombeo y la Planta de Tratamiento. Memoria de Cálculo y Selección del Equipamiento Electromecánico……...……**112**

- Confección de Memoria Técnica Hidráulica……..……**113**

- Confección Memoria de Cálculo y Selección del equipamiento electromecánico……..……**113**

3.5. ACTIVIDAD 16: Memoria descriptiva, incluyendo inserción en el sistema, el tipo y característica principales de los equipos a instalar, descripción de las instalaciones civiles, detalles generales y técnicos……..……**114**

3.6. ACTIVIDAD 17: Planimetrías Generales con la Implantación de la obra que incluya el amanzanamiento, Interferencias, la traza de los colectores y/o impulsiones cloacales, diámetros nominales, cotas de terreno, etc. Planos de detalle. Planos de Estaciones de Bombeo, que incluyan plantas y cortes. Planos generales y de detalle de la Planta de Tratamiento……**119**

3.7. ACTIVIDAD 18: Cálculo de estructuras de la planta de tratamiento, estaciones de bombeo, etc. ……..…**123**

3.8. ACTIVIDAD 19: Cómputo y Presupuesto para cada una de las componentes del proyecto. ……**125**

3.9. ACTIVIDAD 20: Especificaciones Técnicas, Generales y Particulares: Especificaciones Hidráulicas, de Obras Civiles, Electromecánicas, Pliego de Condiciones, Generales y Particulares, Planillas de Cotización.……**150**

PRODUCTO 4: ESTUDIO ECONÓMICO - TARIFARIO

4. COMPONENTE 5: ESTUDIO ECONÓMICO……**156**

4.1. ACTIVIDAD 21: Estudio de Tarifas……**157**

4.2. ACTIVIDAD 22: Análisis de Precios, evaluación de costos, valor actual neto (VAN) TIR……**157**

4.3. ACTIVIDAD 23: Estudio de posibles fuentes y formas de financiamiento……**157**

PRODUCTO 5: ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

5. COMPONENTE 6: ESTUDIO AMBIENTAL……**169**

5.1. ACTIVIDAD 24: Estudio ambiental, y determinación de la línea de base……**170**

5.2. ACTIVIDAD 25: Análisis ambiental con y sin proyecto……**170**

5.3. ACTIVIDAD 26: Evaluación de Impactos Ambientales de las obras proyectadas para la etapa constructiva……**170**

5.4. ACTIVIDAD 27: Evaluación de Impactos Ambientales durante la etapa de funcionamiento……**170**

5.5. ACTIVIDAD 28: Plan de Gestión Ambiental para la etapa constructiva y de funcionamiento……**170**

5.6. ACTIVIDAD 29: Especificaciones Técnicas Ambientales……**170**

INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al **INFORME FINAL CONSOLIDADO** del **Proyecto "Estudio 1.EE.665 - Proyecto Ejecutivo del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales"**, financiado por el Programa Multisectorial de Preinversión IV – Préstamos BID 2851 OC-AR, para el Municipio de Riachuelo, Corrientes, a través de la Dirección Nacional de Preinversión Municipal – DiNaPreM. Los mismos prosiguen el Plan de Trabajos y Cronograma presentados al inicio del contrato.

Este documento de INFORME FINAL, se elabora luego de haberse entregado oportunamente el *Primer y Segundo Informe de Avance*, desarrollando todas las Actividades que especifica el Plan de Trabajos Aprobado. En esta instancia, se completan con las Actividades que no han estado desarrolladas en los informes anteriores; colocando además un resumen de todas las Actividades desarrolladas en el Plan de Trabajo.

Complementario a este volumen, se entregan tanto el ESTUDIO AMBIENTAL correspondiente, con el desarrollo de todas sus actividades según el Plan de Trabajos; como el PLIEGO EJECUTIVO del PROYECTO del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales para el Municipio de Riachuelo.

PRODUCTO 1: RECOPILACIÓN ESTUDIOS DE BASE Y ANTECEDENTES

1. COMPONENTE 2: Estudio de los posibles cuerpos receptores

1.1. ACTIVIDAD 4: Estudio y caracterización del cuerpo receptor

PRODUCTO 1: RECOPILACIÓN ESTUDIOS DE BASE Y ANTECEDENTES

1. COMPONENTE 2: Estudio de los posibles cuerpos receptores

1.1. ACTIVIDAD 4: Estudio y caracterización del cuerpo receptor

Generalidades

A fin de determinar el cuerpo receptor de los efluentes cloacales tratados, se realizó un relevamiento de los distintos cursos cercanos a la localidad de Riachuelo. A tal efecto, en la Figura 7 se indica un plano con la hidrografía de la zona de estudio.

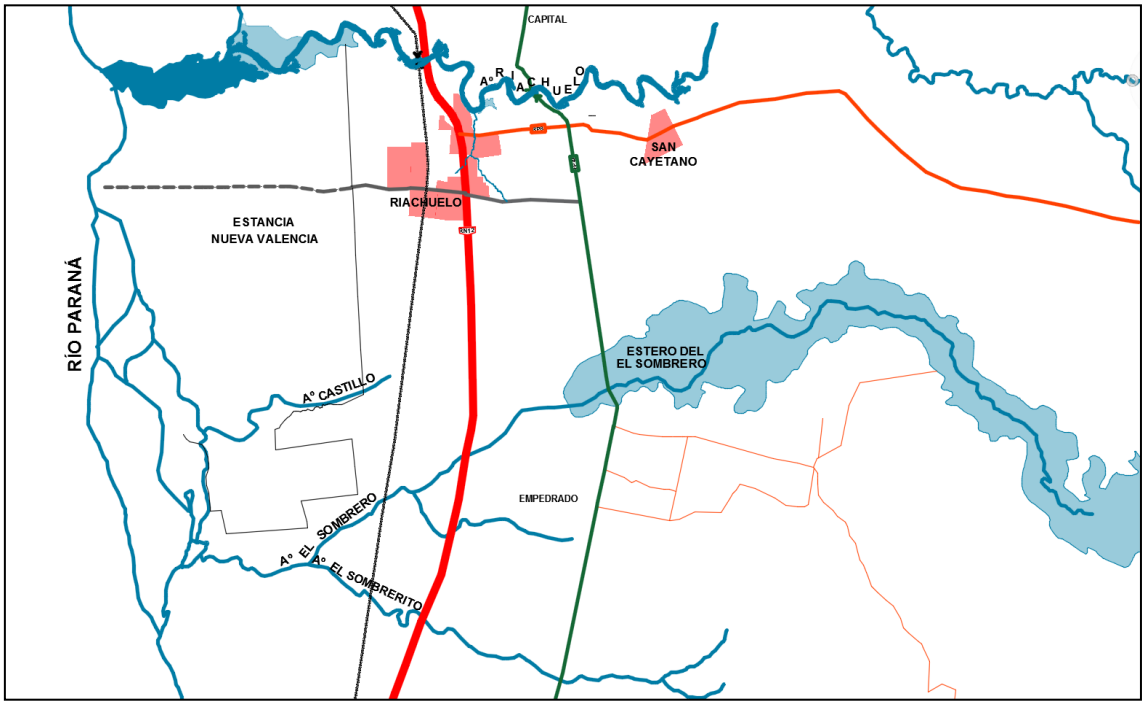


Figura 1. Hidrografía de la zona de estudio

Río Paraná

Según los datos suministrados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH) el registro del Hidrómetro del puerto de Corrientes, el río Paraná presenta un caudal medio de largo periodo de 18.900 m^3/s. Cabe mencionar que dicha estación está ubicada 15 km aguas arriba de la descarga del arroyo Riachuelo

En la Figura 8 se indica el hidrograma de caudales medios registrados desde el 1 de enero de 1970 hasta el 1 de septiembre de 2014.

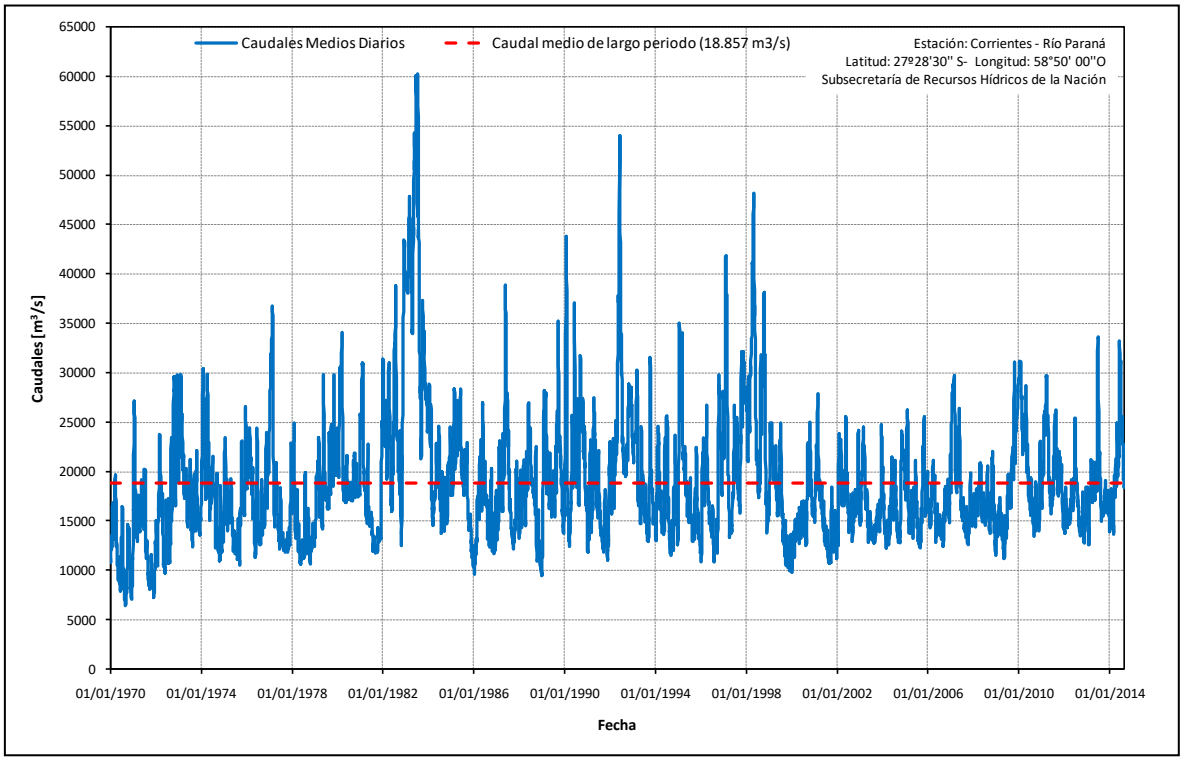


Figura 2. Hidrograma de caudales medios diarios - Río Paraná - Puerto de Corrientes (SSRH)

Existen pocas mediciones sistemáticas de calidad del río Paraná. Al respecto, unos de los estudios más completos fue presentado por Bonetto (1976)[1], realizado por requerimiento del Programa ARG 73-023 relativo al "Mejoramiento de la Navegación del río Paraná".

Pese al carácter limitado y esporádico de los estudios citados los datos disponibles permitieron concluir que el río Paraná, considerado en un análisis global, se encuentra en condiciones de absorber, sin mayores problemas, la fuerte presión determinada por la vida y la actividad humana que gravita en sus márgenes y sobre diversos tributarios de su cuenca.

Arroyo Riachuelo

El arroyo nace en el departamento de Berón de Astrada y desemboca en el río Paraná, después de un recorrido de 131 kilómetros. Su dirección es de Este a Oeste, presentado hasta San Cosme, todas las características de un estero. A la altura de

[1] Bonetto A. 1976. Calidad de Aguas en el río Paraná – Introducción a su estudio. Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y vías Navegables – Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCyTH) – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

San Luis del Palmar recibe las aguas de su principal tributario, el Riachuelito, de 44 km de longitud. Tiene otros afluentes de menor importancia.

Los datos registrados por la estación hidrométrica de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH), ubicada aguas abajo de la localidad del San Luis del Palmar (unos 33 km aguas arriba del puente de la RN12) y con registro ininterrumpido de 9 años (desde 1/01/2009 al 29/11/2017) indican que el arroyo presenta un caudal medio de largo período de 8,82 m^3/s y un caudal máximo de 277,9 m^3/s, registrado el 26/04/2016. En la Figura 9 se indica el hidrograma de caudales medios diarios de todo el periodo registrado

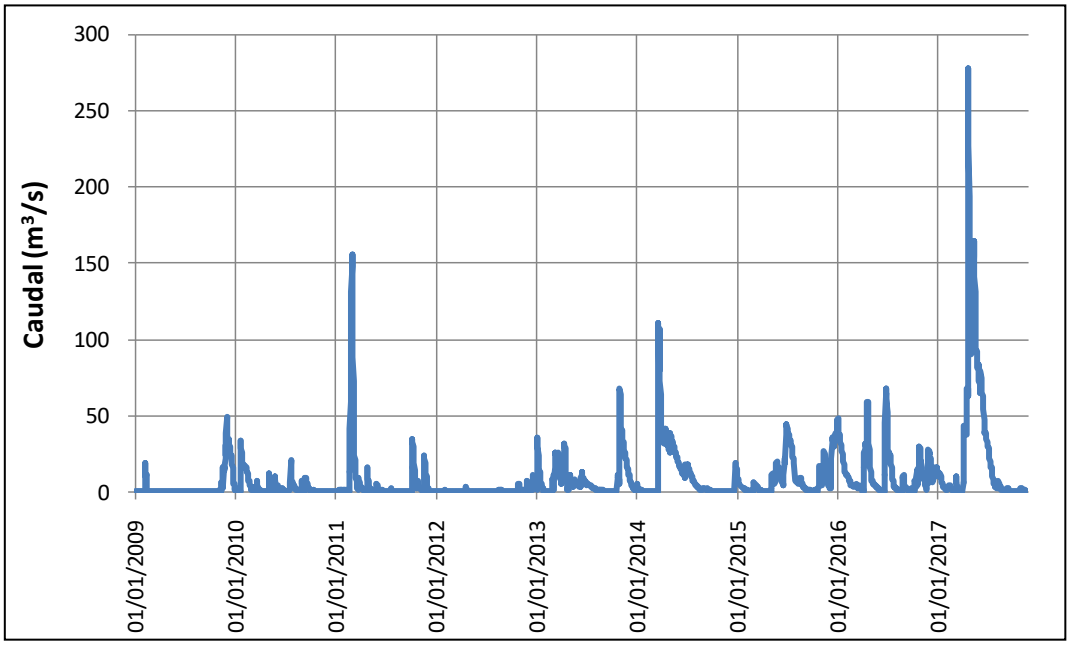


Figura 3. Hidrograma de caudales medios diarios - Arroyo Riachuelo (SSRH)

Considerando el año hidrológico, que en la región se inicia el 1 de septiembre y finaliza el 31 de agosto del siguiente año, se observa que en promedio los caudales máximos se registran entre marzo, abril y mayo y, los mínimos, entre agosto, septiembre y octubre (Figura 10).

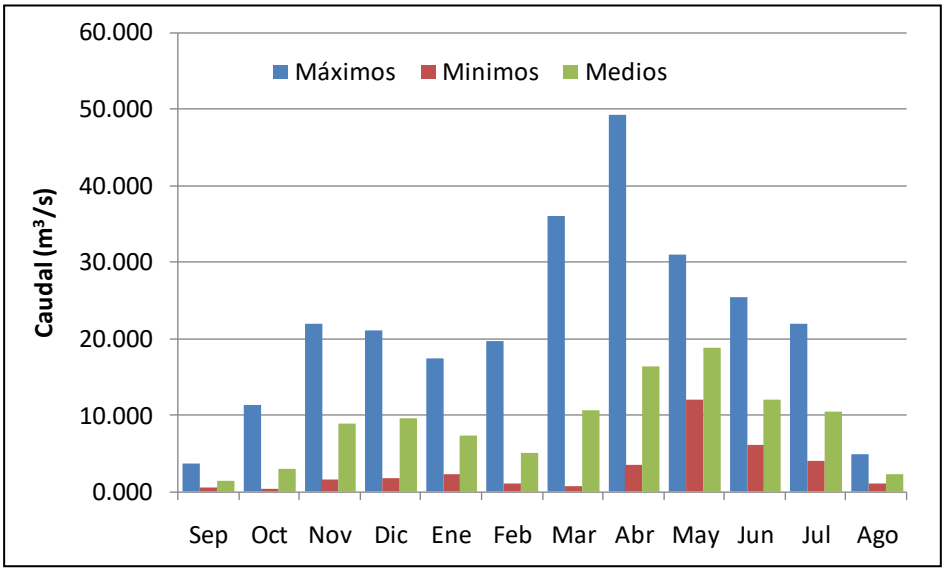


Figura 4. Caudales medios mensuales - Arroyo Riachuelo (SSRH)

Respecto a la calidad del curso, existe datos exiguos, dados por la SSRH, de mediciones no sistematizadas. El registro indica seis mediciones puntuales desde junio de 2016 a enero de 2017. Al respecto, en la Tabla 8, se indican los valores promedios de parámetros como Oxigeno Disuelto y Sólidos Suspendidos.

Tabla 1. Parámetros de calidad del Arroyo Riachuelo

Designación	Unidad	Valor
Oxigeno disuelto	mg/l	7,65
pH	---	7,50
Conductividad Especifica a 25 ºC	µS/cm	55,41
Sólidos Suspendido	mg/l	15,01

Arroyo Sombrero

El arroyo Sombrero surge de los Esteros del Sombrero y recorre 13 km hasta su descarga en un brazo oriental del río Paraná, unos 11 km aguas abajo de la desembocadura del arroyo Riachuelo. El principal tributario del arroyo es el arroyo el Sombrerito, que descarga 4 km aguas abajo del puente de la RN12 sobre el Aº Sombrero.

No existen registros hidrométricos ni de calidad del mencionado curso.

2. COMPONENTE 3: Determinación y análisis de las alternativas del sistema cloacal a proyectar a nivel anteproyecto. (Red cloacal, estaciones elevadoras y planta de tratamiento.)

2.1. ACTIVIDAD 5: Recopilación de antecedentes generales: topografía y geotecnia de suelos, accesos, comunicaciones, reglamentos técnicos, disponibilidad de energía, etc.

2. COMPONENTE 3: Determinación y análisis de las alternativas del sistema cloacal a proyectar a nivel anteproyecto. (Red cloacal, estaciones elevadoras y planta de tratamiento.)

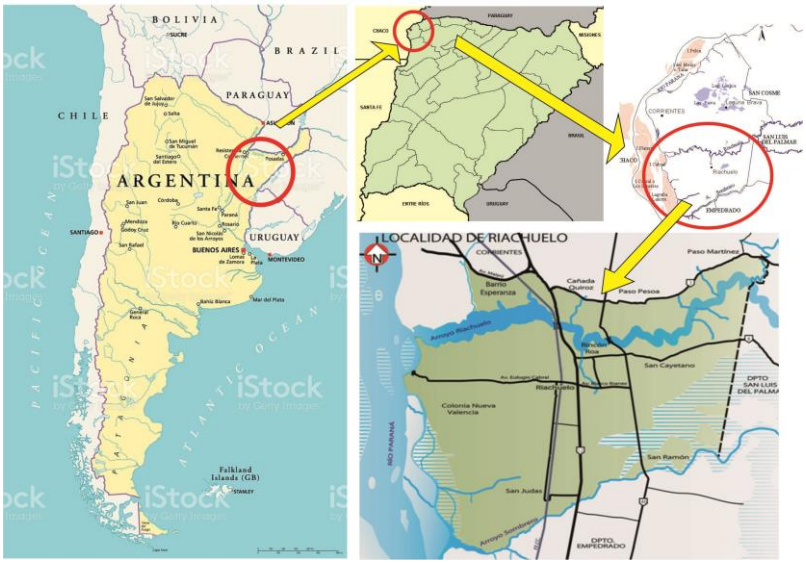
2.1. ACTIVIDAD 5: Recopilación de antecedentes generales: topografía y geotecnia de suelos, accesos, comunicaciones, reglamentos técnicos, disponibilidad de energía, etc.

Generalidades

La Localidad de Riachuelo es parte integral del Departamento Capital, situada en el sur del mismo; con una superficie aproximada de 250 Km2 de extensión.
Sus límites son:
Norte: Ciudad Capital y Localidad de Laguna Brava
Sur: Arroyo Sombrero que la separa del Departamento de Empedrado
Este: El Departamento de San Luis del Palmar
Oeste: El Río Paraná que la separa de la Provincia del Chaco

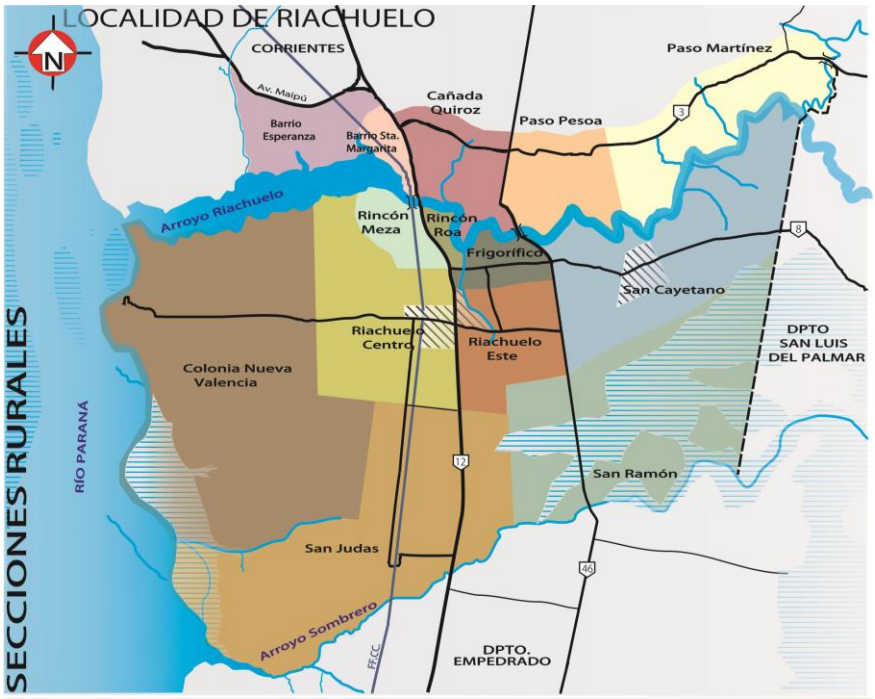
La Localidad de Riachuelo se halla a unos 16 Km de la Ciudad de Corrientes, esta proximidad la enfrenta a situaciones muy disímiles, por un lado, hace que la localidad sea absorbida en cuanto a servicios y equipamientos de mayor complejidad, lo que la llevan a tener una relación de dependencia limitando su desarrollo; por otro lado, esta cercanía determino el crecimiento habitacional de la localidad, que se fue consolidando a partir de incorporación de infraestructura básica que permitieron nuevos asentamientos.

Considerando su ubicación geográfica, esta resulta estratégica en cuanto a los futuros proyectos que puedan darse en el marco del MERCOSUR como ser el Corredor Bioceánico y la Hidrovía Paraná - Paraguay, el Puente Ferroautomotor y el Complejo Multimodal de Cargas Corrientes- Chaco que la sitúan como un lugar estratégico y de confluencia de estos.



La Localidad de Riachuelo, se compone de dos áreas urbanas consolidadas, que corresponden a Riachuelo y San Cayetano; además posee una importante área rural entre la que se destaca Colonia Nueva Valencia, actualmente propiedad privada "Estancia La Alegría".

El resto del área rural se subdivide en secciones que por su escala reciben el nombre de parajes, los cuales son: Cañada Quiroz, Paso Pesoa, Paso Martínez, Rincón Meza, Rincón Roa, San Judas Tadeo y San Ramón Nonato; conformándose de esta manera el área jurisdiccional de la Localidad de Riachuelo.



Geomorfología

Las características ambientales determinan una zona de paisaje ondulado, determinado por cordones arenosos y depresiones por erosión fluvial. Se caracteriza por presentar numerosos cuerpos de agua que forman ríos, lagunas y esteros. Entremezclados con estos se desarrollan pastizales, bosques y palmares. La diversidad de ambientes se traduce en una gran diversidad de especies vegetales y animales, tanto terrestres como acuáticos.

El área en estudio se inserta dentro del sector del Parque Chaqueño Correntino, donde su rasgo más destacable es el predominio de planicies embutidas sobre lomadas, abarcando parte del área de dispersión del quebracho colorado. Constituye una planicie de relieve sub-cóncavo a plano, dando lugar a una muy suave pendiente y escurrimiento en sentido NE y S, facilitando la eliminación de los excedentes de agua a través de una red fluvial de avenamiento integrada.

Algunas de las características que caracterizan a simple vista a su relieve están dadas por:

- El Dique natural, de escasa amplitud pero relativamente desarrollado en su curso Oeste.

- Terrenos arenosos próximos al cauce del Arroyo Riachuelo, y sobre el sector NO, O y SO.

- Los planos de terraza en distinto grado de desmantelamiento y los islotes suavemente convexos, se distinguen por sus suelos compactos impermeables y de elevado pH.

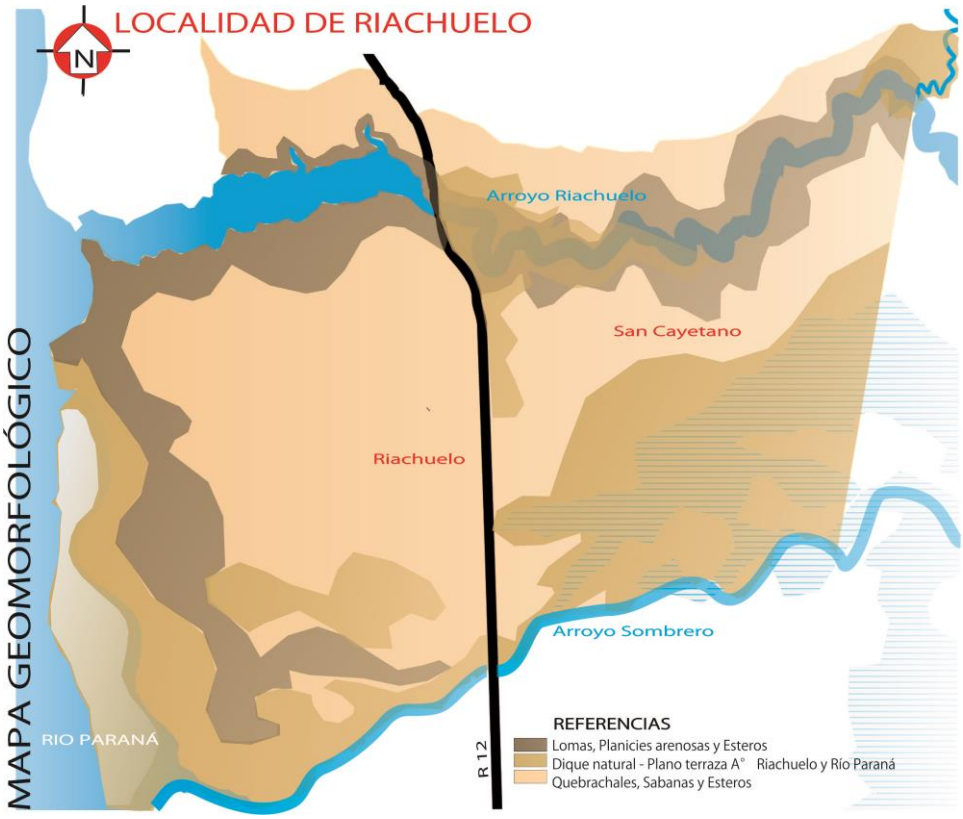
- Las depresiones en general, constituyen los esteros, bañados y cañadas, como parte de la red de drenaje, se expanden en las áreas periféricas como colectoras, las que se inundan periódicamente.

El arroyo Riachuelo, tributario del río Paraná, compuesto de un amplio valle aluvial, contiene suelos oscuros arcillosos y otros arenosos transicionales al albardón y plano de terraza.

El relieve es plano con un pequeño gradiente hacia el cauce del arroyo, con drenaje deficiente, escurrimiento y permeabilidad lenta, e inundaciones frecuentes en épocas de crecientes.

Con suelos son relativamente profundos, de textura arcillosa, presenta color negro en húmedo y gris en el cauce. Posee estructura en bloques débiles, y reacción alcalina, y se observa una falsa napa de agua a los 78cm, conteniendo relativamente altos tenores de materia orgánica hasta los 33 cm.

En general son suelos que van de gris oscuro a gris, arcillosos, plástico, ligeramente adhesivo, con raíces abundantes, y pH 7,9 y fuerte reacción al ácido clorhídrico, que varían hasta pH 8,3 donde aparecen concreciones de carbonato de calcio abundantes.



Más precisamente se distinguen tres unidades de paisaje:

1. Lomas y planicies arenosas
2. Dique natural del Paraná medio y afluentes principales
3. Quebrachales y Sabanas

Geotecnia de Suelos

Las perforaciones se realizaron en los lugares indicados por el Consultor N° 5.

Figura 4. Localización de las EE

En el perfil estratigráfico observamos que presenta contenido orgánico a leve, escombros y características de relleno en espesores variables.

P1 ➟ 0.00 y 3.50 m – CL: arcillas de alta plasticidad.

3.50 y 4.50 – SM: arenas con finos no plásticos – arena limosa de baja plasticidad.

P2 ➟ 0.00 a 1.70 m – CL: arcillas de alta plasticidad.

1.70 m y 2.50 m - CL: ML: arcilla limosa de baja plasticidad – mezcla de arcilla y limo – arcillas con arenas de baja plasticidad - arcillas arenosas.

2.50 y 3.50 m - SM: arenas con finos no plásticos–arena limosa de baja plasticidad.

A partir de los 3.50 m - SP-SM: Arenas mal graduada.

P3 ➟ 0.00 y 0.50 m - CL: arcillas limosas y arcillas con arena de media plasticidad.

1.10 m y 1.70 m - CL: arcillas de alta plasticidad.

1.70 m y 2.50 m - CL: arcillas limosas y arcillas con arena de media plasticidad.

2.50 m y 3.50 m - SM: arenas con finos no plásticos–arena limosa de baja plasticidad.

A partir de los 3.50 m SP-SM: Arenas mal graduada.

P4 ➟ 0.00 m y 1.10 m - CL: arcillas de alta plasticidad.

1.10 m y 2.50 m - CL: arcillas limosas y arcillas con arena de media plasticidad.

3.50 m y 4.50 m - CL-ML: arcillas limosas de baja plasticidad – mezcla de arcilla y limo- arcillas con arena de baja plasticidad – arcilla arenosa.

P5 ➟ 0.00 m y 0.50 m - CL: arcillas de alta plasticidad.

1.10 m y 1.70 m - CH: arcilla de alta plasticidad.

1.70 m y 2.50 m - CL: arcillas limosa y arcillas con arena de media plasticidad.

2.50 m y 3.50 m - CL: arcillas limosas de baja plasticidad – mezcla de arcilla y limo- arcillas con arena de baja plasticidad – arcilla arenosa.

3.50 y 6.50 m - SM: arenas con finos no plásticos–arena limosa de baja plasticidad.

P6 ➡ 0.00 m y 0.50 m - CL: arcillas limosas y arcillas con arena de media plasticidad.

0.50 m y 1.70 m - CL: arcillas de alta plasticidad hasta.

1.70 m a 4.50 m - CL: arcillas limosas y arcillas con arena de media plasticidad.

4.50 m y 5.50 m - SM: arenas con finos no plásticos–arena limosa de baja plasticidad.

P7 ➡ 0.00 m y 1.10 m - CL: arcillas de alta plasticidad hasta.

1.10 m y 2.50 m- CL: arcillas limosas de baja plasticidad – mezcla de arcilla y limo- arcillas con arena de baja plasticidad – arcilla arenosa.

A partir de los 2.50 m - SP-SM: Arenas mal graduada.

P8 ➡ 0.00 m y 0.50 m - CL: arcillas limosas y arcillas con arena de media plasticidad.

0.50 m y 2.50 m - CL - arcillas de alta plasticidad.

2.50 m y 3.50 m - CL- ML: arcillas limosas de baja plasticidad – mezcla de arcilla y limo- arcillas con arena de baja plasticidad – arcilla arenosa.

A partir de los 3.50 m - SP-SM: Arenas mal graduada.

Parámetros geomecánicos (ensayos triaxiales).

