

DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO

RÍO SEGUNDO

Provincia de Córdoba



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

Índice General

1. Justificación
2. Antecedentes
3. Fin / Objetivo General
4. Propósito
5. Componentes y actividades
6. Modalidad de ejecución
7. Sugerencias / Comentarios del BID
8. Documentación a entregar
9. Consideraciones generales para servicios de consultoría / no consultoría, y pasajes y viáticos.

Índice de Cuadros

- Cuadro 1 - Componentes del Estudio
- Cuadro 2 - Descripción de las Actividades del Estudio
- Cuadro 3 - Perfiles de los Consultores a contratar por el Programa
- Cuadro 4 - Responsabilidad de los Consultores y Cronograma de Actividades
- Cuadro 5 - Productos del Estudio
- Cuadro 6 - Participación de las actividades en los productos
- Cuadro 7 - Presupuesto
- Cuadro 8 - Finalización de productos y presentación de informes
- Cuadro 9 - Cronograma de Pagos

Anexo

Términos de referencia individuales.

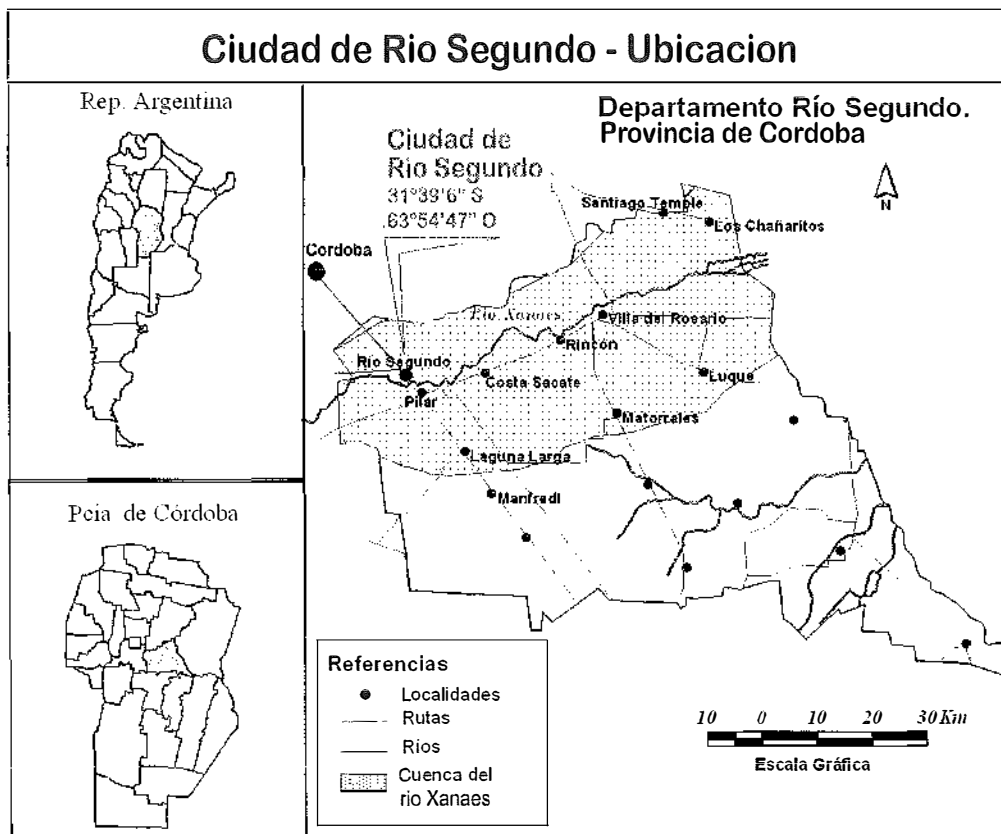


1. Antecedentes

El Municipio de Río Segundo, Provincia de Córdoba, solicita asistencia a la Dirección Nacional de Pre inversión Municipal (DINAPREM) para llevar adelante el diseño ejecutivo de un sistema de red cloacal con su planta de tratamiento a través del Programa Multisectorial IV. El objetivo de este programa es contribuir en la mejora de la asignación de recursos destinados a la inversión pública con el fin de apoyar el desarrollo económico y social del país, en armonía con las estrategias y áreas prioritarias del Gobierno Nacional y los gobiernos sub nacionales.

Río Segundo es una localidad y municipio de la provincia de Córdoba, Argentina. Se encuentra ubicada en la pedanía Pilar, al noroeste del departamento del mismo nombre Río Segundo, situada en el centro de la provincia de Córdoba a 51 kilómetros al sureste de la ciudad capital, sus coordenadas geográficas son: 31° 39' 6" de Latitud Sur y 63° 54' 47" de longitud O, respecto al Meridiano de Greenwich. Se encuentra en el límite de la región pampeana y de la región serrana central de la República Argentina. Posicionada a 340 metros sobre nivel del mar, con una topografía que podría definirse como regular, con una pendiente continua, predominantemente hacia el Este de aproximadamente el 0,60 %.

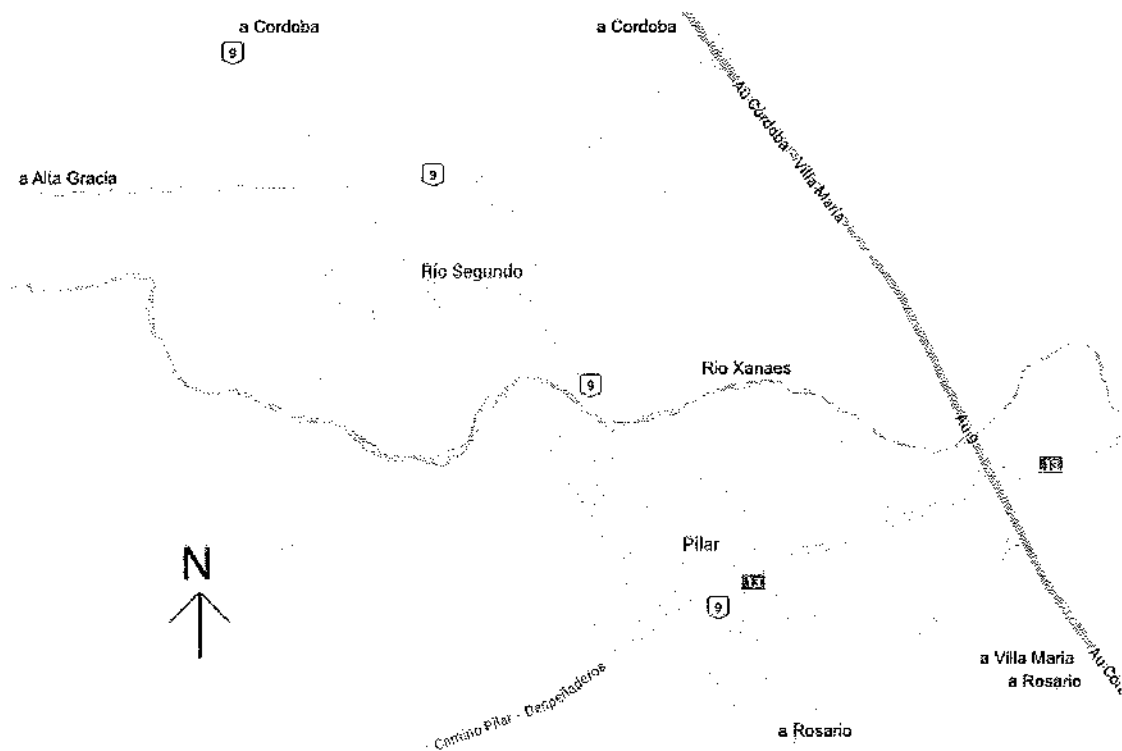
Ubicación Geográfica



La ciudad de Río Segundo y su Municipio se asientan sobre el margen norte del río Xanaes (anteriormente denominado "Río Segundo"). El cual la separa de la localidad de Pilar; con la que conforma una conurbación. La escasa distancia a la ciudad de Córdoba —a la que se encuentra conectada mediante ruta nacional N° 9 Sur y autopista Córdoba-Rosario— determina que forme parte del Área Metropolitana o de influencia de la gran metrópoli, con gran interdependencia con la misma.

La ubicación geográfica de la Ciudad de Río Segundo define que la misma sea nudo de concentración de rutas nacionales y provinciales, lo que favorece una fluida conexión con diferentes localidades del territorio y del país. Esto se da por estar situada sobre una de las vías de comunicación más importante de Argentina, la autopista Córdoba-Rosario y ruta Nac. N° 9 Sur, las que conectan a las tres ciudades más grandes, Buenos Aires, Rosario y Córdoba. A lo que se le agrega el empalme con rutas provinciales, que la conectan con la zona serrana y con territorios de llanura hacia el este. Sumado a lo anterior, la ciudad es atravesada por el sistema ferroviario Nuevo Central Argentino.

Río Segundo – Pilar Principales vías de acceso



Al estar ubicada dentro del área de influencia de la Ciudad de Córdoba y en un nudo vial y ferroviario de importancia, se ha favorecido el asentamiento de diversas industrias, sobre todo alimenticias, cerealeras, de materiales para construcción, electro domésticos, etc. como principales actividades económicas. En menor medida existen explotaciones agrícolas, ganaderas y de transporte. El sector secundario se encuentra poco desarrollado, en parte por la cercanía con la gran Metrópoli. En cuanto a la administración pública se encuentran reparticiones de alcance local y, en menor medida, provincial. Esto último referido principalmente a la Administración de Justicia.

El Municipio de Río Segundo ocupa una superficie de 35,3 km². Limita al sur con el río Xanaes, al noreste con Autopista Córdoba – Rosario, y al noroeste con parcelas rurales.

Municipio y Área Urbana de Río Segundo



Para el año 2015 se estima que la habitaban unas 23.800 personas. En el censo nacional de población 2001 contaba con 18.155 habitantes, lo que implica un crecimiento de aproximadamente un 31% para los últimos 15 años.

Se encuentran edificadas unas 4.990 parcelas, en su gran mayoría ocupadas por viviendas unifamiliares y agrupamientos de unidades habitacionales.



infraestructura que mejore sustancialmente las condiciones sanitarias, y por consiguiente mejorar de la Calidad de Vida de sus habitantes.

3. Propósito

El propósito es la realización de un proyecto ejecutivo de la red cloacal de la ciudad de Río Segundo y su correspondiente planta de tratamiento en un todo de acuerdo a la normativa del BID y del ENOHSA.

Los productos esperados son:

1. Recopilación Estudios Básicos y Antecedentes
2. Anteproyecto Alternativas
3. Proyecto Ejecutivo del sistema colector y/o impulsiones cloacales, de las Estaciones de Bombeo y de la Planta de Tratamiento.
4. Estudio Económico y Tarifario
5. Estudio de Impacto Ambiental

4. Componentes y actividades

Componente 1

ESTUDIOS PRELIMINARES Y BÚSQUEDA DE ANTECEDENTES

Estudios preliminares, recopilando antecedentes técnicos específicos. Análisis de alternativas técnicas de las obras a ejecutar teniendo en cuenta:

- * Topografía general y de detalles.
- * Posibilidades de emplazamiento.
- * Accesos.
- * Comunicaciones.
- * Disponibilidades de energía.
- * Reglamentaciones técnicas específicas (a nivel local y general)
- * Estudios de Suelo.
- * Características geológicas generales
- * Características mecánicas Niveles freáticos

Análisis de interferencias de las obras a proyectar con obras e instalaciones existentes o futuras: Obras cercanas que pudieran interferir con las funciones de estructuras civiles enterradas o superficiales, cruces de rutas nacionales o provinciales, ríos o canalizaciones, Interferencias con instalaciones de tuberías de agua



potable, pluviales, desagües cloacales, servicios eléctricos, de gas, etc.

Actividades

- 1.1. Recopilación de antecedentes generales: topografía y geotécnica de suelos, accesos, comunicaciones, reglamentos técnicos, disponibilidad de energía, etc.
- 1.2. Estudio de interferencias. Rutas nacionales o provinciales, ríos o canalizaciones. Interferencias con instalaciones de tuberías de agua potable, pluviales, desagües cloacales, servicios eléctricos, de gas, etc.
- 1.3. Determinación de la población a servir y del período de diseño.
Determinación de dotación unitaria y caudales
- 1.4. Determinación de cuencas de acuerdo a la topografía existente.

Componente 2

ESTUDIO DEL CUERPO RECEPTOR

Estudio para la determinación del punto de descarga de los efluentes tratados dentro del cuerpo receptor teniendo en cuenta las características hídricas y calidad del agua del mismo.

Actividades

- 2.5. Estudio y caracterización del cuerpo receptor

Componente 3

SISTEMA CLOACAL

Determinación y análisis de las alternativas del sistema cloacal a proyectar a nivel anteproyecto (red cloacal, estaciones elevadoras y planta de tratamiento.)

Alternativas técnicamente posibles.

El trabajo contiene:

- Estudios topográficos y geotécnicos
- Memoria técnica de cada alternativa
- Documentación Gráfica:
 - Plano general de implantación.
 - Plano con los estudios de suelo.
 - Plano con la topografía.
 - Plano con Amanzanamiento a lo largo de la traza presentada.
 - Plano de Interferencias.

El anteproyecto está integrado por:



- * Diseños hidráulicos, incluyendo el dimensionamiento y la elaboración de los planos hidráulicos generales de los distintos componentes del proyecto: red de alcantarillado, estaciones elevadoras, impulsiones y planta de tratamiento.
- * Definiciones y predimensionamientos de los equipos e instalaciones electromecánicas.
- * Predimensionamiento estructural de las estaciones de bombeo y estructuras civiles.
- * Cómputos y presupuestos estimativos.
- * Evaluación Técnico-Económica y ambiental.

Actividades

- 3.6. Planteo de Alternativas incluyendo aspectos generales del proyecto, criterios de diseño y aspectos distintivos y/o sobresalientes de cada alternativa desarrollada. Los criterios de diseño adoptados respetarán las Normas del ENOHSA.
- 3.7. Diseños 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
- 3.8. Predimensionamiento del Equipamiento Electromecánico. Predimensionamiento Estructural de las Obras Civiles.
- 3.9. Plano general de implantación indicando la infraestructura existente y la infraestructura proyectada. Planimetría de la alternativa que incluye la localización de todos los componentes: sistema colector y/o impulsiones cloacales, Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento.
- 3.10. Computo 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).
- 3.11. Selección de mejor alternativa considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales. Justificación.

Componente 4

PROYECTO EJECUTIVO

Elaborado teniendo en cuenta cada una de las partes que lo componen (red cloacal, estaciones elevadoras, impulsiones, planta de tratamiento).



Memoria Técnica de Cálculo que incluye la sustentación técnica de las decisiones y metodologías de cálculo, con referencias precisas, incorporando todos los cálculos utilizados, parámetros básicos de diseño, determinación de caudales y el diseño de cada uno de los componentes.

Actividades

- 4.12. Memoria Técnica de Cálculo que incluye 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.
- 4.13. Memoria descriptiva, incluyendo inserción en el sistema, el tipo y características principales de los equipos a instalar, descripción de las instalaciones civiles, detalles generales y técnicos.
- 4.14. "Planimetrías Generales con la implantación de la obra que incluye 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 incluye plantas y cortes. Planos generales y de detalle de la Planta de Tratamiento.
- 4.15. Cálculo de estructuras de la planta de tratamiento, estaciones de bombeo, etc.
- 4.16. Cómputo y presupuesto para cada una de las componentes del proyecto.
- 4.17. Especificaciones Técnicas: Especificaciones Hidráulicas, de Obras Civiles, Electromecánicas, Particulares, Pliego de Condiciones, Particulares, Planillas de Cotización.

Componente 5

ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico determina la factibilidad del proyecto, fijando tarifas para administrar con mayor eficiencia el sistema cloacal, los recursos financieros disponibles para la construcción de las instalaciones nuevas y para el futuro funcionamiento de las mismas. El estudio incluye un análisis de precios.

El estudio económico analiza los aspectos regulatorios del proyecto, determina la inversión necesaria y el flujo de ingresos y egresos evaluando y calculando los indicadores relevantes (VAN y TIR) y realizando el análisis de sensibilidad.



Actividades

- 5.18. Estudio de tarifas.
- 5.19. Análisis de precios, evaluación de costos, valor actual neto (VAN) y TIR.
- 5.20. Estudio de posibles fuentes y formas de financiamiento.

Componente 6

ESTUDIO AMBIENTAL

Determina las condiciones ambientales actuales y las posibles mejoras, producto de la implantación del proyecto. El mismo se efectuó según lo establecido en la legislación nacional de política ambiental (Ley 25675), en la legislación de la Provincia de Córdoba (Ley N° 10208) y sus correspondientes normas reglamentarias siendo apto para presentar ante la autoridad competente. El Plan de gestión ambiental contiene un análisis de riesgo además de los consecuentes planes de contingencia. De la matriz de evaluación de impactos y aspectos ambientales, surgen medidas de mitigación y un plan de gestión ambiental a cumplimentar durante cada etapa de la obra.

Actividades

- 6.21. Estudio ambiental, línea de base.
- 6.22. Análisis ambiental con y sin proyecto.
- 6.23. Evaluación de impactos ambientales de las obras proyectadas para la etapa constructiva.
- 6.24. Evaluación de impactos ambientales durante la etapa de funcionamiento.
- 6.25. Plan de gestión ambiental para la etapa constructiva y de funcionamiento. Análisis de riesgos.
- 6.26. Especificaciones técnicas ambientales



PRODUCTO 1: RECOPIACIÓN ESTUDIOS BÁSICOS Y ANTECEDENTES
COMPONENTE 1 - ACTIVIDAD 1
RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES GENERALES:

1.1 Topografía:

El relevamiento topográfico es uno de los componentes más influyentes en el diseño del proyecto, ya que con el mismo se definen las Cuencas, se identifican los condicionantes, se optimiza la ejecución de la Planta de tratamiento de Efluentes y el destino en el Cuerpo receptor, dando como resultado el Plano de Implantación General del Proyecto. Se relevaron puntos singulares, tales como líneas de ferrocarril, rutas, etc, y se levantaron puntos por esquina y cada 100 metros lineales en los sectores del trazado de colectores y sus derivaciones.

El Ejido urbano presenta una leve pendiente hacia el Este, en el sentido del curso del Río Segundo. Predomina la Planicie, con algunos sectores marcados por accidentes singulares tales como línea de Ferrocarril, canales de riego, y un sector bajo al sur del Ejido consolidado.

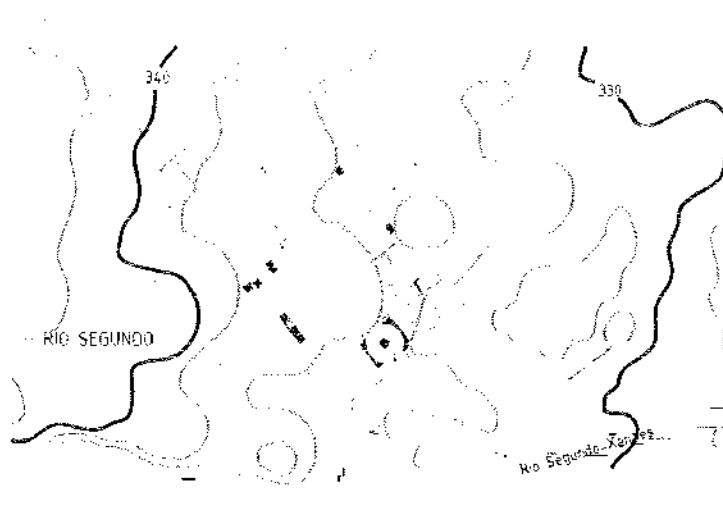


Figura 1. Estudio de Topografía (Curvas de Nivel) –Septiembre de 1997, Municipalidad de Río Segundo

Para la localización de la Futura Planta de Tratamiento de Efluentes, se estudiaron dos alternativas de localización posibles en terrenos privados en el sector Este del Ejido Urbano. En el predio elegido se realizó el relevamiento plani-altimétrico para definir los volúmenes de movimientos de suelo de excavación para la ejecución de Lagunas Facultativas de Tratamiento.

Se constató la ubicación de un punto fijo correspondiente al sistema de nivelación de la ex MOP (Ministerio de Obras Públicas de la Nación). No obstante, se realizó el estudio de Topografía integral de la Ciudad de Río Segundo, con puntos vinculados a la red del IGN (Instituto Geográfico Nacional), valiéndose de los puntos fijos de la Red Geodésica Provincial (Posgar). Se realizó la monumentación de puntos fijos distribuidos en el Ejido Urbano, los cuales se encuentran documentados y se adjuntan para su utilización durante la Ejecución de la obra.

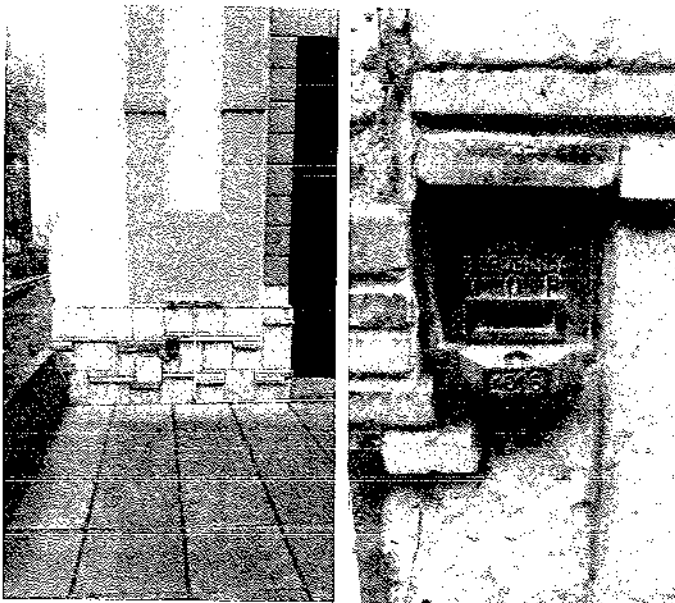


Figura 2. Punto Fijo del MOP de la Nación - Río Segundo



Red Geodésica Provincial

Vértice 12-034

31° 39' 51.3173" S - 63° 49' 13.3233" W

Versión 1.0	Febrero,2007	Documento para comentarios y/o aprobación

¹ Versiones

- 0.x Borradores de Trabajo
- 1.x Presentación al cliente para su evaluación, observaciones y/o aprobación
- 2.0 Primer documento aprobado
- 2.x Presentación posterior a la aprobación con modificaciones
- 3.0 Presentación final, posterior a la aprobación (conforme a obra)

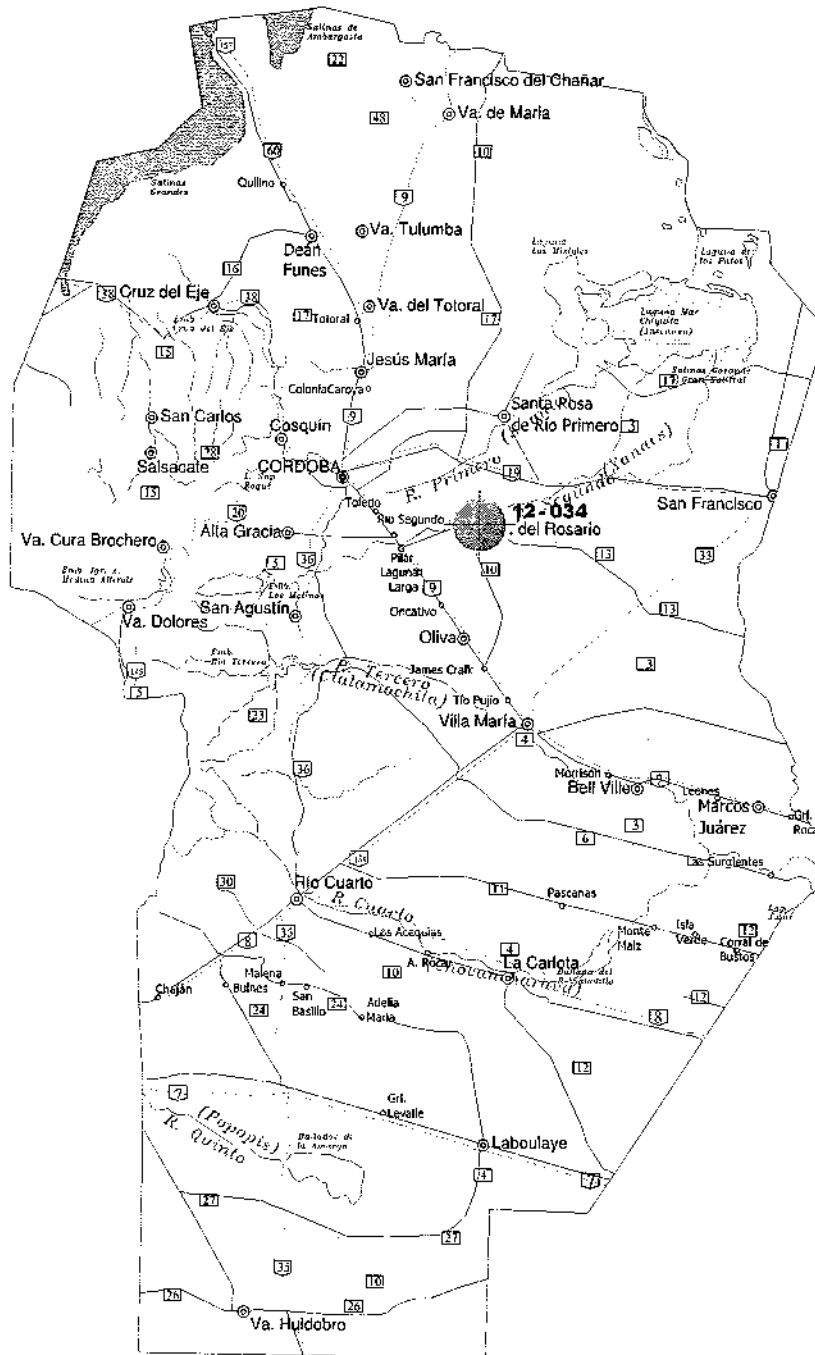


Índice

1. Ubicación Geográfica	3
2. Croquis de Navegación, Itinerario	4
2.1. Itinerario	4
3. Información del Vértice	5
4. Balizamiento y Diagrama de Obstrucciones	5
5. Coordenadas	5
6. Fotos del Vértice	6



1. Ubicación Geográfica

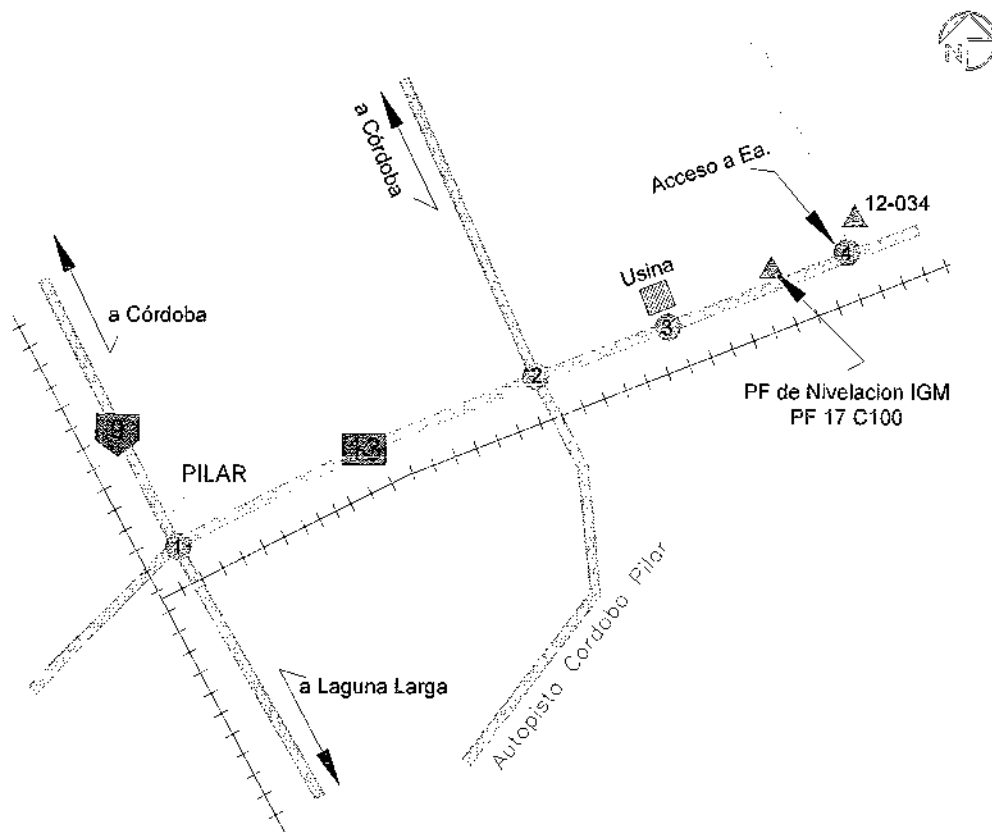


Situación Departamental





2. Croquis de Navegación, Itinerario



Nº	Detalle	Progresiva (km)	Tiempo	Latitud	Longitud
1	Cruce de RN N° 9 y RP N° 13	0,00	00:00	31°41'04.9"S	63°52'35.5" W
2	Cruce RP N° 13 y Autopista	3,50	00:04	31°40'19.9"S	63°50'36.5" W
3	LAT 500 KW (Usina)	4,80	00:07	31°40'05.8"S	63°49'49.5" W
4	Acceso Campo Sra. Barbero	5,80	00:10	31°39'54.5"S	63°49'12.7" W
	12-034	5,90	00:11	31°39'51.3"S	63°49'13.3" W

2.1. Itinerario

Ubicados en la Ciudad de Pilar con progresiva km. 0,00 en la intersección de las Rutas Nacional N° 9 y Provincial N° 13, avanzamos en dirección Noreste por esta última, en progresiva km. 3,50 cruzamos la autopista Córdoba-pilar, en progresiva Km. 4,80 cruzamos líneas de alta tensión (500 Kw.) y al costado Oeste hay una usina eléctrica, en progresiva km. 5,80 encontramos sobre el costado izquierdo (Noroeste) la entrada al campo Sra. Barbero, con una tranquera de alambre, ingresando a través de ésta se avanzan 100m. (progresiva 5,90) y sobre el alambrado derecho (noreste) se encuentra el punto.

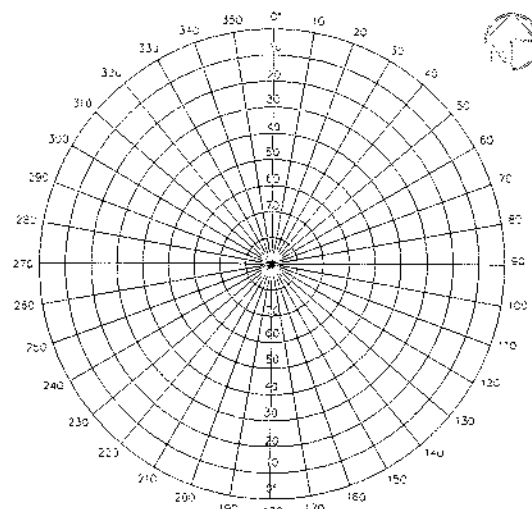
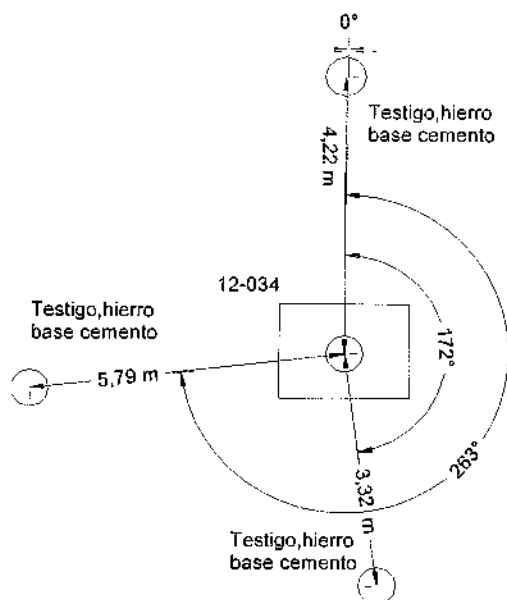
Nota: El mojón se encuentra próximo al PF 17 de la línea 100C del IGM, sobre ruta provincial N° 13 aproximadamente en la progresiva 5,60 sobre el costado Noreste.



3. Información del Vértice

- Mojón: Existente
Construcción: Premoldeado base cuadrada
Marca: Bulón
Tipo de Punto: P.A.S.M.A.
Dimensiones del Mojón: 30x30x30 cm.
Leyenda de la Placa: **Subred Geodésica Minera - GPS 034 CP 12**

4. Balizamiento y Diagrama de Obstrucciones



COMENTARIOS: Sin Obstrucciones

5. Coordenadas

Nomenclatura de Cálculo: 1234

Sistema Posgar 98		
Coordenadas Geográfica		
Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal
31° 39' 51,3173" S	63° 49' 13.3233" W	342,94m.
Proyección Gauss-Kruger		
Norte	Este	Baja
6.497.049,63 m.	4.422.198,54 m.	4
Proyección U. T. M.		
Norte	Este	Zona
6.496.485,86 m.	422.229,66 m.	20 S





MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

Estudio 1.EE.675

**“DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE
CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO”
PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO**

INFORME DE RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

03/05/2017



MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO


ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

FECHA: 03 / 05 / 2017

1. INDICE

Contenido

1. INDICE.....	2
2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
2.1. OBJETO	1
2.2. MARCO LEGAL	1
2.3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA DE SANEAMIENTO	1
3. ESTUDIOS DE CAMPO.....	2
3.1. RECONOCIMIENTO DE ÁREA DE ESTUDIO.....	2
3.2. RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	4

	MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO	
"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO	ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA	
	FECHA: 03 / 05 / 2017	

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. OBJETO

El siguiente informe presenta los lineamientos generales seguidos en la ejecución del relevamiento topográfico de la ciudad de Río Segundo, para la realización del proyecto ejecutivo de red de colectoras cloacales y planta de tratamientos de efluentes.

2.2. MARCO LEGAL

El proyecto parte de las bases establecidas en el Pliego de Condiciones para la Contratación del Servicio de Topografía del concurso de precios, el cual detalla las especificaciones técnicas particulares y define los alcances del estudio.

2.3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA DE SANEAMIENTO

A los fines de realizar un relevamiento que realmente sirva como base para la ejecución de un proyecto ejecutivo, es preciso conocer las características generales de la obra a diseñar.

La zona a servir corresponde la totalidad del ejido urbano de Río Segundo, el cual incluye futuros loteos que aún están en desarrollo. En relación a los colectores subsidiarios, estos serán proyectados en su mayoría por centro de calzada, al igual que los colectores troncales.