EE	**Prof. (m)**	**□h Kg/m^3**	**Parámetros mecánicos no drenados Cu Kg/m^3**
P1	**1.70**	**1975**	**0.290**

P2	**1.70**	**2132**	**0.494**
P3	**1.70**	**2060**	**2.004**
P4	**1.10**	**2066**	**1.573**
P5	**2.50**	**2031**	**0.815**
P6	**1.10**	**2073**	**1.556**
P7	**1.10**	**2012**	**1.179**
P8	**2.50**	**1989**	**0.860**
Sondeo	**Prof. Exc. Estimada (m) referidos al TN**	**Corte de napa (m) referido a boca de sondeo**	**Estabilización de napa a 24 hs (m) referido a boca de sondeo**
P1	**2.50**	**4.50**	**3.00**
P2	**2.80**	**3.50**	**4.45**
P3	**3.00**	**4.50**	**Cerrado a 2.50**
P4	**4.00**	**5.50**	**2.53**
P5	**4.10**	**5.50**	**2.65**
P6	**2.10**	**5.50**	**3.35**
P7	**3.20**	**4.50**	**2.30**
P8	**2.90**	**3.50**	**2.30**

Situación Socio- Demográfica

En la Localidad de Riachuelo Corrientes se ha ejecutado durante los meses de junio a noviembre del año 2017 una encuesta poblacional referido a la posibilidad de la instalación de la Cloaca en todo Riachuelo, de los 17 barrios que pertenecen a la localidad antes mencionada se han tomado datos a 13 de los mismos, obteniendo un total de 1046 familias encuestadas, con un total de 4645 habitantes.

Los datos que se han tomado son referidos a diferentes aspectos que son importantes para la conexión al sistema cloacal en toda la Localidad de Riachuelo, datos referidos a la situación educativa, laboral, lugar de trabajo, económica, los ingresos del grupo familiar, habitacional, salud, Ambiental y Socio Demográfico de infraestructura referidos a la actual sistema de evacuación de excretas y el servicio de recolección de afluentes, con el que cuentan en la actualidad.

Se ha observado que en los últimos 7 años muchas familias han elegido vivir, descansar los fines de semana por la tranquilidad, el contacto con la naturaleza, y la cercanía que existe con la ciudad de Corrientes.

El crecimiento poblacional es elevado en todo Riachuelo por todos los aspectos antes mencionado, con un futuro prometedor no muy lejano de obras de gran inversión como la construcción del segundo Puente Chaco - Ctes, y la autovía Riachuelo - Santa Ana.

De 1046 personas encuestadas se obtuvo que el 34% 356 de los encuestados, ha finalizado el nivel de Educación Primaria, y oscilan entre los 40 y 60 años, sin tener la oportunidad de poder continuar con el nivel secundario por cuestiones, laborales, o por haber conformado su familia siendo muy jóvenes, y el 24% 250 encuestados, han culminado el secundario y se los identifica entre los 20 a 30 años.

Desde el Aspecto Educativo tenemos que resaltar que un 58% han culminado el nivel primario y el nivel secundario, y el 3% que son un total de 36 personas encuestadas que no saben leer ni escribir, es un número importante de resaltar.

Respecto a la pregunta de la situación Laboral tenemos que el 73% de las familias encuestadas se encuentran trabajando en diferentes profesiones como ser Medico, Enfermeros, abogados, policías, ingenieros agrónomos, etc. Y en los oficios tenemos albañiles, empleadas domésticas, peón de campo, caseros, etc. también empresarios, comerciante, empleados municipales, y mucha población de la tercera edad ya jubilados, otro dato relevante es que un 14% son amas de casa y un 13% se encuentra en la situación de desocupados y viven en Riachuelo realizando changas esporádicas, enfocadas más en las actividades del campo, más específicamente en huertas en la zona rural de la localidad de Riachuelo.

Haciendo hincapié a la investigación a las familias en Riachuelo se ven periódicamente obligadas a vaciar los pozos ciegos, son algunas de las consecuencias

de la falta de red cloacal en la localidad mientras afrontan los riesgos sanitarios de las excretas al medio ambiente.

Al no contar con servicio cloacal trae problemas de salud, las patologías de mayor incidencias están relacionadas a trastornos digestivos, y diarrea, la contaminación de este tipo de agente puede provocar desde molestias en el estómago hasta enfermedades complicadas.

Las personas encuestadas refieren "*queremos olvidarnos de los camiones atmosféricos que contratamos de tanto en tanto para vacías los pozos"* con la instalación de la red cloacal Se erradican los problemas de saturaciones de pozos negro así como los permanentes y costosos desagotes.

El 73 % de las familias no está conforme con su actual sistema de excreta por los malos olores que produce, con frecuencia deben vaciar el pozo, el costo que provoca dicho mantenimiento, y la contaminación que produce a las familias y riesgo de salud de los integrantes.

Y un 27% está conforme porque toda su vida fue su único sistema de excreta, fundamentan que pocas veces tuvieron que limpiar el pozo por la profundidad que tienen y por ser familias constituidas con 2 o 3 integrantes

En los tipos de desagües tenemos que el 78% (823 familias) que desagotan los líquidos a la Cámara y Pozo o al Pozo Negro de la casa, es importante nombrar que las familias que tienen el desagüe como hoyo de excavación son familias que se encuentran ubicadas en las zonas más alejadas de Riachuelo.

Al indagar las familias manifiestan el deseo que tienen desde hace muchos años contar con la conexión de la red cloacal el 93% respondieron positivamente, con entusiasmo, porque ellos sienten que mejoraría la calidad del servicio en la localidad, lo que significa el crecimiento en todos los aspectos, como viene sucediendo en los últimos años, también las personas encuestadas saben que al contar con el servicio de la red cloacal se previene diferentes tipos de enfermedades, reducción de la cantidad de contaminación del medio ambiente de los malos olores, y mejorando la calidad estética de toda la localidad de Riachuelo que se encuentra en los últimos años con un elevado crecimiento habitacional.

En la mayoría de las familias encuestadas han manifestado tener problemas con el estado del agua que tienen a través del grifo, lo que lleva a que las familias tengan que comprar el agua en bidones, traen de corrientes, instalan filtros, y también hierve el agua o le colocan cloro.

Lo que lleva a planificar - evaluar la localidad para las próximas generaciones La necesidad de la red cloacal con un buen tratamiento de los líquidos residuales apropiados y que sean devueltos al rio en condiciones salubres.

Obra de infraestructura en el servicio de saneamiento, como la conexión de la red de cloacas en la localidad de Riachuelo es una inversión en higiene, calidad de vida y salud que merecen todas las familias como derecho, que quedara para las generaciones actuales y futuras como una herramienta para el desarrollo y la transformación.

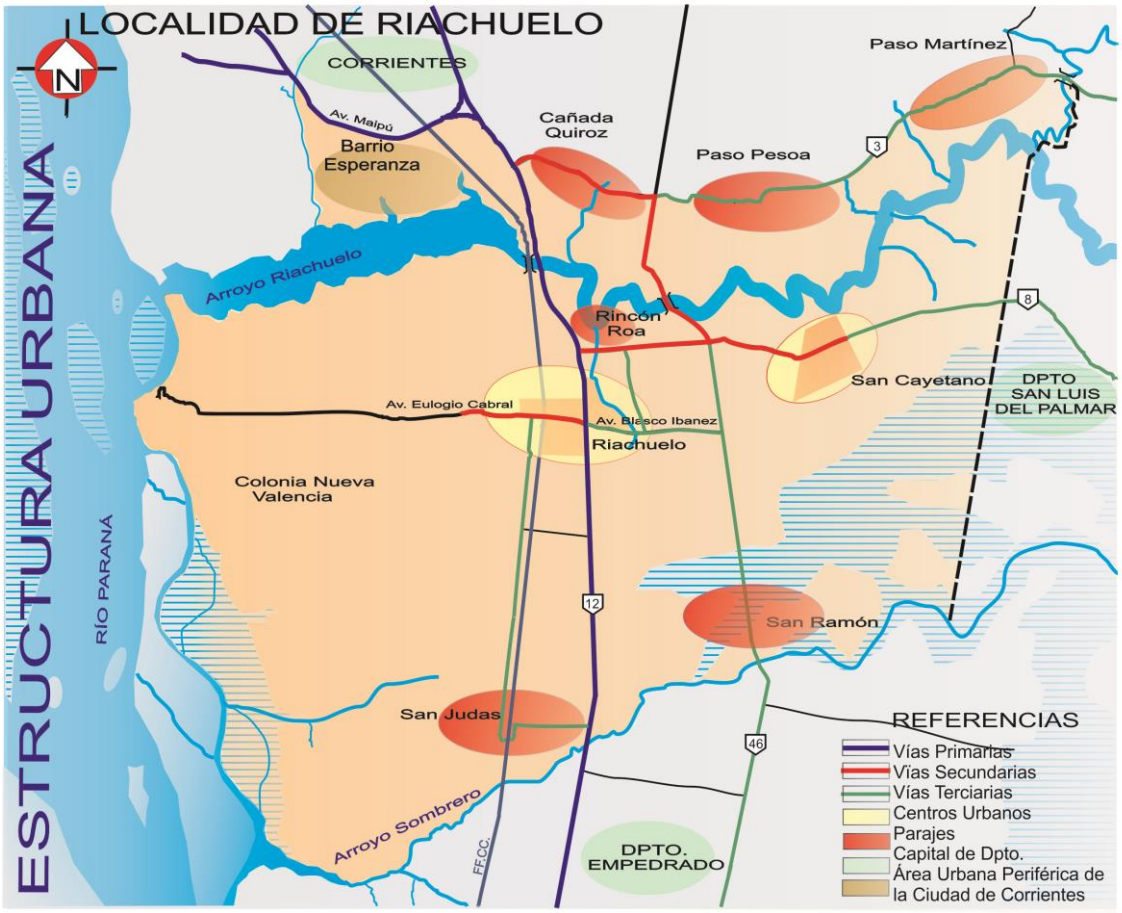
Red Vial

La localidad está atravesada por un eje principal, la Ruta 12, que es el principal acceso a la misma, seccionándola en dos partes, estableciendo una conurbación entre los dos centros urbanos.

Posee además un gran número de rutas provinciales, troncales, transversales y longitudinales, que le permiten un fácil acceso a los distintos parajes, y una alternativa de acceso a los centros urbanos de la localidad, como también una conexión con los demás departamentos.

En cuanto al estado de estas vías, se verifica que la única vía pavimentada es la Ruta 12, mientras que las demás rutas provinciales son de tierra y no presentan mantenimiento alguno. Particular es el caso de la Ruta 46, que presenta tramos con vestigios de asfalto, que evidencian su antiguo uso como ruta nacional; otro tramo que presenta sectores pavimentados, es la Ruta Provincial N 8, hasta el Frigorífico Corrientes, lo que demuestra la importancia de este emprendimiento.

Este circuito vial, a pesar de componerse vías de tierra sin mantenimiento, se presenta en buen estado, dado por el tipo de suelo arenoso de la zona, el cual solo se torna inaccesible en días de lluvia.



Red de Energía Eléctrica

La localidad cuenta con una red de alumbrado público, el cual se presta en los centros urbanos mediante columnas de luz en las calles principales y lámparas dispersas sobre las vías terciarias; en los parajes este servicio se distribuye sobre la vía principal en toda su longitud, mediante lámparas dispuestas sobre los postes de luz que abastecen a las viviendas.

La distribución domiciliaria la presta la Dirección Provincial de Energía (DPEC), a partir de la Estación Redistribuidora de El Sombrero, y llegando a la localidad sobre el trayecto de la Ruta 12, este servicio extiende sus redes principales sobre las calles de acceso tanto en los centros urbanos como en los parajes, donde se sitúan a manera equidistante transformadores que garantizan la llegada de este servicio a todas las zonas.

De acuerdo a la información brindada por la Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC) y teniendo en cuenta la ubicación de las Estaciones de Elevadoras planteadas por el Consultor N° 5, se indica a continuación los elementos eléctricos cercano a cada una de ellas.

Tabla 1. Elementos Eléctricos

E.E.	Elementos del Sistema Eléctrico cercanos
1	• La SET n°000 de 200KVA conectada a una LMT de 13.2KV de 3x35 Al/Al (distribuid. 1)
2	• La SET n°41 de 315KVA conectada a una línea de 33KV de 3x50 Cu (alimentación Empedrado
3	• La SET n°33 de 1250KVA (E.R. Frigorífico) conectada a LMT de 33KV de 3x50 Cu (distribuidor alimentador Empedrado) • La SET n°38 de 200KVA conectada a una LMT de 13.2KV de 3x35 Al/Al
4	• La SET n°000 de 10KVA conectada a una línea LMRT de 7.62KV de 1x25 Al/Al
5	• La SET n°000 de 100KVA conectada a una línea LMT de 13.2KV de 3x35 Al/Al • La SET n°000 de 40KVA conectada a una línea LMT de 13.2KV de 3x35 Al/Al (misma línea)
6	• La SET n°47 de 200KVA conectada a una línea LMT de 13.2KV de 3x35 Al/Al (distribuid. 1) • Una línea de MT de 13.2KV de 3x35 Al/Al (distribuid. 1) de lado opuesto a la SET n°47
7	• La SET n°000 de 100 KVA conectada a una línea de 33KV de 3x50 Cu (alimentación Empedrado) • La SET n°38 de 200KVA conectada a una LMT de 13.2KV de 3x35 Al/Al • La SET n°33 de 1250 KVA (E.R. Frigorífico) conectada a LMT de 33KV de 3x50 Cu (distribuidor alimentador Empedrado)
8	• La SET n° de 200 KVA conectada a una LMT de 13.2 KV de 3x35 Al/Al

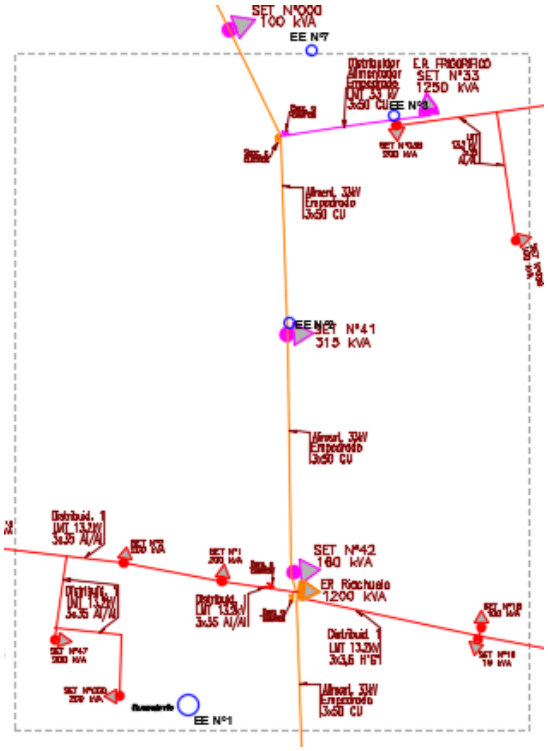


Figura 6. Elementos del Sistema Eléctrico cercano a EE1 – EE2 – EE3

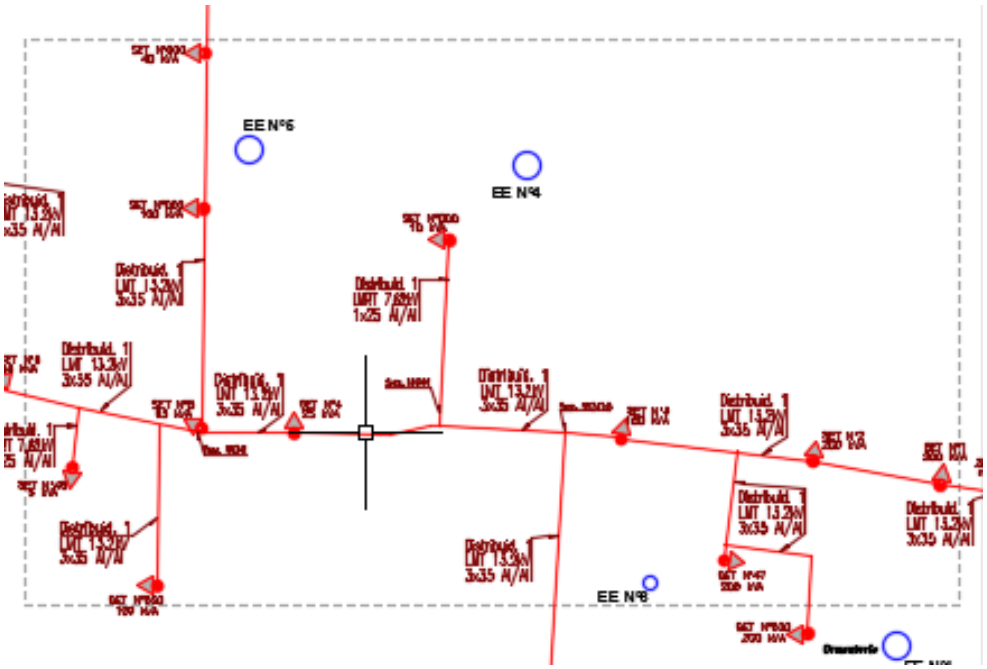


Figura 7. Elementos del Sistema Eléctrico cercano a EE4 – EE5 – EE6

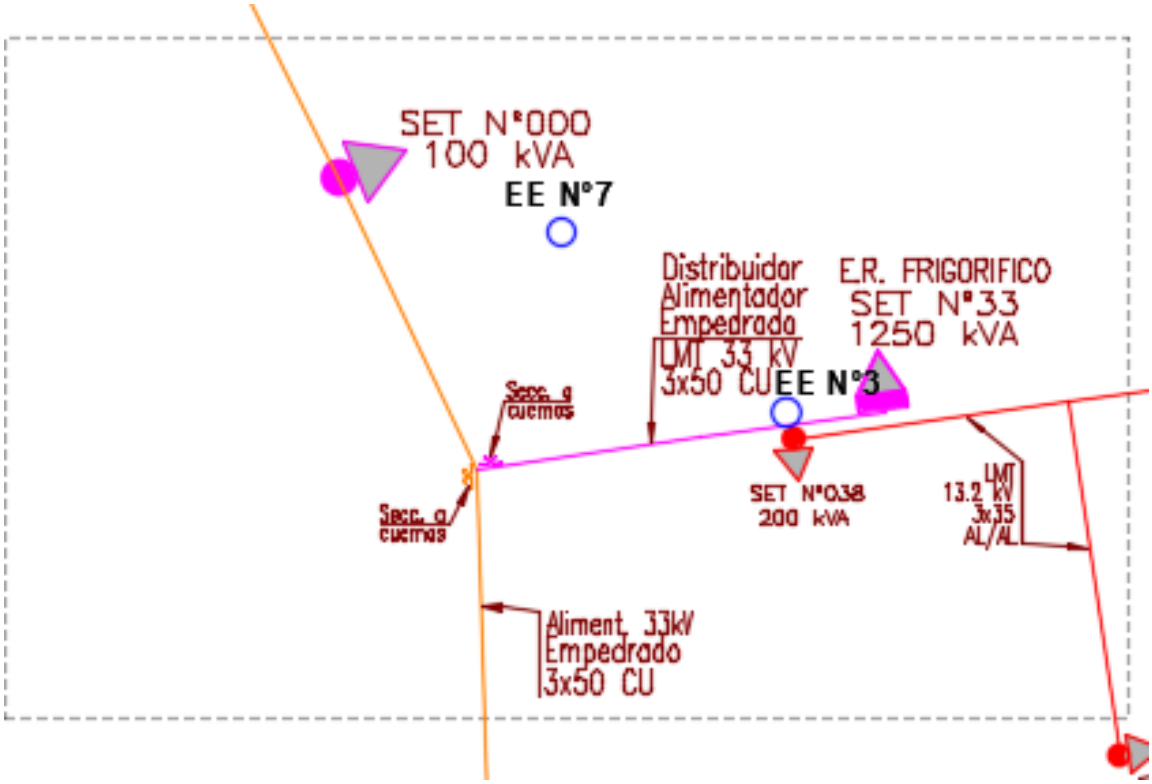


Figura 8. Elementos del Sistema Eléctrico cercano a EE7

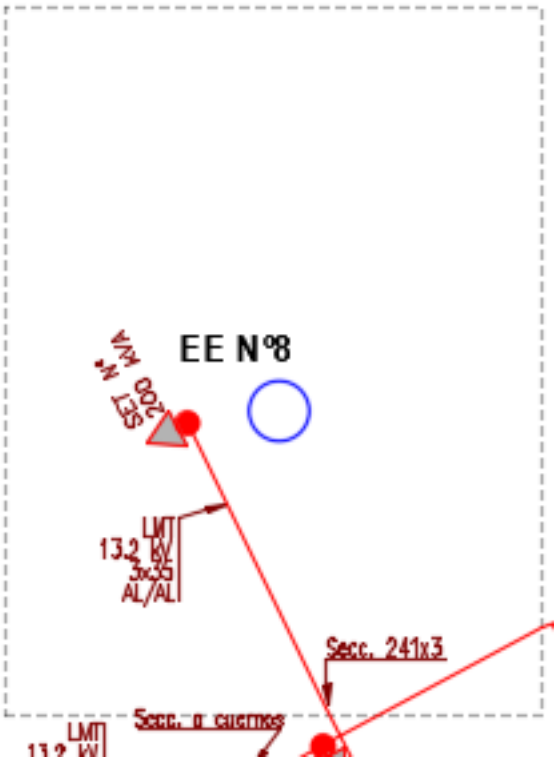


Figura 9. Elementos del Sistema Eléctrico cercano a EE8

2.2. ACTIVIDAD 6: Estudio de interferencias. Rutas nacionales o provinciales, ríos o canalizaciones. Interferencias con instalaciones de tuberías de agua potable, pluviales, desagües.

2.2. ACTIVIDAD 6: Estudio de interferencias. Rutas nacionales o provinciales, ríos o canalizaciones. Interferencias con instalaciones de tuberías de agua potable, pluviales, desagües.

La principal vía de acceso a la localidad de Riachuelo es la Ruta Nacional Nº12 que la comunica con la ciudad de Corrientes, al norte, y con la ciudad de Goya al sur. La Ruta Provincial Nº 8, que presenta un trazado de este a oeste desde su intercepción con RN12 hasta el cruce con RP9, vincula Riachuelo con San Cayetano. La Avenida Eulogio Cabral sería un acceso al río Paraná, sin embargo la misma se encuentra vedada al paso de vecinos en el tramo que atraviesa la Estancia Nueva Valencia. Por su parte, la Avenida Blasco Ibáñez (continuación Eulogio Cabral), la comunica con la RP46, cuya traza es paralela a la Ruta Nacional 12.

Al este de la localidad surca el ramal troncal de la línea General Urquiza. Esta vía del Ferrocarril, que actualmente se encuentra inactiva, comunica la ciudad de Corrientes con el puerto de Buenos Aires.

En la Figura 1 se puede observar las trazas de estas vías según su tipo y categoría.

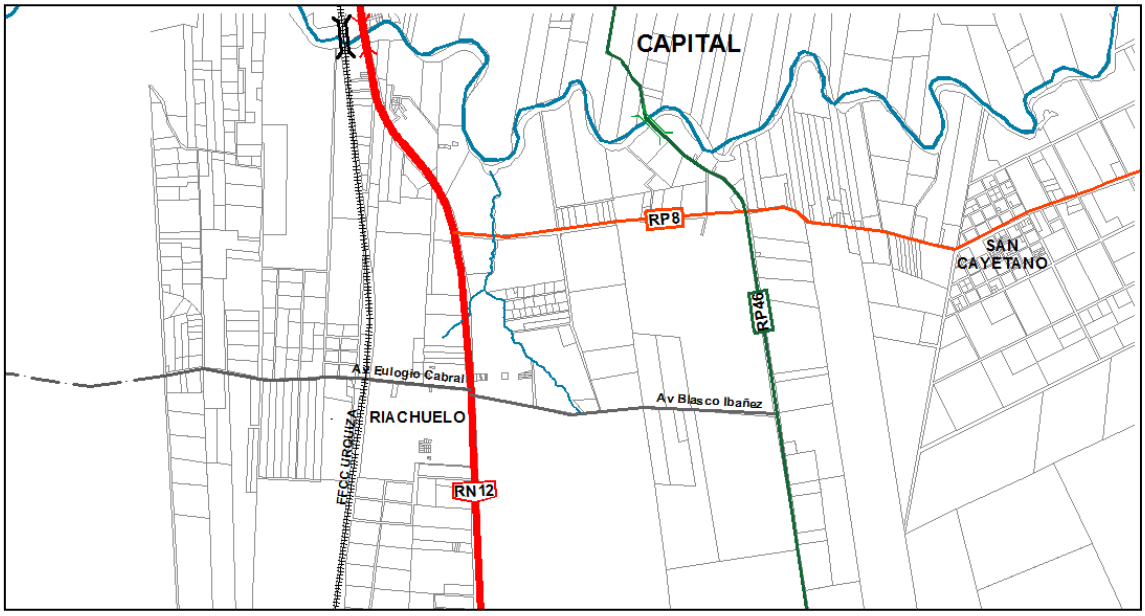


Figura 5. Principales vías de comunicación del Municipio de Riachuelo

Tanto la localidad de Riachuelo como San Cayetano cuentan con redes de distribución de agua potable que cubren casi la totalidad de los sectores urbanos de las mismas.

En la Figura 2 se indica, en líneas azules, las cañerías que comprenden las redes de distribución de agua potable.

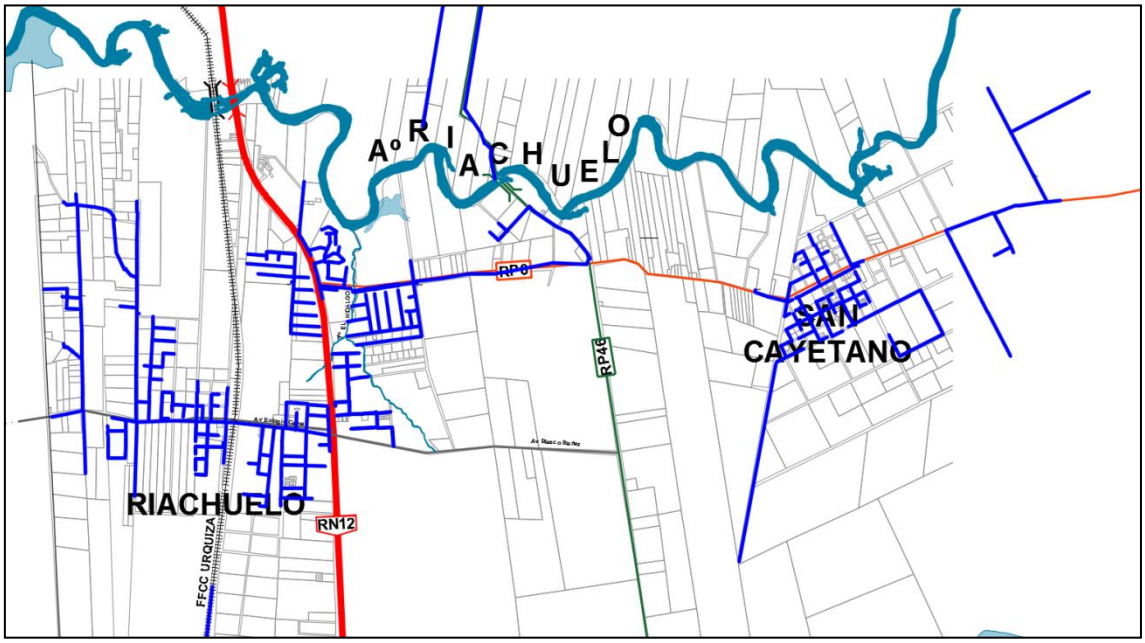


Figura 6. Cobertura de las redes de distribución de agua potable del Municipio de Riachuelo.

2.3. ACTIVIDAD 7: Determinación de la población a servir y del período de diseño. Determinación de dotación unitaria y caudales

2.3. ACTIVIDAD 7: Determinación de la población a servir y del período de diseño. Determinación de dotación unitaria y caudales.

Generalidades

La Localidad de Riachuelo, se compone de dos áreas urbanas consolidadas, que corresponden a Riachuelo y San Cayetano. El resto del área rural se subdivide en secciones que por su escala reciben el nombre de parajes, los cuales son: Cañada Quiroz, Paso Pesoa, Paso Martínez, Rincón Meza, Rincón Roa, San Judas Tadeo y San Ramón Nonato; conformándose de esta manera el área jurisdiccional de la Localidad de Riachuelo.

También se halla incluido el Barrio Esperanza, que por su reciente evolución demográfica ya no se censa meramente como área rural. Es así que el Barrio Esperanza y la Localidad Censal de San Cayetano, fueron tomados en cuenta recién a partir del censo del 2001.

Cabe mencionar, que pese a que el Barrio Esperanza se encuentra dentro del área jurisdiccional del municipio de Riachuelo, la separación impuesta por arroyo Riachuelo provoca que su desarrollo urbanístico este ligado al de la ciudad de Corrientes.

Para la determinación de la población actual y futura se consideraron los datos obtenidos de los censos nacionales de población, hogares y vivienda de los años 1991, 2001 y 2010. El crecimiento de Riachuelo y San Cayetano se consideraron por separados por corresponder a asentamientos urbanos bien diferenciados.

Al efecto, en la Tabla 2 se indican las poblaciones de la Provincia de Corrientes, el Departamento Capital y de las localidades de Riachuelo y San Cayetano.

Tabla 2. Población de Riachuelo y San Cayetano (INDEC, 2011)

Designación	1991	2001	2010
Población de la Provincia	795.594	930,991	992,595
Población del Departamento Capital	268.080	328.868	358.223
Población de Riachuelo	387	873	1.968
Población de San Cayetano	---	617	872

De la tabla anterior surgen dos aspectos que se consideraron para la proyección de la población. Estos son:

- La localidad de Riachuelo presenta una tasa de crecimiento constante de 125% entre los dos períodos intercensales. Este fuerte crecimiento de la población se debe a la migración de la población cercanas, por lo que es verosímil que tal crecimiento se sostenga durante un tiempo considerado apoyado por la instalación obras de infraestructura como la que compete a este documento.
- La localidad de San Cayetano presenta una tasa de crecimiento intercensal de 41%, desconectado del crecimiento de Riachuelo.

Al respecto se consideró por separado el crecimiento de Riachuelo y San Cayetano y se utilizó cuatro métodos de proyección demográfica. Luego se cotejaron los resultados de los mismos adoptándose uno como válido. En tal sentido, los métodos utilizados fueron:

- Ajuste Lineal de Tendencia Histórica
- Tasas de Crecimiento Medio Anual Decrecientes
- Curva Logística
- Relación - Tendencia

El desarrollo de tales métodos y los resultados alcanzados mediante los mismos se detallan en el ANEXO II.

De las proyecciones realizadas para Riachuelo se observó que la población proyectada por el método de Ajuste Lineal al año 2018 es la más aproximada al dato medido en el estudio social de este proyecto, sin embargo, la tendencia a subestimar los valores reales puede, en una proyección a largo plazo arrojar valores ostensiblemente menores que afecten un correcto diseño de la obra. Por lo que se adoptó el método de Relación – Tendencia que, además de arrojar el valor de población proyectada para el año 2018 superior más cercano al valor real medido, guarda una lógica concordante con la práctica. El crecimiento de Riachuelo está ligado al de la ciudad de Corrientes, principal ciudad del departamento Capital y de la provincia de Corrientes.

De las proyecciones realizadas para San Cayetano se observó que la población proyectada por el método de Tasas de Crecimiento Medio Anual Decrecientes al año

2018 es levemente superior al dato medido por lo que adoptó este método como válido.

Cantidad a usuarios a servir

Se considera que al ejecutar la obra se producirá un periodo de conexión masivo a la red colectora, por lo tanto, se estima que se alcanzará en el primer año de servicio el 60% de cobertura. En la medida que la demanda lo requiera se irán incorporando nuevas conexiones aumentando paulatinamente le porcentaje de cobertura hasta alcanzar al 80% a los 20 años de vida útil de la obra.

En la Tablas 3 y 4 se indican los porcentajes de cobertura considerados para el diseño del correspondiente proyecto, durante todo el horizonte de análisis.

Tabla 3. Cobertura del servicio cloacal - Riachuelo

Año	Población Urbana	% PS	Población Servida
2020	4.464	60%	2.679
2030	9.923	70%	6.947
2040	21.889	80%	17.512

Tabla 4. Cobertura del servicio cloacal - San Cayetano

Año	Población Urbana	% PS	Población Servida
2020	1.281	60%	769
2030	1.881	70%	1.317
2040	2.763	80%	2.211

Dotación y Vuelco Medio per Cápita

Para la determinación de las dotaciones de agua potable se utilizó lo recomendado por el ENOHSa (Criterios - Cap 2 - Art 2.1.3.5) en lo referido a dotaciones con medidor en climas semiáridos que recomienda utilizar dotaciones (Dn) de 250 l/hab.día.

El vuelco medio per cápita de desagües cloacales se obtuvo de afectar a la dotación adoptada por el coeficiente de retorno de agua al sistema cloacal (Ø) que se considera igual a 0,80 de acuerdo a lo recomendado por las Normas del COFAPyS (Vol 1 – Artículo 2.3.3 – Vuelco medio per cápita – Inciso f, pag 2.3/8), tal como se expresa en la Ecuación 29.

$$qc = Ø \times Dn = 0{,}80 \times 250 \text{ lts/hab} = 200 \text{ lts/hab} \quad (29)$$

Caudales de Vuelco a la Red Colectora de Desagües Cloacales

La metodología y parámetros usados para determinar los caudales de vuelco se detallan en el ANEXO II. En las Tabla 5 y 6 se resume los caudales adoptados, para Riachuelo y San Cayetano, respectivamente.

Tabla 5. Caudales de Diseño - Riachuelo

Designación		Años		
		2020	2030	2040
Población Urbana	(hab)	4.464	9.923	21.889
Cantidad de Usuarios	(hab)	2.679	6.947	17.512
Caudal medio diario	(m^3/día)	536	1389	3502
Caudal máximo diario	(m^3/día)	750	1945	4553
Caudal máxima horario	(m^3/día)	1275	3307	6830
Caudal mínimo diario	(m^3/día)	321	834	2101
Caudal mínimo horario	(m^3/día)	161	486	1471

Tabla 6. Caudales de Diseño - San Cayetano

Designación		Años		
		2020	2030	2040
Población Urbana	(hab)	1.281	1.881	2.763
Cantidad de Usuarios	(hab)	769	1.317	2.211
Caudal medio diario	(m^3/día)	154	376	442
Caudal máximo diario	(m^3/día)	215	527	619
Caudal máxima horario	(m^3/día)	409	1001	1176
Caudal mínimo diario	(m^3/día)	92	226	265
Caudal mínimo horario	(m^3/día)	46	113	133

*Distri**bución espacial de la población a servir***

Los barrios que componen el área urbanizada, es decir aquella que se encuentra amanzanada y delimitada completamente por calle, son que se observan en la Figura 3.

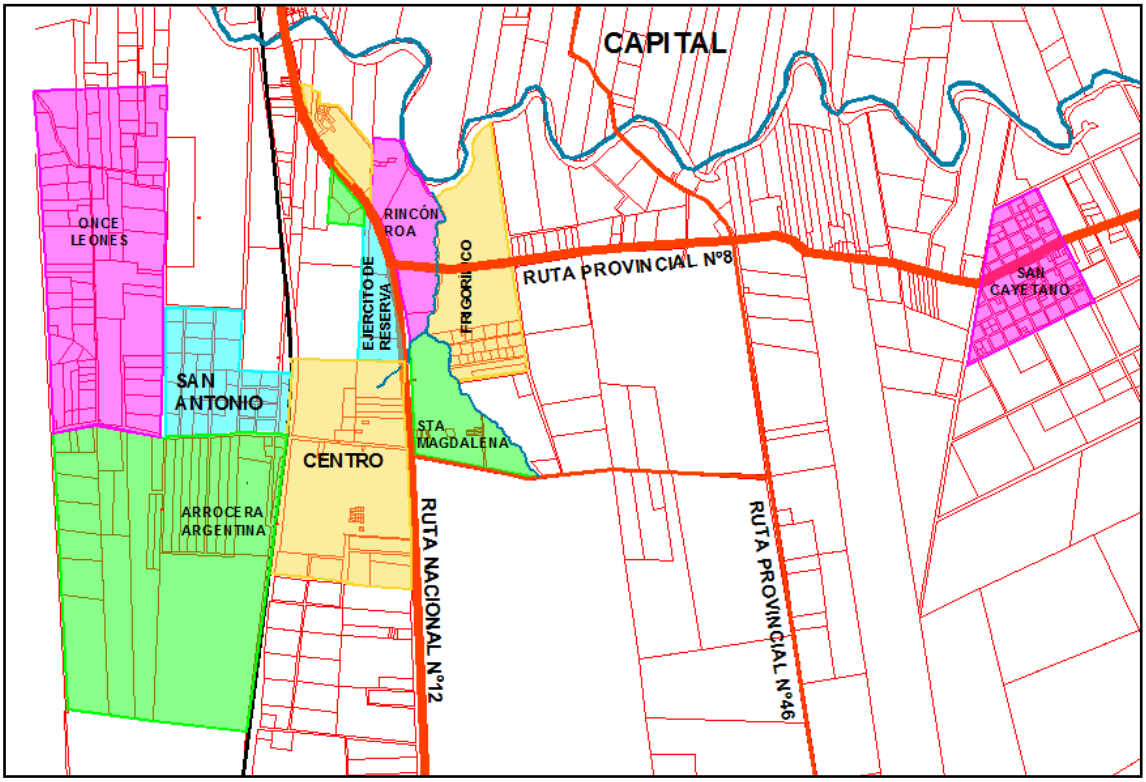


Figura 7. Barrios que componen el área urbanizada del Municipio de Riachuelo

La localidad, presenta una tendencia de crecimiento entorno al barrio Centro y a San Cayetano, que se manifiesta a través de la extensión de las tramas de los mismos. En ambos casos, tal crecimiento se registra con oriente en la Ruta Nacional 12.

Esta tendencia, a su vez está limitada por zonas anegables, algunas pertenecientes al valle de inundación del arroyo Riachuelo y otras, tributarias del arroyo El Hidalgo. A tal efecto, en la Figura 4 corresponde a una imagen Landsat capturada el 7 de noviembre de 1999, en donde se destaca con falso color rojo las zonas húmedas

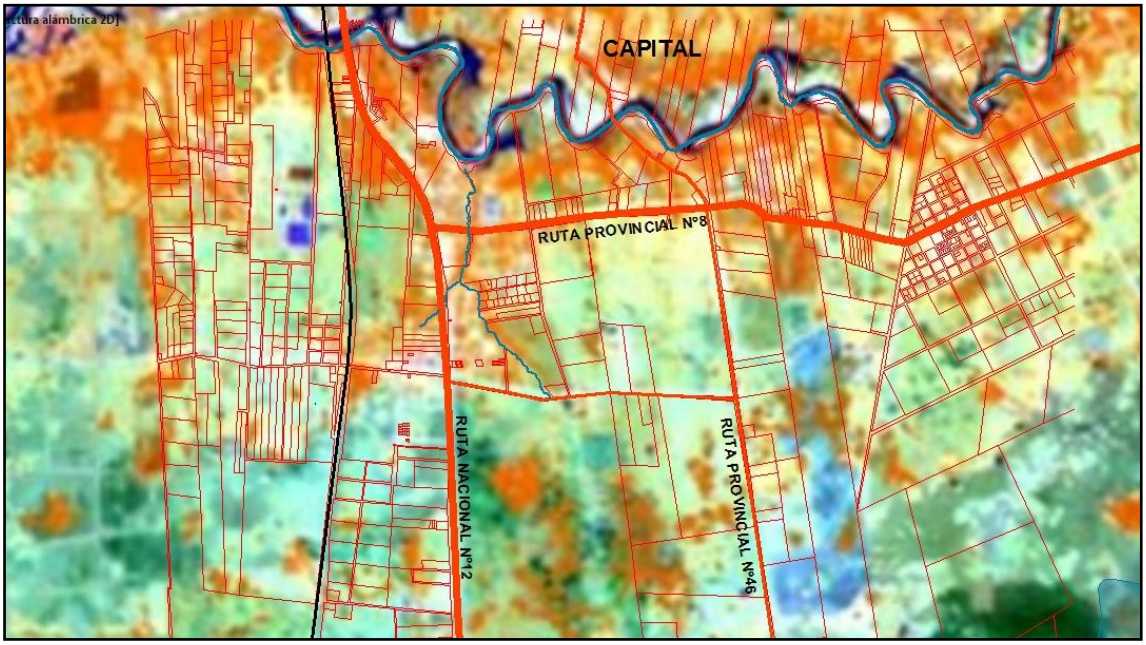


Figura 8. Imagen Landsat 5-6-4 (capturada 7/11/1999)

Considerando un densidad poblacional de 53 hab/ha, homogénea para todo la localidad, se trazo la extensión futura de Riachuelo para el año 2040, la misma se indica en sombreado en la Figura 5.

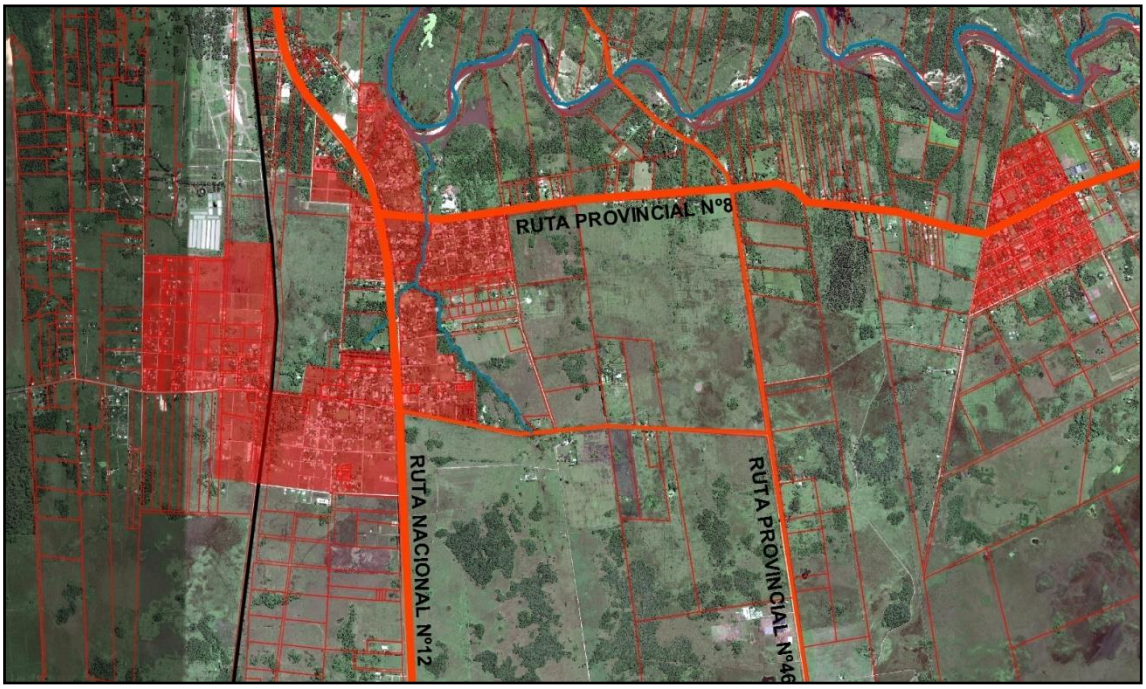


Figura 9. Área Urbana de Riachuelo y San Cayetano - Año 2040.

Cabe mencionar que, en función de la baja densidad poblacional que actualmente presenta San Cayetano (19 hab/ha) no se consideró un aumento de la mancha urbana.

2.4. ACTIVIDAD 8: Determinación de cuencas colectoras.

2.4. ACTIVIDAD 8: Determinación de cuencas colectoras.

En virtud de lo expresado en apartado anterior se decidió dividir el área a servir de la localidad de Riachuelo en 7 cuencas y San Cayetano, en una sola cuenca, tal lo indicado en la Figura 6.

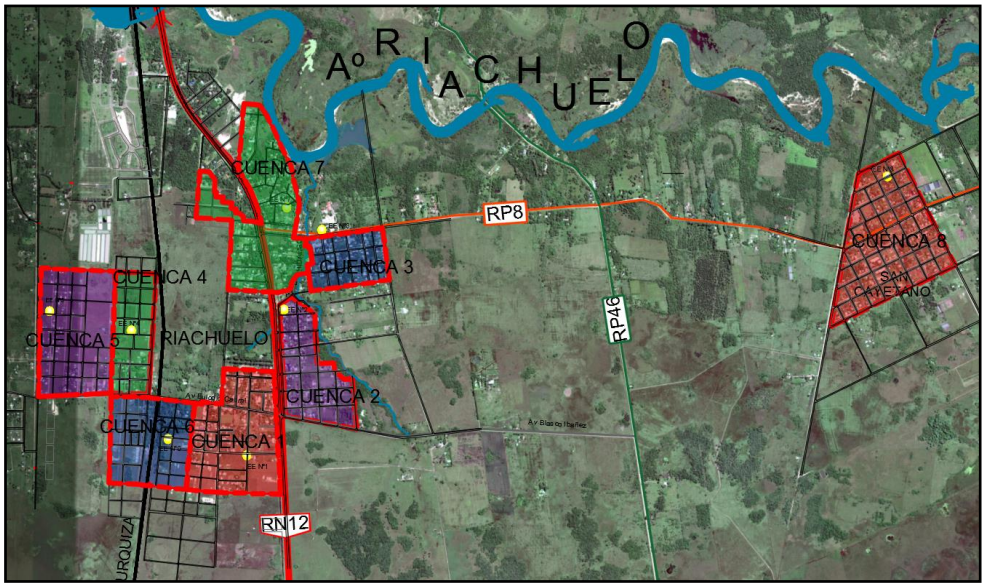


Figura 10. Delimitación de Cuencas Colectoras de Riachuelo y San Cayetano.

En la Tabla 7 se indica la superficie que comprende cada cuenca colectora y la cantidad de usuarios que estas incluirán en cada una de las etapas del proceso.

Tabla 7. Usuarios estimados por cuencas colectoras de Riachuelo y San Cayetano

Designación	Área (ha)	QE_{20} (m^3/s)	Localidad
Cuenca 1	53,78	96,28	**Riachuelo**
Cuenca 2	33,28	47,57	
Cuenca 3	22,69	38,05	
Cuenca 4	26,67	22,18	
Cuenca 5	51,53	14,15	
Cuenca 6	39,12	10,74	
Cuenca 7	60,80	16,70	
Total	**287,87**	245,68	
Cuenca 8	64,51	13,61	**San Cayetano**

Cada cuenca colectora contará con una única estación elevadora (EE) a las que afluirá el caudal volcado a la red comprendida en dicha cuenca además de los caudales impulsados (bombeo mediante) de otras cuencas. Esto último, en virtud del esquema de obras propuesto y que se detalla más abajo.

PRODUCTO 2: ANTEPROYECTO ALTERNATIVAS

2.5. ACTIVIDAD 9: Planteo de Alternativas incluyendo aspectos generales del proyecto, criterios de diseño y aspectos distintivos y/o sobresalientes de cada alternativa desarrollada

PRODUCTO 2: ANTEPROYECTO ALTERNATIVAS

2.5. ACTIVIDAD 9: Planteo de Alternativas incluyendo aspectos generales del proyecto, criterios de diseño y aspectos distintivos y/o sobresalientes de cada alternativa desarrollada

Se plantearon tres alternativas en torno a la elección del cuerpo receptor de los efluentes tratados, a saber:

- Alternativa 1: Descarga al río Paraná.
- Alternativa 2: Descarga al arroyo Riachuelo
- Alternativa 3: Descarga al arroyo Sombrero

A continuación se realiza una breve explicación de cada una de las alternativas.

Alternativa 1: Descarga al río Paraná

En virtud de que el río Paraná surca al oeste de Riachuelo, es conveniente que la planta de tratamiento se ubique al oeste de dicha localidad. A su vez de estar a una distancia mínima de 1000 m, a fin de evitar que posibles malos olores provocado por el sistema de tratamiento afecte la ciudad.

Esto posiciona a la planta en la estancia Nueva Valencia y, por tanto, para la eventual ejecución de la presente alternativa, debe preverse la expropiación del terreno a tal efecto, además de la liberación de la traza para la cañería de impulsión del agua de ingreso a la planta y de descarga al cuerpo receptor.

Cabe mencionar que en ninguna alternativa se prevé que el sistema de impulsión de agua cloacal presente ramales en paralelo, en virtud de la intermitencia del bombeo que dificulta la puesta en régimen de este tipo de conducciones. Por ello se configuró el sistema de impulsión de cada alternativa de manera que liquido cloacal se impulse en una serie de postas hasta descargar a la planta de tratamiento. Así, la estación elevadora de la cuenca "i" (EEi) impulsará el líquido cloacal de su red colectora (cañería mediante) hasta una boca de registro de otra cuenca "j" a fin de afluir a su estación elevadora "j" (EEj) y así, hasta que una sola estación elevadora reciba los caudales de todas las cuencas e impulse el liquido cloacal hasta la planta de tratamiento.

De esta manera, las impulsiones planteadas en esta alternativa se compondrían de las siguientes trazas:

- Impulsión EE8 - EE3
- Impulsión EE7 - EE3
- Impulsión EE3 - EE2
- Impulsión EE2 - EE1
- Impulsión EE6 - EE1
- Impulsión EE1 - EE4
- Impulsión EE4 - EE5
- Impulsión EE5 - Planta de Tratamiento
- Impulsión Planta de Tratamiento - Descarga

En la Figura 11 se indica un esquema de las obras planteadas en la Alternativa 1.

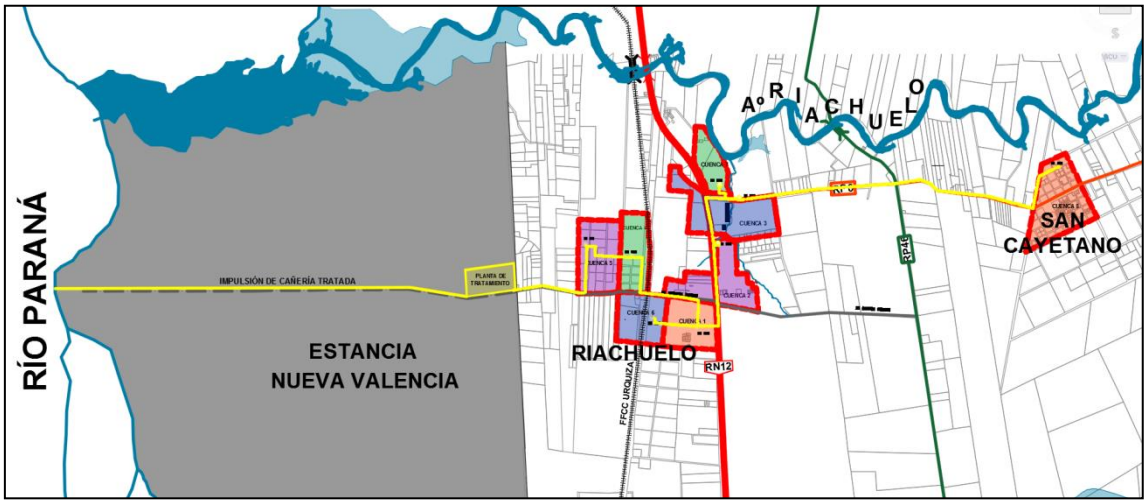


Figura 11. Esquema de Obras de Alternativa 1

Alternativa 2: Descarga al arroyo Riachuelo

En virtud de que el arroyo Riachuelo surca al norte de las localidades de Riachuelo y San Cayetano, es conveniente que la planta de tratamiento se ubique al norte de las mismas y mantener una distancia mínima de 1000 m de cualquier centro poblado. Otro criterio adoptado en el diseño de esta alternativa fue que la descarga del agua tratada se realice aguas abajo de la localidad de Riachuelo

Esto posiciona a la planta de tratamiento 400 m al oeste del puente ferroviario que atraviesa el arroyo Riachuelo.

Las impulsiones planteadas en esta alternativa se compondrían de las siguientes trazas:

- Impulsión EE5 – EE4
- Impulsión EE4 – EE1
- Impulsión EE6 - EE1
- Impulsión EE1 – EE2
- Impulsión EE2 – EE3
- Impulsión EE7 – EE3
- Impulsión EE8 – EE3
- Impulsión EE3 - Planta de Tratamiento
- Impulsión Planta de Tratamiento - Descarga

En la Figura 12 se indica un esquema de las obras planteadas en la Alternativa 2.

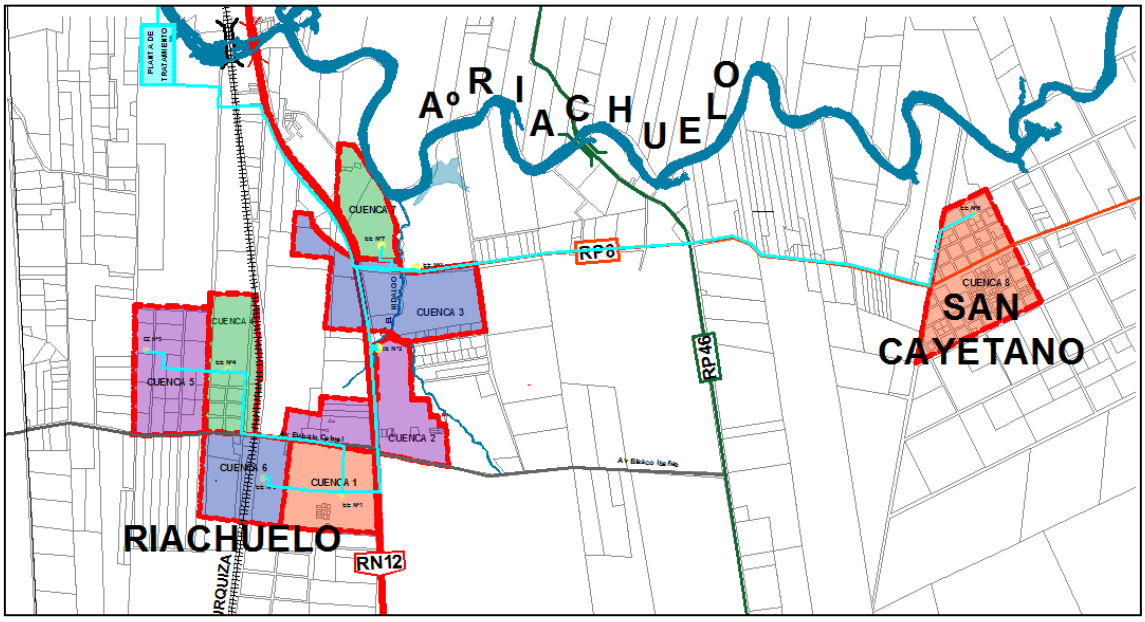


Figura 12. Esquema de Obras de Alternativa 2

Alternativa 3: Descarga al arroyo Sombrero

En virtud de que el arroyo Sombrero surca al sur de las localidades de Riachuelo y San Cayetano, es conveniente que la planta de tratamiento se ubique al sur de las mismas y mantener una distancia mínima de 1000 m de cualquier centro poblado.

Las impulsiones planteadas en esta alternativa se compondrían de los siguientes tramos:

- Impulsión EE5 – EE4
- Impulsión EE4 – EE1
- Impulsión EE6 - EE1
- Impulsión EE8 – EE3
- Impulsión EE7 – EE3
- Impulsión EE3 – EE2
- Impulsión EE2 – EE1
- Impulsión EE1 - Planta de Tratamiento
- Impulsión Planta de Tratamiento - Descarga

Cabe mencionar que por solicitud de la Municipalidad de Riachuelo se trasladó el sitio proyectado para la ubicación del sistema de tratamiento de esta alternativa aproximadamente 1.300 m al sur. Esta modificación obedece a una mayor posibilidad de adquisición del terreno para tal fin.

En la Figura 13 se indica un esquema de las obras planteadas en la Alternativa 3, en sombreado rojo se indica el lugar de emplazamiento previsto originalmente del sistema de tratamiento.

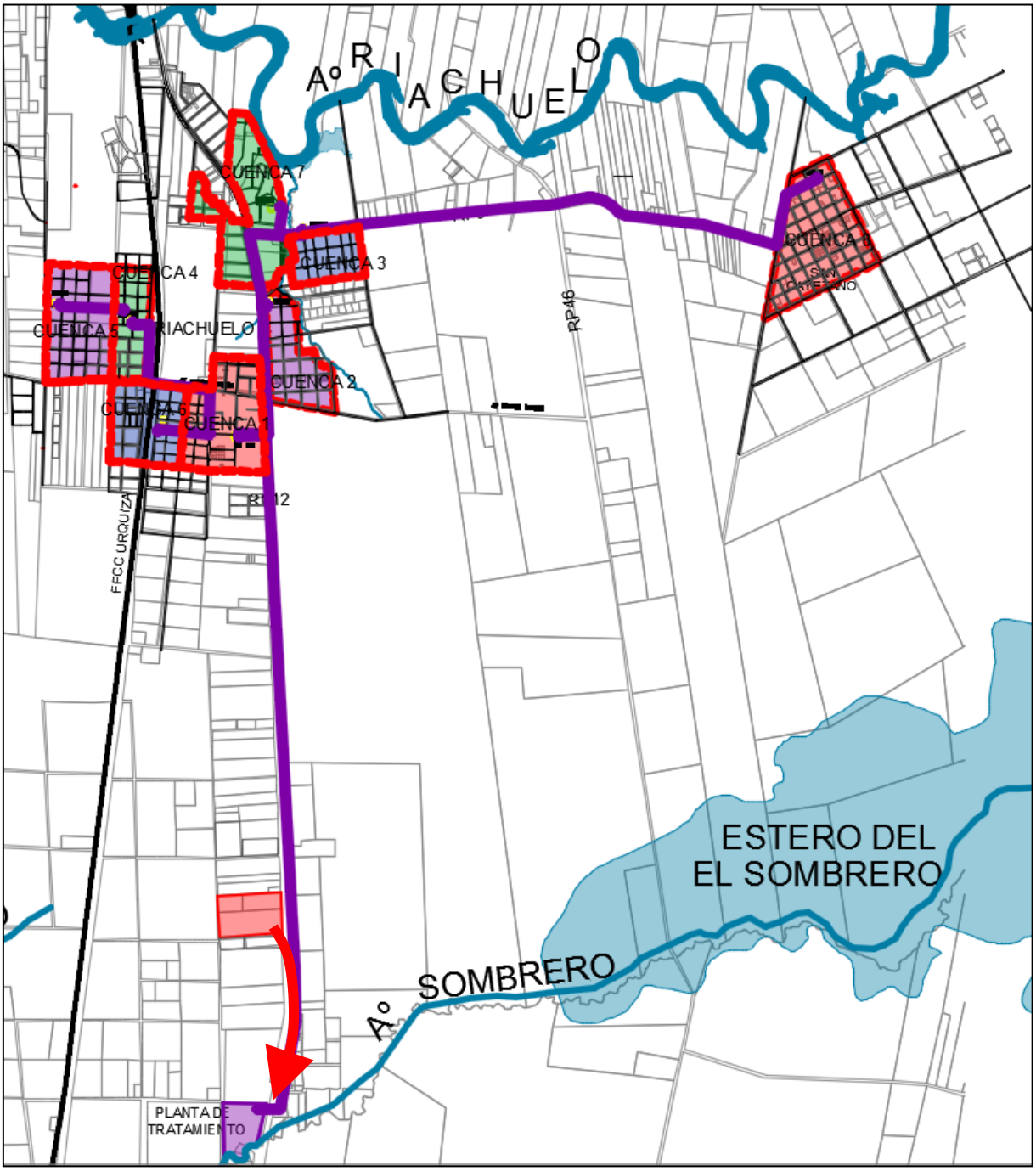


Figura 13. Esquema de Obras de Alternativa 3

2.6. ACTIVIDAD 10: Cómputo Métrico para cada Alternativa Analizada. Presupuesto para cada Alternativa de los Items más Relevantes (metros lineales de tuberías, volumen del movimiento de suelos, obra civil de las estaciones de bombeo y la Planta de Tratamiento, equipamiento electromecánico, etc.).

2.6. ACTIVIDAD 10: Cómputo Métrico para cada Alternativa Analizada. Presupuesto para cada Alternativa de los Items más Relevantes (metros lineales de tuberías, volumen del movimiento de suelos, obra civil de las estaciones de bombeo y la Planta de Tratamiento, equipamiento electromecánico, etc.).

Estudio de la Alternativa Nº 3

El cómputo métrico de la Alternativa Nº 3 se organizó teniendo en cuenta los distintos elementos-partes que componen los trabajos. Se describen someramente como se agruparán:

A – RED COLECTORA DE DESAGUES CLOACALES

En este Rubro se analizan las ocho cuencas que componen el estudio, y para cada uno de ellas se determinó:

1.- Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocación de cañerías, incluido distribución de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.

2.- Provisión, Acarreo y Colocación de cañerías de PVC. Incluidas piezas especiales, accesorias, material fino de asiento, anclaje y prueba hidráulica. Todo según ETP y planos.

3.- Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.

4.- Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas.

5.- Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.

6.- Refacción de Calzadas

B – ESTACIONES ELEVADORAS

En este Rubro se analizan las ocho EE que componen el estudio, y para cada uno de ellas se determinó:

1.- Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.

2.- Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.

3.- Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales.

4.- Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.

5.- Instalaciones Electromecánicas.

6.- Varios

C – SISTEMA DE IMPULSION

En este Rubro se analizan los distintos tramos que componen el sistema de impulsión, y para cada uno de ellos se determinó:

1.- Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocación de cañerías, incluido distribución de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.

2.- Provisión, Acarreo y Colocación de cañerías de PVC - Clase 6. Incluidas piezas especiales, accesorias, material fino de asiento, anclaje y prueba hidráulica. Todo según ETP y planos.

3.- Ejecución de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluidas piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.

4.- Ejecución de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluidas piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.

D – PLANTA DE TRATAMIENTO

En este Rubro se analizan las Lagunas de Estabilización, Cámaras y cañerías de vinculación entre lagunas, Instalaciones eléctricas y de iluminación, Descarga a cuerpo receptor.

A continuación, se detalla el cómputo métrico de la Alternativa Nº 3:

COMPUTO METRICO

Nº	Designación	Un	Cant.
A - RED COLECTORA DE DESAGÜES CLOACALES			
I - CUENCA 1			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	9.010,1
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	3.822,0
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	10.292
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 315 mm.).	ml	252,00
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	60
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	15
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	70
4.3	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	746,97
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	270,00
6	**Refacción de Calzadas**		
6	Calzada de Hormigón Armado	m^2	16
6	Calzada de Ripio	m^2	1570,2
II - CUENCA 2			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	2.494,8
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	5.382,3

2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	6.292
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	17,00
2.2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 315 mm.).	ml	20,00
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	34
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	7
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	71
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	439
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	270,00
6	**Refacción de Calzadas**		
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	20
6.2	Calzada de Ripio	m^2	288
III - CUENCA 3			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	3.887,1
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	99,8
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	4.538
2.2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 250 mm.).	ml	30,00

3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	43
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	3
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	25
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	325
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	90,00
6	**Refacción de Calzadas**		
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	18
6.2	Calzada de Ripio	m^2	372
7	**Cruces de cañería bajo Ruta Provincial Nº8**		
7.1	Cruce - PVC Dn 160 mm	Un	1,00
IV - CUENCA 4			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	6.310,5
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	1.627,5
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	6.917
2.2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	220,00
2.3	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 250 mm.).	ml	20,00
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre calzada	Un	40
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	5

4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	11
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	410
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m²	54,00
6	**Refacción de Calzadas**		
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	5
6.2	Calzada de Ripio	m^2	187,8
V - CUENCA 5			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	8.064,0
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	3.948,0
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	9.956
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	20,00
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	45
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	10
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	85
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	705
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m²	288,00

6	**Refacción de Calzadas**		
6.1	Calzada de Ripio	m^2	546
VI - CUENCA 6			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	6.153,0
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	6.000,8
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	8.492
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	20,00
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	51
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	18
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	23
4.2	Por vereda. (Conexión larga)	Un	567
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	270,00
6	**Refacción de Calzadas**		
6.1	Calzada de Ripio	m^2	723,6
8	**Cruces de cañería bajo vía del FFCC Urquiza**		
8	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm	Un	2,00

VII - CUENCA 7			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	6.040,7
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	2.005,5
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	8.158
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	20,00
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	76
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	8
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	116
4.2	Por vereda. (Conexión larga)	Un	930
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	915,00
6	**Refacción de Calzadas**		
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	20
6.2	Calzada de Ripio	m^2	870
8	**Cruces de cañería bajo ruta**		
8	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm RP8	Un	1
8	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm RN12	Un	1

VIII - CUENCA 8			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**		
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	12.690,0
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	920,0
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	13.480
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	40,00
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**		
3.1	Menores a 2,50 m sobre calzada	Un	77
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	7
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**		
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	65
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	490
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	268,32
6	**Refacción de Calzadas**		
6.1	Calzada de Ripio	m^2	20
7	**Cruces de cañería bajo ruta**		
7.1	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm	Un	1,00

B - ESTACIONES ELEVADORAS			
I - ESTACIÓN ELEVADORA Nº1			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	165,86
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	38,83
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	14,03
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00
5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00
5.2	Caudal máximo 148 l/s. Altura máxima 25.6 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	3,00
5	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00
6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00
II - ESTACIÓN ELEVADORA Nº2			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	64,03

2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	18,09
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	5,55
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00
5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00
5.2	Caudal máximo 110 l/s. Altura máxima 57.5 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00
5	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00
6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00
III - ESTACIÓN ELEVADORA Nº3			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	69,97
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	19,70
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	5,55
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00

4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00
5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00
5.2	Caudal máximo 19.4 l/s. Altura máxima 22.5 m . Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00
5	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00
6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00
IV - ESTACIÓN ELEVADORA Nº4			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m^3	75,25
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m^3	21,13
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m^3	1,58
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00

5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00
5.2	Caudal máximo 19.4 l/s. Altura máxima 22.5 m . Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00
5.4	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00
6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00
V - ESTACIÓN ELEVADORA Nº5			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	60,05
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	18,97
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00
5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00

5.2	Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00
5	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00
6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00
VI - ESTACIÓN ELEVADORA Nº6			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	65,25
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	20,56
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00
5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00
5.2	Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00
5	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00

6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00
VII - ESTACIÓN ELEVADORA Nº7			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	36,64
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	12,75
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00
5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00
5.2	Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00
5	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00
6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00

VIII - ESTACIÓN ELEVADORA Nº8			
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	55,47
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	17,57
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00
5	**Instalaciones Electromecánicas**		
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00
5.2	Caudal máximo 19.4 l/s . Altura máxima 27 m . Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00
5.3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00
6	**Varios**		
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00

C - SISTEMA DE IMPULSIÓN			
I - TRAMO EE8 - EE3			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	3.189,20

2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	4.690
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	5,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	5,00
II- TRAMO EE7 - EE3			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	459,00
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 110 mm.).	ml	450
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00

III- TRAMO EE3 - EE2			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	1.147,50
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	1.125
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00
IV- TRAMO EE2 - EE1			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	1.377,00
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200mm.).	ml	1.350
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00
5	**Cruces de cañería bajo ruta**		
5.1	Cruce Nº1 - PVC Dn 200 mm	Un	1,00

V- TRAMO EE5 - EE4			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	561,00
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 110mm.).	ml	550
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00
VI- TRAMO EE5 - EE1			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	1.540,20
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	1.510
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00
6	**Cruces de cañería bajo vía del ferrocarril**		
6.1	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm	Un	1,00

VII- TRAMO EE6 - EE1			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	459,00
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 110mm.).	ml	450
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00
VIII- TRAMO EE1 - CÁMARA DE CARGA (PLANTA DE TRATAMIENTO)			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	4.763,40
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 315mm.).	ml	4.670
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	5,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	5,00

D - PLANTA DE TRATAMIENTO			
I - LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN			
1	**Ejecución de Desbosque, destronque y limpieza del predio**	ha	8,69
2	**Excavación mecánica para la construcción de lagunas**	m^3	43.657,45
3	**Ejecución y Compactación de Terraplenes**	m^3	38.209,60
4	**Impermeabilización de Fondo de lagunas y taludes húmedos**	m^2	53.432,50
5	**Protección de Taludes con suelo vegetal**	m^2	10.502,80
6	**Ejecución de alambrado perimetral. Incluye portón de acceso vehicular**	ml	1.820,00
7	**Forestación**	Gl	1,00
II - CÁMARAS Y CAÑERÍAS DE VINCULACIÓN ENTRE LAGUNAS			
1	**Ejecución de cámara amortiguadora (CA)**	Gl	1,00
2	**Ejecución de Canaleta Parshall. Incluye canal de salida de camara amortiguadora y canal de descarga a camara partidora**	Gl	1,00
3	**Ejecución de cámara Partidora de Caudales (CP)**	Gl	1,00
4	**Ejecución de cámara de entrada a laguna primaria (CEP)**	Un	2,00
5	**Ejecución de cámara de salida de laguna (CS). Incluye pasarela de acceso**	Un	12,00
6	**Ejecución de cámara de Inspección (CI)**	Un	8,00
7	**Ejecución de cámara colectora de salida (CCS)**	Gl	1,00

8	**Provisión acarreo y colocación de cañerías de vinculación entre lagunas. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**	Gl	1,00
III - INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN			
1	**Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.**	Gl	1,00
2	**Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Planta de Tratamiento**	Gl	1,00
IV - DESCARGA A CUERPO RECEPTOR			
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m^3	1.591,20
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**		
2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 315mm.).	ml	1.560
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00

2.7. ACTIVIDAD 11: Selección de la mejor alternativa considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales. Justificación

2.7. ACTIVIDAD 11: Selección de la mejor alternativa considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales. Justificación.