La traza de la cloaca máxima nace en calle Intendente Domingo Granja y se desarrolla hacia el Noreste a través del lote rural propiedad de Georgalos. En dicha parcela se proyectará la laguna de tratamientos de efluentes, la cual contará con una superficie aproximada de 15 hectáreas. La cañería efluente, saldrá hacia el Sureste con dirección al Río Xanaes.



MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

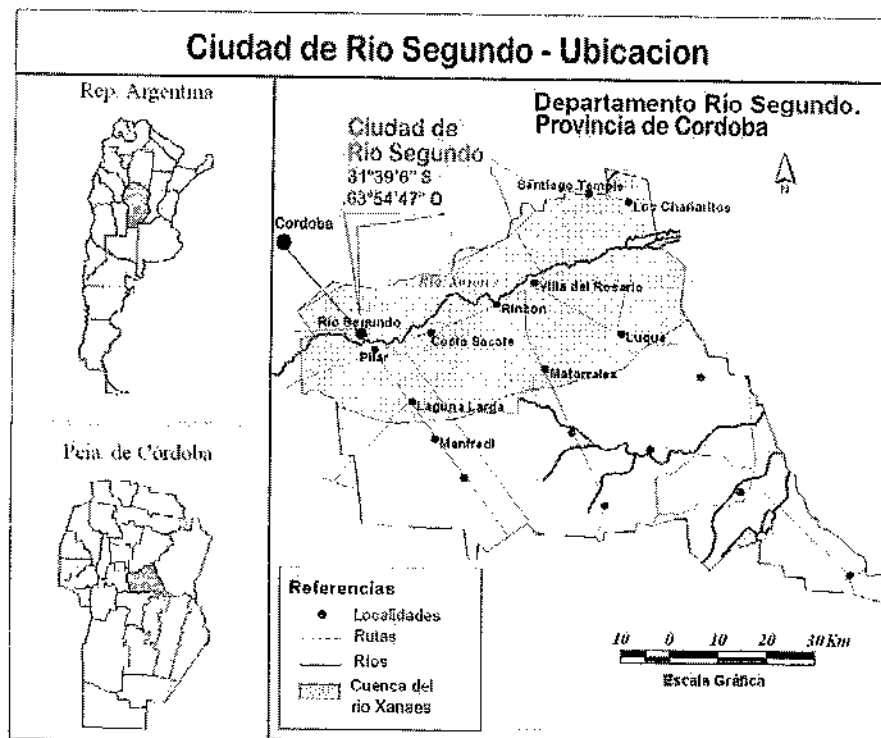
FECHA: 03 / 05 / 2017

3. ESTUDIOS DE CAMPO


3.1. RECONOCIMIENTO DE ÁREA DE ESTUDIO

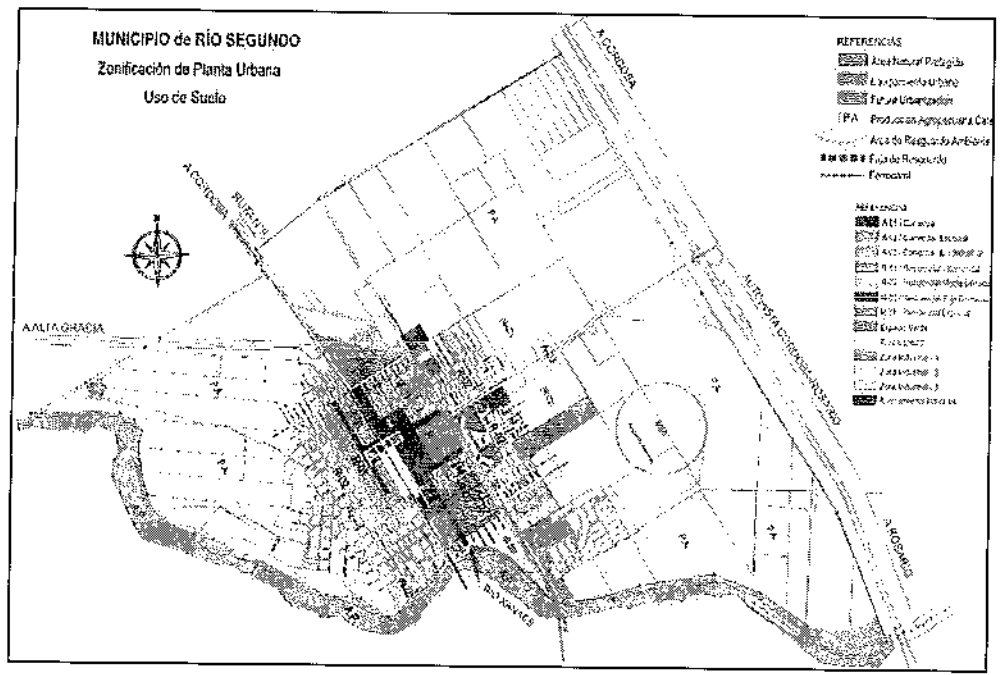
En función de lo expuesto anteriormente, y para poder representar fehacientemente la planialtimetría de la zona de estudio, se relevaron cotas de esquina de todo el radio urbano, la traza de la cloaca máxima, las 15 has correspondientes al emplazamiento de las lagunas, los límites de la parcela rural de Georgalos y la traza de salida de efluente tratado hacia el río.

El área de estudio definida por las especificaciones técnicas del pliego es:



Ubicación Geográfica

	<h1>MUNICIPALIDAD DE RÍO SEGUNDO</h1>
<p>"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RÍO SEGUNDO</p>	<p>ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA FECHA: 03 / 05 / 2017</p>



Municipio y Área Urbana de Río Segundo



Área de influencia del proyecto de colectoras cloacales y planta depuradora de efluentes



MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

FECHA: 03 / 05 / 2017

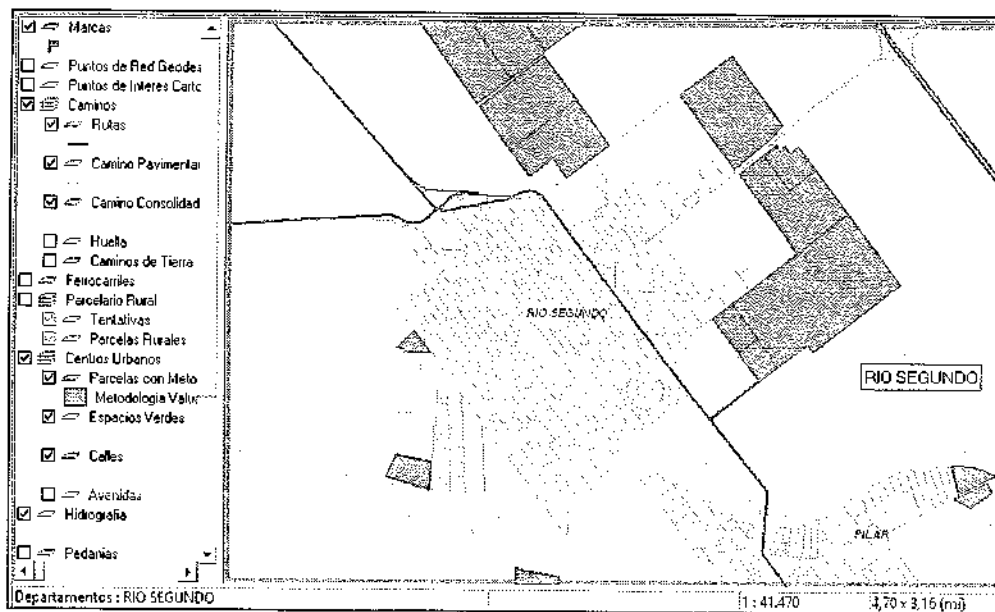
3.2. RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO


3.2.1. Antecedentes relacionados

3.2.1.1. Dirección General de Catastro – Sistema de Información Territorial

El aplicativo que ofrece la Dirección General de Catastro, donde se puede obtener toda la información catastral de las parcelas de la provincia de Córdoba, incluyendo datos gráficos y alfanuméricos fue consultado para obtener la base de amanzanamiento de la ciudad.

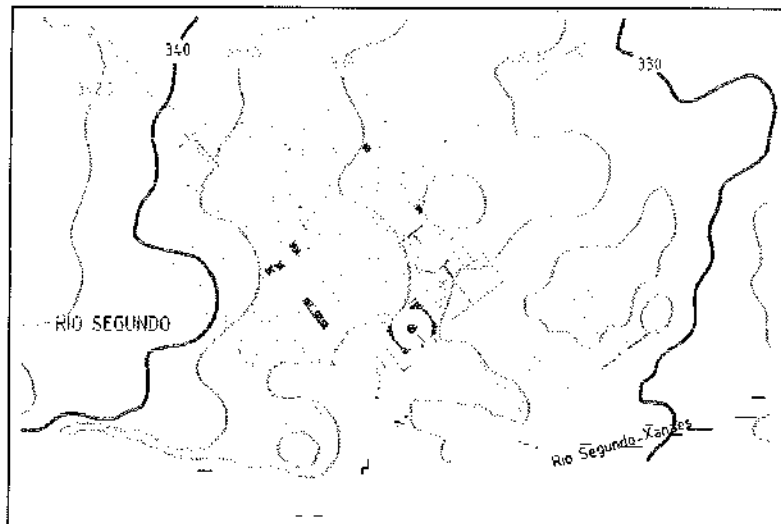
Por otro lado, se obtuvieron los antecedentes cartográficos de las parcelas en las cuales se proyectarán las lagunas de tratamiento.



	<h2>MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO</h2>
<p>"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO</p>	<p>ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA FECHA: 03 / 05 / 2017</p>

3.2.1.2. Cartografía Municipal


El municipio de Río Segundo brindó información característica de la superficie del ejido urbano, curvas de nivel y líneas principales de escurrimiento.

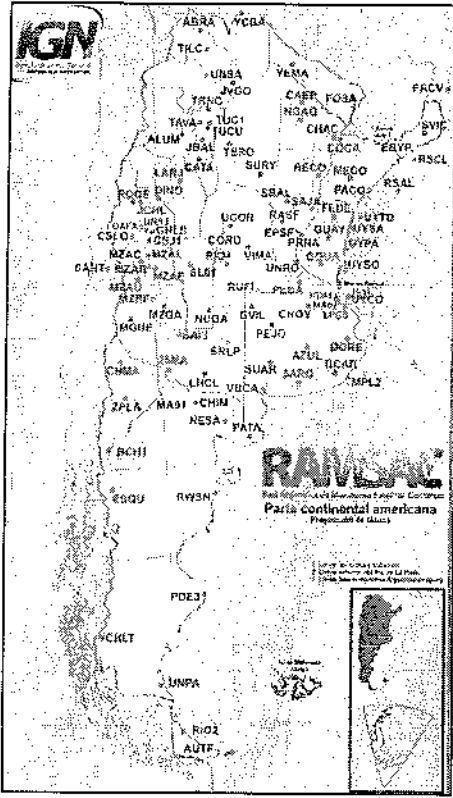


3.2.1.3. Red Argentina de Monitoreo Satelital Continuo (RAMSAC) del IGN

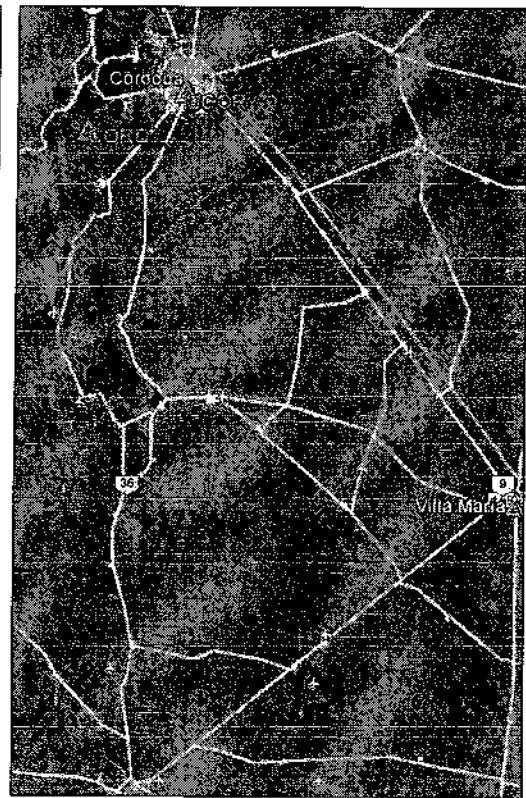
La vinculación al Sistema POSGAR07 se realizó a través de las Estaciones Permanentes de la Red RAMSAC. Como se observa en la imagen de la izquierda del IGN, hay más 93 estaciones activas distribuidas a lo largo de todo el territorio nacional.

Para el caso de la vinculación de la Red en la localidad de Río Segundo se utilizó la Estación Permanente UCOR, ubicada en la ciudad de Córdoba capital dado que es la más cercana estando ubicada a solo 37 km del centro del área en estudio.


	<h2 style="margin: 0;">MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO</h2>
<p>“DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO” PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO</p>	<p>ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA</p> <p>FECHA: 03 / 05 / 2017</p>



Mapa Red RAMSAC - IGN




Ubicación de la EP UCOR

<p>Receptor 1: Modelo: Trimble 4000 SSE. Código IGS: TRIMBLE 4000 SSE. Sistema de satélites: GPS. Nº de Serie: 2049A02045. Versión de Firmware: 7.19. Fecha de Instalación: 1 de junio de 1998.</p>	
--	--

Coordenadas oficiales de la Estación Permanente UCOR, ubicada en la ciudad de Córdoba

MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07 (Época 2006.632)			
Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal [m]	Cota [m]
31° 26' 05.85595" S	64° 11' 36.62015" W	462.779	-

	MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO
"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO	ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA FECHA: 03 / 05 / 2017

3.2.2. Sistema de Apoyo

Se construyó un sistema de apoyo cuyo objeto será servir de Marco de Referencia, para los levantamientos topográficos, las nivelaciones de las cañerías y a posteriori para el replanteo del Proyecto Ejecutivo, surgido de éstos levantamientos.

3.2.3. Sistema de Apoyo Planimétrico

Se construirá una red de Apoyo planimétrica, que servirá de Marco para la realización de los levantamientos topográficos.

3.2.3.1. Georreferenciación:

Empleando Tecnología Satelital GNSS, se obtuvo la georreferenciación utilizando receptores GNSS RTK, doble frecuencia, en modo estático diferencial.



3.2.3.2. Marco y sistema de referencia

El marco de referencia utilizado fue POSGAR 2007.

El sistema de referencia empleado fue Sistema Global WGS'84.

3.2.3.3. Proyección

Para la transformación de las coordenadas episódicas a planas, se utilizó la proyección conforme cilíndrica tangente transversa de Gauss. Así, el Sistema de Coordenadas planas a utilizar fue Gauss-Krüger en la Faja 4.

3.2.4. Sistema de Apoyo Altimétrico

Se construyó también una red de Apoyo altimétrico, que servirá de Marco de Referencia para todas las tareas de nivelación necesarias en la ejecución del proyecto y la obra en cuestión.



MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

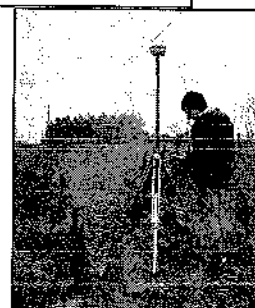
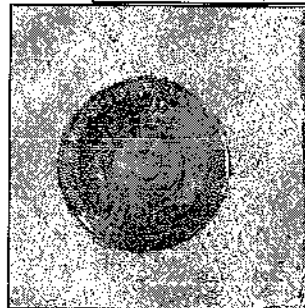
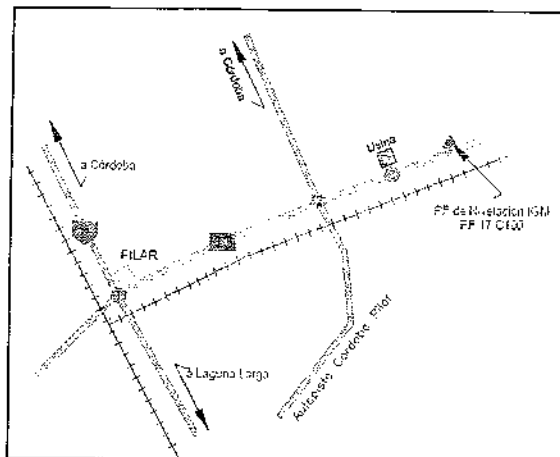
"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

FECHA: 03 / 05 / 2017

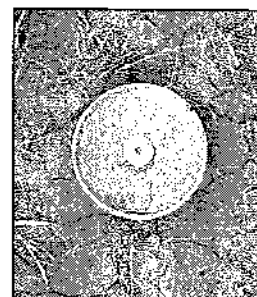
3.2.4.1. Sistema de Referencia

El sistema de referencia fue vinculado al Sistema nación del IGN a partir del Punto Fijo 17 C100 existente sobre Ruta Provincial n° 13, a metros de la Usina Eléctrica Pilar.



3.2.4.2. Monumentación

La monumentación del Sistema de Apoyo fue realizada mediante mojonos de hormigón premoldeado de 60 cm de longitud, los cuales presentan en la parte superior un bulón de acero inoxidable con una perforación en el centro.





MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

FECHA: 03 / 05 / 2017

3.2.4.3. Modelado del Geoide

A fin de poder calcular Cotas Ortométricas a partir de alturas elipsoidales obtenidas en dichas mediciones GPS se redujeron las observaciones, utilizando el modelo global de geoide, EGM2008.