En el Informe de Avance Nº1 se determinaron las cuencas de aporte, siendo siete en Riachuelo y una cuenca en San Cayetano.

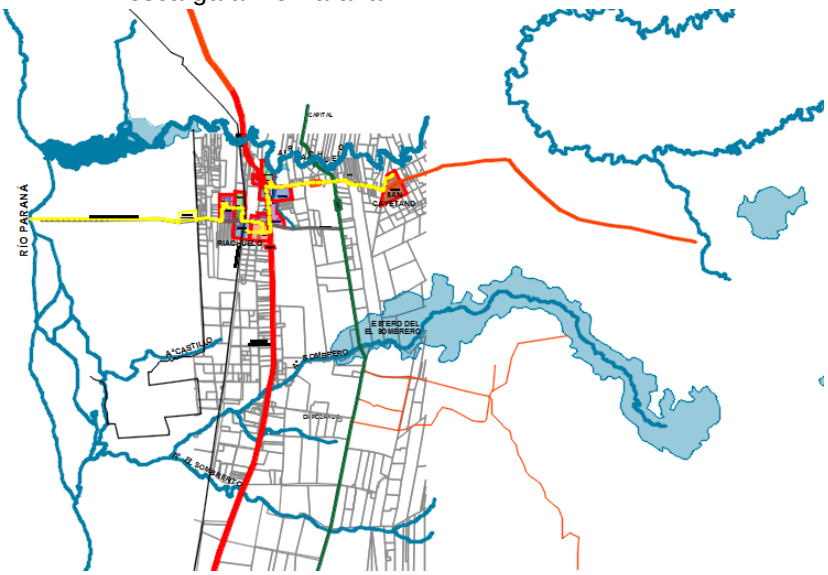
Por otra parte, en función de la ubicación del cuerpo receptor se determinaron 3 Alternativas. La Alternativa Nº 1 prevé descargar en el río Paraná, la Alternativa Nº 2 en el Arroyo Riachuelo y la Alternativa Nº 3 descargaría en el Arroyo Sombrero.

En cada una de las cuencas integrantes de las distintas Alternativas, se planteó disponer una Estación de Bombeo, las que se denominaron EE1, EE2, EE3, EE4, EE5, EE6, EE7 y EE8.

Para el análisis de cual las alternativas planteadas es la más conveniente, no se puede considerar solamente desde el punto de vista técnico, sino que se realizó teniendo en cuenta el cuerpo receptor del vuelco del efluente tratado.

Teniendo en cuenta lo expresado precedentemente, la Alternativa Nº 1 prevé la descarga en el río Paraná que, si bien parecería a priori como la mejor opción dado que presenta una acometida directa a través de propiedad privada, presenta el problema que el proyecto comenzaría con un VAN negativo, dado el costo de expropiación; por lo tanto, se optó por descartar la Alternativa 1.

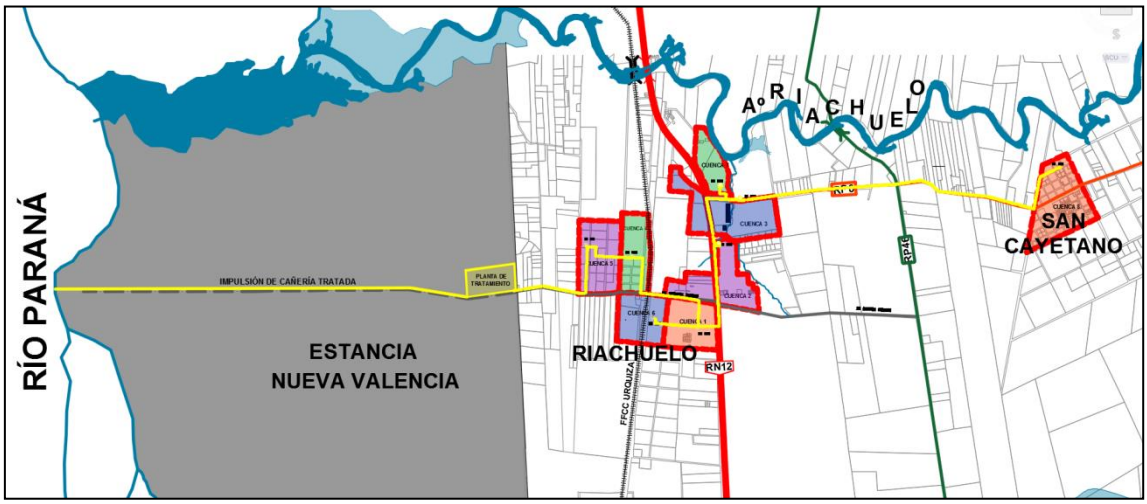
ALTERNATIVA 1: Descarga al río Paraná.



La Alternativa Nº 2 con descarga en el Riachuelo, también se podría considerar una buena opción dada la cercanía a Riachuelo y a San Cayetano. De acuerdo a información brindada por organismos oficiales, presenta el inconveniente que el curso del Riachuelo presenta un caudal irregular, dada la poca profundidad y es propenso a formar bancos de arena. Por otra parte, dada la urbanización que presenta el volcar

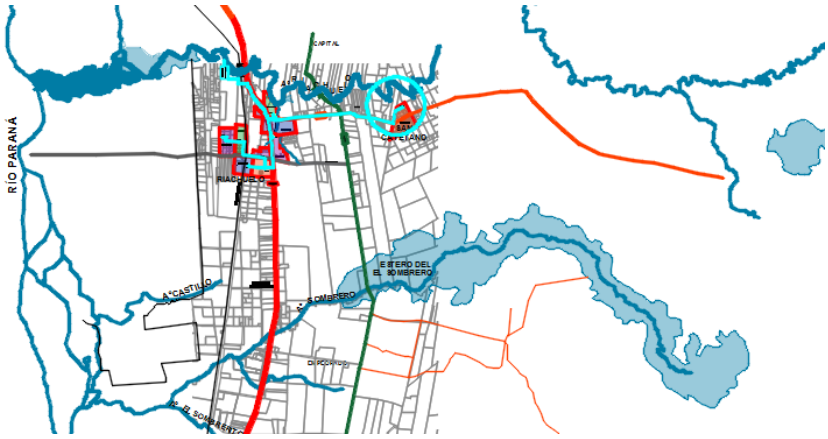
los líquidos cloacales traería conflicto con la población en las inmediaciones. Esta situación se agravaría en épocas de sequía, dado que el caudal es insuficiente y no se podría realizar el vuelco del efluente en dicho lugar. Por lo expuesto, se opta por descartar la Alternativa 2.

ALTERNATIVA 2: Descarga al arroyo Riachuelo



La Alternativa Nº 3 contempla el vuelco en el Arroyo Sombrero, presenta características similares al Riachuelo desde el punto de vista hidráulico, pero no se forman bancos de arena. El sitio donde se ubicará la planta de tratamiento y el vuelco al arroyo, se encuentra lejos del Centro urbano, por otra parte, en el arroyo el vuelco que se realiza son de la agricultura y la ganadería. Se adopta esta alternativa como estudio final del proyecto.

ALTERNATIVA3: Descarga al arroyo Sombrero



Siendo este último el seleccionado por el equipo, por considerar que no tiene los problemas de retroceso que tiene el riachuelo, que es cuando no tiene aportes mantiene su nivel por el rio Paraná y muchas veces este último tiene una atura superior haciendo retroceder al riachuelo y perjudicando a la localidad de San Luis, que además tiene periodos de inundaciones en las familias que viven en la costa del riachuelo.

Variables ECONÓMICAS a considerar en cada alternativa planteada.

ALTERNATIVA 1: *Descarga al río Paraná.*

Se llaman externalidades o efectos externos a las consecuencias de un proceso productivo o proyecto de inversión sobre la población o actividad económica ajena al mismo. Un claro ejemplo es la contaminación producida por una localidad al descargar aguas residuales en una corriente que afecta a poblaciones, zonas turísticas o tierras agrícolas ubicadas aguas abajo. También en los casos del incremento de la explotación de pozos en un acuífero y que afecte el nivel dinámico de los pozos de otros usuarios en la zona. La externalidad negativa se produce cuando el que provoca el daño no paga su costo, o existe una externalidad positiva cuando quién ocasiona el beneficio no se apropia a través de él mediante un cobro. Por lo anterior, las externalidades, según sea el caso, se considerarán como beneficios o costos del proyecto. La forma de cuantificarlos y valorarlos es mediante la medición del daño causado o a través de evitar el daño causado. Una posible externalidad, estaría dada en el caso de que el proyecto lo requiera por la posible expropiación, es decir por la transferencia coactiva de la propiedad privada desde su titular al Estado.

Analizada esta alternativa y tomando como base la confrontación de costos con ingresos de la eficiencia económica de un sistema de Evacuación de Aguas

Residuales, se observa que el Costo inicial se vería incrementado por el valor del Mercado de la propiedad privada Estancia nueva valencia. Este valor de mercado indicaría una ponderación positiva de los costos del proyecto por sobre los ingresos generando un beneficio actualizado negativo.

Los costos derivados de la disponibilidad de terrenos tienen una significación importante dentro del cómputo total de la inversión a realizar.

El impacto económico de la expropiación refiere unívocamente a la fijación del precio unitario del suelo, en la instancia que corresponda, en tanto en cuanto todas las afecciones soportadas por el terreno tienen su origen estimativo en este valor. Así, cuando se determina el valor unitario de suelo, este será la referencia para valorar la expropiación permanente, la servidumbre, ocupaciones temporales y/o indemnización por rápida ocupación.

Este impacto económico, implica que la ALTERNATIVA 1: Descarga al río Paraná deja de ser eficiente dada la alta ponderación de los costos por sobre los ingresos.

Deberá considerarse como variable no deseada la demora y ampliación en los tiempos diseñados por los Ingenieros y calculistas en la construcción del sistema de Evacuación de Aguas Residuales en el Municipio de Riachuelo. Dicha cuestión es fundamental dada la imperiosa necesidad de que los hogares que se encuentran emplazados en la localidad cuenten con un servicio Evacuación de Aguas Residuales

ALTERNATIVA 2: Descarga al arroyo Riachuelo

En los informes precedentes se analiza al interior de esta alternativa, que el vuelco del efluente está planteado en cercanías de lotes urbanizados.

Gran cantidad de proyectos involucran costos y beneficios llamados intangibles, porque no se les puede asignar un valor monetario. El trato general implicaría en este caso especificar claramente la naturaleza del beneficio o del costo, discutir detalladamente la intangibilidad aducida y mencionarlo explícitamente en el estudio del proyecto.

Ciertos intangibles pueden ser aún más importantes que los beneficios explícitamente valorados, este es el caso particular que plantea esta alternativa de construcción de un sistema de Evacuación de Aguas Residuales. Estos intangibles planteados como costo de oportunidad del proyecto generan una valoración de rentabilidad negativa.

Razón que explicaría la no recomendación de la construcción del proyecto, dado que los costos relacionados con la salud humana, la preservación del medio ambiente generan costos intangibles significantes para la localidad afectada por el proyecto.

Se descarta esta alternativa por los efectos de intangibilidad en donde no solo el criterio socioeconómico (observado desde el empeoramiento de indicadores básicos de salud, por ej.) sino también el ambiental alertan sobre esta Alternativa.

ALTERNATIVA 3: Descarga al arroyo Sombrero

En virtud de lo expuesto, y tomando como referencia los estudios realizados por los expertos que integran el equipo de Proyecto Ejecutivo del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales de la Municipalidad de Riachuelo - Corrientes se descartan las alternativas 1 (uno) y 2 (dos) y se opta por la Alternativa 3 (tres), descartándose los análisis referidos de las restantes.

SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE VUELCO

La Localidad de Riachuelo que es parte integral del Departamento Capital, limita:
Norte: Ciudad Capital y Localidad de Laguna Brava
*Sur***: Arroyo Sombrero** que la separa del Departamento de Empedrado
Este: El Departamento de San Luis del Palmar
Oeste: **El Río Paraná** que la separa de la Provincia del Chaco
La localidad de Riachuelo, limita en dos de sus bordes con cursos de agua.

Y el tercer curso de agua, que es el **Arroyo Riachuelo**, atraviesa la localidad, en algunas zonas con importante densidad de población en sus riveras.

En trabajo conjunto con los consultores de este estudio, se analizo:
A.- Términos generales: ambiental, técnico - hidráulico, social y económico.
B.- Alternativas de vuelco según los cursos de agua.

A.- Análisis de Alternativas del Proyecto- En términos Generales

El Proyecto Ejecutivo del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales Municipalidad de Riachuelo – Corrientes tiene algunas características con incidencia técnica y

económica. Estos fueron suficientemente analizados por los consultores con incumbencias específicas.

1 – Población actual y proyección a 10 y 20 según cálculos del Proyecto. Se realizaron sobre las localidades de Riachuelo y San Cayetano. Analizando el Costo/Eficiencia del Proyecto en términos de cañerías, estaciones de bombeo y población servida, el mayor costo corresponde a la localidad de San Cayetano.

2 – Cuerpos receptores eventuales del efluente tratado que genera el proyecto. Con ventajas y desventajas en las opciones de Rio Paraná y de Arroyo Riachuelo. Se analizó también la posibilidad del vuelco al arroyo El Sombrero, con un recorrido relativamente corto y vuelco al Paraná después de su confluencia con El Sombrerito.

3 – Diferencia en cantidad de bombas impulsoras necesarias. Cabe aclarar que el perfil plano del terreno no favorece escurrimientos naturales y las bombas son un componente esencial.

4 – La red principal sólo difiere en cuanto a la cantidad de metros de cañería que requiere cada alternativa de vuelco, ya que la población a servir se estableció en un 80% del total e incluye las zonas más pobladas. La inclusión de San Cayetano impacta de igual modo en cualquiera de las alternativas.

B.- Análisis de 3 alternativas de vuelco

En concordancia con los 3 cursos de aguas que involucran a la localidad. Dos que corresponden a zonas limítrofes (Arroyo El Sombrero y Rio Paraná) y una opción en el Arroyo Riachuelo. Es decir que las alternativas a analizar en el Proyecto se refieren fundamentalmente al cuerpo receptor del vuelco del efluente tratado, concluyendo en cada caso con:

Alternativa 1: Si bien el rio Paraná pareciera ser la mejor opción desde el punto de vista del caudal, la acometida más directa sería a través de Estancia Valencia. Esto representa un problema de gestión, en cuanto a la cañería de conducción entre la Planta de Tratamiento y el sitio de vuelco, ya que, si bien se trata de un servicio público (la servidumbre de paso estaría facilitada) se requeriría de expropiación, con el costo que se agregaría al Proyecto.

Analizada esta alternativa y tomando como base la confrontación de costos con ingresos de la eficiencia económica de un sistema de Evacuación de Aguas

Residuales, se observa que el Costo inicial se vería incrementado por el valor del Mercado de la propiedad privada Estancia Nueva Valencia Son tierras agrícolas. Los costos derivados de la disponibilidad de terrenos tienen una significación importante dentro del cómputo total de la inversión a realizar.

El impacto económico de la expropiación refiere unívocamente a la fijación del precio unitario del suelo, en la instancia que corresponda, en tanto en cuanto todas las afecciones soportadas por el terreno tienen su origen estimativo en este valor. Así, cuando se determina el valor unitario de suelo, este será la referencia para valorar la expropiación permanente, la servidumbre, ocupaciones temporales y/o indemnización por rápida ocupación. En este caso, agravado por ser tierras agrícolas, con sembradíos.

También en esta alternativa, hay que considerar, la implantación de la planta de tratamiento en zona agrícola activa (con sembradíos de arroz todo el año) muy cercana a las instalaciones, representando esta situación un conflicto en sus inmediaciones. Esta última circunstancia descripta, suma amenaza ambiental, y económica, dado que el valor de la tierra privada, es mayor en tanto más productiva es la misma.

Alternativa 2: Descarga al Arroyo Riachuelo, que parecería la mejor opción por longitud de cañerías y número de estaciones de bombeo, es un curso meandroso propenso a generar bancos de arena por su escasa profundidad y caudal irregular.

El sitio estudiado para concretar el vuelco del efluente, se encuentra en proximidad de lotes urbanizados, por lo que la Planta de Tratamiento y el sitio de vuelco representarían un conflicto con la población en las inmediaciones.

El arroyo posee como característica el doble flujo: hacia el Paraná en condiciones pluviales normales pero en dirección opuesta cuando ese Rio crece, afectando así el efluente, a toda la población en la margen de la localidad de Riachuelo. Recientemente, en épocas de lluvias extraordinarias, el arroyo causó anegamientos en la localidad de San Luis del Palmar, próxima hacia el sur de la provincia. En épocas de sequía, el caudal es insuficiente para admitir el vuelco del efluente calculado y su proyección a 20 años.

En los informes precedentes se analiza al interior de esta alternativa, que el vuelco del efluente está planteado en cercanías de lotes urbanizados.

Gran cantidad de proyectos involucran costos y beneficios llamados intangibles, porque no se les puede asignar un valor monetario. El trato general implicaría en este caso especificar claramente la naturaleza del beneficio o del costo, discutir detalladamente la intangibilidad aducida y mencionarlo explícitamente en el estudio del proyecto.

Ciertos intangibles pueden ser aún más importantes que los beneficios explícitamente valorados, este es el caso particular que plantea esta alternativa de construcción de un sistema de Evacuación de Aguas Residuales. Estos intangibles planteados como costo de oportunidad del proyecto generan una valoración de rentabilidad negativa. Razón que explicaría la no recomendación de la construcción del proyecto, dado que los costos relacionados con la salud humana, la preservación del medio ambiente generan costos intangibles significantes para la localidad afectada por el proyecto.

Alternativa 3: Descarga al arroyo Sombrero

Por su característica hidráulica y mayor estabilidad es similar al arroyo Riachuelo, pero menos meandroso y propenso a los bancos de arena. El sitio de vuelco, próximo a la intersección con la RN Nº12, se halla alejado de la población y los usos del cuerpo receptor son para agricultura y ganadería en las proximidades. El vuelco estaría en terrenos que son del Estado Municipal. No presenta costos intangibles. Solo que la cañería de llegada recorre una distancia cercana a los 1000 metros.

Exponemos la síntesis del análisis precedente, en la siguiente Matriz:

M A T R I Z D E A M E N A Z A S			
DESCRIPCION	**ALTERNATIVA 1**	**ALTERNATIVA 2**	**ALTERNATIVA 3**
AMENAZAS	**Rio Parana**	**Arroyo Riachuelo**	**Arroyo El Sombrer**
Atraviesa zona urbana		X	
Meandroso		X	
Por crecida del Parana, retorna el agua y produce inundaciones en zona urbanizada		X	
Expropiacion de Privados. Tierras agricolas	X X		
Longitud de conduccion mayor a 800m	X		X
Conflicto por entorno de la Planta de Tratamiento	X	X	
TOTAL DE AMENAZAS	**4X**	**3 X**	**1 X**

Por todo lo expuesto, en concordancia con el resultado de la matriz de amenazas y del análisis de los consultores, se opto por la Alternativa 3, para efectuar la descarga del proyecto.

PRODUCTO 3: PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA COLECTOR Y/O IMPULSIONES CLOACALES, DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO Y DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

3. COMPONENTE 4: PROYECTO EJECUTIVO de red cloacal, estaciones elevadoras y planta de tratamiento.

3.1. ACTIVIDAD 12: Diseño y dimensionamientos hidráulicos, elaboración de los planos hidráulicos generales de los distintos componentes del proyecto: sistema colector y/o impulsiones cloacales, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento. Predimensionamiento estructural de la Planta de Tratamiento.

PRODUCTO 3: PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA COLECTOR Y/O IMPULSIONES CLOACALES, DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO Y DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

3. COMPONENTE 4: PROYECTO EJECUTIVO de red cloacal, estaciones elevadoras y planta de tratamiento.

3.1. ACTIVIDAD 12: Diseño y dimensionamientos hidráulicos, elaboración de los planos hidráulicos generales de los distintos componentes del proyecto: sistema colector y/o impulsiones cloacales, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento. Predimensionamiento estructural de la Planta de Tratamiento.

Trazado de las Redes colectoras

El trazado de las redes colectoras se ejecutó considerando 8 cuencas cuyos límites se ilustran en la Figura 14. Cada cuenca descarga en su correspondiente estación elevadora. Es conveniente mencionar que, en virtud de modificaciones surgidas en esta etapa de diseño, fue necesario modificar las áreas de aporte de las cuencas 1 y 7 abarcando superficies cuyas coberturas eran establecidas para las cuencas 2 y 3, respectivamente.

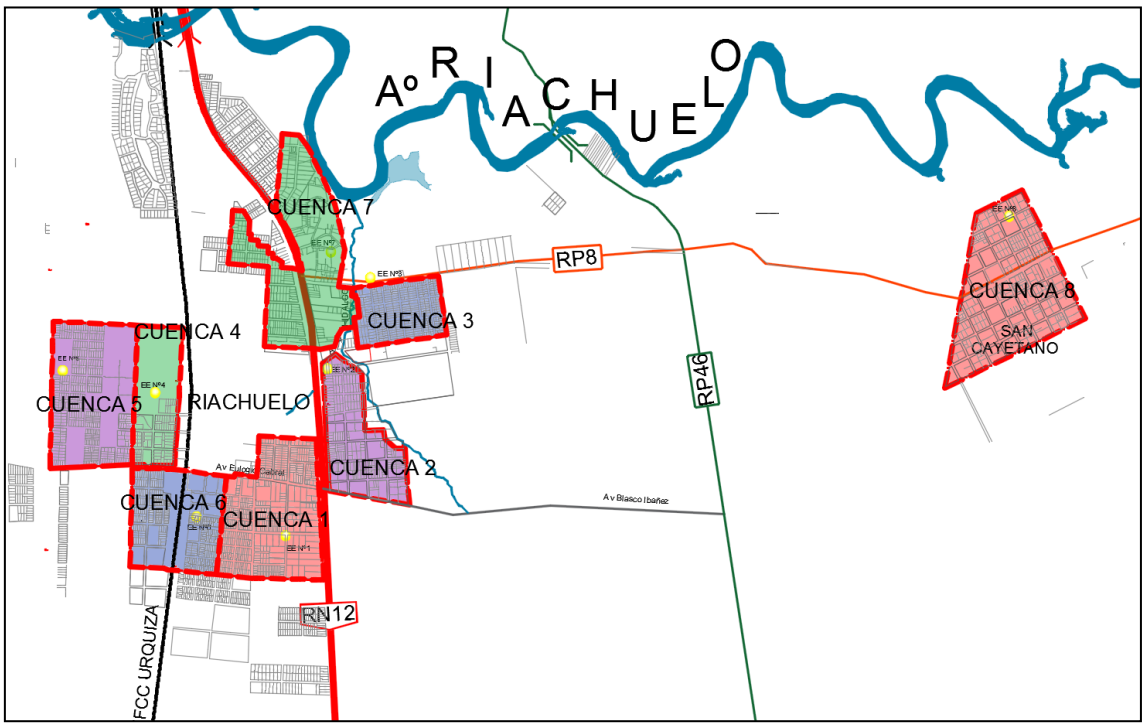


Figura 14. Ubicación de las Estaciones Elevadoras de las ochos cuencas de Riachuelo y San Cayetano

En la Tabla 12 se detallan las áreas de las cuencas, las ubicaciones de las estaciones elevadoras, y las tapadas máximas estimadas en el diseño de las redes colectoras de cada cuenca.

Tabla 8. Características de las cuencas trazadas para el diseño de las redes colectoras

Estación Elevadora	Localidad	Área de Cuenca de Aporte [ha]	Intersección de Calles	Tapada Máxima prevista [m]	Cota del Terreno	Cota de Intradós acometida
E.E.Nº1	Riachuelo	53,78	Puerto Deseado y Punta Cuevas	3,62	59,52	56,00
E.E.Nº2	Riachuelo	33,28	Bruno Esquivel y Calle Sin Nombre	3,59	54,58	52,60
E.E.Nº3	Riachuelo	22,69	Ruta Provincial 8 y Domingo Arias	3,01	53,61	50,95
E.E.Nº4	Riachuelo	26,67	Austria y Calle Sin Nombre	3,40	59,01	55,61
E.E.Nº5	Riachuelo	51,53	Noruega y 6 de Enero	3,71	58,7	55,02
E.E.Nº6	Riachuelo	39,12	Islas Malvinas y Calle Sin Nombre	4,30	59,45	55,15
E.E.Nº7	Riachuelo	60,80	Hilaria Blanco y Víctor Blanco	2,89	51,3	49,7
Total	**Riachuelo**	**287,9**				
E.E.Nº8	San Cayetano	64,50	San Antonio y San Cosme	3,26	52,72	49,46

Determinación de los caudales de Diseño

Los caudales de diseño se obtuvieron de las estimaciones de los volúmenes diarios de vuelco que realizaría la población a servir para distintos horizontes de diseño

Tales caudales se obtuvieron de considerar un dotación de 250 l/hab.día, adoptado según las especificaciones detalladas precedentemente.

La puesta en marcha de la obra se consideró en el año 2020. El diseño de las obras civiles se consideró para un horizonte de 20 años de puesta en marcha de la Obra (Año 2040) y el diseño de los equipos electromecánicos para un horizonte a 10 años (Año 2030). En la Tabla 13 se indica el criterio adoptado para la selección de los caudales de diseño de los distintos componentes del sistema.

Tabla 9. Caudales de Diseño adoptados para componente de la obra

Componente	Dimensionamiento	Verificación
Redes colectoras	QE20	QB0 (autolimpieza)
Estaciones elevadoras	QE20 (obra civil) QE10 (equipos electromecánicos)	QB10
Cañerías de Impulsión	QE20	---
Sistema de Tratamiento	QC20	---

Dimensionamiento Hidráulico de los distintos componentes

El dimensionamiento hidráulico se realizó sobre todos los componentes del sistema que se identifican en la Tabla 14.

Tabla 10. Actividades realizadas para el dimensionamiento de los distintos componentes del sistema

Componente	Tareas realizas
Redes Colectoras	Dimensionamiento del Diámetros de Cañerías
	Determinación de cotas de acometidas y tapadas de cañería
	Verificación de las velocidades de auto limpieza
Estaciones elevadoras	Determinación de Volúmenes útiles
	Cotas de alerta, arranque y parada de equipos de bombeo
	Verificación de Tiempos de Permanencia
	Dimensionamiento del diámetro de Cañerías
	Determinación de Perdidas de Cargas
	Alturas manométricas requeridas para el sistema de bombeo
Tratamiento de Efluentes	Dimensionamiento de cada una de las lagunas de estabilización
	Determinación de la eficiencia de remoción de DBO_5 y Bacteriana
	Calidad del agua tratada

Las metodologías aplicadas y los resultados alcanzados para el dimensionamiento de los distintos componentes del proyecto en cuestión se detallan en el ANEXO II.

Predimensionado estructural de los distintos componentes

Se colaboró en esta actividad estableciendo las dimensiones y tapadas de las estaciones elevadoras y describiendo su funcionamiento, a fin de que el Consultor 3 pudiera establecer los estados de carga y las dimensiones mínimas de las estructuras soportes.

Confección de la Documentación Gráfica

En la confección de la distinta documentación grafica que describe precisa y técnicamente todos los componentes de la obra. El Consultor 8 se encargó de la elaboración de la documentación indicada en Tabla 15.

Tabla 11. Lista de Planos en los que Consultor 5 colaboró

Ubicación General
Relevamiento Topográfico
Ubicación de Puntos Fijos
Esquema General de Obras
Red Colectora - Cuenca 1
Red Colectora - Cuenca 2
Red Colectora - Cuenca 3
Red Colectora - Cuenca 4
Red Colectora - Cuenca 5
Red Colectora - Cuenca 6

Red Colectora - Cuenca 7
Red Colectora - Cuenca 8
Detalla de Excavaciones
Detalle de Conexiones Domiciliarias
Detalle de Bocas de Registro
Estación Elevadora de dos bombas
Estación Elevadora de tres bombas
Detalle de Estación elevadora
Planta Tipo de Estación Elevadora
Conducción de Impulsión EE8 - EE3
Conducción de Impulsión EE3 - EE2
Conducción de Impulsión EE2 - EE1
Conducción de Impulsión EE4 - EE1
Conducción de Impulsión EE1 - PT
Cámaras de Válvulas
Cruce bajo rutas y vías férreas
Planta de Tratamiento
Sección Tipo de Lagunas
Obra de Ingreso a Lagunas Primarias
Cámara de Salida de Lagunas (CS)

Estaciones Elevadoras:

A.- Generalidades

Las estaciones elevadoras proyectadas son del tipo de cámara húmeda, de una o dos bombas en operación, y una en reserva para todos casos. Están equipadas con electrobombas de motor sumergido y tienen un sistema de rejas o canastos, para retener residuos sólidos.

El funcionamiento de cada estación es automático, en función de los niveles de la cámara de bombeo para arranque y parada de cada equipo.

Altimétricamente, el terreno de emplazamiento de la estación deberá encontrarse por lo menos a +0.30 m sobre la cota de máxima inundación y el coronamiento se ubicará a no menos de +0.50 m por sobre dicho nivel de inundación.

Las estaciones elevadoras podrán ser de “cámara húmeda” o de “cámara seca”; en este caso se optó por utilizar de “cámara húmeda”. La ubicación de las mismas responde a que poseen accesos adecuados y energía eléctrica.

Las estaciones elevadoras proyectadas tendrán dos bombas en la EE1 y una en las restantes, en operación y una de reserva para todos los casos.

A continuación, se realiza una descripción de cada una de las estaciones elevadoras en cuanto a su ubicación y zona a servir:

EE Nº8: Ubicada en la intersección de las calles San Antonio y San Ramón. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte. La EE Nº 8 impulsará el líquido cloacal hasta la boca de registro BR 477 a través de cañería de PVC de 160 mm de diámetro la cual descarga en la EE Nº 3.

EE Nº 7: Ubicada en la calle Justo Domínguez entre Hilario Blanco y Guillermo Avalos. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte. La EE Nº 7 impulsará el líquido cloacal hasta la boca de registro BR 477 a través de cañería de PVC de 110 mm de diámetro la cual descarga en la EE Nº 3.

EE Nº 3: Ubicada en la Avda. San H. V. Saenz Domingo Arias. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte y los caudales impulsados por EE Nº 8 y EE Nº 7. La EE Nº 3 impulsará el líquido cloacal hasta la boca de registro BR 208 a través de cañería de PVC de 160 mm de diámetro la cual descarga en la EE Nº 2.

EE Nº 2: Ubicada sobre RN.Nº 12. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte y los caudales impulsados por EE Nº 8, EE Nº 7 y EE Nº 3. La EE Nº 2 impulsará el líquido cloacal hasta la boca de registro BR 221 a través de cañería de PVC de 200 mm de diámetro la cual descarga en la EE Nº 1.

EE Nº 6: Ubicada en la calle Puerto Deseado y Juana Sanchez. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte. La EE Nº 6 impulsará el líquido cloacal hasta la boca de registro BR 320 a través de cañería de PVC de 110 mm de diámetro la cual descarga en la EE Nº 1.

EE Nº 5: Ubicada en la calle 6 de Febrero y Noruega. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte. La EE Nº 5 impulsará el líquido cloacal hasta la boca de registro BR 403 a través de cañería de PVC de 110 mm de diámetro la cual descarga en la EE Nº 4.

EE Nº 4: Ubicada en la calle Domingo F. Sarmiento y calle s/N. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte y los caudales impulsados por la EE Nº 5. La EE Nº 4 impulsará el líquido cloacal hasta la boca de registro BR 320 a través de cañería de PVC de 160 mm de diámetro la cual descarga en la EE Nº 1.

EE Nº 1: Ubicada en la calle Puerto Deseado y Punta Cuevas. Recibe los caudales de su propia cuenca de aporte y los caudales impulsados por la EE Nº 4, EE Nº 5 Y EE Nº 6. El líquido efluente será conducido a través de una cañería de impulsión a una cámara de carga en el lugar de emplazamiento de la plata de tratamiento, a través de una cañería de PVC de 315 mm de diámetro.

El análisis y el cálculo estructural de las estaciones elevadoras se realizaron con el CYPECAD. Se tuvo en cuenta para el dimensionamiento las Normas CIRSOC 201.

Para el cálculo de las estaciones elevadora, se consideró las que se encuentran en condiciones más desfavorables. Por lo tanto, el dimensionamiento se realizó para EE Nº 1; EE Nº 4 = EE Nº 2 = EE Nº 3 y la EE Nº 6 = EE Nº 5 = EE Nº 7 = EE Nº 8.

3.2. ACTIVIDAD 13: Dimensionamiento del Equipamiento Electromecánico. Dimensionamiento de la Instalación Eléctrica. Predimensionamiento Estructural de las Obras Civiles.

3.2. ACTIVIDAD 13: Dimensionamiento del Equipamiento Electromecánico. Dimensionamiento de la Instalación Eléctrica. Predimensionamiento Estructural de las Obras Civiles.

SUB – ACTIVIDADES 13.1 Preselección del tipo de bomba para las distintas instalaciones en base al punto de funcionamiento (caudal, altura, curvas características)

Alternativa 3 Descarga al Arroyo Sombrero: Se han proyectado ocho (8) estaciones elevadoras (ó de bombeo), denominadas: EENº1, EE Nº2, EE Nº3, EE Nº4, EE Nº5, EE Nº6, EE N° 7 y EE N°8.

Las estaciones elevadoras proyectadas resultan ser del tipo de cámara húmeda, de una o dos bombas en operación, y una en reserva para todos los casos. Están equipadas con electrobombas de motor sumergido y tienen un sistema de rejas o canastos, para retener residuos sólidos.

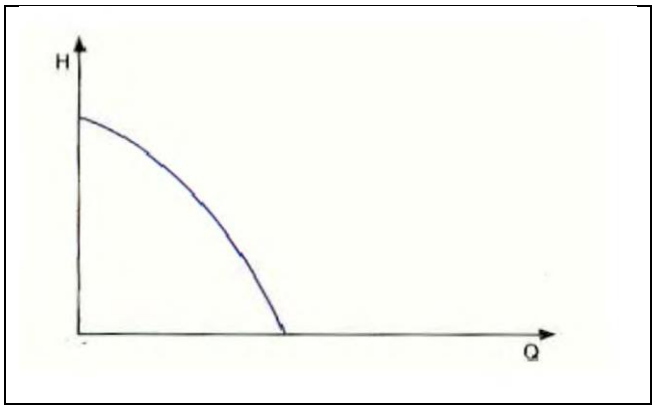
El funcionamiento de cada estación es automático, en función de los niveles de la cámara de bombeo para arranque y parada de cada equipo.

A continuación, se realiza una descripción de cada una de ellas en cuanto a su ubicación, zona a servir y preselección del tipo de bomba:

Preselección de bombas

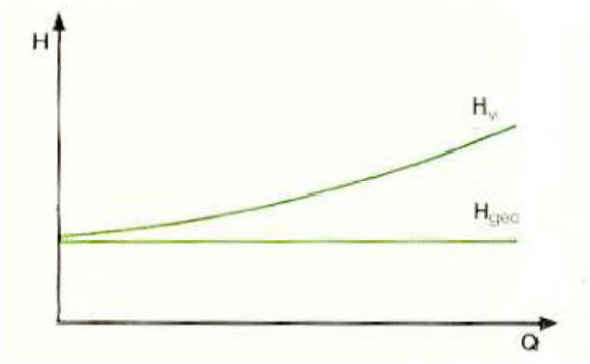
CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA Y DE LA INSTALACIÓN

El funcionamiento de una estación de bombeo es el resultado de la acción conjunta de la bomba y de la instalación. En lo que se refiere a la bomba se habla de la curva característica de la bomba, que representa su capacidad de transporte. Esta curva se conoce también como curva de estrangulamiento, pues cualquier punto de esta se puede conseguir por cierre paulatino de un dispositivo de bloqueo. Si este dispositivo se cierra totalmente, se alcanza el llamado “punto de caudal nulo” (este método se utiliza en el banco de prueba de las bombas).



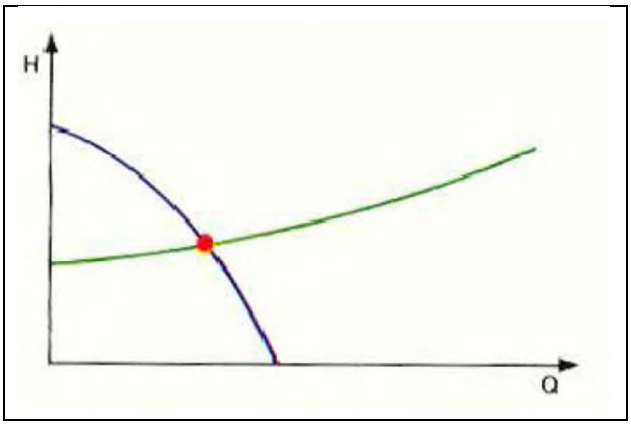
A la curva característica de la bomba se opone la curva característica de la instalación, que describe el comportamiento hidráulico de un sistema de conducciones.

La curva característica de la instalación se compone de la diferencia de altura Hg (independiente del caudal) y de las pérdidas de carga en las conducciones. La diferencia de la altura Hg varía según las oscilaciones del nivel del agua en la cámara de aspiración y en la zona de descarga. La pérdida de carga Hv aumenta con el caudal Q y depende del diámetro, longitud y estado de las tuberías, del tipo y número de accesorios y piezas especiales, así como del líquido a elevar.



PUNTO DE SERVICIO

Para una sola bomba operativa la figura representa la acción conjunta de las curvas características de la bomba y de la instalación. Ambas curvas se cortan en un punto, que es el punto de servicio o funcionamiento. Este punto define la situación en que la bomba se coloca automáticamente al funcionar, debido a las pérdidas de carga de la instalación.



En una instalación con más de una bomba, cada bomba tiene su propia conducción con las válvulas correspondientes, que arranca de la cámara de bombeo y termina en un colector común que transporta la totalidad del caudal.

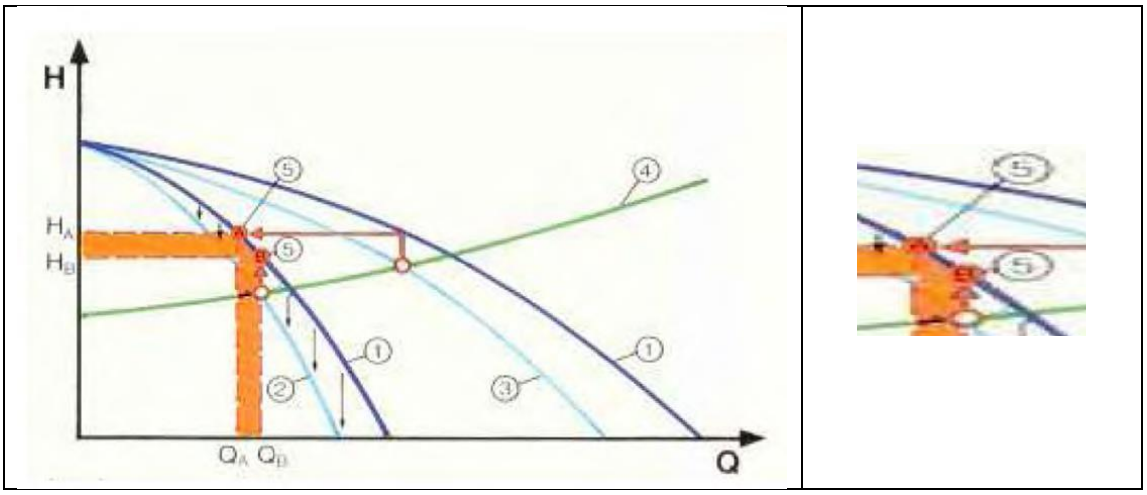
Esta forma de montaje conduce a una superposición de varias curvas características de la instalación. Como se muestra en la figura, este problema se puede resolver gráficamente mediante el trazado de las curvas características de bombas “modificadas”:

1. Dibujar las curvas características de las bombas para funcionamiento individual y simultaneo.
2. Calcular las pérdidas de carga en el tramo de impulsión particular de cada bomba. Restar dichas pérdidas de las curvas características de las bombas para obtener las curvas características “modificadas.
3. Sumar los caudales de las curvas “modificadas” para funcionamiento simultáneo.
4. Calcular las pérdidas de carga de la conducción general para el caudal total y dibujar la curva característica de dicha conducción.
5. Los puntos de funcionamiento se obtienen a partir de los puntos de corte de las curvas de la instalación con las curvas “modificadas” de las bombas, trazando hacia arriba una línea vertical hasta que toque a las curvas características de las bombas.

Como resultado de este grafico se obtienen para cada bomba dos puntos de funcionamiento que limitan el campo de trabajo:

A: Punto de trabajo de una bomba en funcionamiento simultaneo

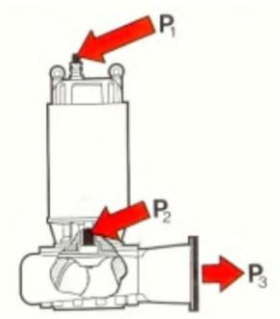
B: Punto de trabajo de la bomba en funcionamiento individual



POTENCIA REQUERIDA POR LA BOMBA

La elevación de líquidos por medio de bombas exige una aportación de energía que se aplica en forma de electricidad, se transforma en el motor en energía cinética y se suministra al líquido a través del impulsor.

De esta interrelación se deducen las tres potencias que ilustra la figura.



La potencia hidráulica P3, la potencia en el eje P2 y la potencia absorbida de la red P1 están relacionadas a través de los rendimientos hidráulicos (η) y del motor (ηM).

P3 = 1/102 * H (mca) * Q (l/s)

P2 = P3 /**η**

P1 = P3 / (**η * η_M**)

EE N° 1

Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo

de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

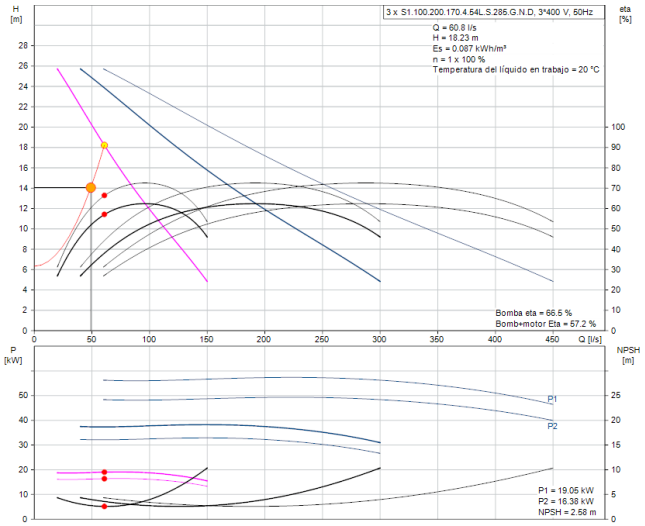
- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 49 l/s.

- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 6,34 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la pileta de tratamiento es 7,73 m,

El número de bombas será de 3 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.

El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 80,8 l/s y a una presión de H = 18,23 m.c.a.

A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo:

Tipo S1.100.200.170.4.54L.S.285.G.N.D.

EE N° 2

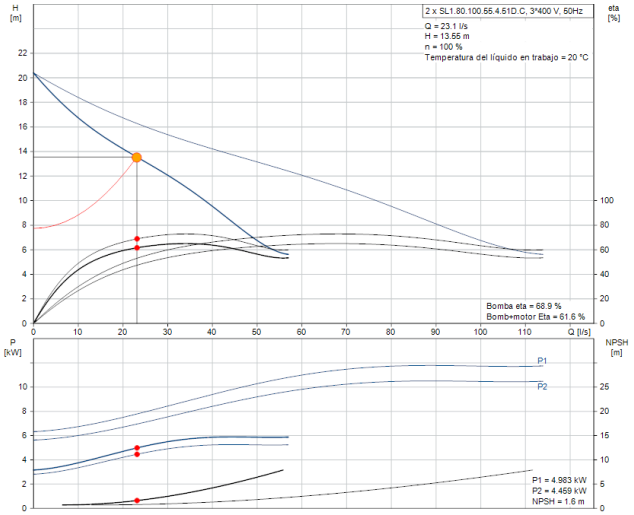
Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 23,3 l/s.
- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 7,74 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la cámara de rotura es 5,91 m,

El número de bombas será de 2 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.

El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 23,1 l/s y a una presión de H = 13,65 m.c.a.

A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo: S1.80.125.400.4.62H.S.374.G.N.D

EE N° 3

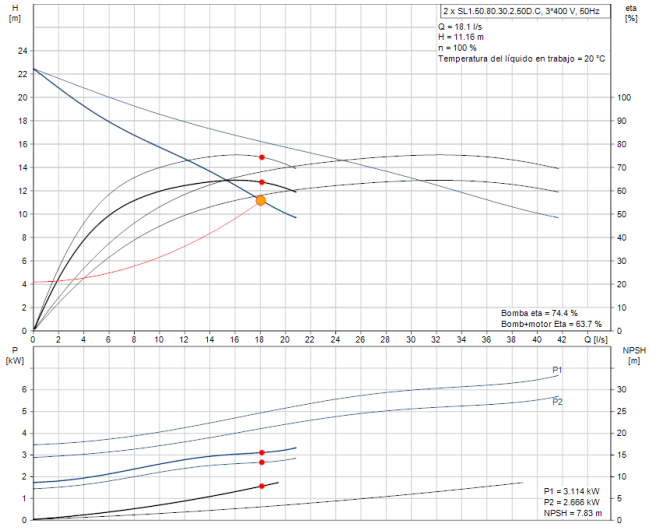
Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 18,6 l/s.
- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 4,19 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la cámara de rotura es 7,33 m,

El número de bombas será de 2 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.

El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 18,1 l/s y a una presión de H = 11,16 m.c.a.

A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo: SL1.50.80.30.2.50.D.C

EE N° 4

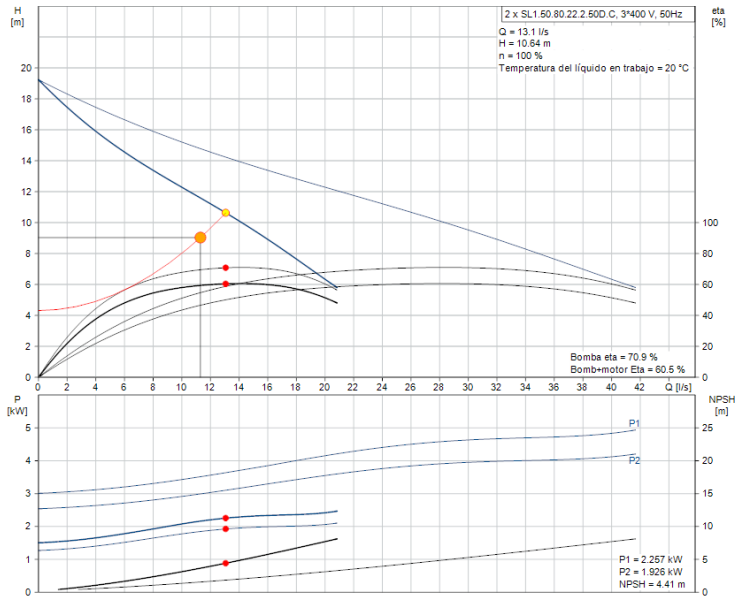
Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 11,3 l/s.
- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 4,32 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la cámara de rotura es 4,72 m,

El número de bombas será de 2 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.

El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 13,1 l/s y a una presión de H = 10,64 m.c.a.

A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo:

SL1.50.80.22.2.50.D.C

EE N° 5

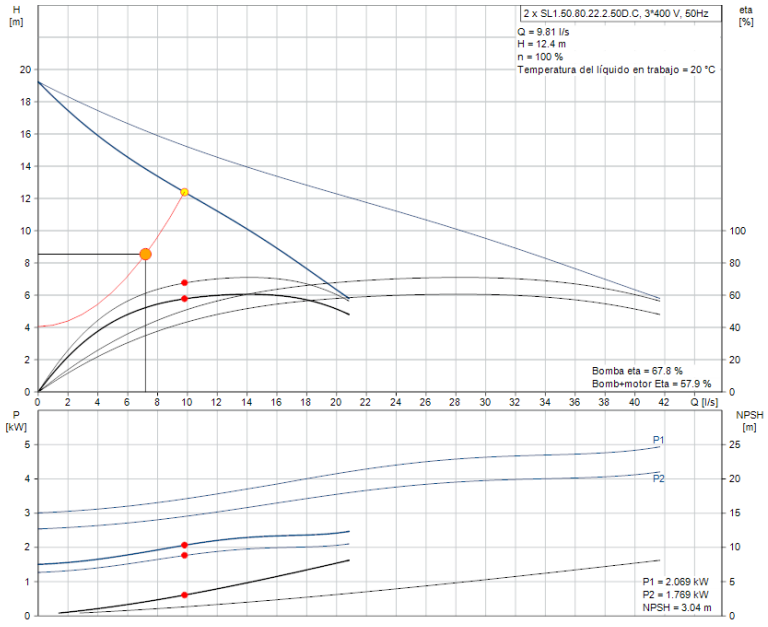
Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 7,19 l/s.
- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 4,05 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la cámara de rotura es 4,49 m,

El número de bombas será de 2 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.

El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 9,81 l/s y a una presión de H = 12,4 m.c.a.

A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



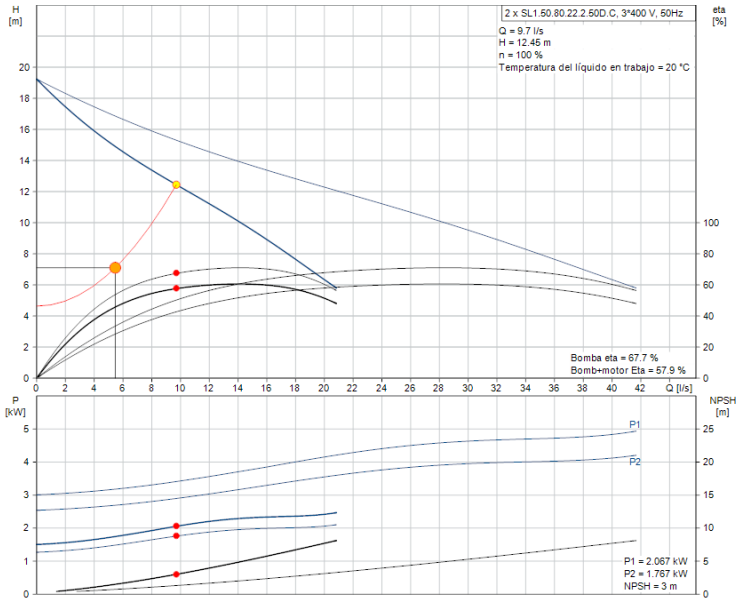
Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo:
SL1.50.80.22.2.50.D.C

EE N° 6

Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 5,46 l/s.
- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 4,64 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la cámara de rotura es 2,47 m,

El número de bombas será de 2 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.
El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 9,7 l/s y a una presión de H = 12,45 m.c.a.
A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo: SL1.50.80.22.2.50.D.C

EE N° 7

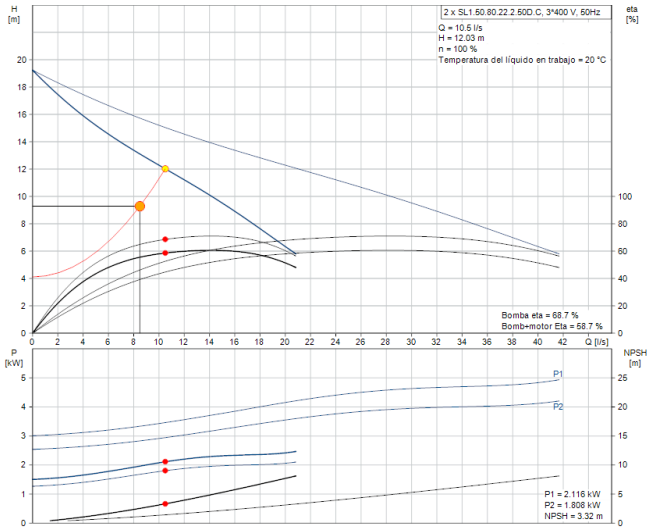
Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 8,49 l/s.
- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 4,12 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la cámara de rotura es 5,17 m,

El número de bombas será de 2 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.

El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 10,5 l/s y a una presión de H = 12,03 m.c.a.

A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo: SL1.50.80.22.2.50.D.C

EE N° 8

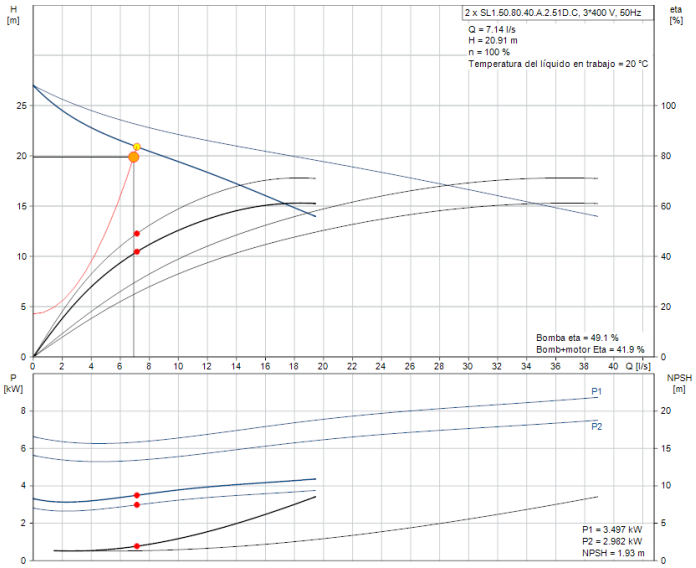
Una vez determinadas las necesidades de caudal, se selecciona la bomba con el catálogo de bombas del fabricante Grundfos. Para la elección tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba será de 6,92 l/s.
- La diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector de impulsión igual a 4,28 m.
- Las pérdidas de carga entre la cámara de bombeo y la cámara de rotura es 15,62 m,

El número de bombas será de 2 bombas en paralelo, dejando una de ellas de reserva.

El punto de funcionamiento nominal de la bomba corresponde a un caudal Q b= 7,14 l/s y a una presión de H = 20,91 m.c.a.

A continuación, se observa la curva de performance de las bombas centrífugas de flujo radial de la empresa Grundfos, según la altura y el caudal a impulsar:



Las curvas características de las bombas y de la instalación se han realizado mediante el programa Selección de Producto por Aplicación de la empresa Grundfos, obteniéndose que **la bomba que tiene mejor rendimiento hidráulico** es el tipo: SL1.50.80.40.A.2.51.D.C

SUB – ACTIVIDAD 13.2 y 13.3 Diseño del tablero de comando y Diseño del tablero de fuerza motriz

Instalaciones eléctricas

Acometida de energía eléctrica

Las estaciones de bombeo tendrán la siguiente potencia instalada:

				Potencia Intalada Requerida por cada EE						
EE	Cant Bomb	Operativas	Reserva	Potencia c/bomb (KW)	Potencia Total (KW)	Iluminación (KW)	Varios * (KW)	Aparejo Elec. (KW)	Electroventiladores (KW)	Potencia Instalada (KW)
EE N° 1	3	2	1	19,5	39	1,5	3	2		45,5
EE N° 2	2	1	1	4,98	4,98	0,5	3			8,48
EE N° 3	2	1	1	3,11	3,11	0,5	3			6,61
EE N° 4	2	1	1	2,26	2,26	0,5	3			5,76
EE N° 5	2	1	1	2,07	2,07	0,5	3			5,57
EE N° 6	2	1	1	2,07	2,07	0,5	3			5,57
EE N° 7	2	1	1	2,12	2,12	0,5	3			5,62
EE N° 8	2	1	1	3,5	3,5	0,5	3	2		9
* Tomas de corrientes varios usos, alimentacion, mando y control, aparatos de medida.										

El entronque, la elección de los cables y la realización de las operaciones necesarias se llevarán a cabo de acuerdo con las normas particulares de la empresa distribuidora. Cabe aclarar que la empresa distribuidora de energía no se ha expedido aún acerca de la solicitud de factibilidad eléctrica de conexión futura solicitada por el municipio interesado en el proyecto.

Instrumentación e instalaciones básicas

Se dispondrán sensores de nivel para el accionado automático de las bombas mediante reguladores basculantes con interruptor interno (boyas).

Habrá que disponer sensores de nivel en cada uno de los compartimentos la cámara de bombeo.

En el cuadro eléctrico tendrá los automatismos necesarios para, al menos, las siguientes operaciones:

- arranque y parada de las bombas en función de la altura en las sondas de nivel
- parada de las bombas por sobrepresiones
- protecciones térmicas de los motores
- alarmas

Todos los equipos de instrumentación cumplirán el estándar de salidas analógicas con rango de 4-20 mA en corriente.

Controlador programable de bomba

La estación de bombeo dispondrá de un Controlador Programable (PLC) que permita controlar el funcionamiento de las bombas de tal manera que los niveles de agua en la cámara de aspiración se mantengan entre los niveles previamente prefijados.

Todos los elementos del PLC tendrán un grado de protección IP 21.

Además, el PLC dispondrá un visualizador en donde se mostrarán:

- El nivel en la cámara de aspiración.
- El nivel máximo y mínimo fijado.

- El estado de paro o marcha de las bombas y las velocidades de funcionamiento si están en marcha.
- Velocidad máxima y mínima de funcionamiento de las bombas
- El caudal bombeado obtenido del caudalímetro dispuesto a la salida de la tubería de bombeo.
- Señales de alarma en el caso de que el funcionamiento no se ajuste a lo programado.

Se preverá la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida con la suficiente autonomía, que permita al PLC el envío de señales de alarma ante fallo general del suministro de energía eléctrica.

Igualmente, el PLC dispondrá de un sistema para ajustar los siguientes parámetros de funcionamiento:

- El nivel máximo y mínimo en la cámara de aspiración.
- La velocidad máxima y mínima de funcionamiento de las bombas.
- Mandos para controlar el paro o marcha de las bombas y su velocidad de funcionamiento.

El conjunto del PLC y de los variadores de frecuencia irán montados en un armario metálico con protección IP 54, conteniendo todos los elementos necesarios para protección y ventilación.

Cuadro de Baja Tensión

Estará compuesto por Cuadro de distribución, Centro de control de motores (C.C.M.), Aparellaje eléctrico adicional, Instalación de alumbrado y Instalaciones de tierras

Cuadro de distribución

El cuadro general de distribución se alimentará de la salida de la red en baja tensión de la estación de bombeo, el cual estará compuesto por diferentes columnas, de acuerdo a las necesidades, en donde se instalarán los interruptores automáticos (incluido el seccionador para la conexión del grupo electrógeno móvil o estacionario), con relés de disparo y enclavados con sus correspondientes interruptores automáticos, así mismo se dispondrá de un analizador de red. Estos interruptores alimentarán al embarrado general del que partirán los distintos interruptores que alimentarán los distintos CCM a la batería de condensadores automáticos y al módulo fijo para cada transformador si los hubiera, así como al armario general de alumbrado.

Todas las salidas dispondrán de interruptor automático magneto térmico de potencia adecuada, de corte omnipolar con relé de protección diferencial ajustable, así como del toroidal correspondiente. El cálculo de la corriente de cortocircuito y de defecto electrodinámico de los embarrados e interruptores automáticos deberá realizarse teniendo en cuenta la potencia total de los transformadores instalados, incluido el de reserva.

Centro de control de motores (C.C.M.)

Se dotará a la instalación de un centro de control de motores.

El CCM será autoportante, para montaje sobre suelo, y de diseño normalizado. El grado de protección será como mínimo IP-547. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un proceso de desengrasado, fosfatado, imprimación y capa de pintura epoxi secada al horno.

El CCM será extraíbles montando como máximo seis columnas, estando cada una de ellas dividida en varias celdas o cubículos. En la primera columna se situará el interruptor general automático magnetotérmico con relé diferencial ajustable y toroidal, así como un amperímetro, un voltímetro con conmutador de fases y un transformador de mando de 380/24V.

En las diferentes columnas se colocarán los distintos cubículos extraíbles para cada equipo unitario compuesto por disyuntor-interruptor magnetotérmico, interruptor diferencial de 300 A, contactor tripolar y relés auxiliares (tanto de maniobra, señalización como de potencia), así como relé térmico diferencial.

En la puerta frontal se situarán los pilotos de señalización y el pulsador de rearme del relé térmico.

Estos cuadros incluirán un regletero normalizado intermedio, en donde se conectarán todas las señales de entrada al autómata y de salida de este.

Aparellaje eléctrico adicional

Todo el aparellaje eléctrico, cumplirá con la legislación vigente sobre material eléctrico.

El arranque de los motores se podrá efectuar de forma manual desde la botonera situada al pie del motor y en automático desde el PLC.

La botonera a pie de motor será de tipo de caja estanca de fundición de aluminio, con grado de protección IP-65. Tendrá selector O (parada), M (manual), A (automático); así como de seta para parada de emergencia.

El cuadro eléctrico llevará un elemento detector de falta de fase de tipo eléctrico y otro de sobretensión que protegerán a todos los equipos.

Las acometidas a los cuadros entrarán a ellos por medio de prensaestopas, a excepción del CCM al cual entrarán directamente desde la canaleta ubicada debajo de los mismos, una vez que pasen por los interruptores y demás elementos de protección, irán a un embarrado de pletina de cobre, desde donde se realizará la distribución hacia los distintos elementos, manteniendo a ser posible una distribución en franjas verticales dentro del cuadro.

Las distintas fases quedarán señalizadas en el embarrado mediante los colores normalizados e iguales para cada cuadro y fase.

Todo el cableado de maniobra se realizará terminando las puntas de los conectores en terminales de presión, los cuales hasta 6 mm2 serán de tipo preaislado.

Todas las puntas de los conductores serán numeradas de acuerdo al esquema eléctrico a que pertenezcan. La distribución del cableado en los cuadros se realizará a través de canaletas de material plástico, de apertura y cierre rápido y nunca se mezclarán dentro del mismo cuadro distinto tipo de energía.

Todos los cuadros (unitariamente) dispondrán de una cartera interior, en donde se depositará una copia del esquema eléctrico de dicho cuadro, tanto de fuerza, mando, maniobra y señalización.