3.2.4.4. Planilla de coordenadas del Sistema de Apoyo

Nombre	Sistema POSGAR 2007 - Proyección Gauss Krüger - Faja 4					
	X	Y	Cota (IGN)	Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal
RS -PF01	6498745.094	4412704.065	341.89	S31° 38' 53.8227"	O63° 55' 13.1705"	366.29
RS -PF02	6497902.390	4413333.877	340.78	S31° 39' 21.3513"	O63° 54' 49.5375"	365.16
RS -PF03	6497286.609	4413813.597	339.12	S31° 39' 41.4715"	O63° 54' 31.5256"	363.49
RS -PF04	6499044.946	4413093.06	339.96	S31° 38' 44.1948"	O63° 54' 58.3131"	364.36
RS -PF05	6498215.362	4413702.049	340.09	S31° 39' 11.2911"	O63° 54' 35.4656"	364.47
RS -PF06	6497523.613	4414121.837	337.27	S31° 39' 33.8608"	O63° 54' 19.7519"	361.64
RS -PF07	6499459.102	4413687.31	338.58	S31° 38' 30.9113"	O63° 54' 35.6316"	362.97
RS -PF08	6498624.712	4414313.194	338.16	S31° 38' 58.1670"	O63° 54' 12.1434"	362.54
RS -PF09	6498042.001	4414760.254	335.00	S31° 39' 17.2035"	O63° 53' 55.3597"	359.36
RS -PF10	6499155.051	4414506.528	337.15	S31° 38' 41.0023"	O63° 54' 04.6403"	361.52
RS -PF11	6498276.473	4415332.494	332.57	S31° 39' 09.7442"	O63° 53' 33.5694"	356.93
RS -PF12	6499085.899	4415920.905	331.43	S31° 38' 43.6073"	O63° 53' 10.9720"	353.43



Red de puntos Fijos



MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

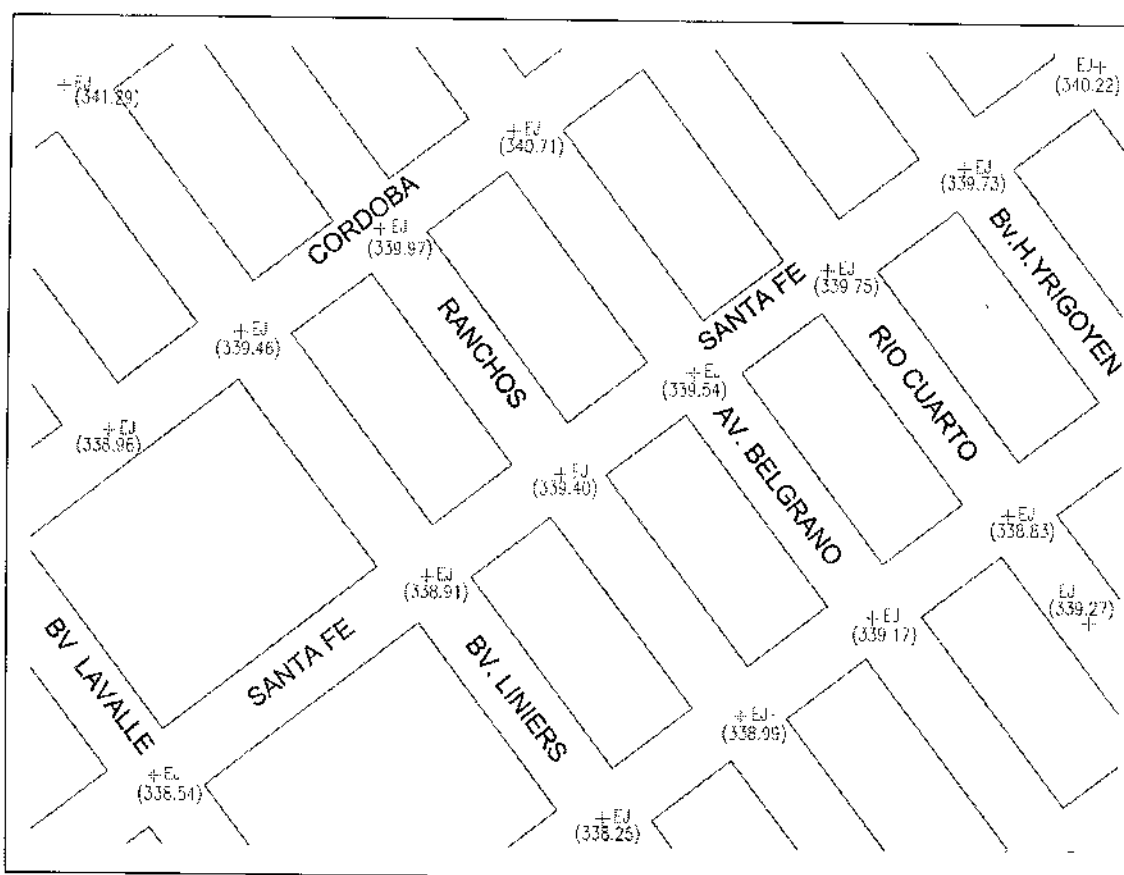
ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

FECHA: 03 / 05 / 2017

3.2.5. Metodología de trabajo

En primer lugar, se confeccionó el sistema de apoyo según el marco de referencia POSGAR y la cota altimétrica de la red del Instituto Geográfico Nacional.

Una vez realizada la vinculación, se procedió a realizar las mediciones en toda el área de estudio, tal como se detallo al comienzo de este informe. Se relevaron todas las cotas de esquina, los quiebres altimétricos de rasantes de calles y toda aquella infraestructura urbana que pudiera tener relevancia a la hora de proyectar los colectores.



Respecto al lugar de emplazamiento de la planta de tratamiento, se realizaron numerosas mediciones a los fines de poder representar fehacientemente la topografía del terreno. Esta información, permitirá ejecutar el modelo de superficie y cuantificar los movimientos de suelo necesarios para la ejecución de la obra de saneamiento.

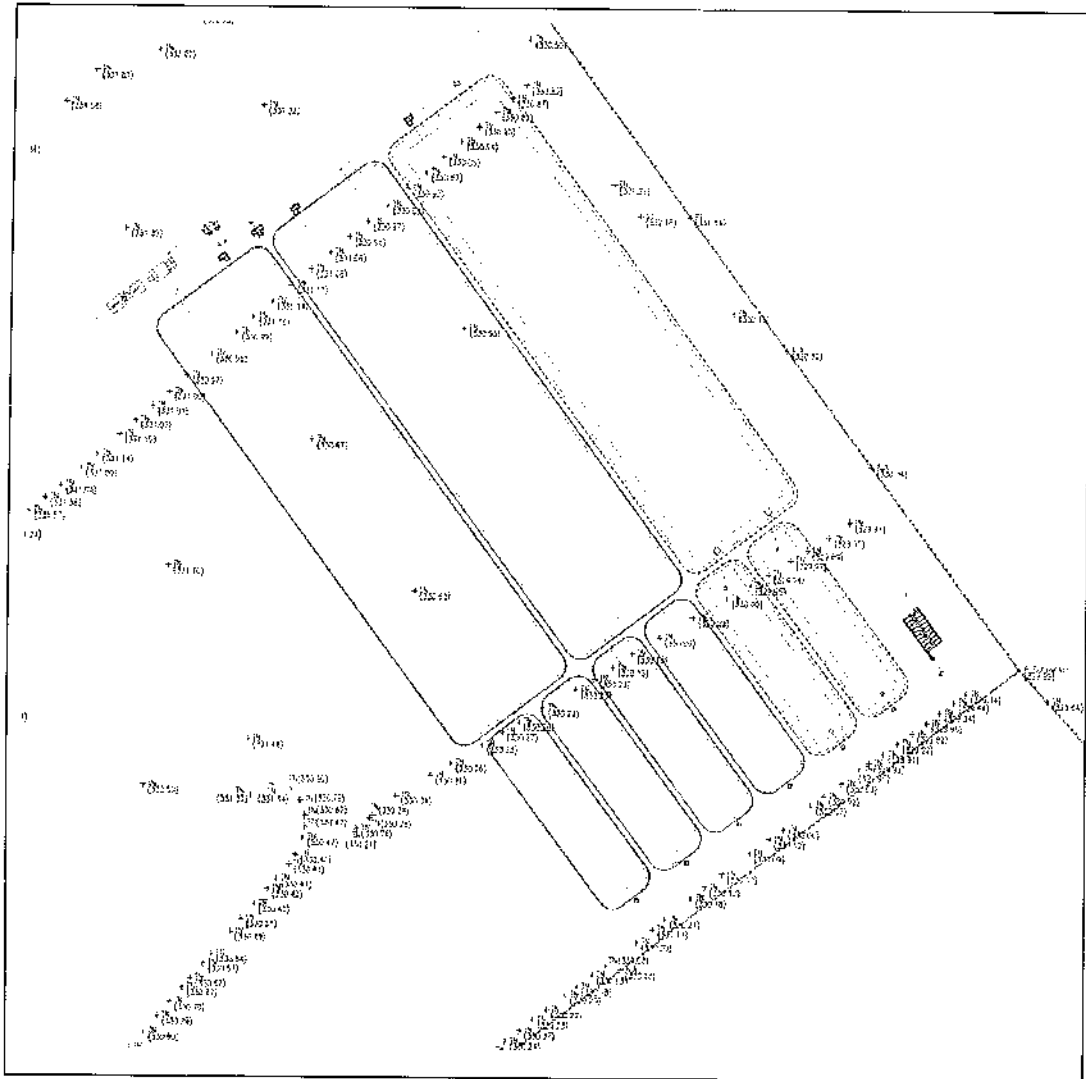


MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

FECHA: 03 / 05 / 2017



3.2.6. Documentación entregada

Se adjuntan a este Informe la siguiente documentación:

- Una planimetría general continua con la nube de puntos acotados, en formato de AutoCAD
- Un listado en Excel de los Puntos Fijos materializados y medidos
- Las monografías en formato PDF de todos los Puntos Fijos del Sistema de Apoyo
- Un archivo Excel con el listado de puntos relevados con sus coordenadas.



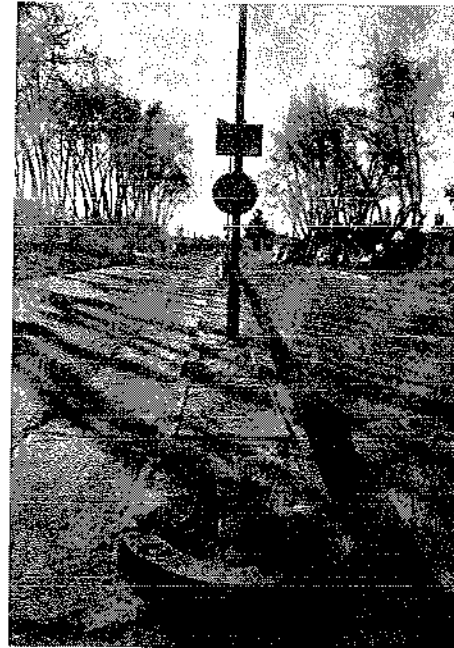
MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

"DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO" PARA LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

ESTUDIO 1.EE.675 - TOPOGRAFIA

FECHA: 03 / 05 / 2017

3.2.7. Fotografías del sector en estudio



DESAGÜES LIQUIDOS CLOACALES DE LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

Sistema de Apoyo y Levantamiento Topográfico para
Proyecto

Monografías de Puntos Fijos
Desagües Líquidos Cloacales

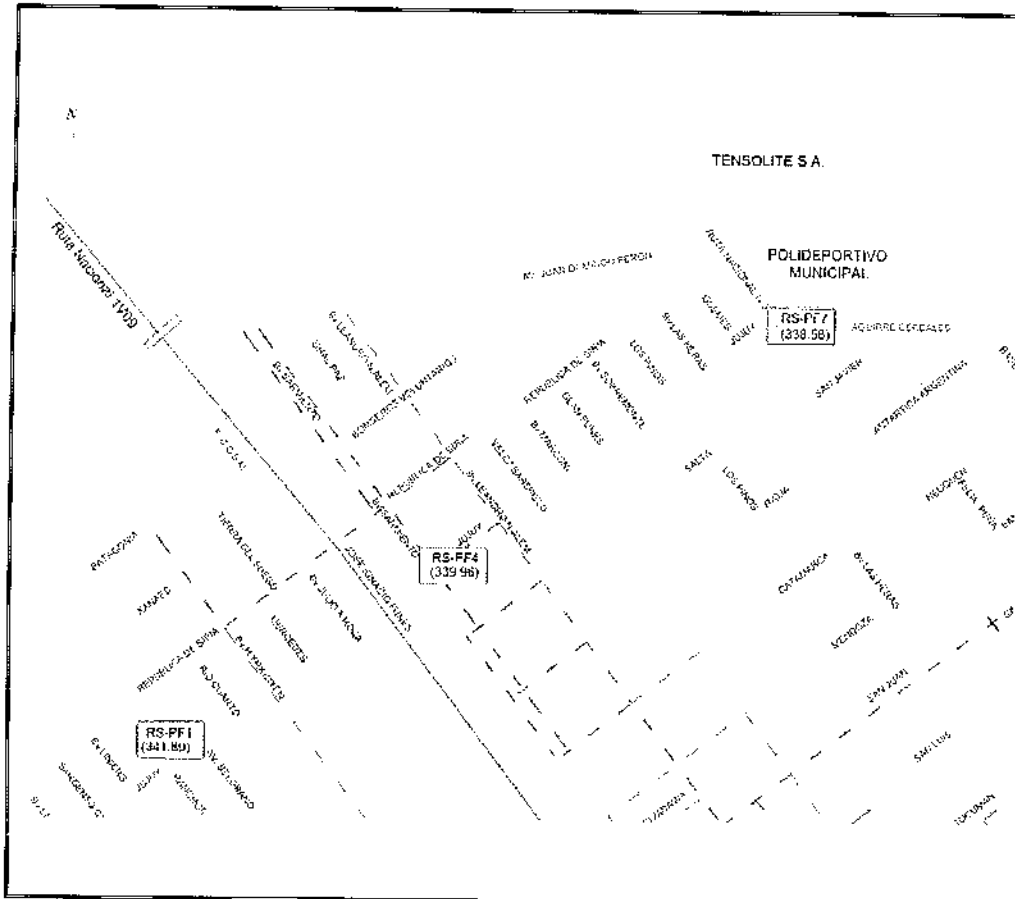
Mayo de 2017

DESAGÜES CLOACALES

HOJA Nro. 1 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF1

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

CROQUIS DE UBICACIÓN

SISTEMA POSGAR 2007			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSÓIDICA	
S31°38'53.8227"	O63°55'13.1705"	366.29 m	
PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER			
X	Y	FAJA	COTA IGN
6498745.094 m	4412704.065 m	4	341.89

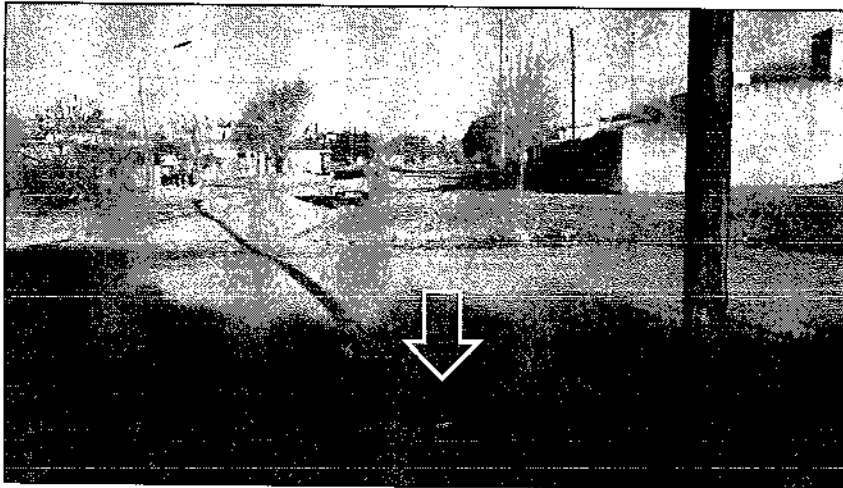
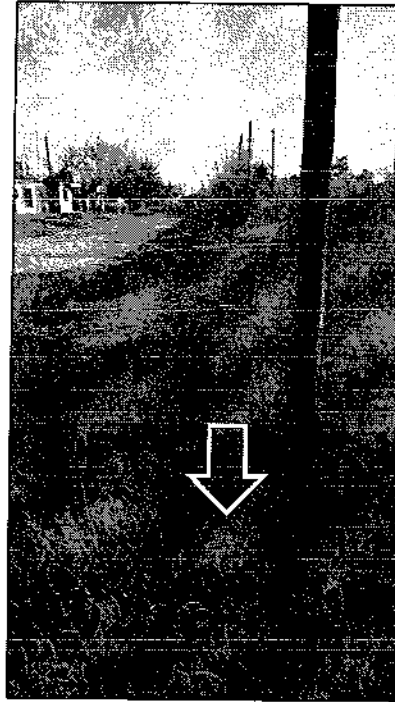
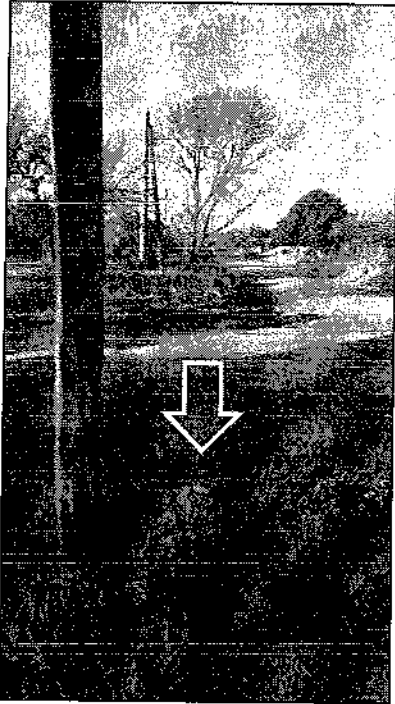
DESAGÜES CLOACALES

HOJA Nro. 2 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF1

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

FOTOS DEL PUNTO FIJO



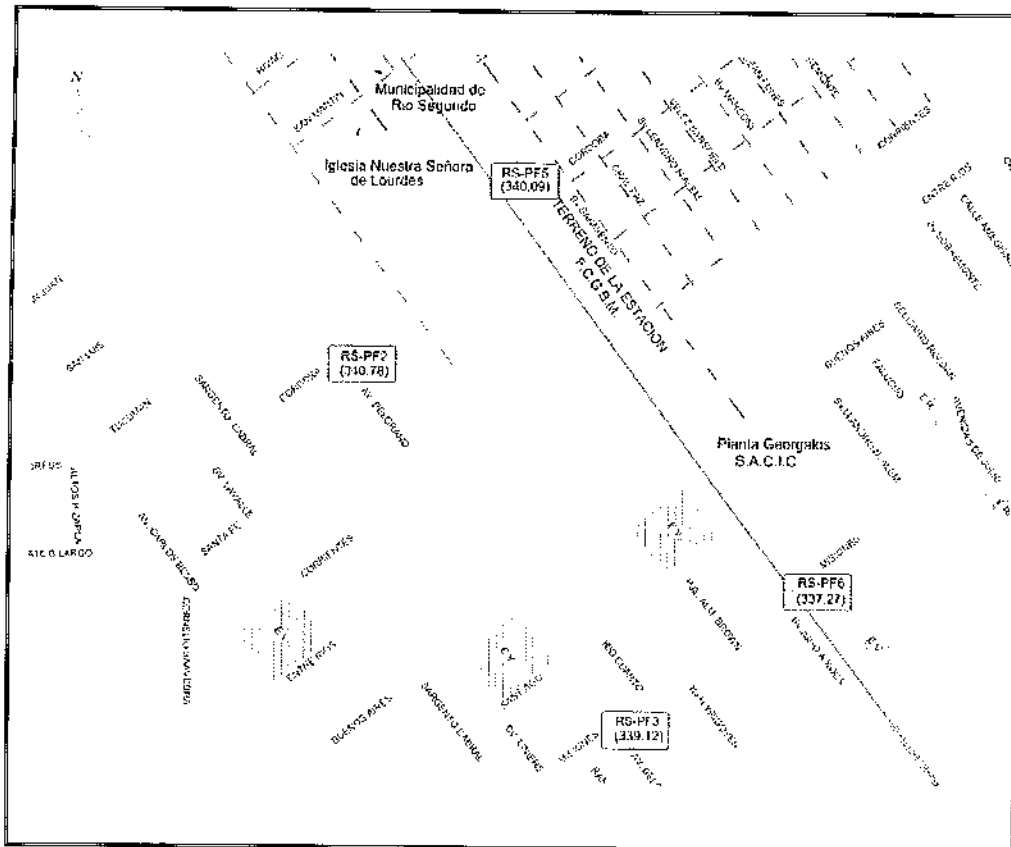
DESAGÜES CLOACALES

HOJA Nro. 1 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF2

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

CROQUIS DE UBICACIÓN



SISTEMA POSGAR 2007

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LATITUD

LONGITUD

ALTURA ELIPSÓIDICA

S31°39'21.3513"

O63°54'49.5375"

365.16 m

PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER

X

Y

FAJA

COTA IGN

6497902.390 m

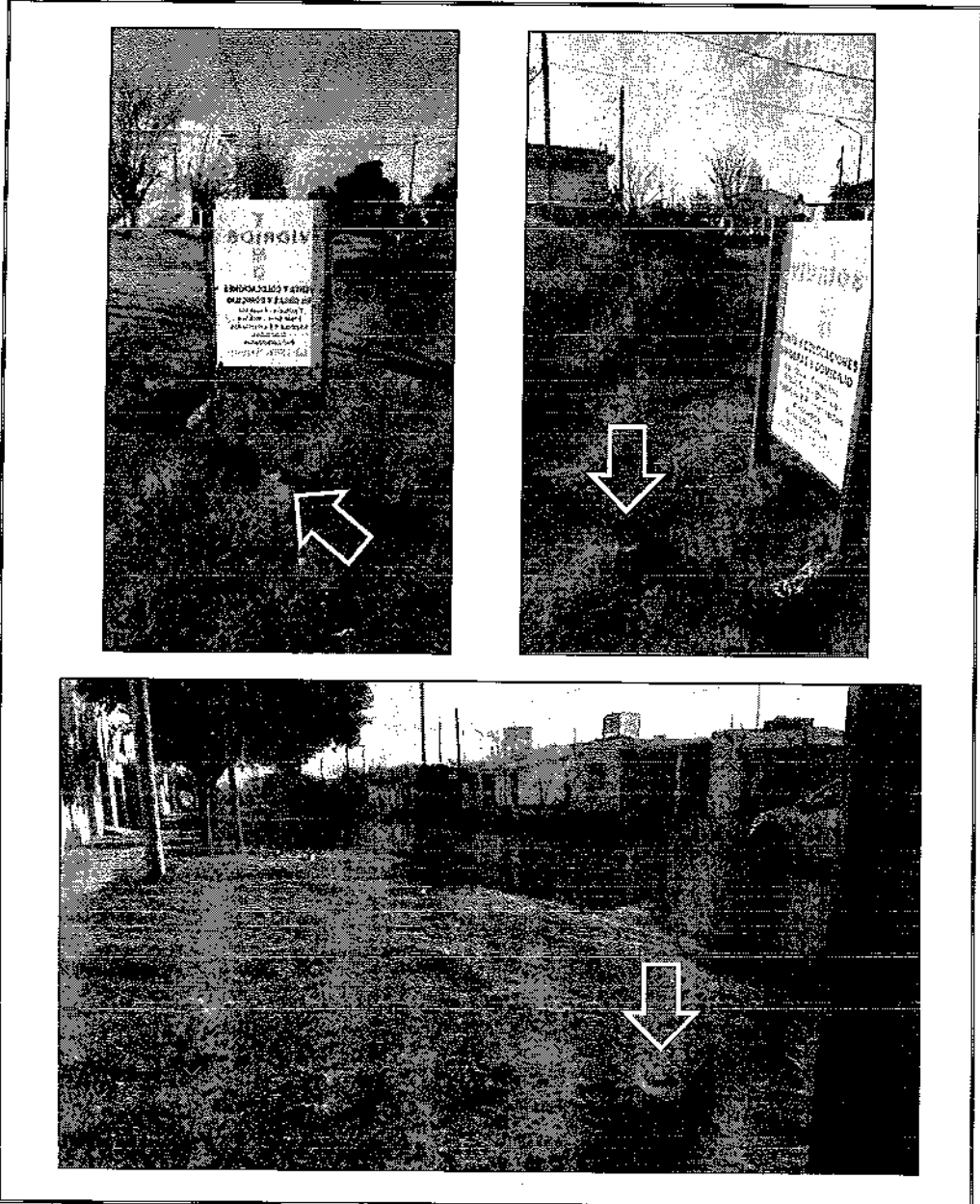
4413333.877 m

4

340.78

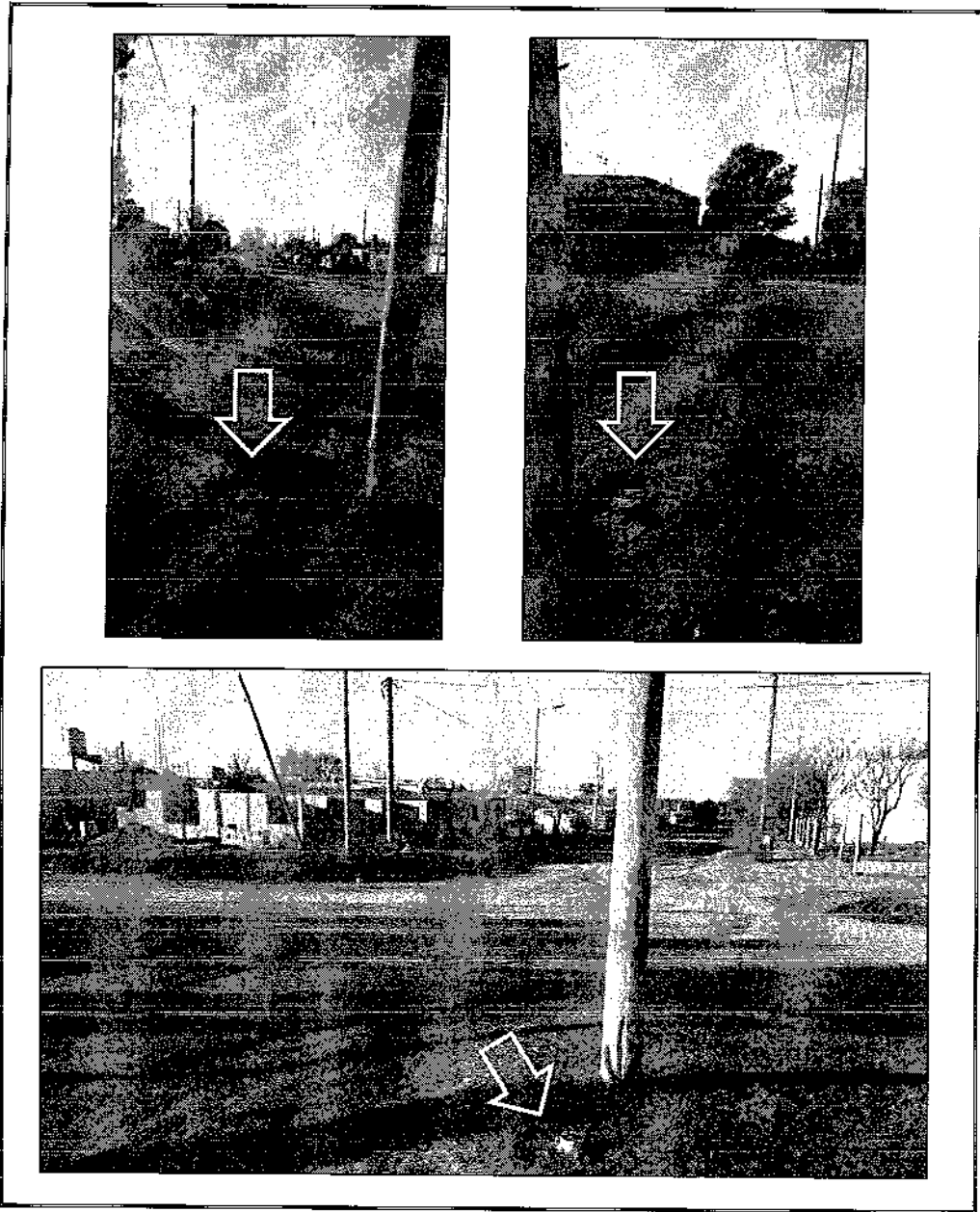
DESAGÜES CLOACALES	PROVINCIA: Córdoba	HOJA Nro. 2 de 2
NOMENCLATURA: RS - PF2	DEPARTAMENTO: Río Segundo	
	LUGAR: Río Segundo	
	FECHA: Mayo 2017	

FOTOS DEL PUNTO FIJO



DESAGÜES CLOCALES		
NOMENCLATURA: RS - PF3	PROVINCIA: DEPARTAMENTO: LUGAR: FECHA:	Córdoba Río Segundo Río Segundo Mayo 2017
		HOJA Nro. 2 de 2

FOTOS DEL PUNTO FIJO



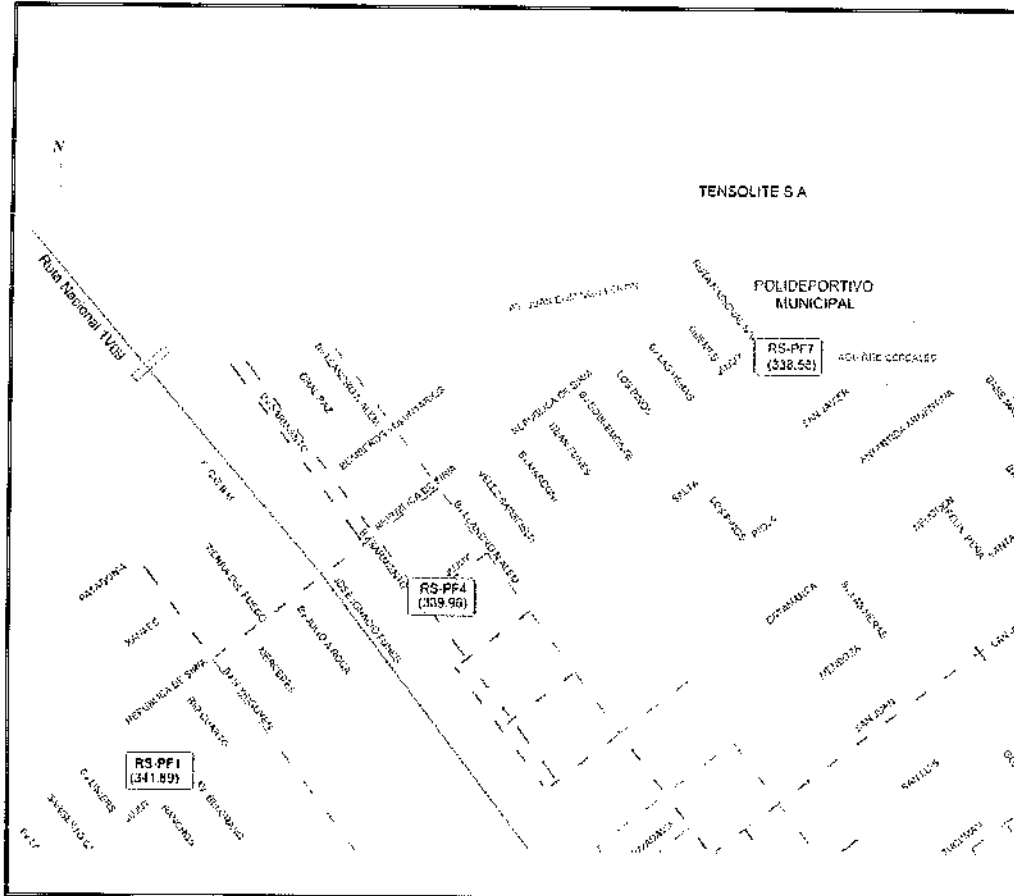
DESAGÜES CLOACALES

HOJA Nro. 1 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF4

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

CROQUIS DE UBICACIÓN



SISTEMA POSGAR 2007			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSÓIDICA	
S31°38'44.1948"	O63°54'58.3131"	364.36 m	
PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER			
X	Y	FAJA	COTA IGN
6499044.946 m	4413093.060 m	4	339.96

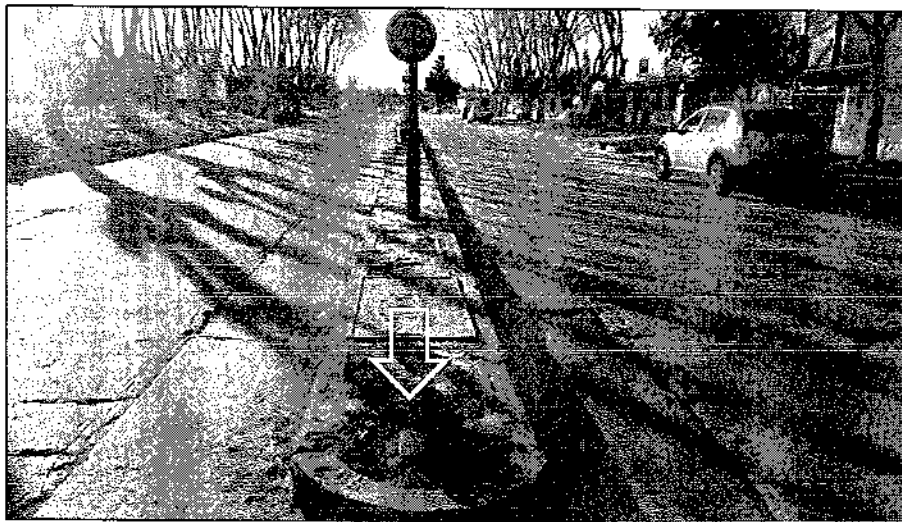
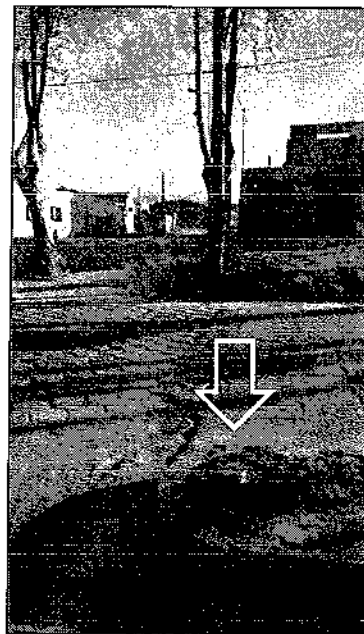
DESAGÜES CLOACALES