Los cuadros instalados en el interior ya sea para alumbrado, o para mando y protección de motores se realizarán en poliéster reforzado con fibra de vidrio y tapa transparente construidos de modo y manera que cumplan las siguientes normas:

- Protección: IP559 según UNE 20.324
- Doble aislamiento: Clase IIA según UNE EN 61.140
- Clase térmica: B 1301C según UNE 21.305
- Interinidad nominal: 1.000 A.
- Tensión nominal: 660 V.

Siempre existirá un mínimo de 25% de la superficie (uniformemente repartida) de cada cuadro libre, en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones. Las canaletas interiores como máximo se utilizarán al 75% de su capacidad.

Todos los elementos de mando, control y señalización se marcarán de forma indeleble según DIN 40.719 y estarán en coherencia con los esquemas de conexión.

Los armarios se señalizarán con placas de aviso según DIN 40.008.

Todos los circuitos de mando y señalización se realizarán a tensión de 24 V. C.A. mediante circuitos separados (transformadores) y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares.

Con el fin de evitar caídas innecesarias de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 220V mediante relés auxiliares situados en el circuito de mando a 24V de C.A.

Tanto los circuitos de 220V como los de 24V serán protegidos con interruptores magnetotérmicos bipolares.

En la definición de pulsadores, interruptores y lámparas de señalización se tendrá en cuenta el tipo de protección máxima posible según DIN 40.050 y deberá cumplir las siguientes premisas:

- Diámetro preferente de montaje Ø 30,5 mm.
- Separación entre taladros según DIN 43.696.
- Marcado y posición según DIN 43.605.
- Sentido de accionamiento según DIN 43.602.

Como uniones de cable se utilizará bornas en hilera con rótulos de referencia. No se permitirá en ningún caso las bornas de porcelana o similar.

Igualmente, no se permitirán bases portafusibles tipo porcelana o similares. Los cables unifilares atenderán a los colores determinados en las normas vigentes.

Todos los aparatos de conexión, por ejemplo: contactores, interruptores, etc., deberán cumplir las normas VDE 0660. Para tener una vida garantizada, se elegirá según la mejor clase del aparato siguiendo la tabla nº 7 de la VDE 0660.

La carga de los contactores no sobrepasará el 75% de su potencia nominal. Todos los aparatos se montarán en su estado original y sin ninguna modificación.

Cableado de fuerza y maniobra

La totalidad de cableado de fuerza y maniobra se realizará teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

Toda la distribución se realizará con conductor tipo RV, aislado a 1.000V sobre bandeja de PVC con tapa (en interiores) o metálica galvanizada en caliente (en exteriores), y discurrirán de forma que tenga fácil acceso para mantenimiento.

Cuando no sea posible, la canalización en bandeja se realizará bajo tubería blindada de PVC, con registros accesibles para la inspección y manipulación de estos.

En cada zona de la estación de bombeo existirá como mínimo, una base enchufe mural estanca de 3P+T de 33 A para servicios auxiliares.

Todas las conexiones dentro de las cajas de derivación estancas se realizarán por medio de bornas.

Instalación de alumbrado

La instalación de alumbrado se realizará teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

a) El alumbrado en los espacios interiores, se realizará usando pantallas estancas.

Todas las conexiones dentro de las cajas de derivación que serán estancas, se realizarán mediante bornas. El alumbrado del bombeo se calculará y proyectará para la siguiente iluminación mínima:

- Zonas de paso: 20 lux.
- Cuando sea necesaria pequeña distinción de detalle: 100 lux.
- Cuando sea necesario una disposición media de detalle (zona de trabajo): 300 lux.

b) Existirán dispositivos de Alumbrado de Emergencia adecuados a las dimensiones y naturaleza del local, capaz de mantener, al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Instalaciones de tierras

En la estación de bombeo se instalará una red de tierras formada por pozos equipados de picas de acero-cobre de 200 cm de longitud y 18 mm de diámetro, colocándose uno en las inmediaciones de cada armario.

Las tomas de tierra estarán formadas a base de pica con cable de cobre desnudo de 50 mm2 para la red de tierra general, derivándose desde esta red hasta los armarios con cable de 16 mm2. Las masas metálicas de los distintos equipos de que consta la estación de bombeo, se conexionarán a la red general mediante cable de 35 mm2.

Regulación de caudal

Las bombas instaladas se equiparán con un variador de frecuencia para la regulación de la velocidad, y, por lo tanto, de su caudal de bombeo.

La potencia individual de los variadores instalados deberá ser, aproximadamente, un 25% superior a la nominal de cada bomba.

Los variadores deberán cumplir con la normativa de seguridad vigente para aparatos instalados en locales húmedos, y con la compatibilidad electromagnética 89/336/CEE y sus modificaciones posteriores.

Grupo electrógeno

Se deberá instalar un grupo electrógeno con capacidad suficiente para alimentar a los equipos electromecánicos de la estación de bombeo (bombas, polipasto, rejas, cuchara,
etc.)

Equipos de elevación

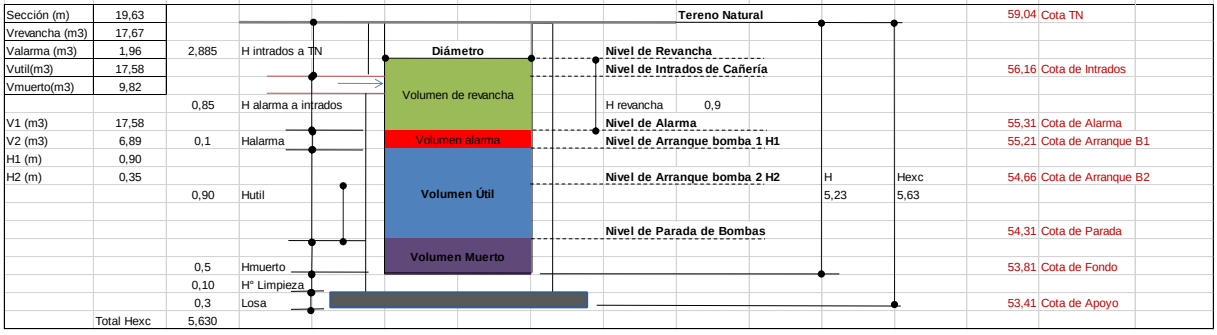
Deberán disponerse los equipos necesarios para el izado de las bombas.
Los equipos de izado deberán estar a una altura tal que permitan el izado de la bomba y su descarga a nivel del suelo y en un lugar cercano o accesible desde la puerta del edificio.

SUB – ACTIVIDAD 13.4 Predimensionado estructural de los distintos componentes

En esta sub – actividad este consultor colaboró dimensionando la cámara húmeda usando para esto una planilla Excel, para ser usado posteriormente por el consultor 3 en el predimensionado estructural. Se muestra a continuación cada uno de los pozos de bombeo.

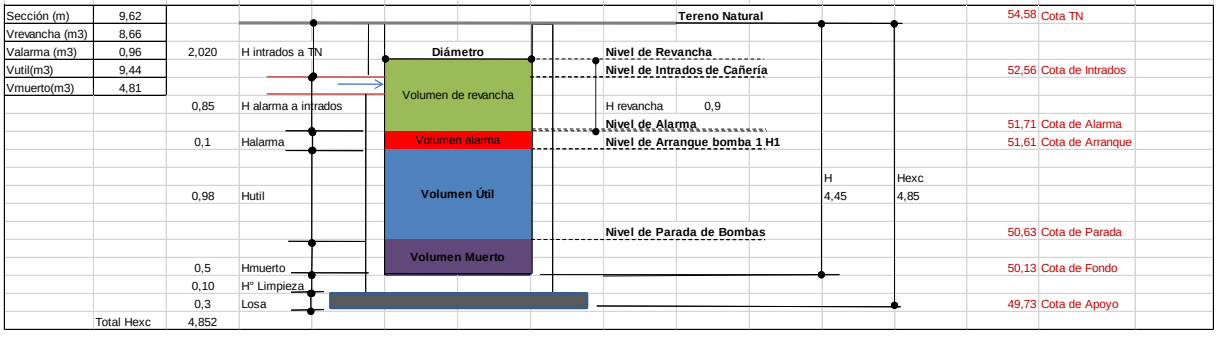
EE N° 1

Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados Cañería	Cota de Alarma (msnm)	Cota Arranque (msnm)	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE1	5,00	5,23	5,63	17,58	0,90	0,5	0,3	0,10	59,04	56,155	55,305	55,205	54,310	53,810	53,410



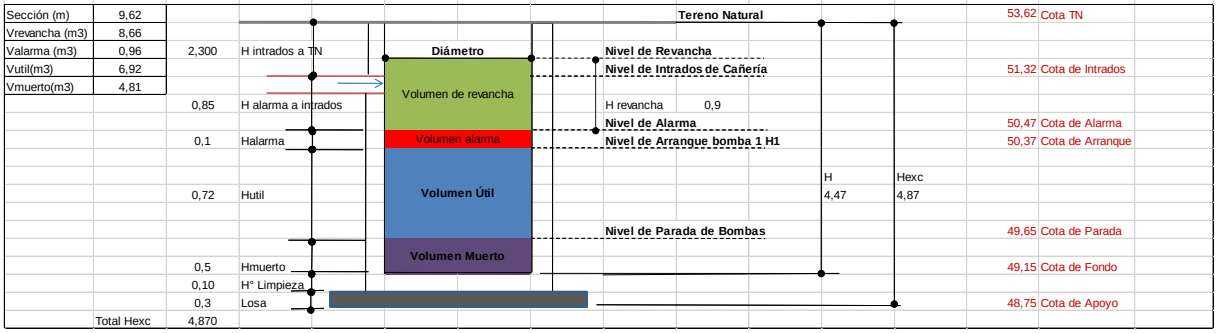
EE N°2

Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados Cañería	Cota de Alarma (msnm)	Cota Arranque (msnm)	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE2	3,50	4,45	4,85	9,44	0,98	0,5	0,3	0,10	54,58	52,56	51,71	51,61	50,628	50,128	49,728



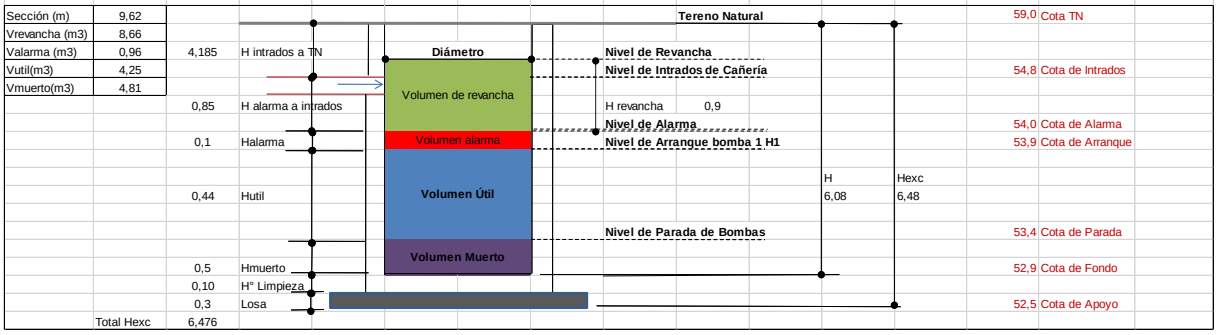
EE N° 3

Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados Cañería	Cota de Alarma (msnm)	Cota Arranque (msnm)	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE3	3,50	4,47	4,87	6,92	0,72	0,5	0,3	0,10	53,62	51,32	50,47	50,37	49,650	49,150	48,750



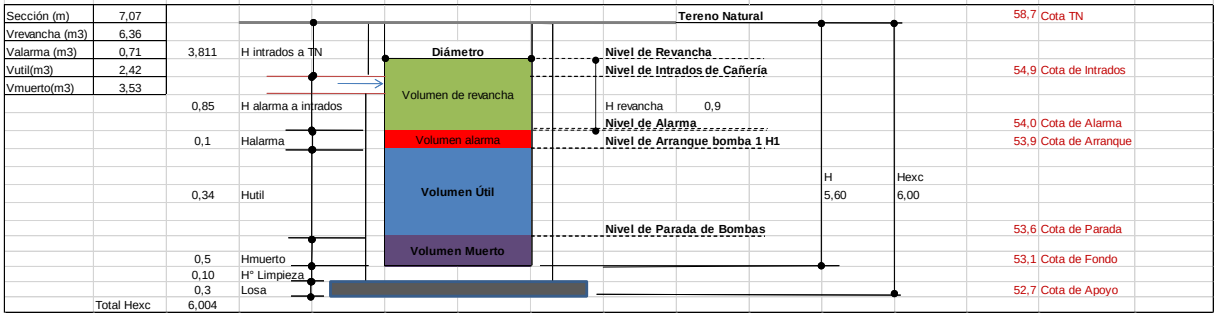
EE N° 4

Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados Cañería	Cota de Alarma (msnm)	Cota Arranque (msnm)	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE4	3,50	6,08	6,48	4,25	0,44	0,5	0,3	0,10	59,03	54,84	53,99	53,89	53,449	52,949	52,549



EE N° 5

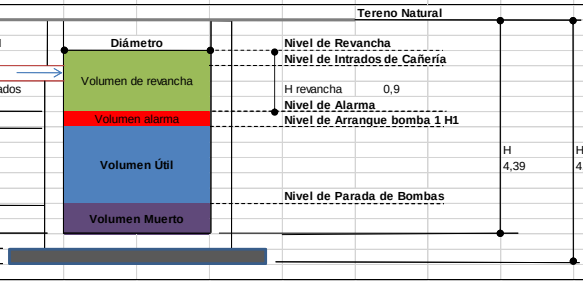
Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados Cañería	Cota de Alarma (msnm)	Cota Arranque (msnm)	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE5	3,00	5,60	6,00	2,42	0,34	0,5	0,3	0,10	58,698	54,887	54,037	53,937	53,594	53,094	52,694



EE N° 6

Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados	Cota de Alarma	Cota Arranque	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE6	3,00	4,39	4,79	1,90	0,27	0,5	0,3	0,10	59,592	56,92	56,07	55,97	55,701	55,201	54,801

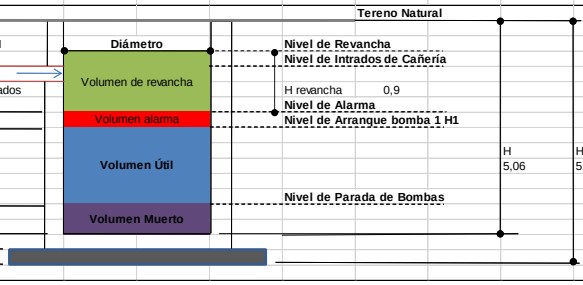
Sección (m)	7,07				
Vrevancha (m3)	6,36				
Valarma (m3)	0,71	2,672	H intrados a TN		
Vutil(m3)	1,90				
Vmuerto(m3)	3,53				
		0,85	H alarma a intrados		
		0,1	Halarma		
		0,27	Hutil		
		0,5	Hmuerto		
		0,10	H° Limpieza		
		0,3	Losa		
	Total Hexc	4,791			



EE N° 7

Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados	Cota de Alarma	Cota Arranque	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE7	3,00	5,06	5,46	1,20	0,17	0,5	0,3	0,10	51	47,56	46,71	46,61	46,440	45,940	45,540

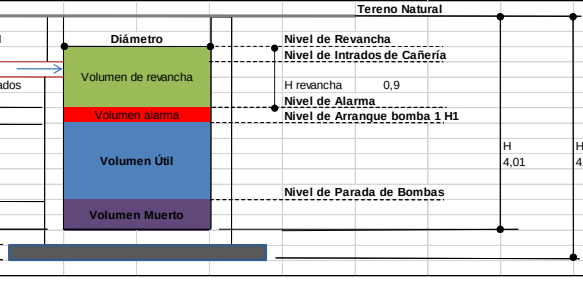
Sección (m)	7,07				
Vrevancha (m3)	6,36				
Valarma (m3)	0,71	3,440	H intrados a TN		
Vutil(m3)	1,20				
Vmuerto(m3)	3,53				
		0,85	H alarma a intrados		
		0,1	Halarma		
		0,17	Hutil		
		0,5	Hmuerto		
		0,10	H° Limpieza		
		0,3	Losa		
	Total Hexc	5,460			



EE N° 8

Designación	Diámetro Interno (m)	H (m)	H exc (m)	Volumen Útil (m^3)	Altura Util (m)	Altura Muerta (m)	Altura Losa (m)	Altura Hº Limpieza (m)	Cota TN (msnm)	Cota de Intrados	Cota de Alarma	Cota Arranque	Cota Parada (msnm)	Cota Fondo (msnm)	Cota Apoyo (msnm)
EE8	3,00	4,01	4,41	2,58	0,37	0,5	0,3	0,10	51,758	49,56	48,71	48,61	48,245	47,745	47,345

Sección (m)	7,07				
Vrevancha (m3)	6,36				
Valarma (m3)	0,71	2,198	H intrados a TN		
Vutil(m3)	2,58				
Vmuerto(m3)	3,53				
		0,85	H alarma a intrados		
		0,1	Halarma		
		0,37	Hutil		
		0,5	Hmuerto		
		0,10	H° Limpieza		
		0,3	Losa		
	Total Hexc	4,413			



3.3. ACTIVIDAD 14: Plano general de implantación indicando la infraestructura existente y la infraestructura proyectada. Planimetría de la alternativa que incluya la localización de todos los componentes: sistema colector y/o impulsiones cloacales, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento.

3.3. ACTIVIDAD 14: Plano general de implantación indicando la infraestructura existente y la infraestructura proyectada. Planimetría de la alternativa que incluya la localización de todos los componentes: sistema colector y/o impulsiones cloacales, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento.

El consultor número 8,se ha abocado a las Actividades 14 y 17, en donde en un conjunto de planos se escribe la totalidad del esquema de obras, agregando luego en otros planos a escala conveniente el diseño de la red de cada cuenca, en donde se pueden observar algunos de los datos necesarios. Además se elaboraron todos los planos necesarios para la elaboración del Pliego Ejecutivo del Proyecto.

También realiza un plano del esquema de obra, en donde se ve la totalidad de la traza y las Estaciones Elevadoras del sistema de impulsión.

Se adjunta planos sobre las Estaciones Elevadoras, y planos de la Planta de Tratamiento; todos a escala conveniente.

Con estos planos a nivel de anteproyecto, se describe y se ubican dentro del territorio, el sistema de la red de evacuación de líquidos cloacales, conformado por: el Sistema de Impulsión, las Estaciones Elevadoras, la Red de las Cuencas, y la Planta de Tratamiento.

Para definir esta actividad Nº14, se elaboraron todos los planos que forman parte de los informes de los consultores Nº3, 4, 5 y 6; y en particular el Plano General del Sistema de Cuencas.

En el informe del Consultor Nº8, y en el Volumen del Pliego Ejecutivo del Proyecto, se adjuntan los planos impresos y la documentación de planos digital.

El Listado de Planos Finales elaborados para el Pliego Ejecutivo del Proyecto son:

Lista de Planos	
01	**Ubicación General**
02	**Relevamiento Topográfico**
03	**Ubicación de Puntos Fijos**

04	**Esquema General de Obras**
05	**Red Colectora - Cuenca 1**
06	**Red Colectora - Cuenca 2**
07	**Red Colectora - Cuenca 3**
08	**Red Colectora - Cuenca 4**
09	**Red Colectora - Cuenca 5**
10	**Red Colectora - Cuenca 6**
11	**Red Colectora - Cuenca 7**
12	**Red Colectora - Cuenca 8**
13	**RED IMPULSION**
13A	**EE1 PT 5000 6046**
13B	**EE2 EE1 0 1250**
13c	**EE2 EE1 0 1250**
13d	**EE3 EE2 0000 1122**
13e	**EE4 EE2 0 1250**
13f	**EE4 EE2 1250 1503**
13g	**EE8 EE1 0000 1250**
13h	**EE8 EE1 1250 2500**
13i	**EE8 EE1 2500 3750**

13j	**EE8 EE1 3750 4668**
14	**Detalla de Excavaciones**
15	**Detalle de Conexiones Domiciliarias**
16	**Detalle de Bocas de Registro**
17	**Estación Elevadora x2**
18	**Armadura EE x2**
19	**Estación Elevadora x3**
20	**Armadura EE x3**
21a	**Detalle de Estación elevadora**
21b	**Detalle de Estación elevadora**
22	**Planta Tipo de Estación Elevadora**
24	**Cámaras de Válvulas**
25	**Cruce bajo rutas y vías férreas**
26	**Planta de Tratamiento**
27	**Planta de Tratamiento DETALLE 1**
28	**Planta de Tratamiento DETALLE 2**
29	**Planta de Tratamiento DETALLE 3**

3.4. ACTIVIDAD 15: Memoria Técnica de Cálculo que incluya con exactitud todos los cálculos utilizados, parámetros básicos de diseño, determinación de caudales, etc. Memoria de Cálculo y Diseño Hidráulico para el sistema colector y/o impulsiones cloacales, las Estaciones de Bombeo y la Planta de Tratamiento. Memoria de Cálculo y Selección del Equipamiento Electromecánico

- Confección de Memoria Técnica Hidráulica

- Confección Memoria de Cálculo y Selección del equipamiento electromecánico

3.4. ACTIVIDAD 15: Memoria Técnica de Cálculo que incluya con exactitud todos los cálculos utilizados, parámetros básicos de diseño, determinación de caudales, etc. Memoria de Cálculo y Diseño Hidráulico para el sistema colector y/o impulsiones cloacales, las Estaciones de Bombeo y la Planta de Tratamiento. Memoria de Cálculo y Selección del Equipamiento Electromecánico

- Confección de Memoria Técnica Hidráulica

El CONSULTOR 5 confeccionó la documentación técnica que describe toda la metodología y algoritmos de cálculo que permitieron el diseño y dimensionamiento de todos los componentes hidráulicos del sistema de desagües cloacales. Tal documentación se encuentra adjunta en el ANEXO II del Informe Final del Consultor 5.

- Confección Memoria de Cálculo y Selección del equipamiento electromecánico

El CONSULTOR 4 confeccionó la documentación técnica que describe toda la metodología y algoritmos de cálculo que permitieron la selección y dimensionamiento del equipamiento electromecánico de las EE1, EE2, EE3, EE4, EE5. EE6, EE7, EE8, del proyecto de sistema de desagües cloacales. Tal documentación se encuentra adjunta en el INFORME FINAL del Consultor 4.

3.5. ACTIVIDAD 16: Memoria descriptiva, incluyendo inserción en el sistema, el tipo y característica principales de los equipos a instalar, descripción de las instalaciones civiles, detalles generales y técnicos.

3.5. ACTIVIDAD 16: Memoria descriptiva, incluyendo inserción en el sistema, el tipo y característica principales de los equipos a instalar, descripción de las instalaciones civiles, detalles generales y técnicos.

Introducción

Las localidades de Riachuelo y San Cayetano carecen de un sistema de recolección de líquidos cloacales, por lo que la eliminación de las aguas servidas se realiza mediante pozos absorbentes instalados en cada una de las viviendas emplazadas en dicha localidad.

Mediante el presente proyecto se busca proveer a dichos pueblos de un servicio centralizado de recolección, alejamiento y tratamiento de las aguas servidas, a fin de eliminar la posibilidad de que éstas contaminen los suelos y/o las napas subterráneas en el área cubierta por el servicio, mejorando así la calidad de vida de los ciudadanos.

Para el año 2020, previsto para la puesta en servicio de las obras a ejecutar, la población servida de Riachuelo con estas obras se estima será de 2.679 hab, para el final del período de diseño (año 2040), la población servida será de 17.500 habitantes. En tanto que en San Cayetano la población abastecida en el año 2020 será de 769 hab y 2.211 habitantes en el año 2040.

La configuración integral del Proyecto Ejecutivo del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales para el Municipio de Riachuelo está compuesto por los siguientes componentes:

- Red de Colectoras a Gravedad
- Estaciones Elevadoras e Impulsiones
- Planta de Tratamiento

Redes de Colectoras a Gravedad

Las redes a construir están conformadas por ocho cuencas, establecidas en función de la topografía de la zona, que cubren toda la planta urbana de las localidades de Riachuelo y San Cayetano.

Las redes se han proyectado en caños de PVC para desagües cloacales con junta de goma, con diámetros variables entre 160 y 315 mm, con accesos a través de bocas de registro.

El tendido de los conductos se prevé por calle y/o vereda. Las conexiones domiciliarias de la red se han proyectado en caños de PVC de 110 mm de diámetro, teniendo en cuenta para su configuración sistemas de conexiones cortas e intermedias. Los cruces

de calzadas se efectuarán mediante zanja abierta en calles de tierra o ripio, y en túnel o perforación horizontal en calles con pavimento rígido.

Las bocas de registro se instalarán en toda intersección de cañerías, cambios de pendiente, dirección y a una distancia no mayor a 120 mts.

Cada cuenca de Red de Colectoras descarga a su respectiva Estación Elevadora, cuya ubicación se ajustó a la disponibilidad de terrenos y sobre todo a la topografía existente, de manera tal de ubicarlas en las zonas más bajas de cada cuenca.

En la Tabla III.1 se indican alguna de las características más importantes de redes colectoras, diferenciadas por sus cuencas.

Tabla III 1. Longitudes de cañerías y cantidad de conexiones de las redes colectoras

Designación	**Longitud de Cañerías [m]**	**Cantidad de Conexiones**
Cuenca 1	10.550	817
Cuenca 2	6.330	308
Cuenca 3	4.570	345
Cuenca 4	7.160	422
Cuenca 5	9.980	790
Cuenca 6	8.510	590
Cuenca 7	8.180	930
Cuenca 8	13.520	555
Total	68.800	4757

Estaciones Elevadoras e Impulsiones

Se han proyectado ocho (8) estaciones elevadoras (ó de bombeo) cuyas ubicaciones se detallan en la Tabla III.2.

Tabla III 2. Ubicación de las Estaciones Elevadoras

Estación Elevadora	**Localidad**	**Intersección de Calles**
E.E.Nº1	Riachuelo	Puerto Deseado y Punta Cuevas
E.E.Nº2	Riachuelo	Bruno Esquivel y Calle Sin Nombre
E.E.Nº3	Riachuelo	Ruta Provincial 8 y Domingo Arias

E.E.Nº4	Riachuelo	Austria y Calle Sin Nombre
E.E.Nº5	Riachuelo	Noruega y 6 de Enero
E.E.Nº6	Riachuelo	Islas Malvinas y Calle Sin Nombre
E.E.Nº7	Riachuelo	Hilaria Blanco y Víctor Blanco
E.E.Nº8	San Cayetano	San Antonio y San Cosme

Las estaciones elevadoras proyectadas resultan ser del tipo de cámara húmeda, de una o dos bombas en operación, y una en reserva para todos casos. Están equipadas con electrobombas de motor sumergido y tienen un sistema de rejas o canastos, para retener residuos sólidos.

El funcionamiento de cada estación es automático, en función de los niveles de la cámara de bombeo para arranque y parada de cada equipo.

Los líquidos bombeado en las estaciones elevadoras serán impulsadas por intermedio de cañerías de PVC de clase 6 (presión nominal 6 kg/cm2).

El esquema de impulsiones planteadas en el presente proyecto se describe en la Tabla III.3

Tabla III 3. Diámetro y longitudes de las cañerías de impulsión

Tramo	**Desnivel Geodésico (m)**	**DN de Impulsión (mm)**	**Longitud (m)**
EE Nº1-PT	6,34	315	550
EE Nº2-EE Nº1	7,74	160	1.350
EE Nº3-EE Nº2	4,19	160	1.125
EE Nº4-EE Nº1	4,32	160	1.350
EE Nº5-EE Nº4	4,06	110	550
EE Nº6-EE Nº1	4,64	110	450

EE Nº7-EE Nº3	4,12	110	450
EE Nº8-EE Nº3	4,28	160	4.690

Se ha previsto la instalación de válvulas aire y de desagües a los largo de las impulsiones de acuerdo a lo establecido en las Normas.

Planta de Tratamiento

El sistema de tratamiento adoptado consiste en lagunas de estabilización que cumplan con las exigencias de las Normativas Nacionales y Provinciales y Guías Internacionales (carga orgánica con DBO5< 50 mg/l y bacteriológicamente NMP< 1000/100ml), con lo que los efluentes de las mismas estarán en condiciones de ser usados con fines de riego irrestricto para forestación y/o volcado en zonas de bajos.

Cada serie del sistema de tratamiento consiste en:

- Tratamiento Primario: en donde se remueve por medios físicos materia suspendida o flotante, mejorando sus condiciones estéticas y reduciendo la carga contaminante para los posteriores tratamientos. El proyecto prevé una laguna facultativa
- Tratamiento Secundario: en donde se remueve las sustancias orgánicas que consumen oxígeno en el líquido cloacal. Consiste en una laguna facultativa.
- Tratamiento Terciario: en donde se realiza el proceso de desinfección. Consiste en una laguna de maduración.

A la salida de la planta de tratamiento se realizará el volcamiento, impulsado por gravedad, del efluente hacia el cuerpo receptor, constituido por el arroyo Sombrero, mediante una cañería de PVC DN 200 mm.

3.6. ACTIVIDAD 17: Planimetrías Generales con la Implantación de la obra que incluya el amanzanamiento, Interferencias, la traza de los colectores y/o impulsiones cloacales, diámetros nominales, cotas de terreno, etc. Planos de detalle. Planos de Estaciones de Bombeo, que incluyan plantas y cortes. Planos generales y de detalle de la Planta de Tratamiento.

3.6. ACTIVIDAD 17: Planimetrías Generales con la Implantación de la obra que incluya el amanzanamiento, Interferencias, la traza de los colectores y/o

impulsiones cloacales, diámetros nominales, cotas de terreno, etc. Planos de detalle. Planos de Estaciones de Bombeo, que incluyan plantas y cortes. Planos generales y de detalle de la Planta de Tratamiento.

El consultor número 8,se ha abocado a las Actividades 14 y 17, en donde en un conjunto de planos se escribe la totalidad del esquema de obras, agregando luego en otros planos a escala conveniente el diseño de la red de cada cuenca, en donde se pueden observar algunos de los datos necesarios. Además se elaboraron todos los planos necesarios para la elaboración del Pliego Ejecutivo del Proyecto.

También realiza un plano del esquema de obra, en donde se ve la totalidad de la traza y las Estaciones Elevadoras del sistema de impulsión.

Se adjunta planos sobre las Estaciones Elevadoras, y planos de la Planta de Tratamiento; todos a escala conveniente.

Con estos planos a nivel de anteproyecto, se describe y se ubican dentro del territorio, el sistema de la red de evacuación de líquidos cloacales, conformado por: el Sistema de Impulsión, las Estaciones Elevadoras, la Red de las Cuencas, y la Planta de Tratamiento.

Para definir esta actividad Nº14, se elaboraron todos los planos que forman parte de los informes de los consultores Nº3, 4, 5 y 6; y en particular el Plano General del Sistema de Cuencas.

En el informe del Consultor Nº8, y en el Volumen del Pliego Ejecutivo del Proyecto, se adjuntan los planos impresos y la documentación de planos digital.

El Listado de Planos Finales elaborados para el Pliego Ejecutivo del Proyecto son:

Lista de Planos	
01	**Ubicación General**
02	**Relevamiento Topográfico**
03	**Ubicación de Puntos Fijos**
04	**Esquema General de Obras**

05	**Red Colectora - Cuenca 1**
06	**Red Colectora - Cuenca 2**
07	**Red Colectora - Cuenca 3**
08	**Red Colectora - Cuenca 4**
09	**Red Colectora - Cuenca 5**
10	**Red Colectora - Cuenca 6**
11	**Red Colectora - Cuenca 7**
12	**Red Colectora - Cuenca 8**
13	**RED IMPULSION**
13A	**EE1 PT 5000 6046**
13B	**EE2 EE1 0 1250**
13c	**EE2 EE1 0 1250**
13d	**EE3 EE2 0000 1122**
13e	**EE4 EE2 0 1250**
13f	**EE4 EE2 1250 1503**
13g	**EE8 EE1 0000 1250**
13h	**EE8 EE1 1250 2500**
13i	**EE8 EE1 2500 3750**
13j	**EE8 EE1 3750 4668**

14	**Detalla de Excavaciones**
15	**Detalle de Conexiones Domiciliarias**
16	**Detalle de Bocas de Registro**
17	**Estación Elevadora x2**
18	**Armadura EE x2**
19	**Estación Elevadora x3**
20	**Armadura EE x3**
21a	**Detalle de Estación elevadora**
21b	**Detalle de Estación elevadora**
22	**Planta Tipo de Estación Elevadora**
24	**Cámaras de Válvulas**
25	**Cruce bajo rutas y vías férreas**
26	**Planta de Tratamiento**
27	**Planta de Tratamiento DETALLE 1**
28	**Planta de Tratamiento DETALLE 2**
29	**Planta de Tratamiento DETALLE 3**

3.7. ACTIVIDAD 18: Cálculo de estructuras de la planta de tratamiento, estaciones de bombeo, etc.

3.7. ACTIVIDAD 18: Cálculo de estructuras de la planta de tratamiento, estaciones de bombeo, etc.

El CONSULTOR 3 confeccionó la documentación técnica que describe el cálculo de las estaciones elevadoras, las cuales ya se elaboraron el en Informe 2 del Consultor, a los efectos de poder realizar el cómputo métrico de las mismas, ahora en el Informe Final del Consultor 3, se presenta las memorias de cálculo de las losas de fondo de las estaciones elevadoras y el cálculo de los pórticos para izar las bombas. Las mismas fueron realizadas con el CYPECAD. Esta documentación se encuentra adjunta respectivamente en el INFORME 2 e INFORME FINAL del Consultor 3.