HOJA Nro. 2 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF4

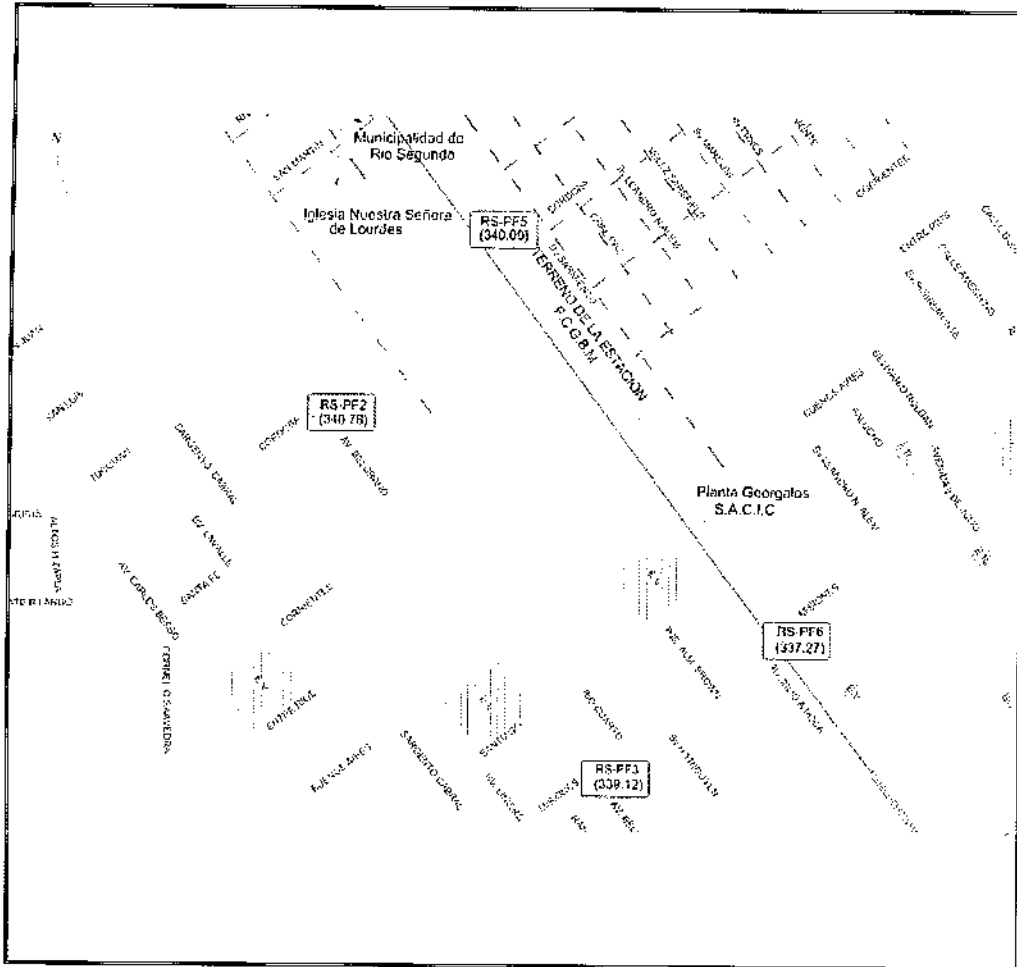
PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

FOTOS DEL PUNTO FIJO



DESAGÜES CLOACALES		HOJA Nro. 1 de 2	
NOMENCLATURA:	PROVINCIA:	Córdoba	
RS - PF5	DEPARTAMENTO:	Río Segundo	
	LUGAR:	Río Segundo	
	FECHA:	Mayo 2017	

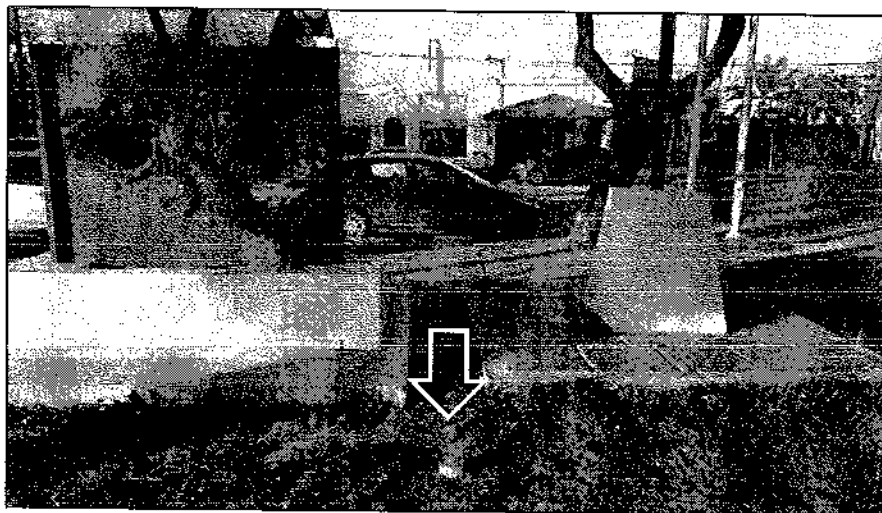
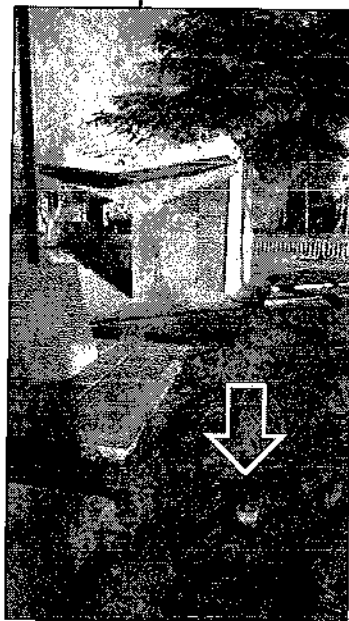
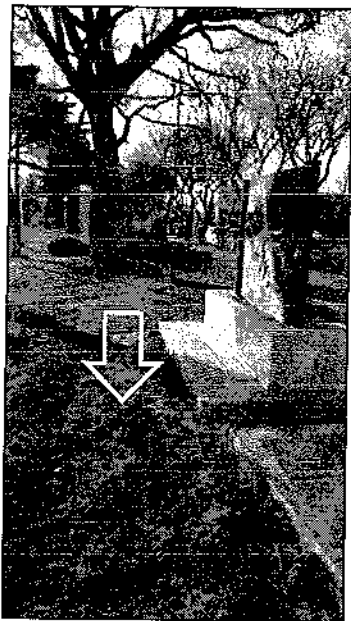
CROQUIS DE UBICACIÓN



SISTEMA POSGAR 2007			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSÓIDICA	
S31°39'11.2911"	O63°54'35.4656"	364.47 m	
PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER			
X	Y	FAJA	COTA IGN
6498215.362 m	4413702.049 m	4	340.09

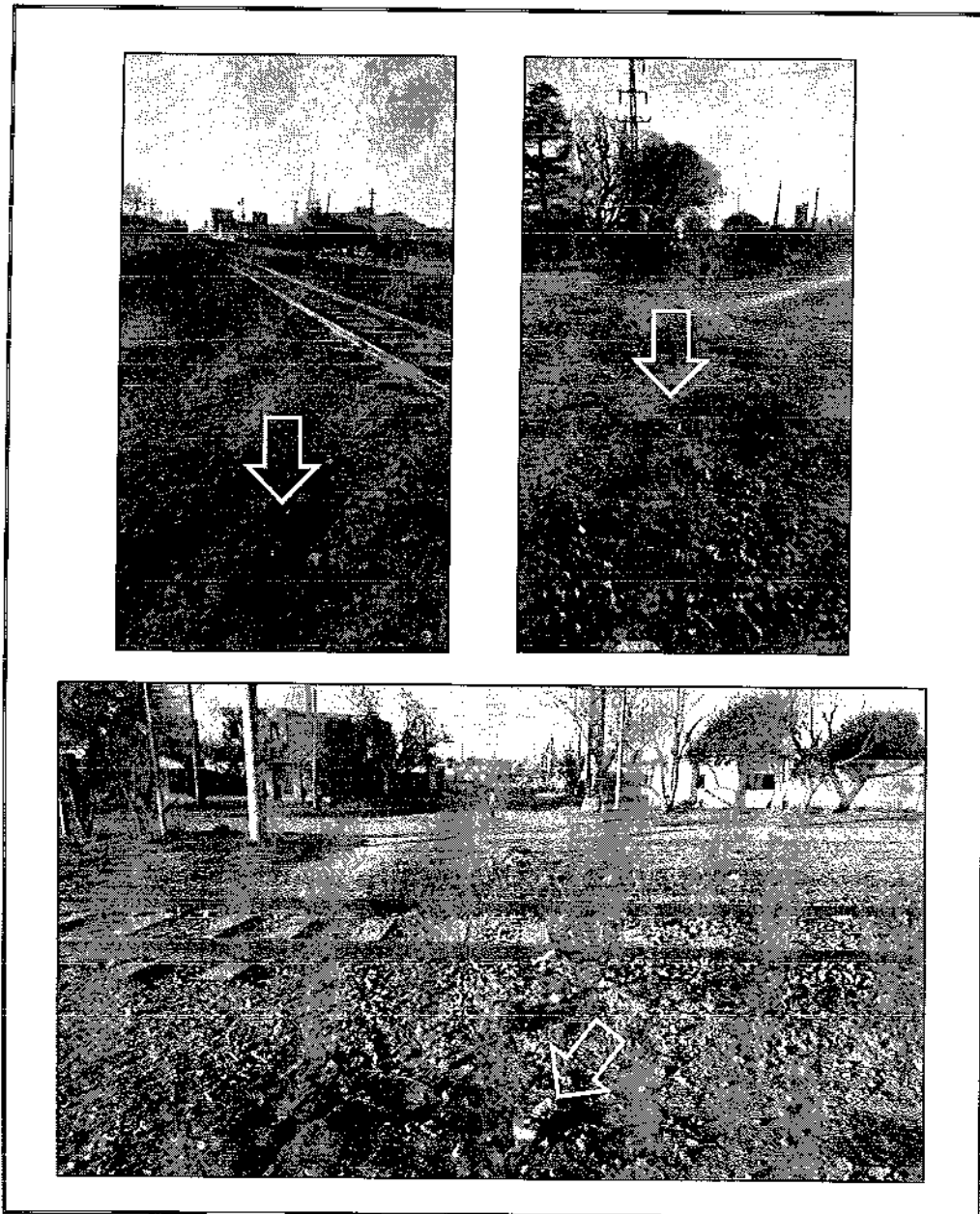
DESAGÜES CLOCALES		
NOMENCLATURA: RS - PF5	PROVINCIA: Córdoba DEPARTAMENTO: Río Segundo LUGAR: Río Segundo FECHA: Mayo 2017	HOJA Nro. 2 de 2

FOTOS DEL PUNTO FIJO



DESAGÜES CLOACALES		HOJA Nro. 2 de 2
NOMENCLATURA: RS – PF6	PROVINCIA: DEPARTAMENTO: LUGAR: FECHA:	Córdoba Río Segundo Río Segundo Mayo 2017

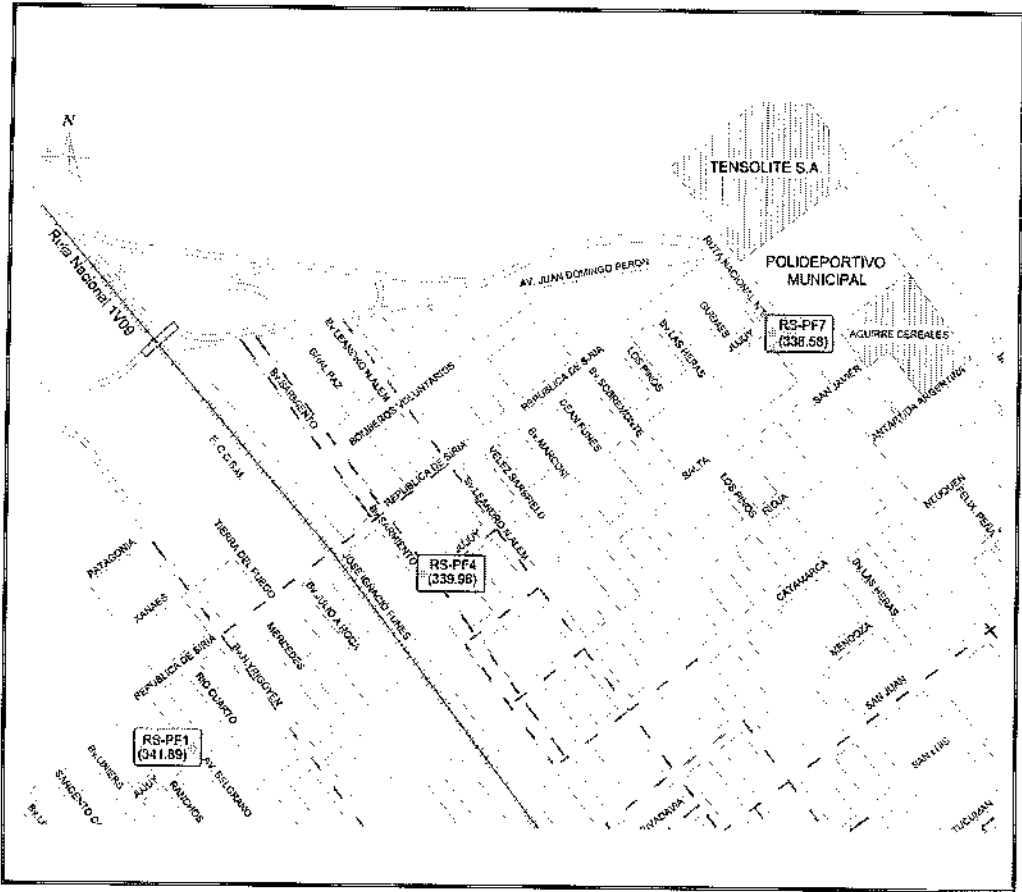
FOTOS DEL PUNTO FIJO



DESAGÜES CLOACALES	PROVINCIA:	Córdoba
NOMENCLATURA:	DEPARTAMENTO:	Río Segundo
RS - PF7	LUGAR:	Río Segundo
	FECHA:	Mayo 2017

HOJA Nro. 1 de 2

CROQUIS DE UBICACIÓN



SISTEMA POSGAR 2007			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSÓIDICA	
531°38'30.9113"	063°54'35.6316"	362.97 m	
PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER			
X	Y	FAJA	COTA IGN
6499459.102 m	4413687.31 m	4	338.58

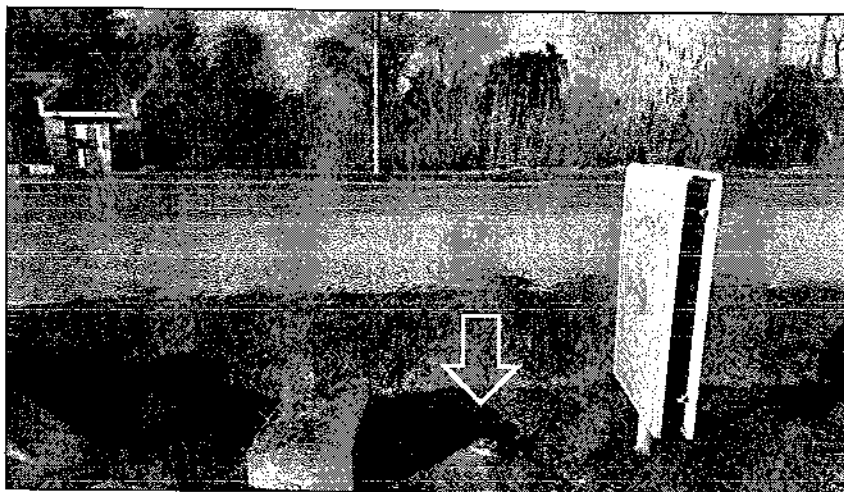
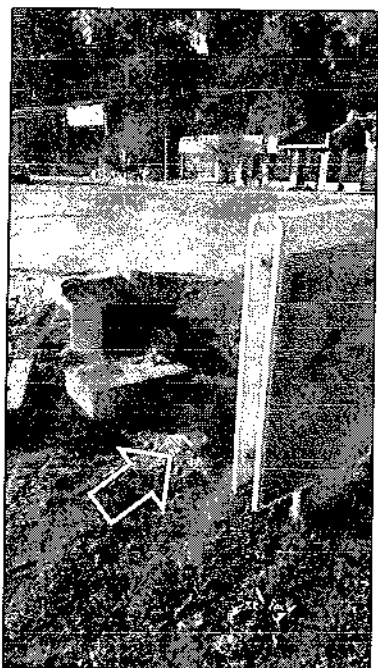
DESAGÜES CLOCALES