3.8. ACTIVIDAD 19: Cómputo y Presupuesto para cada una de las componentes del proyecto.

3.8. ACTIVIDAD 19: Cómputo y Presupuesto para cada una de las componentes del proyecto.

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
A - RED COLECTORA DE DESAGÜES CLOACALES						
I - CUENCA 1						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	9.010,1	$ 514,57	$ 4.636.265,80	2,17%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	3.822,0	$ 894,29	$ 3.417.982,70	1,60%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	10.292	$ 615,80	$ 6.337.541,38	2,96%
2.2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 315 mm.).	ml	252,00	$ 1.456,92	$ 367.144,40	0,17%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	60	$ 35.181,43	$ 2.110.885,83	0,99%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	15	$ 46.926,68	$ 703.900,25	0,33%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	70	$ 3.057,98	$ 214.146,30	0,10%
4.3	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	746,97	$ 4.272,82	$ 3.191.674,01	1,49%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	270,00	$ 662,74	$ 178.938,83	0,08%
6	**Refacción de Calzadas**					
6,1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	16	$ 1.806,78	$ 28.908,43	0,01%
6,2	Calzada de Ripio	m^2	1570,2	$ 1.943,23	$ 3.051.256,75	1,43%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
II - CUENCA 2						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	2.494,8	$ 514,57	$ 1.283.739,37	0,60%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	5.382,3	$ 894,29	$ 4.813.345,96	2,25%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	6.292	$ 615,80	$ 3.874.597,77	1,81%
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	17,00	$ 615,80	$ 10.468,56	0,00%
2.2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 315 mm.).	ml	20,00	$ 1.456,92	$ 29.138,44	0,01%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	34	$ 35.181,43	$ 1.196.168,64	0,56%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	7	$ 46.926,68	$ 328.486,78	0,15%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	71	$ 3.057,98	$ 217.071,08	0,10%
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	439	$ 4.272,82	$ 1.875.831,76	0,88%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	270,00	$ 662,74	$ 178.938,83	0,08%
6	**Refacción de Calzadas**					
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	20	$ 1.806,78	$ 36.135,54	0,02%
6.2	Calzada de Ripio	m^2	288	$ 1.943,23	$ 559.649,69	0,26%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
III - CUENCA 3						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	3.887,1	$ 514,57	$ 2.000.169,68	0,93%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	99,8	$ 894,29	$ 89.205,59	0,04%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	4.538	$ 615,80	$ 2.794.181,08	1,31%
2.2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 250 mm.).	ml	30,00	$ 1.034,69	$ 31.040,83	0,01%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	43	$ 35.181,43	$ 1.512.801,51	0,71%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	3	$ 46.926,68	$ 140.780,05	0,07%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	25	$ 3.057,98	$ 76.449,62	0,04%
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	325	$ 4.272,82	$ 1.388.666,30	0,65%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	90,00	$ 662,74	$ 59.646,28	0,03%
6	**Refacción de Calzadas**					
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	18	$ 1.806,78	$ 32.521,99	0,02%
6.2	Calzada de Ripio	m^2	372	$ 1.943,23	$ 722.880,85	0,34%
7	**Cruces de cañería bajo Ruta Provincial Nº8**					
7.1	Cruce - PVC Dn 160 mm	Un	1,00	$ 379.992,14	$ 379.992,14	0,18%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
IV - CUENCA 4						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	6.310,5	$ 514,57	$ 3.247.169,03	1,52%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	1.627,5	$ 894,29	$ 1.455.459,67	0,68%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	6.917	$ 615,80	$ 4.259.348,03	1,99%
2.2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	220,00	$ 810,04	$ 178.208,73	0,08%
2.3	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 250 mm.).	ml	20,00	$ 1.034,69	$ 20.693,89	0,01%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre calzada	Un	40	$ 35.181,43	$ 1.407.257,22	0,66%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	5	$ 46.926,68	$ 234.633,42	0,11%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	11	$ 3.057,98	$ 34.193,83	0,02%
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	410	$ 4.272,82	$ 1.751.855,95	0,82%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	54,00	$ 662,74	$ 35.787,77	0,02%
6	**Refacción de Calzadas**					
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	5	$ 1.806,78	$ 9.033,89	0,00%
6.2	Calzada de Ripio	m^2	187,8	$ 1.943,23	$ 364.938,24	0,17%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
V - CUENCA 5						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	8.064,0	$ 514,57	$ 4.149.460,59	1,94%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	3.948,0	$ 894,29	$ 3.530.663,45	1,65%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	9.956	$ 615,80	$ 6.130.941,33	2,86%
2,4	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	20,00	$ 810,04	$ 16.200,79	0,01%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	45	$ 35.181,43	$ 1.583.164,37	0,74%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	10	$ 46.926,68	$ 469.266,83	0,22%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	85	$ 3.057,98	$ 261.148,84	0,12%
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	705	$ 4.272,82	$ 3.010.632,82	1,41%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	288,00	$ 662,74	$ 190.868,09	0,09%
6	**Refacción de Calzadas**					
6.1	Calzada de Ripio	m^2	546	$ 1.943,23	$ 1.061.002,54	0,50%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
VI - CUENCA 6						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	6.153,0	$ 514,57	$ 3.166.124,88	1,48%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	6.000,8	$ 894,29	$ 5.366.420,64	2,51%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	8.492	$ 615,80	$ 5.229.352,23	2,44%
2,4	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	20,00	$ 810,04	$ 16.200,79	0,01%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	51	$ 35.181,43	$ 1.794.252,95	0,84%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	18	$ 46.926,68	$ 844.680,30	0,39%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	23	$ 3.057,98	$ 69.387,75	0,03%
4.2	Por vereda. (Conexión larga)	Un	567	$ 5.271,76	$ 2.990.720,34	1,40%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	270,00	$ 662,74	$ 178.938,83	0,08%
6	**Refacción de Calzadas**					
6.1	Calzada de Ripio	m^2	723,6	$ 1.943,23	$ 1.406.119,85	0,66%
8	**Cruces de cañería bajo vía del FFCC Urquiza**					
8,1	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm	Un	2,00	$ 358.324,77	$ 716.649,54	0,33%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
VII - CUENCA 7						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	6.040,7	$ 514,57	$ 3.108.313,38	1,45%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	2.005,5	$ 894,29	$ 1.793.501,91	0,84%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	8.158	$ 615,80	$ 5.023.429,55	2,35%
2,4	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	20,00	$ 810,04	$ 16.200,79	0,01%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre vereda	Un	76	$ 35.181,43	$ 2.673.788,72	1,25%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	8	$ 46.926,68	$ 375.413,47	0,18%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	116	$ 3.057,98	$ 354.039,74	0,17%
4.2	Por vereda. (Conexión larga)	Un	930	$ 5.271,76	$ 4.902.739,67	2,29%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	915,00	$ 662,74	$ 606.403,83	0,28%
6	**Refacción de Calzadas**					
6.1	Calzada de Hormigón Armado	m^2	20	$ 1.806,78	$ 36.135,54	0,02%
6.2	Calzada de Ripio	m^2	870	$ 1.943,23	$ 1.690.608,44	0,79%
8	**Cruces de cañería bajo ruta**					
8,1	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm RP8	Un	1	$ 379.992,14	$ 379.992,14	0,18%
8,2	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm RN12	Un	1	$ 379.992,14	$ 379.992,14	0,18%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
VIII - CUENCA 8						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**					
1.1	Excavación hasta 2,50 m de profundidad	m^3	12.690,0	$ 514,57	$ 6.529.843,12	3,05%
1.2	Excavación mayor a 2,50 m de profundidad	m^3	920,0	$ 894,29	$ 822.748,32	0,38%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	13.480	$ 615,80	$ 8.300.950,08	3,88%
2,4	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200 mm.).	ml	40,00	$ 810,04	$ 32.401,59	0,02%
3	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para la construcción de bocas de registro, con encofrado metálico, marco y tapa de HºFº, ø 1,20m interno.**					
3.1	Menores a 2,50 m sobre calzada	Un	77	$ 35.181,43	$ 2.708.970,15	1,27%
3.2	Mayores a 2,50 m sobre calzada	Un	7	$ 46.926,68	$ 328.486,78	0,15%
4	**Provisión, transporte, acarreo y colocación de materiales para conexiones domiciliarias externas**					
4.1	Por vereda. (Conexión corta)	Un	65	$ 3.057,98	$ 198.769,01	0,09%
4.2	Por Calzada. (Conexión intermedia)	Un	490	$ 4.272,82	$ 2.093.681,50	0,98%
5	**Reparación de veredas. Todo según ETP y planos.**	m^2	268,32	$ 662,74	$ 177.825,44	0,08%
6	**Refacción de Calzadas**					
6.1	Calzada de Ripio	m^2	20	$ 1.943,23	$ 38.864,56	0,02%
7	**Cruces de cañería bajo ruta**					
7.1	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm	Un	1,00	$ 379.992,14	$ 379.992,14	0,18%
SUB -TOTAL RED COLECTORA					**$ 146.004.422,44**	**68,23%**

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
B - ESTACIONES ELEVADORAS						
I - ESTACIÓN ELEVADORA Nº1						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	165,86	$ 1.586,30	$ 263.110,85	0,12%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	38,83	$ 24.897,78	$ 966.665,70	0,45%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	14,03	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 138.044,57	$ 138.044,57	0,06%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 131.668,22	$ 131.668,22	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 148 l/s. Altura máxima 25.6 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	3,00	$ 576.742,97	$ 1.730.228,92	0,81%
5.3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
5.4	Provisión, transporte e instalación del grupo electrógeno	Gl	1,00	$ 396.279,64	$ 396.279,64	0,19%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
II - ESTACIÓN ELEVADORA Nº2						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	64,03	$ 1.586,30	$ 101.574,60	0,05%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	18,09	$ 24.897,78	$ 450.305,01	0,21%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	5,55	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 138.044,57	$ 138.044,57	0,06%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 130.021,78	$ 130.021,78	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 110 l/s. Altura máxima 57.5 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00	$ 193.982,59	$ 387.965,19	0,18%
5.3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
III - ESTACIÓN ELEVADORA Nº3						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	69,97	$ 1.586,30	$ 110.999,05	0,05%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	19,70	$ 24.897,78	$ 490.431,20	0,23%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	5,55	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 138.044,57	$ 138.044,57	0,06%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 130.021,78	$ 130.021,78	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 19.4 l/s. Altura máxima 22.5 m . Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00	$ 159.061,97	$ 318.123,93	0,15%
5.3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
IV - ESTACIÓN ELEVADORA Nº4						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	75,25	$ 1.586,30	$ 119.376,34	0,06%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	21,13	$ 24.897,78	$ 526.098,92	0,25%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	1,58	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 138.044,57	$ 138.044,57	0,06%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 130.021,78	$ 130.021,78	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 19.4 l/s. Altura máxima 22.5 m . Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00	$ 159.061,97	$ 318.123,93	0,15%
5.4	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
V - ESTACIÓN ELEVADORA Nº5						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	60,05	$ 1.586,30	$ 95.264,85	0,04%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	18,97	$ 24.897,78	$ 472.362,68	0,22%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 216.625,72	$ 216.625,72	0,10%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 130.021,78	$ 130.021,78	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00	$ 153.350,45	$ 306.700,91	0,14%
5,3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
VI - ESTACIÓN ELEVADORA Nº6						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	65,25	$ 1.586,30	$ 103.499,61	0,05%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	20,56	$ 24.897,78	$ 511.855,30	0,24%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 138.044,57	$ 138.044,57	0,06%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 130.021,78	$ 130.021,78	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00	$ 153.350,45	$ 306.700,91	0,14%
5,3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
VII - ESTACIÓN ELEVADORA Nº7						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	36,64	$ 1.586,30	$ 58.127,71	0,03%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	12,75	$ 24.897,78	$ 317.489,67	0,15%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 138.044,57	$ 138.044,57	0,06%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 130.021,78	$ 130.021,78	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00	$ 153.350,45	$ 306.700,91	0,14%
5,3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
VIII - ESTACIÓN ELEVADORA Nº8						
1	**Excavación y Relleno. Todo según ETP y planos.**	m³	55,47	$ 1.586,30	$ 87.998,89	0,04%
2	**Provisión, acarreo y colocación de Hormigón Armado. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Tabique de Hormigón: H-21	m³	17,57	$ 24.897,78	$ 437.516,25	0,20%
2.2	Fondo y Tapa: Hormigón H-17	m³	4,07	$ 24.082,76		
3	**Provisión, transporte y montaje de múltiple colector, válvulas y piezas especiales**	Gl	1,00	$ 138.044,57	$ 138.044,57	0,06%
4	**Provisión, transporte y montaje del pórtico de izaje, reja canasto, dispositivo de elevación, reja compuerta y tapas de los accesos.**	Gl	1,00	$ 130.021,78	$ 130.021,78	0,06%
5	**Instalaciones Electromecánicas**					
5.1	Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
5.2	Caudal máximo 19.4 l/s . Altura máxima 27 m . Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automatico, cable subterráneo desde tablero a bomba	Un	2,00	$ 312.772,60	$ 625.545,20	0,29%
5.3	Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Estación Elevadora	Gl	1,00	$ 38.723,48	$ 38.723,48	0,02%
6	**Varios**					
6.1	Provisión y colocación de elementos de parquización del predio. Todo según ETP.	Gl	1,00	$ 24.475,85	$ 24.475,85	0,01%
6.2	Ejecución de cerco olímpico. Incluye portón de acceso. Todo según Plano y ETP	ml	60,00	$ 2.958,53	$ 177.511,66	0,08%
SUB -TOTAL ESTACIONES DE BOMBEO					**$ 14.248.888,96**	**6,66%**

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
C - SISTEMA DE IMPULSIÓN						
I - TRAMO EE8 - EE3						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	4.250,00	$ 514,57	$ 2.186.905,69	1,02%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	4.690	$ 721,77	$ 3.385.105,06	1,58%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	5,00	$ 63.997,80	$ 319.989,02	0,15%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	5,00	$ 28.280,95	$ 141.404,75	0,07%
II- TRAMO EE7 - EE3						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	459,00	$ 514,57	$ 236.185,81	0,11%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2,2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 110 mm.).	ml	450	$ 510,28	$ 229.624,53	0,11%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 63.997,80	$ 63.997,80	0,03%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00	$ 28.280,95	$ 56.561,90	0,03%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
III- TRAMO EE3 - EE2						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	970,00	$ 514,57	$ 499.129,06	0,23%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2,2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	1.130,00	$ 721,77	$ 815.601,01	0,38%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 63.997,80	$ 63.997,80	0,03%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 28.280,95	$ 28.280,95	0,01%
IV- TRAMO EE2 - EE1						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	1.600,00	$ 514,57	$ 823.305,67	0,38%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 200mm.).	ml	1.360,00	$ 721,77	$ 981.608,29	0,46%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 63.997,80	$ 63.997,80	0,03%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 28.280,95	$ 28.280,95	0,01%
5	**Cruces de cañería bajo ruta**					
5.1	Cruce Nº1 - PVC Dn 200 mm	Un	1,00	$ 379.992,14	$ 379.992,14	0,18%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
V- TRAMO EE5 - EE4						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	561,00	$ 514,57	$ 288.671,55	0,13%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 110mm.).	ml	550	$ 510,28	$ 280.652,20	0,13%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 63.997,80	$ 63.997,80	0,03%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 28.280,95	$ 28.280,95	0,01%
VI- TRAMO EE5 - EE1						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	1.303,00	$ 514,57	$ 670.479,56	0,31%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2,2	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	1.510	$ 721,77	$ 1.089.873,91	0,51%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 63.997,80	$ 63.997,80	0,03%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	2,00	$ 28.280,95	$ 56.561,90	0,03%
6	**Cruces de cañería bajo vía del ferrocarril**					
6.1	Cruce Nº1 - PVC Dn 160 mm	Un	1,00	$ 358.324,77	$ 358.324,77	0,17%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
VII- TRAMO EE6 - EE1						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	459,00	$ 514,57	$ 236.185,81	0,11%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 110mm.).	ml	450	$ 510,28	$ 229.624,53	0,11%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 63.997,80	$ 63.997,80	0,03%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	1,00	$ 28.280,95	$ 28.280,95	0,01%
VIII- TRAMO EE1 - CÁMARA DE CARGA (PLANTA DE TRATAMIENTO)						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m³	8.256,30	$ 514,57	$ 4.248.411,64	1,99%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2,3	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 315mm.).	ml	6.050	$ 1.926,97	$ 11.658.164,66	5,45%
3	**Ejecucion de Cámara de Válvula de Aire (CVA). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	5,00	$ 63.997,80	$ 319.989,02	0,15%
4	**Ejecucion de Cámara de Desagüe y limpieza (CDL). Incluido piezas especiales y accesorios. Todo según ETP y planos.**	Un	6,00	$ 28.280,95	$ 169.685,70	0,08%
SUB -TOTAL SISTEMA DE IMPULSIÓN					**$ 30.159.148,82**	**14,09%**

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
D - PLANTA DE TRATAMIENTO						
I - LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN						
1	Ejecución de Desbosque, destronque y limpieza del predio	ha	9,50	$ 13.453,81	$ 127.811,22	0,06%
2	Excavación mecánica para la construcción de lagunas	m^3	44.784,60	$ 126,35	$ 5.658.670,32	2,64%
3	Ejecución y Compactación de Terraplenes	m^3	40.564,65	$ 84,54	$ 3.429.301,69	1,60%
4	Impermeabilización de Fondo de lagunas y taludes húmedos	m^2	62.440,00	$ 143,54	$ 8.962.835,82	4,19%
5	Protección de Taludes con suelo vegetal	m^2	10.502,80	$ 184,16	$ 1.934.169,10	0,90%
6	Ejecución de alambrado perimetral. Incluye portón de acceso vehicular	ml	1.820,00	$ 380,61	$ 692.701,73	0,32%
7	Forestación	Gl	1,00	$ 380.072,47	$ 380.072,47	0,18%
II - CÁMARAS Y CAÑERÍAS DE VINCULACIÓN ENTRE LAGUNAS						
1	Ejecución de cámara amortiguadora (CA)	Gl	1,00	$ 55.535,90	$ 55.535,90	0,03%
2	Ejecución de Canaleta Parshall. Incluye canal de salida de camara amortiguadora y canal de descarga a camara partidora	Gl	1,00	$ 44.464,54	$ 44.464,54	0,02%
3	Ejecución de cámara Partidora de Caudales (CP)	Gl	1,00	$ 165.594,34	$ 165.594,34	0,08%
4	Ejecución de cámara de entrada a laguna primaria (CEP)	Un	2,00	$ 61.704,42	$ 123.408,84	0,06%
5	Ejecución de cámara de salida de laguna (CS). Incluye pasarela de acceso	Un	12,00	$ 48.615,90	$ 583.390,77	0,27%
6	Ejecución de cámara de Inspección (CI)	Un	8,00	$ 18.334,70	$ 146.677,57	0,07%
7	Ejecución de cámara colectora de salida (CCS)	Gl	1,00	$ 132.205,05	$ 132.205,05	0,06%
8	Provisión acarreo y colocación de cañerías de vinculación entre lagunas. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.	Gl	1,00	$ 511.076,52	$ 511.076,52	0,24%

COMPUTO Y PRESUPUESTO

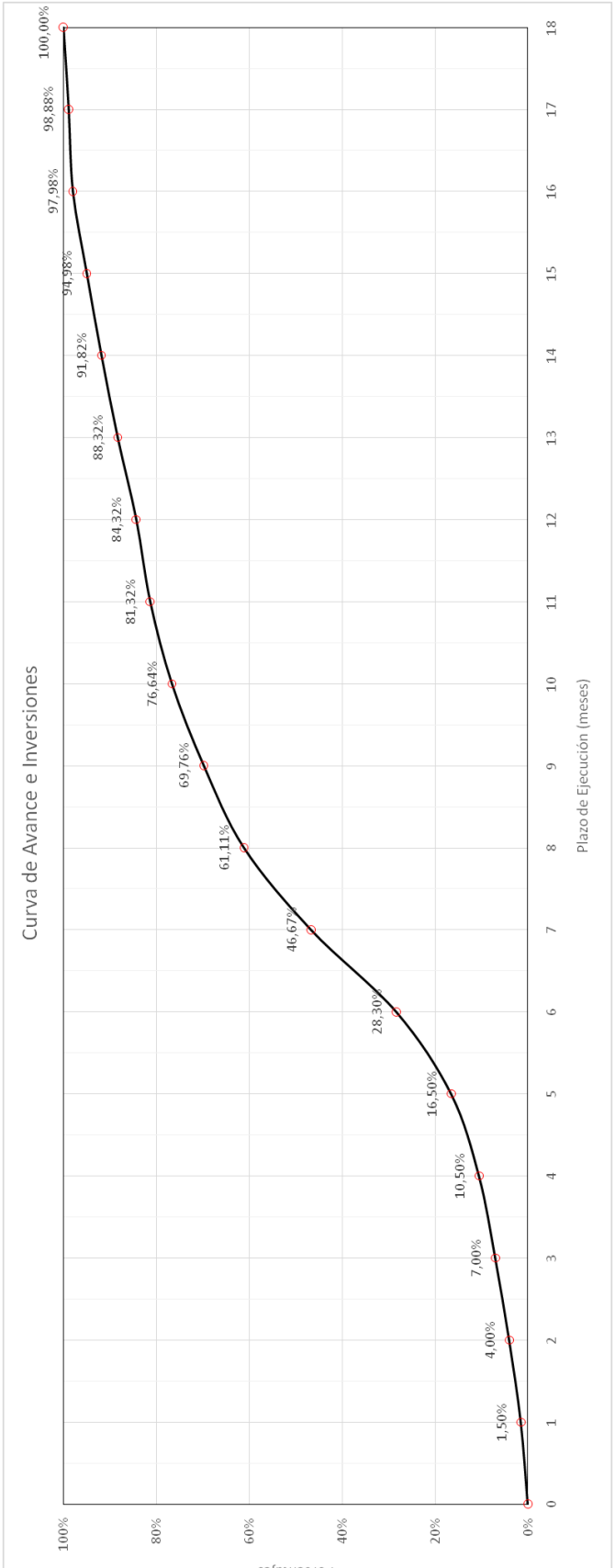
Nº	Designación	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	% Incid
III - INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN						
1	**Provisión, acarreo e instalación de bajada de energía trifásica. Incluye pilar de mampostería.**	Gl	1,00	$ 36.174,55	$ 36.174,55	0,02%
2	**Provisión, transporte e instalación del sistema electrico y de ilumanción de la Planta de Tratamiento**	Gl	1,00	$ 266.256,89	$ 266.256,89	0,12%
IV - DESCARGA A CUERPO RECEPTOR						
1	**Excavación, tapado y apisonado de zanjas para colocacion de cañerias, incuido distribucion de suelo sobrante. Todo según ETP y planos.**	m^3	270,00	$ 514,57	$ 138.932,83	0,06%
2	**Provision, Acarreo y Colocacion de cañerias de PVC - Clase 6. Incluido piezas especiales, accesorios, material fino de asiento, anclaje y prueba hidraulica. Todo según ETP y planos.**					
2.1	Provision, acarreo y colocacion de Cañería P.V.C. (Ø 160 mm.).	ml	250,00	$ 791,75	$ 197.936,96	0,09%
SUB -TOTAL PLANTA DE TRATAMIENTO					**$ 23.587.217,13**	**11,02%**
TOTAL					**$ 213.999.677,35**	**100,00%**

Son Pesos Doscientos trece millones novecientos noventa y nueve mil seiscientos setenta y siete con 35/100

PLAN DE TRABAJO

Designación	Precio	% Incid	MESES																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
RED COLECTORA DE DESAGÜES CLOACALES		**68,23%**																		
CUENCA I	$ 24.238.644,69	11,33%	0,50%	1,00%	1,00%	1,00%	2,00%	2,00%	3,83%											
CUENCA II	$ 14.403.572,43	6,73%	0,50%	0,50%	1,00%	1,00%	1,50%	2,23%												
CUENCA III	$ 9.238.336,92	4,31%							1,50%	1,00%	1,81%									
CUENCA IV	$ 12.998.579,65	6,07%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	1,00%	3,07%												
CUENCA V	$ 20.403.349,64	9,53%		0,50%	0,50%	0,50%	1,00%	2,00%	5,03%											
CUENCA VI	$ 21.778.848,11	10,18%				0,50%	0,50%	1,00%	4,00%	4,18%										
CUENCA VII	$ 21.340.559,33	9,97%						1,00%	3,00%	3,00%	2,97%									
CUENCA VIII	$ 21.612.532,68	10,10%						0,50%	1,00%	1,00%	3,60%	4,00%								
ESTACIONES ELEVADORAS		**6,66%**																		
ESTACIÓN ELEVADORA Nº1	$ 3.902.880,45	1,82%								1,82%										
ESTACIÓN ELEVADORA Nº2	$ 1.494.796,70	0,69%										0,69%								
ESTACIÓN ELEVADORA Nº3	$ 1.464.508,08	0,68%										0,68%								
ESTACIÓN ELEVADORA Nº4	$ 1.508.551,09	0,70%								0,70%										
ESTACIÓN ELEVADORA Nº5	$ 1.497.861,49	0,70%								0,70%										
ESTACIÓN ELEVADORA Nº6	$ 1.467.007,72	0,69%								0,69%										
ESTACIÓN ELEVADORA Nº7	$ 1.227.270,18	0,57%										0,57%								
ESTACIÓN ELEVADORA Nº8	$ 1.698.012,24	0,79%											0,79%							
SISTEMA DE IMPULSIÓN		**14,09%**																		
TRAMO EE8 - EE3	$ 6.033.404,52	2,82%											2,82%							
TRAMO EE7 - EE3	$ 586.370,05	0,27%										0,27%								
TRAMO EE3 - EE2	$ 1.407.008,92	0,66%										0,66%								
TRAMO EE2 - EE1	$ 2.277.184,86	1,06%											1,06%							
TRAMO EE5 - EE4	$ 661.602,51	0,31%								0,31%										
TRAMO EE5 - EE1	$ 2.239.237,94	1,05%								1,05%										
TRAMO EE6 - EE1	$ 589.089,10	0,28%									0,28%									
TRAMO EE1 - CAMARA DE CARGA (PLANTA DE TRATAMIENTO)	$ 16.396.251,02	7,66%												3,00%	4,00%	0,50%	0,18%			
PLANTA DE TRATAMIENTO		**11,02%**																		
LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	$ 21.185.582,36	9,90%														3,00%	3,00%	3,00%	0,90%	
CAMARAS Y CANERÍAS DE INTERCONEXIÓN ENTRE LAGUNAS	$ 1.762.353,53	0,82%																		0,82%
INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE ILUMINACION3	$ 302.431,45	0,14%																		0,14%
DESCARGA A CUERPO RECEPTOR	$ 336.869,79	0,16%																		0,16%
	$ 213.999.677,35	100,00%																		
PORCENTAJE MENSUAL			1,50%	2,30%	3,00%	3,50%	6,00%	11,80%	18,36%	14,45%	8,65%	6,88%	4,68%	3,00%	4,00%	3,50%	3,18%	3,00%	0,90%	1,12%
PORCENTAJE ACUMULADO			1,50%	4,00%	7,00%	10,50%	16,50%	28,30%	46,67%	61,11%	69,76%	76,64%	81,32%	84,32%	88,32%	91,82%	94,98%	97,98%	98,88%	100,00%
MONTO MENSUAL			$ 3.209.965,16	$ 5.349.991,93	$ 6.419.990,32	$ 7.489.988,71	$ 12.839.980,64	$ 25.262.155,30	$ 38.292.002,40	$ 30.915.995,53	$ 18.501.003,39	$ 14.728.504,20	$ 10.006.601,63	$ 6.419.990,32	$ 8.559.987,09	$ 7.489.988,71	$ 6.796.265,94	$ 6.419.990,32	$ 1.925.591,40	$ 2.401.654,77
MONTO ACUMULADO			$ 3.209.965,16	$ 8.559.957,09	$ 14.979.977,41	$ 22.469.966,12	$ 35.309.946,76	$ 60.572.102,06	$ 99.864.104,46	$ 130.780.099,99	$ 149.281.103,38	$ 164.009.607,58	$ 174.016.209,20	$ 180.436.199,52	$ 188.996.186,62	$ 196.486.175,32	$ 203.282.440,86	$ 209.672.431,18	$ 211.598.022,58	$ 213.999.677,35

CURVA DE INVERSIÓN



3.9. ACTIVIDAD 20: Especificaciones Técnicas, Generales y Particulares: Especificaciones Hidráulicas, de Obras Civiles, Electromecánicas, Pliego de Condiciones, Generales y Particulares, Planillas de Cotización.

3.9. ACTIVIDAD 20: Especificaciones Técnicas, Generales y Particulares: Especificaciones Hidráulicas, de Obras Civiles, Electromecánicas, Pliego de Condiciones, Generales y Particulares, Planillas de Cotización.

Toda la documentación Técnica del Proyecto del Sistema de Desagües Cloacales se encuentra desarrollada detalladamente en el Pliego de Especificaciones Técnicas elaborado para la realización del PLIEGO EJECUTIVO del PROYECTO, que se encuentra como un volumen adjunto al presente Informe Final.

Se detalla a continuación un Resumen Técnico de la Descripción del Sistema de Desagües Cloacales Proyectado.

OBJETIVO DE LA OBRA:

La presente obra tiene por finalidad la ejecución de la obra “Sistema de desagües cloacales a la localidad de Riachuelo”. En esta etapa se construirá un tramo de la red de colectoras, la colectora principal hasta la estación elevadora, la estación elevadora y la cañería de impulsión hasta el predio donde se emplazará la planta de tratamiento.

En la actualidad las localidades de Riachuelo y San Cayetano carecen de un sistema de recolección de líquidos cloacales, por lo que la eliminación de las aguas servidas se realiza mediante pozos absorbentes instalados en cada una de las viviendas emplazadas en dicha localidad.

Mediante el presente proyecto se busca proveer a dichos pueblos de un servicio centralizado de recolección, alejamiento y tratamiento de las aguas servidas, a fin de eliminar la posibilidad de que éstas contaminen los suelos y/o las napas subterráneas en el área cubierta por el servicio, mejorando así la calidad de vida de los ciudadanos.

Para el año 2020, previsto para la puesta en servicio de las obras a ejecutar, la población servida de Riachuelo con estas obras se estima será de 2.679 habitantes para el final del período de diseño (año 2040), la población servida será de 17.500 habitantes. En tanto que en San Cayetano la población abastecida en el año 2020 será de 769 habitantes y 2.211 habitantes en el año 2040.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:

La configuración integral del Proyecto Ejecutivo del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales para el Municipio de Riachuelo está compuesta por los siguientes

componentes:

- Red de Colectoras y Conexiones Domiciliarias
- Estaciones Elevadoras
- Cañerías de Impulsión
- Planta de Tratamiento

RED DE COLECTORAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

La red de colectoras fue diseñada en su totalidad para una Población a 20 años con una longitud total de 65.784 metros, de los cuales con cañerías de PVC cloacal con diámetros variables entre 160 mm (65.142), 200 mm (320), 250 mm (50), y 315 mm (272), según Plano Red de Colectoras, incluyendo la construcción de 5079 conexiones domiciliarias completas, de las cuales 466 conexiones son conexiones cortas por vereda y 4613 conexiones son conexiones larga conexiones por calzada.

ESTACIÓN ELEVADORA

En terreno de la localidad de Riachuelo se instalará ocho (8) Estaciones Elevadoras para transportar el total del líquido colectado hasta la planta de tratamiento salvando las interferencias del terreno en el sector proyectado.

El caudal a considerar para el dimensionamiento será el caudal de diseño proyectado a 20 años, de cada estación será la siguiente:

EE N° 1: Caudal máximo 148 l/s. Altura máxima 25.6 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba

Se contará con un edificio compuesto de sala y sanitario para el personal encargado del mantenimiento de la estación. Además, en la sala se ubicará el tablero de comando de bombas y el grupo electrógeno. Todo lo expuesto sobre este rubro se detalla en el plano denominado: Estación Elevadora – planta, cortes, vistas.

EE N° 2: Caudal máximo 110 l/s. Altura máxima 57.5 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el

funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba.

EE N° 3: Caudal máximo 19.4 l/s. Altura máxima 22.5 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba.

EE N° 4: Caudal máximo 19.4 l/s. Altura máxima 22.5 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba.

EE N° 5: Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba.