HOJA Nro. 2 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF7

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

FOTOS DEL PUNTO FIJO



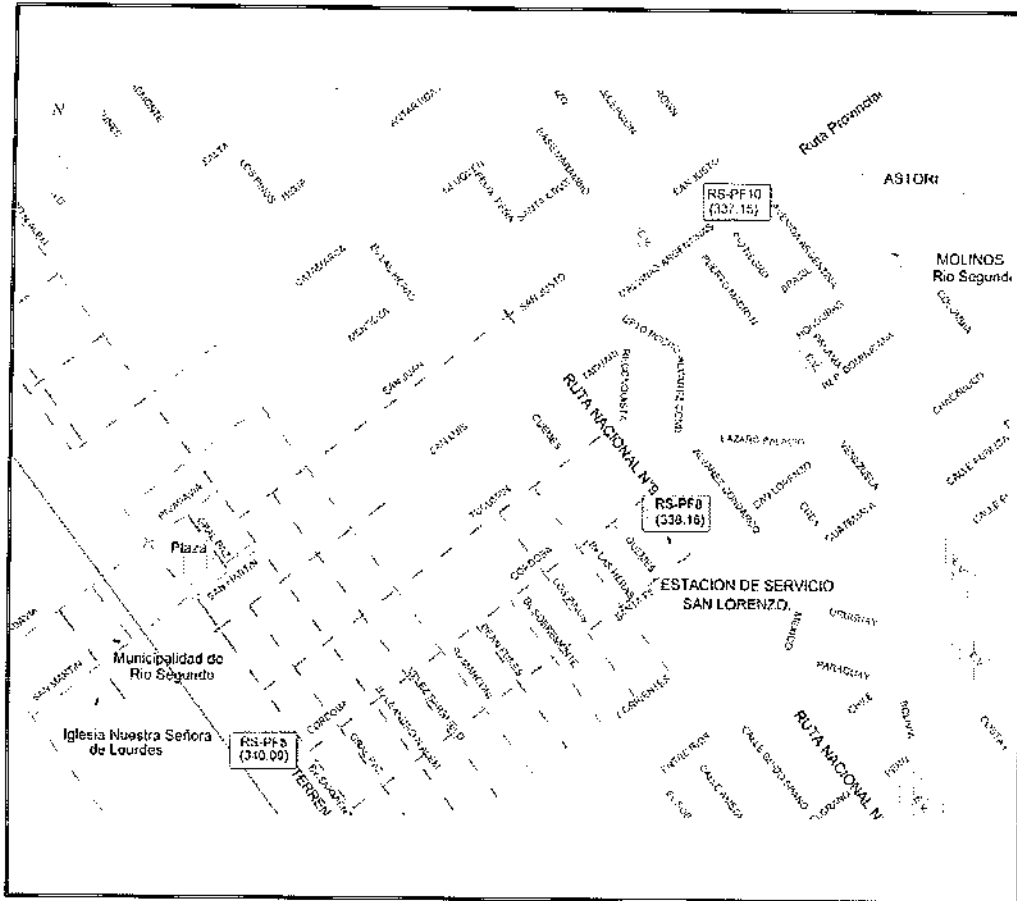
DESAGÜES CLOACALES

HOJA Nro. 1 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF8

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

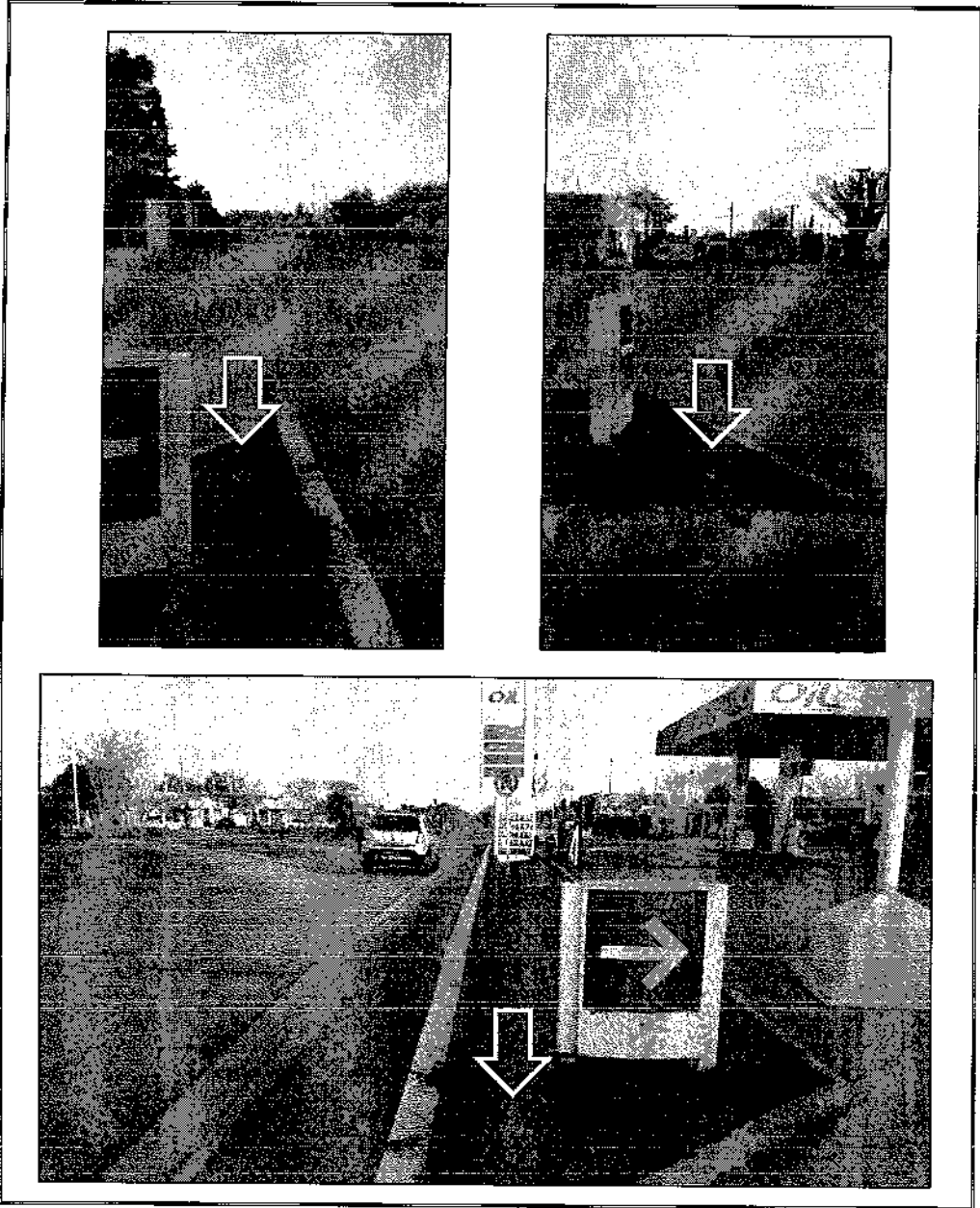
CROQUIS DE UBICACIÓN



SISTEMA POSGAR 2007			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSÓIDICA	
531°38'58.1670"	063°54'12.1434"	362.54 m	
PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER			
X	Y	FAJA	COTA IGN
6498624.712 m	4414313.194 m	4	338.16

DESAGÜES CLOCALES		HOJA Nro. 2 de 2
NOMENCLATURA: RS – PF8	PROVINCIA: DEPARTAMENTO: LUGAR: FECHA:	Córdoba Río Segundo Río Segundo Mayo 2017

FOTOS DEL PUNTO FIJO

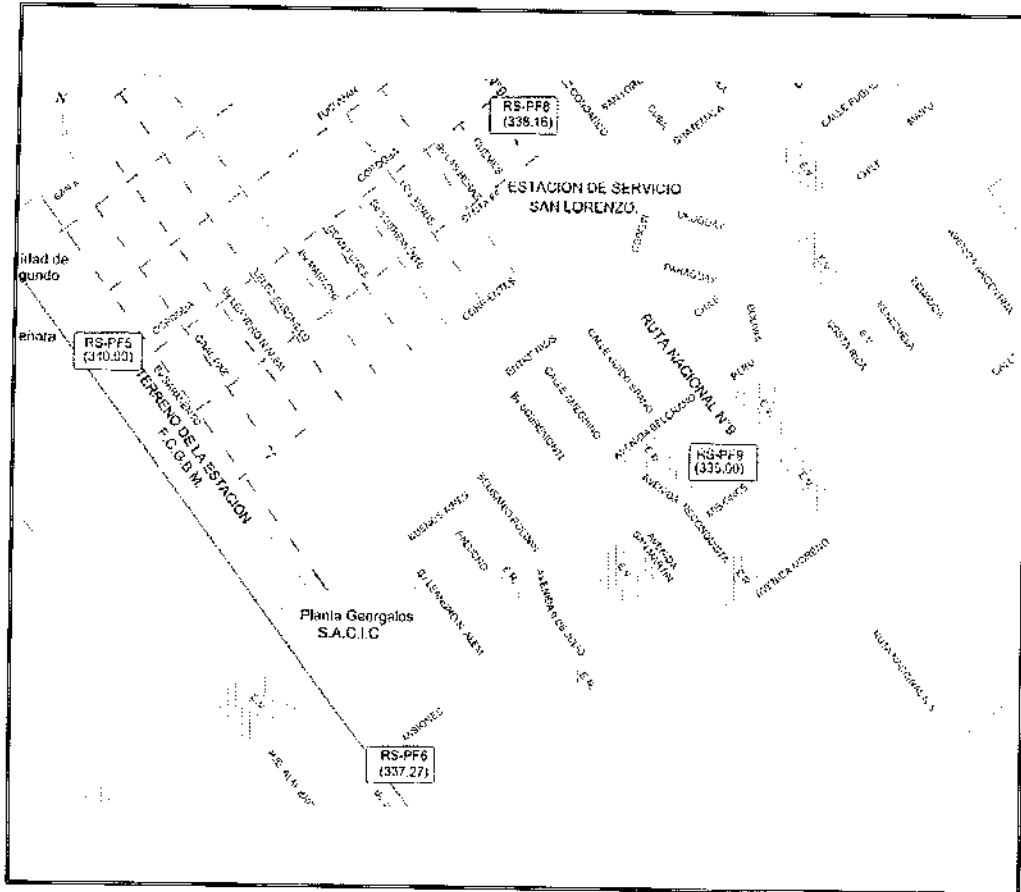


DESAGÜES CLOACALES HOJA Nro. 1 de 2

NOMENCLATURA: **RS - PF9**

PROVINCIA: **Córdoba**
 DEPARTAMENTO: **Río Segundo**
 LUGAR: **Río Segundo**
 FECHA: **Mayo 2017**

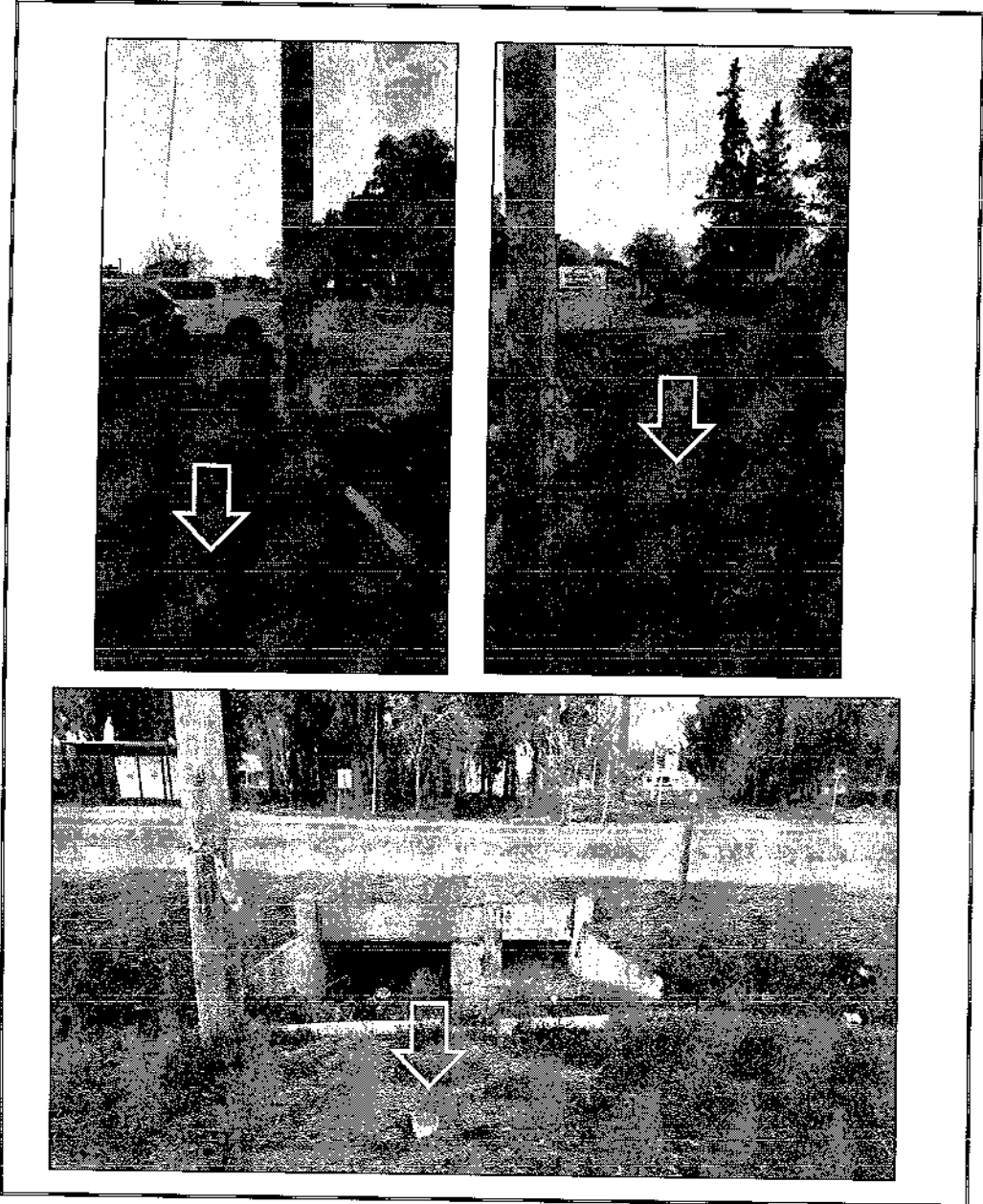
CROQUIS DE UBICACIÓN



SISTEMA POSGAR 2007			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSÓDICA	
531°39'17.2035"	063°53'55.3597"	359.36 m	
PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER			
X	Y	FAJA	COTA IGN
6498042.001 m	4414760.254 m	4	335.00

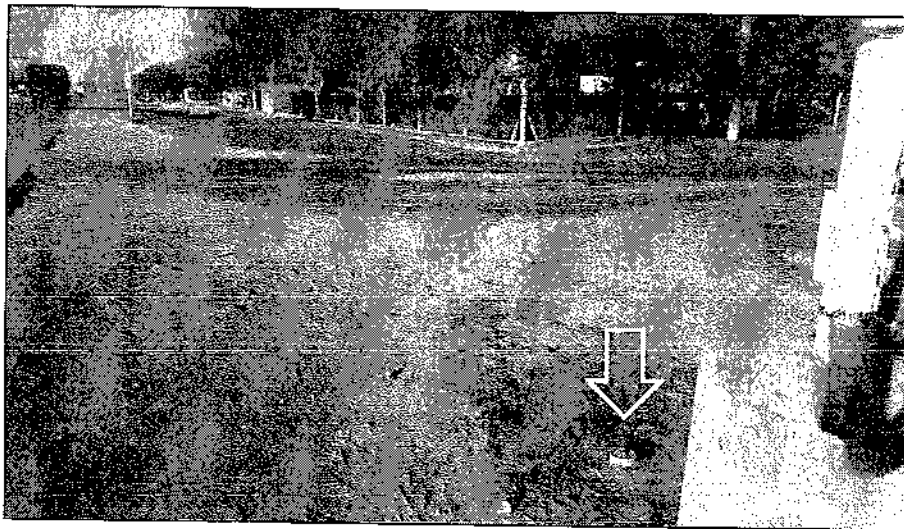
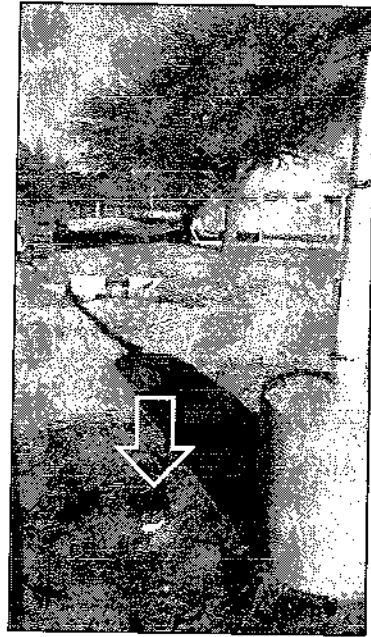
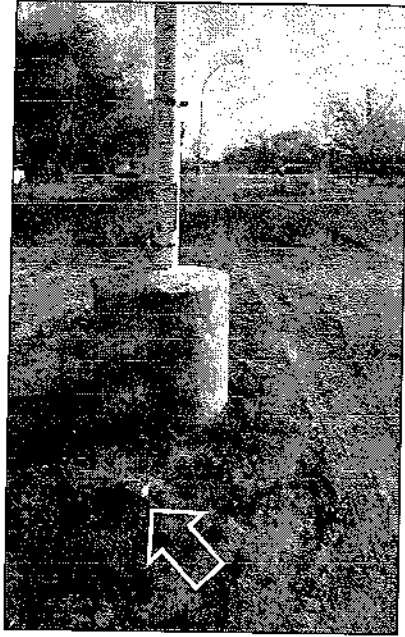
DESAGÜES CLOCALES		
NOMENCLATURA: RS – PF9	PROVINCIA: DEPARTAMENTO: LUGAR: FECHA:	Córdoba Río Segundo Río Segundo Mayo 2017
		HOJA Nro. 2 de 2

FOTOS DEL PUNTO FIJO



DESAGÜES CLOCALES		
NOMENCLATURA: RS - PF10	PROVINCIA: DEPARTAMENTO: LUGAR: FECHA:	Córdoba Río Segundo Río Segundo Mayo 2017
		HOJA Nro. 2 de 2

FOTOS DEL PUNTO FIJO



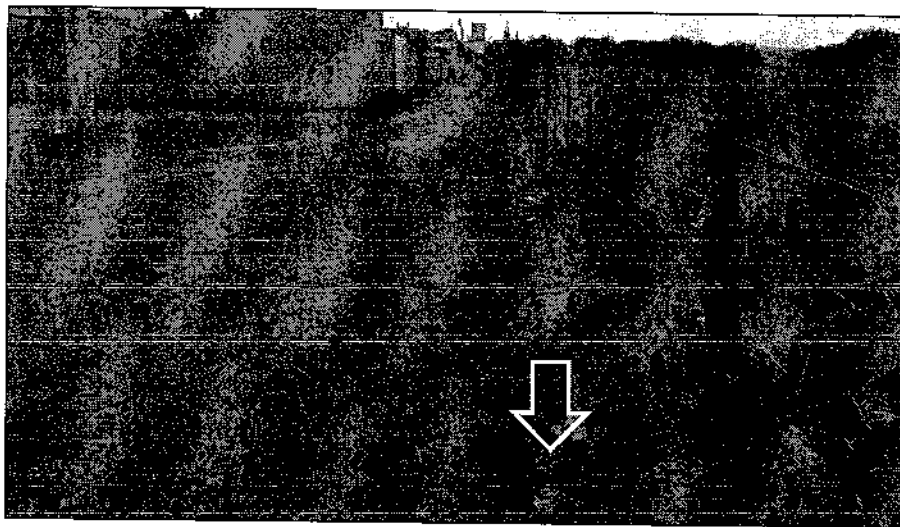
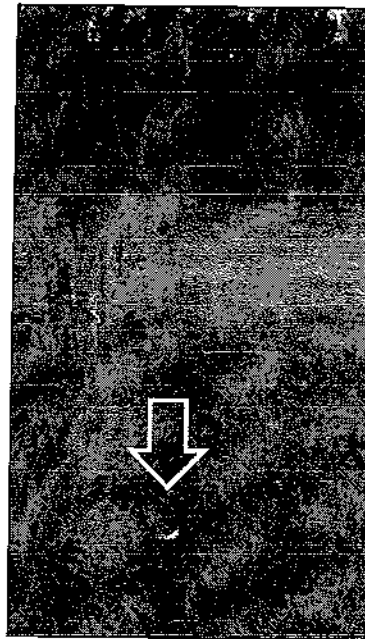
DESAGÜES CLOCALES

HOJA Nro. 2 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF11

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

FOTOS DEL PUNTO FIJO



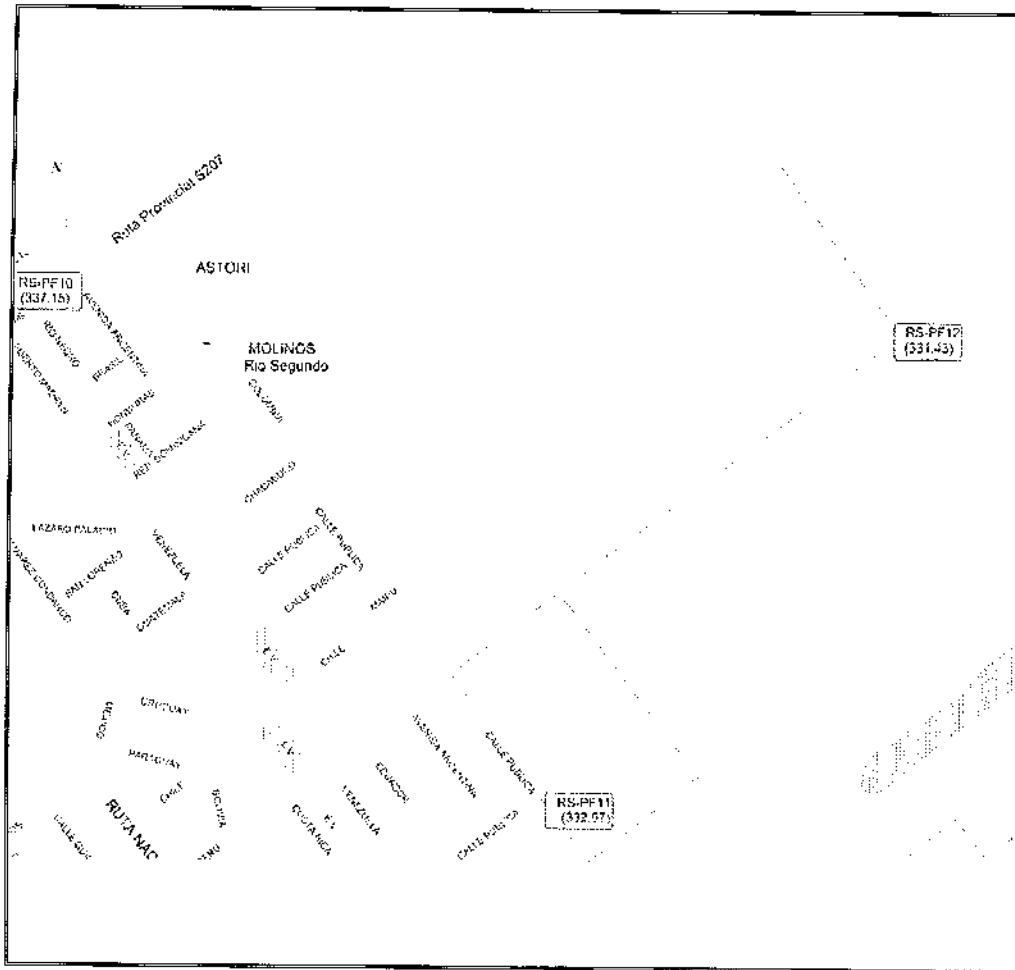
DESAGÜES CLOACALES

HOJA Nro. 1 de 2

NOMENCLATURA:
RS - PF12

PROVINCIA: Córdoba
DEPARTAMENTO: Río Segundo
LUGAR: Río Segundo
FECHA: Mayo 2017

CROQUIS DE UBICACIÓN

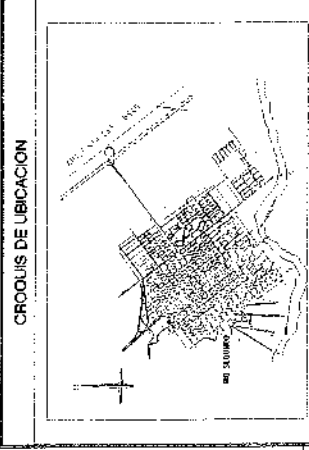
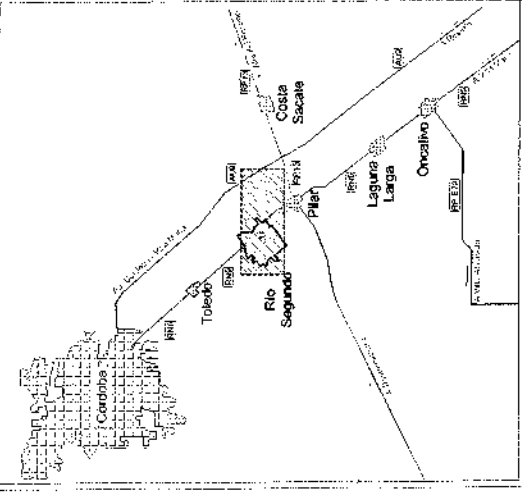
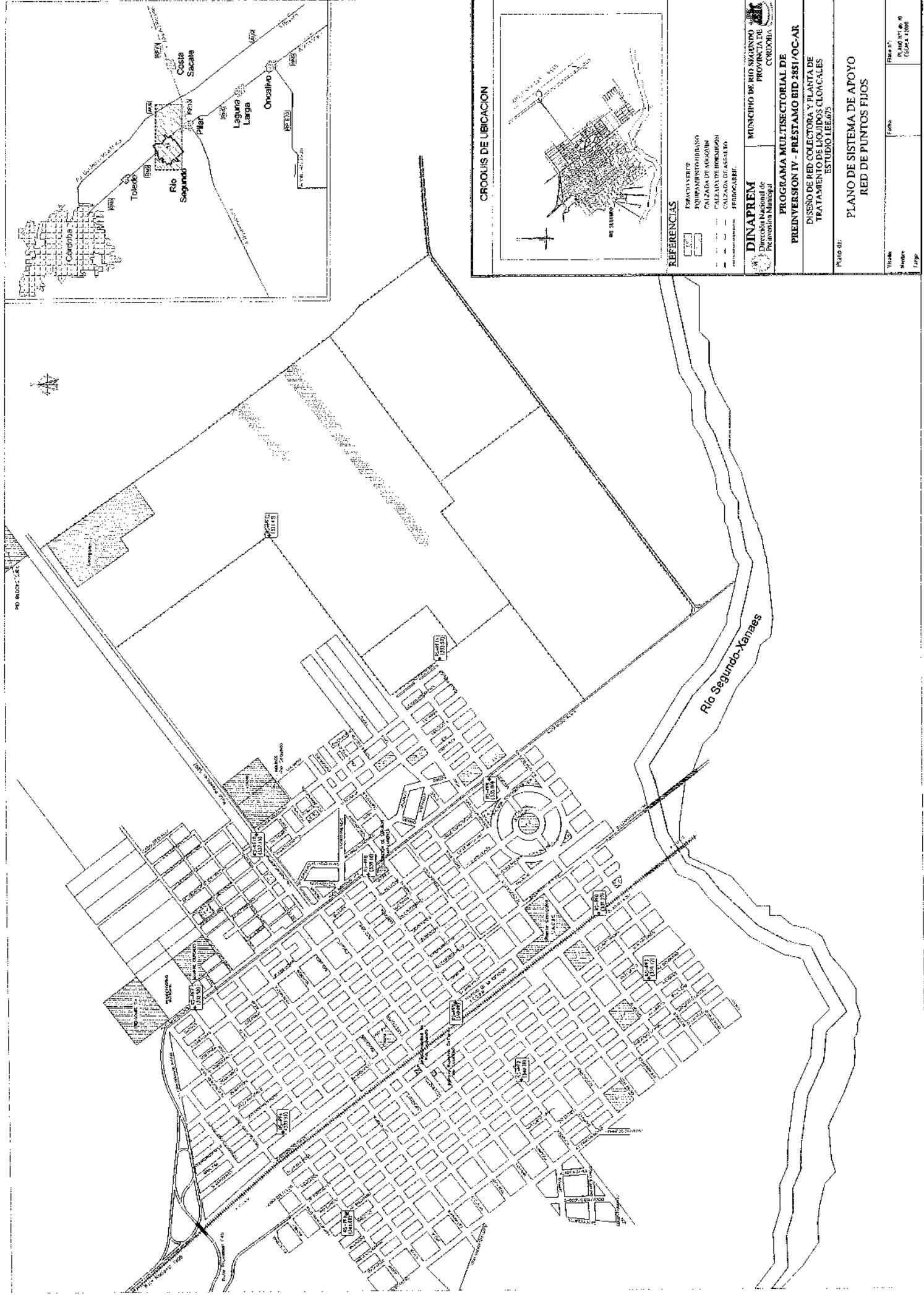


SISTEMA POSGAR 2007			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSÓIDICA	
S31°38'43.6073"	O63°53'10.9720"	353.43 m	
PROYECCIÓN GAUSS - KRÜGER			
X	Y	FAJA	COTA IGN
6499085.899 m	4415920.905 m	4	331.43

DESAGÜES CLOCALES		
NOMENCLATURA: RS - PF12	PROVINCIA: DEPARTAMENTO: LUGAR: FECHA:	Córdoba Río Segundo Río Segundo Mayo 2017
		HOJA Nro. 2 de 2

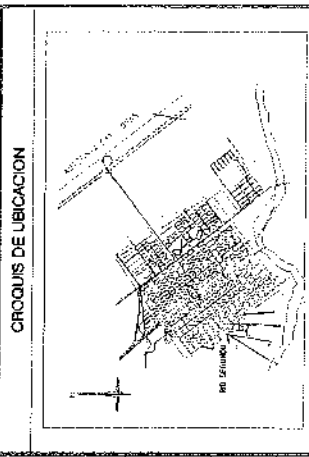
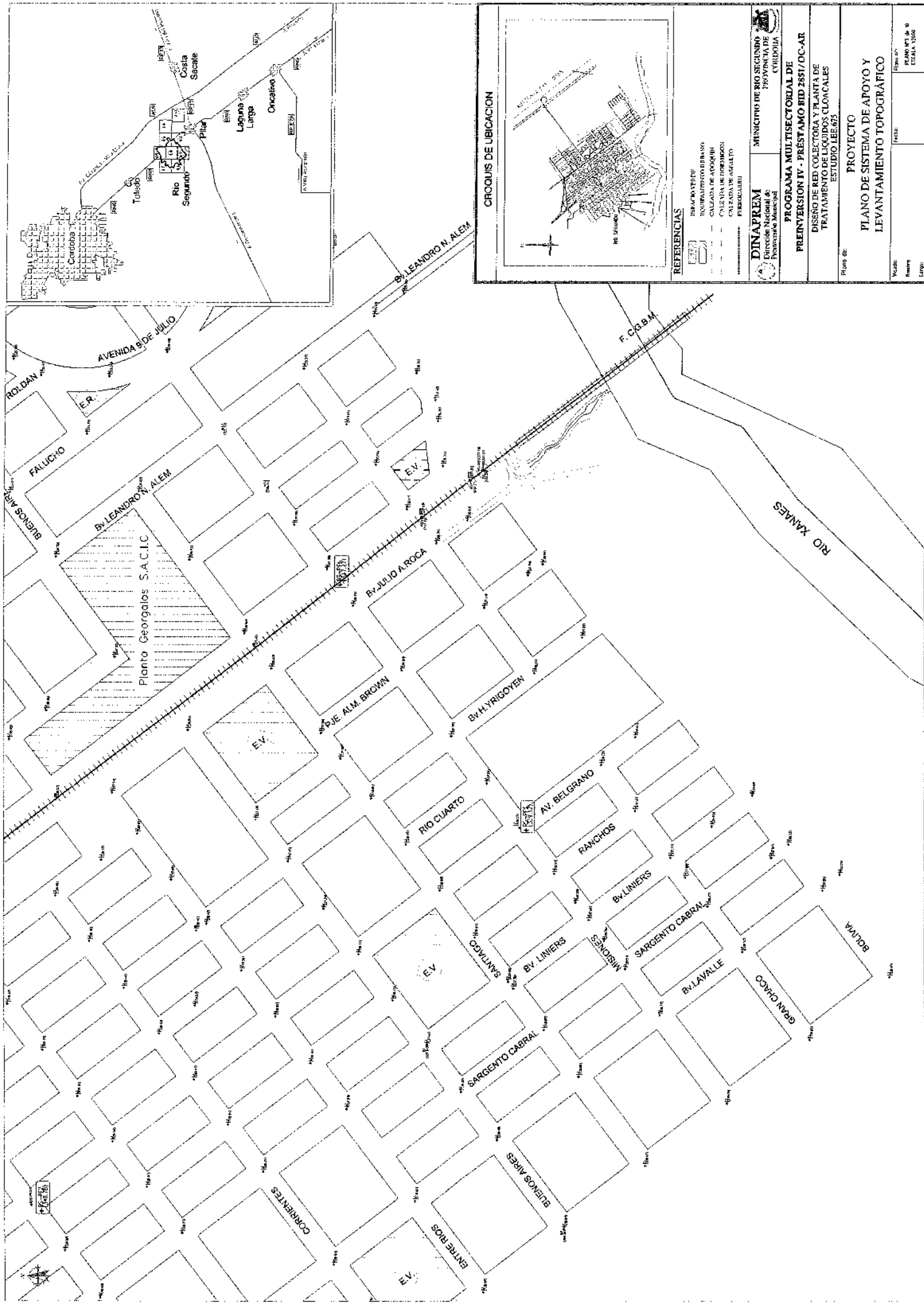
FOTOS DEL PUNTO FIJO





- REFERENCIAS**
- ESQUINA VERTICAL
 - EQUIPAMIENTO URBANO
 - CAJAZADA DE ACOGIDA
 - CAJAZADA DE TRANSICION
 - CAJAZADA DE ASIENTO
 - SEBUCACIONES

DINAPREM Dirección Nacional de Previsiones Municipales		MUNICIPIO DE RÍO SEGUNDO PROVINCIA DE CORDOBA
PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSION IV - PRESTAMO BID 2481/OC-AR		
DISEÑO DE RED COLECTORA Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLORCALES ESTUDIO IEE675		
Plano de: PLANO DE SISTEMA DE APOYO RED DE PUNTOS FIJOS		
Fecha: Escala: Hoja:	Fecha: Escala: Hoja:	Hoja: 11 Plano No. 4 Escala 1:1000



REFERENCIAS

- INSTRUMENTO DE PLANIFICACION
- INSTRUMENTO DE PLANIFICACION
- INSTRUMENTO DE PLANIFICACION
- INSTRUMENTO DE PLANIFICACION
- INSTRUMENTO DE PLANIFICACION

DINAPREM
 Direccion Nacional de
 Promocion Municipal

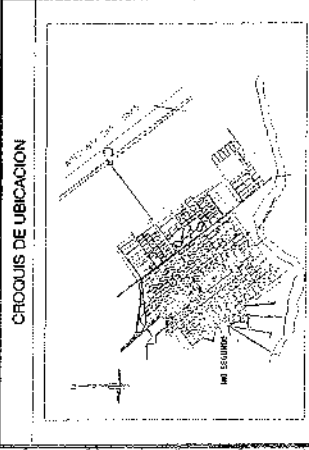