EE N° 6: Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba.

EE N° 7: Caudal máximo 20.8 l/s. Altura máxima 19.2 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el

funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba.

EE N° 8: Caudal máximo 19.4 l/s. Altura máxima 27 m. Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. motor trifásico normalizado incluido tablero manual - automático, cable subterráneo desde tablero a bomba.

CAÑERÍA DE IMPULSIÓN

Desde la Estación Elevadora N° 1, se impulsará el líquido cloacal hasta la planta de tratamiento mediante cañería de PVC clase 6, con diámetro de 315 mm por una longitud de 6.050 m. Esta cañería atraviesa una alcantarilla por lo que se plantea el cruce con caño camisa de acero sch 40. Para completar el rubro, se construirán dos cámaras de desagüe y limpieza en los puntos bajos del perfil, mientas que, en el punto elevado, se ubicará una válvula de aire con su respectiva cámara. Además, se realizarán impulsión entre estaciones hasta finalizar en la estación de bombeo N° 1 estas son:

Tramo EE8-EE3: se prevé una longitud de 4.690 m, con cañería de diámetro 160 mm.
Tramo EE7-EE3: se prevé una longitud de 450 m, con cañería de diámetro 110 mm.
Tramo EE3-EE2: se prevé una longitud de 1.130 m, con cañería de diámetro 160 mm.
Tramo EE2-EE1: se prevé una longitud de 1.360 m, con cañería de diámetro 200 mm.
Tramo EE5-EE4: se prevé una longitud de 550 m, con cañería de diámetro 110 mm.
Tramo EE5-EE1: se prevé una longitud de 1.510 m, con cañería de diámetro 160 mm.
Tramo EE6-EE1: se prevé una longitud de 450 m, con cañería de diámetro 110 mm.
Tramo EE1-Camara de carga: se prevé una longitud de 6.050 m, con cañería de diámetro 315 mm.

Además, se construirán, según necesidad cámaras válvulas de aire, cámaras de desagüe y limpieza.

PLANTA DE TRATAMIENTO (LAGUNAS)

Es un proceso conocido como proceso de depuración, es un sistema utilizado para remover contaminantes del agua. Eventualmente el agua usada se descontamina a

través de medios naturales, pero eso requiere mucho tiempo, en una planta de tratamiento se acelera este proceso. Así podemos reutilizar el agua en actividades diversas como la agricultura, la industria y la recreación.

Al remover el agua, estamos protegiendo del ataque de muchas bacterias y productos químicos. Existen varios niveles de pretratamiento estos son: primario, secundario, avanzado y varios tratamientos especiales que se pueden utilizar después de todos ellos.

El saneamiento inicia desde el momento en que el agua potable es utilizada y arrojada al drenaje, así la red de drenaje se convierte en la columna vertebral para la captación y transporte de aguas negras o residuales.

Por ello en Riachuelo se realizará un:

a) Pretratamiento: esencialmente físico, la primera etapa es la descontaminación en esta fase se remueven solidos presentes en las aguas residuales a través de rejas (basura, etc.), y desarenadores (partícula pesadas como grava, arena y semillas).
b) Tratamiento primario: puede ser físico o físico – químico y se realiza en tanques de sedimentación para remover parte de los contaminantes y retirarlos como lodo en el fondo de los tanques. Este lodo después de ser procesado, es usado como abono.
c) Tratamiento secundario: es esencialmente biológico, en esta etapa las bacterias se emplean intencionalmente para consumir otra parte de contaminantes que no fueron removidos en el tratamiento primario. La aireación, es decir, la incorporación de oxigeno o aire al agua – contribuye al crecimiento bacteriano.

En Riachuelo se propone construir obras complementarias en los sistemas de lagunas de estabilización para el tratamiento de aguas residuales involucradas tanto en la fase de pretratamiento (rejillas, desarenadores, etc.) como del tratamiento propiamente dicho (estructuras de entrada, de interconexión y de salida).

PRODUCTO 4: ESTUDIO ECONÓMICO - TARIFARIO

4. COMPONENTE 5: ESTUDIO ECONÓMICO

4.1. ACTIVIDAD 21: Estudio de Tarifas

4.2. ACTIVIDAD 22: Análisis de Precios, evaluación de costos, valor actual neto (VAN) TIR

4.3. ACTIVIDAD 23: Estudio de posibles fuentes y formas de financiamiento

PRODUCTO 4: ESTUDIO ECONÓMICO - TARIFARIO

4. COMPONENTE 5: ESTUDIO ECONÓMICO

4.1. ACTIVIDAD 21: Estudio de Tarifas

4.2. ACTIVIDAD 22: Análisis de Precios, evaluación de costos, valor actual neto (VAN) TIR

4.3. ACTIVIDAD 23: Estudio de posibles fuentes y formas de financiamiento

El CONSULTOR 6 confeccionó la documentación técnica que describe el Estudio Económico del Proyecto; el mismo se elaboró siguiendo las el orden de las actividades a desarrollar por el Plan de Trabajos del proyecto, a fin de poder por etapas ir tomando decisiones de proyecto que lleven a concluir con un Proyecto de Desagües Cloacales.

A continuación se describen los Aspectos Esenciales desarrollados por el Consultor; los cuales están de manera detallada en los Informes 1, 2 y Final de dicho Consultor 6.

Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo atender la demanda insatisfecha de la población, referente del servicio cloacas y planta de tratamiento de efluentes domiciliarios, ya que no se dispone de un sistema de evacuación de excretas lo que contribuye a una situación sanitaria altamente peligrosa y comprometida.

De los análisis precedentes se concluye que la alternativa a analizar desde el punto de vista de indicadores económicos financieros, será la alternativa de descarga al arroyo sombrero.

ALTERNATIVA3: Descarga al arroyo Sombrero

En virtud de lo expuesto, y tomando como referencia los estudios realizados por los expertos que integran el equipo de Proyecto Ejecutivo del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales de la Municipalidad de Riachuelo - Corrientes se descartan las alternativas 1 (uno) y 2 (dos) y se opta por la Alternativa 3 (tres), descartándose los análisis referidos de las restantes.

Metodología de evaluación de Proyecto Ejecutivo del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales.

Generalmente los proyectos de Sistema de Evacuación de Aguas Residuales se seleccionan en base al criterio de mínimo costo, suponiendo que los beneficios son siempre mayores que los primeros, cosa que no siempre sucede.

El hecho de que existan distintos tipos de consumidores que a su vez cuentan con distintos o similares sistemas de Evacuación de Aguas Residuales, e incluso con distintos valores de eficiencia en base a la morfología del suelo sobre el que actúa el sistema actual de Evacuación de Aguas Residuales de la vivienda, tiene su explicación en base a las decisiones (sobre lo ideal y lo posible) tomadas a nivel de cada familia bajo el criterio de costo beneficio de carácter privado, esto es, que la decisión se toma en función de la conveniencia entre el costo de la obra y el beneficio que ésta le reporta a los habitantes de esa vivienda.

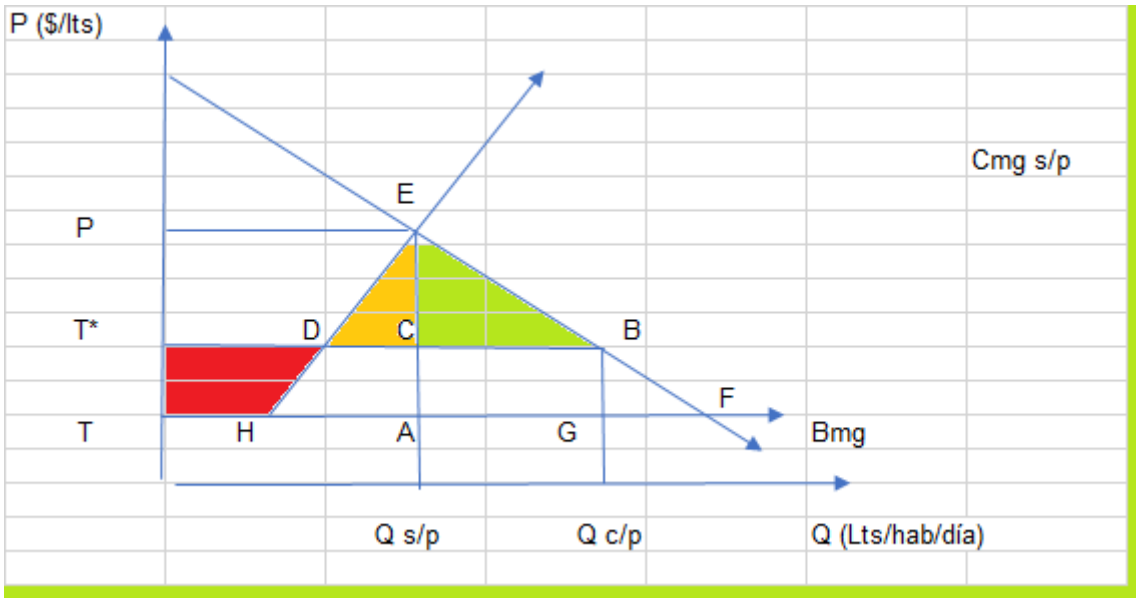
Esto adquiere particular relevancia, toda vez que mientras que el costo de un sistema eficiente de Evacuación de Aguas Residuales es uno para la vivienda y por lo tanto adquiere características de costo “hundido”, el monto de los beneficios dependerá del número de habitantes de la vivienda. De allí entonces que, en caso de encontrar consumidores con igual curva de demanda pero con diferencias en su cantidad de habitantes por vivienda, alguno/s de ellos decidan no invertir en infraestructura sanitaria o mejorarla.

Identificación de los beneficios.

Los beneficios de un proyecto de Evacuación de Aguas Residuales se estiman en el mercado del agua potable dado que los consumidores de agua potable que no disponen de un sistema de Evacuación de Aguas Residuales, presentan consumos restringidos debido a que enfrentan costos adicionales por consumir agua. Esto se debe a que a medida que el consumo aumenta, aumentan en la misma proporción (en base a la eficiencia de su sistema actual de Evacuación de Aguas Residuales), las molestias de evacuarla (ej.: camión atmosférico)

En el enfoque mencionado de análisis de costo- beneficio, estos costos pueden modelarse como un costo marginal a la tarifa, el cual es creciente con el consumo de agua.

La curva de Costo Marginal (CMg) que muestra el gráfico precedente, representa el costo marginal de consumir agua para el consumidor promedio de una vivienda que dispone de un sistema ineficiente de Evacuación de Aguas Residuales.



El punto P representa el punto de equilibrio alcanzado con una cantidad q s/p al costo marginal P (el cual representa al costo de la tarifa que debe abonar el consumidor más el costo marginal de la molestia AE (tarifa de camión atmosférico en nuestro caso).

Un proyecto de sistemas de Evacuación de Aguas Residuales eficiente debería traer consigo la eliminación de esos costos derivados de las molestias que le genera al consumidor no contar con un medio de evacuación adecuado, de manera tal que al ser éstos eliminados, el consumidor sólo tenga que enfrentar un costo marginal equivalente a la tarifa T* (representativa ésta del costo por servicio de agua más costo por servicio de cloacas).

El beneficio neto privado de este mayor consumo de agua promovido por contar ahora con un sistema eficiente de sistemas de Evacuación de Aguas Residuales y la eliminación de las molestias en su evacuación, se encuentra representado por el triángulo DEB menos el área T*DHT. A su vez, el triángulo DEB puede ser descompuesto en dos triángulos más representativos de: a) los beneficios derivados

del ahorro de costos por molestias para las q s/p unidades inicialmente consumidas (área DEC) y b) los beneficios por aumento de consumo desde q s/p a q c/p (área CEB).

Lo dicho hasta aquí supone que los consumidores residenciales demandan distintas cantidades a cada precio (tarifa T), conforme a la infraestructura de agua potable y de sistemas de Evacuación de Aguas Residuales que poseen en la vivienda y de su nivel socioeconómico.

En los tipos de desagües tenemos que el 74% de las familias desagotan los líquidos a la Cámara y Pozo o al Pozo Negro de la casa

Conforme lo indicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en situaciones de trabajo duro, con altas temperaturas y condiciones prácticamente extremas, el consumo mínimo podría ascender para el menor valor de la escala a 25 litros por día.

Valuación. Análisis tarifario. Estudio de Costos marginales.

Siguiendo con la metodología propuestas, debemos entonces evaluar a nivel de cada conexión los beneficios y costos que debe enfrentar un consumidor de agua potable conectado a la red en el Municipio de Riachuelo.

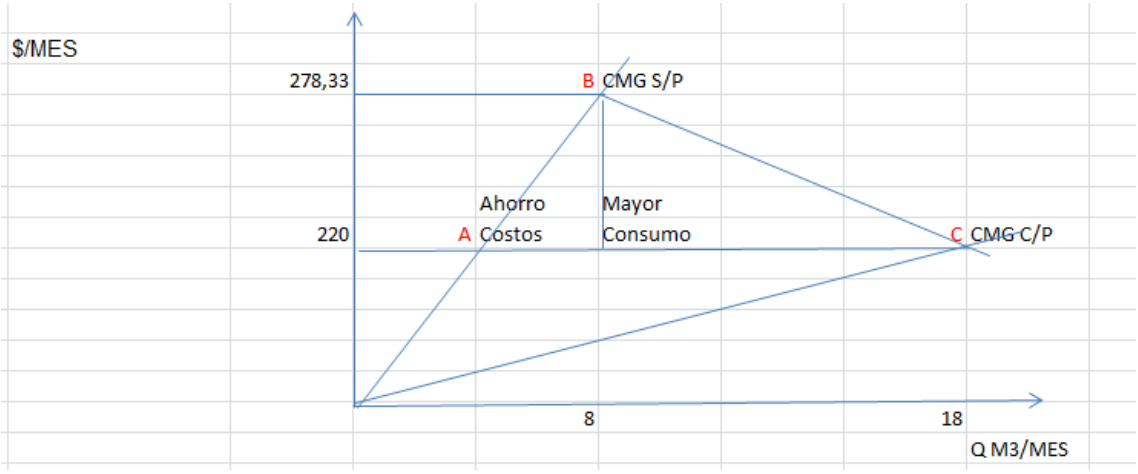
A tal fin, nos valemos de la tabla de consumos precedente y volcamos esos datos en el mercado de agua conforme metodología, de allí entonces que considerando sólo a título de ejemplo el caso de una conexión de un solo habitante con sistema de Evacuación de Aguas Residuales basado en hoyo o excavación, (alejado del umbral inferior de consumo mínimo sugerido por la OMS de 100 lts/dia), el beneficio derivado de conectarse a un esquema eficiente de sistemas de Evacuación de Aguas Residuales va a estar dado por:

Aumento de consumo de agua (hasta como mínimo umbral inferior sugerido por OMS)

Ahorro de costos por menor costo marginal para el caso de este consumidor no existe por cuanto no enfrenta costos adicionales por evacuar su consumo de agua (independientemente de su conveniencia desde perspectiva de incidencia en salud y demás que serán consideradas como externalidades derivadas del proyecto)

Mayor costo derivado de tener que afrontar un cargo mensual por servicio de cloaca incluido en su boleta de conexión de agua. A tal fin, se consideró un valor del 25% sobre tarifa agua en base a comparativo.

De esta manera, gráficamente se detalla el caso de un habitante de la localidad de riachuelo por conexión, con hoyo/excavación y consumo no superior a los 8 m3/mes:



Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por el Municipio de Riachuelo.

Por lo expuesto, puede observarse que el beneficio de migrar de un sistema de sistema de Evacuación de Aguas Residuales ineficiente (hoyo o excavación) a uno más eficiente (cloaca) se vería a través del incremento de consumo de agua a niveles mínimos sugeridos por la OMS, pero a su vez, este beneficio se ve disminuido por el mayor costo marginal que le representa al consumidor ese mayor consumo como consecuencia del incremento en la tarifa del servicio público.

Es factible observar que el beneficio de la migración de un sistema de Evacuación de Aguas Residuales constituido por Pozo Ciego o Cámara Séptica más Pozo Ciego hacia un sistema de Evacuación de Aguas Residuales de Cloaca, implica a igual consumo (cosa poco probable) un menor costo dado fundamentalmente por la eliminación del costo marginal del uso del camión atmosférico el cual incrementa el Cmg que debe afrontar el consumidor adicional a la tarifa.

Los riesgos a medio y largo plazo están relacionados con el consumo regular y continuo durante semanas, meses, e incluso años de un agua contaminada químicamente. Estos riesgos se deben tener en cuenta naturalmente, pero en ningún

caso en detrimento de la protección contra el riesgo a corto plazo. Para proporcionar un abastecimiento continuo de agua segura para consumo humano, deben seguirse algunas normas simples que permitan garantizar su buena calidad microbiológica. Entre ellas, la OMS. considera prioritarias las siguientes: o Utilizar un recurso hídrico de la mejor calidad posible, o Emplear todos los medios disponibles para proteger las captaciones, o Garantizar en forma permanente la desinfección del agua. La protección de la población frente a enfermedades de origen hídrico depende de la aplicación y del cumplimiento de dichas normas. Los riesgos epidemiológicos relacionados con el consumo de agua contaminada por gérmenes muy virulentos, como son los del cólera, las fiebres tifoideas o la hepatitis vírica; así como la existencia de otras enfermedades de origen hídrico resultantes de la contaminación microbiológica de las aguas de consumo humano causan un gran

Los Beneficios Económicos (para Nuevos Usuarios)

El enfoque general fue considerar como beneficios del proyecto al ahorro de costos por dejar de utilizar los sistemas individuales, el efecto en el consumo de la variación del costo, y el ahorro por la disminución de casos de enfermedades hídricas. También es posible identificar otros impactos positivos, de naturaleza ambiental, sanitaria y de desarrollo urbano, los cuales no fueron incluidos en el análisis por falta de información que permitiera su correcta valorización.

En el enfoque mencionado de análisis de costo- beneficio, estos costos pueden modelarse como un costo marginal a la tarifa, el cual es creciente con el consumo de agua (presentado en el informe precedente).

		Cantidad de Hogares	Beneficio
Mayor Consumo	3.499,80	669,75	2343991,05
Ahorro Costos	1399,92	669,75	937596,42
Total	4.899,72		3.281.587,47

Fuente. Elaboración propia en base a Informe Comunitario de la Municipalidad de Riachuelo. Lic.T.S. Flavia I. Menteguiaga.

Serán elegibles los proyectos cuyo Valor Actual Neto (VAN), calculado con una tasa del 12%, sea mayor a cero según Banco Interamericano de Desarrollo (BID) programa de inversiones municipales-

Evaluación Social

En este punto se evaluó la conveniencia de materializar el proyecto, teniendo en cuenta los costos y beneficios determinados en los puntos anteriores, desde el punto de vista social, teniendo en cuenta los flujos de costos y beneficios, originados al comparar las situaciones Sin y Con Proyecto, mediante el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) indicadores que muestran las bondades del proyecto y nos dan las pautas para su elección y/o rechazo.

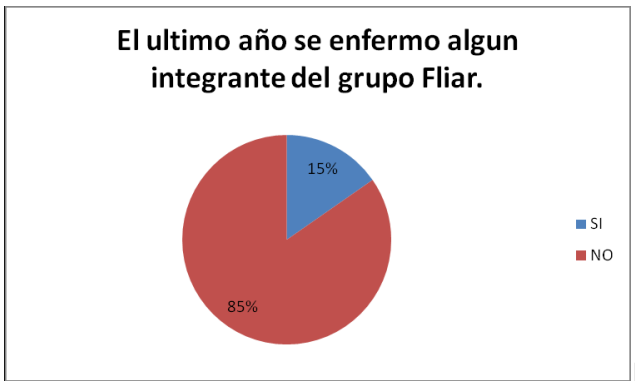
Calculo para el Ahorro de recursos al evitar enfermedades de origen hídrico

Este beneficio se obtiene con la información recabada en encuestas de campo. Con ella se determinan los tipos de enfermedades asociadas a la falta de de Evacuación de Aguas Residuales (principalmente afecciones gastrointestinales, respiratorias, oftálmicas y dermatológicas), el número de personas que han presentado estas enfermedades y la periodicidad. Lo anterior permite obtener el porcentaje de tomas donde se presentó la enfermedad y su costo promedio por tipo de enfermedad.

Por otro lado, también se puede considerar el costo de oportunidad con relación al tiempo que dejan de trabajar los adultos por acudir o llevar a los menores al servicio médico.

Para considerar el costo de oportunidad del tiempo se considera el siguiente proxy:

El salario mínimo vital y móvil en función al porcentaje estimado de personas afectadas al interior de la Población Económicamente Activa.



Fuente Informe Comunitario de la Municipalidad de Riachuelo. Lic.T.S. Flavia I. Menteguiaga.

Resulta imprescindible indicar por lo expuesto, la necesidad de incrementar los valores de consumos de agua a niveles mínimos sugeridos por la OMS en la mayoría de las conexiones de la Localidad de Riachuelo y dotar a ellas de un sistema eficiente de evacuación de residuos sólidos, con cargo público para la inversión en conexión domiciliaria puesto que de otra manera los usuarios no verán incentivo a conectarse.

Ello implica asumir en caso contrario, el costo de una contaminación creciente y en todo caso, debería compararse el costo a nivel domiciliario con el costo de tratamiento de enfermedades derivadas de aguas servidas y contaminadas. Esto visto desde el punto de vista de externalidades normalmente asociadas a la eliminación de costos producidos por la evacuación ineficiente que no son valorados por los habitantes de las viviendas pero sí por el resto de la sociedad, como ser menores costos hospitalarios, disminución de contagio de enfermedades, eliminación de la inundación de calles y de olores desagradables, entre otros.

Análisis de conveniencia

Para ser más específicos, recurrimos a Sapag Chain[2] quien establece que para aquellos proyectos en los que no exista un diferencial de ingresos derivados de la implementación de una u otra alternativa tecnológica, la elección quedará sujeta a la que proporcione el menor valor actualizado de sus costos.

De allí entonces que, al nivel de estudio en el que se encuentra el presente proyecto, para poder determinar cuál de las alternativas propuestas será la más conveniente se deberá construir los flujos alternativos correspondientes aplicando una tasa de referencia (12%) para proyectos de evaluación social conforme datos CEPAL/ILPES. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID).

Llegados a este punto es preciso sin embargo realizar algunas aclaraciones previas en función al nivel de análisis del estudio en el presente estado:

a) No se consideraron ahorro de impuestos derivados del cálculo de amortizaciones dado que la entidad prestataria no se encuentra alcanzada al momento del estudio por la normativa de Impuesto a las Ganancias.

[2] Preparación y Evaluación de Proyectos. 4ta. Ed. Sapag Chain N. Ed. Mc Graw Hill

b) Se supone horizonte de planeamiento de 20 años coincidente con estimación de vida útil de los principales activos de la obra
c) Se supone anualidad constante de los costos durante el horizonte de planeamiento.

Los cálculos se realizan bajo los supuestos de

- el 50 % de la Población de la localidad de Riachuelo se explica por la Oferta de trabajo, es decir por la población económicamente activa.
- El 15% de la población relevada ha sufrido problemas de salud como ser: Fiebre Tifoidea, Diarrea, Trastornos Digestivos, Parásitos, Hepatitis etc.

	0	1 a 20
Flujo de egresos		
SUB -TOTAL RED COLECTORA	(146.004.422,44)	
SUB -TOTAL ESTACIONES DE BOMBEO	(14.248.888,96)	
SUB -TOTAL SISTEMA DE IMPULSIÓN	(30.159.148,82)	
SUB -TOTAL PLANTA DE TRATAMIENTO	(23.587.217,13)	
		(213.999,68)
Flujo de ingresos		3.281.587,47
ahorro mejora salud		11.907.840,00
		14.980.210,66
VAN		-(134.076.751,07)

El costo de las inversiones, sin cambiar el tamaño de las mismas, es la variable que más influye sobre la rentabilidad del proyecto.

En cuanto a los beneficios, la variable que otorga mayor ponderación es el proxy por ahorro de costos de ausentismo al trabajo por enfermedades derivadas de no contar con sistema de evacuación de residuos sólidos.

En forma previa a la exposición de los principales resultados y conclusiones, es conveniente recordar los alcances y limitaciones con que se desarrolló el trabajo:

Como beneficios también es posible identificar otros impactos positivos, de naturaleza ambiental, sanitaria y de desarrollo urbano, los cuales no fueron incluidos en el análisis por falta de información que permitiera su correcta valorización.

Bajo las condiciones evaluadas, el Proyecto de Evacuación de Aguas Residuales en la municipalidad de Riachuelo resulta no rentable desde el punto de vista de este indicador económico financiero para el plazo planteado de 20 años. Pero a pesar de ello, estudios posteriores evidenciarían la posibilidad financiera de extender el plazo de análisis, contrarrestando así una amortización del Sistema en un periodo mayor.

Como Conclusión Final integradora de todos los aspectos que inciden en la posibilidad de ejecución del Proyecto del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales, puede concluirse que son innumerables los beneficios que trae un sistema de recolección y depuración de las aguas residuales domiciliarias.

La principal conveniencia recae en la mejora de los índices de salud de la población; además del aspecto positivo directo para las generaciones venideras. Esto es porque a partir del tratamiento de las aguas residuales se contará con un medio ambiente más sano, con arroyos y ríos sin contaminación.
El servicio de cloacas tiene una incidencia directa en la disminución de los casos de muerte infantil por distintos tipos de enfermedades como diarreas y otras relacionadas al saneamiento.

Según estadísticas de la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD**,** la mejora de saneamiento reduce la morbilidad por diarrea en un 32%; demostrado que la deposición de aguas residuales a través de soluciones de saneamiento es una de las intervenciones más costo-efectivas para mejorar la salud de niños menores de 5 años.

Los desagües por red cloacal generan externalidades positivas en barrios intervenidos reduciendo las probabilidades de contagio de enfermedades diarreicas – siempre y cuando un número significativo de hogares se conecten a la red.

Todo esto conlleva a que si bien a corto plazo el Cálculo de los índices determinan una rentabilidad económica negativa del proyecto; analizando este tipo de proyectos de saneamiento en el contexto de salubridad necesaria para la Localidad de Riachuelo, teniendo en cuenta el alto índice de la variable inter censal dada entre el Censo 2001 y el del 2010, donde se vio un incremento de la población en un 125%, donde además su cercanía a la ciudad capital con su rol de ciudad dormitorio de expansión directa a corto y mediano plazo de la ciudad capital; determina que este índice seguramente se repita en el próximo Censo nacional del 2020, es decir de aquí a solo dos años de distancia.

En Síntesis, todas estas externalidades positivas que conlleva el Proyecto, redundan en un Costo – Beneficio, que sin duda a mediano y largo plazo mejorará la calidad de vida de población social y ambientalmente, siendo un servicio fundamental para mejorar la salud pública; donde si bien el Costo Económico Directo del sistema puede ser elevado, los otros Costos Indirectos que causa los efectos negativos en la salud a causa de la insalubridad de la población, terminan siendo mayores que el costo inicial, causando a veces efectos irreversibles sobre todo en los niños.

De aquí que analizando la complejidad de estos Valores y sus interrelaciones, se defina que por su alto Valor e Impacto Social y Ambiental, el Proyecto del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales para el Municipio de Riachuelo, es rentable a pesar de los altos costos de inversión, condición que seguramente será tenida en cuenta a la hora de analizar su financiación.

Como Recomendación se puede expresar que el impacto de este proyecto está condicionado a la proporción de la población que se vaya conectando a la red cloacal. Por lo tanto, es importante, crear mecanismos de estimulación que aseguren una conexión rápida de la mayor parte de las viviendas a la red cloacal.

Fuentes de Financiamiento

Por el tipo de proyecto, vinculado al agua potable y saneamiento, mediante la construcción de una red cloacal, la puerta de entrada a la búsqueda de financiamiento es Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento (ENOHSA), que es una entidad dedicada exclusivamente a promover la realización de obras como es el objeto de este estudio. De hecho, existen algunos programas específicos financiados con recursos tanto del presupuesto del Estado Nacional o mediante préstamos otorgados por organismos multilaterales de créditos como Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo o el Banco de Desarrollo de América Latina que administra la CAF.

Más específicamente, el programa PROAS (Programa de Obras de Agua y Saneamiento para localidades menores a 50.000 habitantes) y el PROMES (Programa de Obras Menores de Saneamiento) que financia con créditos a entes administradores y reguladores. En el caso de Corrientes, estos trámites se deben realizar a través de la Administración Provincial del Agua – Ente Regulador. Se sugiere la introducción del

presente proyecto en la base de datos del BAPIN (Banco de Proyectos de Inversión Pública).

El Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, a través de la Subsecretaría de Recursos Hídricos se desarrollan planes y programas que atiende la cuestión de aguas y su saneamiento, también con el apoyo financiero de entes Multilaterales de Créditos. Obviamente, también el canal es el Ente Regulador de la Provincia de Corrientes.

La Unidad Plan Belgrano depende de la Jefatura de Gabinete, tiene su foco en 10 provincias del norte del país, para coordinar y articular los programas y proyectos de infraestructura entre los distintos actores institucionales del Gobierno Nacional, los Gobiernos Provinciales y otros entes, a través de las mesas de trabajo (en especial la de Infraestructura) donde se podría incluir el proyecto que nos ocupa. Un elemento no desdeñable es el hecho que su titular es un correntino que conoce muy bien esta iniciativa desde la Secretaría General del Gobierno Provincial.

El pasado 14 de febrero del corriente año el Ministerio de Finanzas firmo el financiamiento para obras de saneamiento y servicios de agua para las provincias integrantes del Plan Belgrano por 70 millones de dólares con la Agencia Francesa de Desarrollo (AFC).

El objetivo es ampliar la cobertura de los servicios de agua potable y servicios de desagües cloacales, optimizar las condiciones ambientales, de saneamiento e higiene, a raves del tratamiento de las aguas residuales en las provincias de Catamarca, Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones, Santiago del Estero y Tucumán.

Este fue el primer contrato de línea de crédito del Programa de Desarrollo de los Servicios de Agua y Saneamiento de dicho plan. Esta línea complementara al financiamiento de U$S200 millones que había sido otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para el mencionado programa.

PRODUCTO 5: ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

5. COMPONENTE 6: ESTUDIO AMBIENTAL

5.1. ACTIVIDAD 24: Estudio ambiental, y determinación de la línea de base

5.2. ACTIVIDAD 25: Análisis ambiental con y sin proyecto

5.3. ACTIVIDAD 26: Evaluación de Impactos Ambientales de las obras proyectadas para la etapa constructiva

5.4. ACTIVIDAD 27: Evaluación de Impactos Ambientales durante la etapa de funcionamiento

5.5. ACTIVIDAD 28: Plan de Gestión Ambiental para la etapa constructiva y de funcionamiento

5.6. ACTIVIDAD 29: Especificaciones Técnicas Ambientales

PRODUCTO 5: ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

5. COMPONENTE 6: ESTUDIO AMBIENTAL

5.1. ACTIVIDAD 24: Estudio ambiental, y determinación de la línea de base

5.2. ACTIVIDAD 25: Análisis ambiental con y sin proyecto

5.3. ACTIVIDAD 26: Evaluación de Impactos Ambientales de las obras proyectadas para la etapa constructiva

5.4. ACTIVIDAD 27: Evaluación de Impactos Ambientales durante la etapa de funcionamiento

5.5. ACTIVIDAD 28: Plan de Gestión Ambiental para la etapa constructiva y de funcionamiento

5.6. ACTIVIDAD 29: Especificaciones Técnicas Ambientales

El CONSULTOR 7 confeccionó el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL del Proyecto del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales, elaborando todas las Actividades descriptas en el Plan de Trabajos aprobado.

El Estudio de Impacto Ambiental debe es un tutor que guía al proyecto en todas sus etapas advirtiendo sobre los impactos generados por las actividades previstas y buscando medidas de prevención o mitigación a tales efectos.

Esta política, lejos de retrasar el desarrollo de las actividades previstas, las facilito permitiendo alcanzar un estudio sistémico de la problemática y el planteo de soluciones acordes con el medio.

Esto último fue particularmente útil en el planteo y elección de alternativas que se detallan en presente documento, estimando los Impactos Ambientales de cada una de ellas, y permitiendo la elección más adecuada ambientalmente.

Luego definida la configuración de las obras que componen el proyecto ejecutivo, su funcionamiento y la interrelación que presenta este con el medio; se han podido estimar los impactos que las actividades inherentes al funcionamiento de las obras

comprendidas en el presente estudio generarían al ambiente. Pudiendo elaborar finalmente el Plan de Gestión Ambiental tanto para la etapa constructiva y funcionamiento del Proyecto del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales realizado.

Esta documentación se encuentra adjunta como un Volumen Complementario y Específico de ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL; estudio elaborado por el Consultor 7, siguiendo las pautas del plan de trabajo y las normativas vigentes para el caso.

Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda
25 de Mayo 101 • C1002ABC
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina
www.mininterior.gov.ar

Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública

Dirección Nacional de Preinversión
25 de Mayo 145 • C1002ABC • (54-11) 4339-0800 / Interno 71076
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina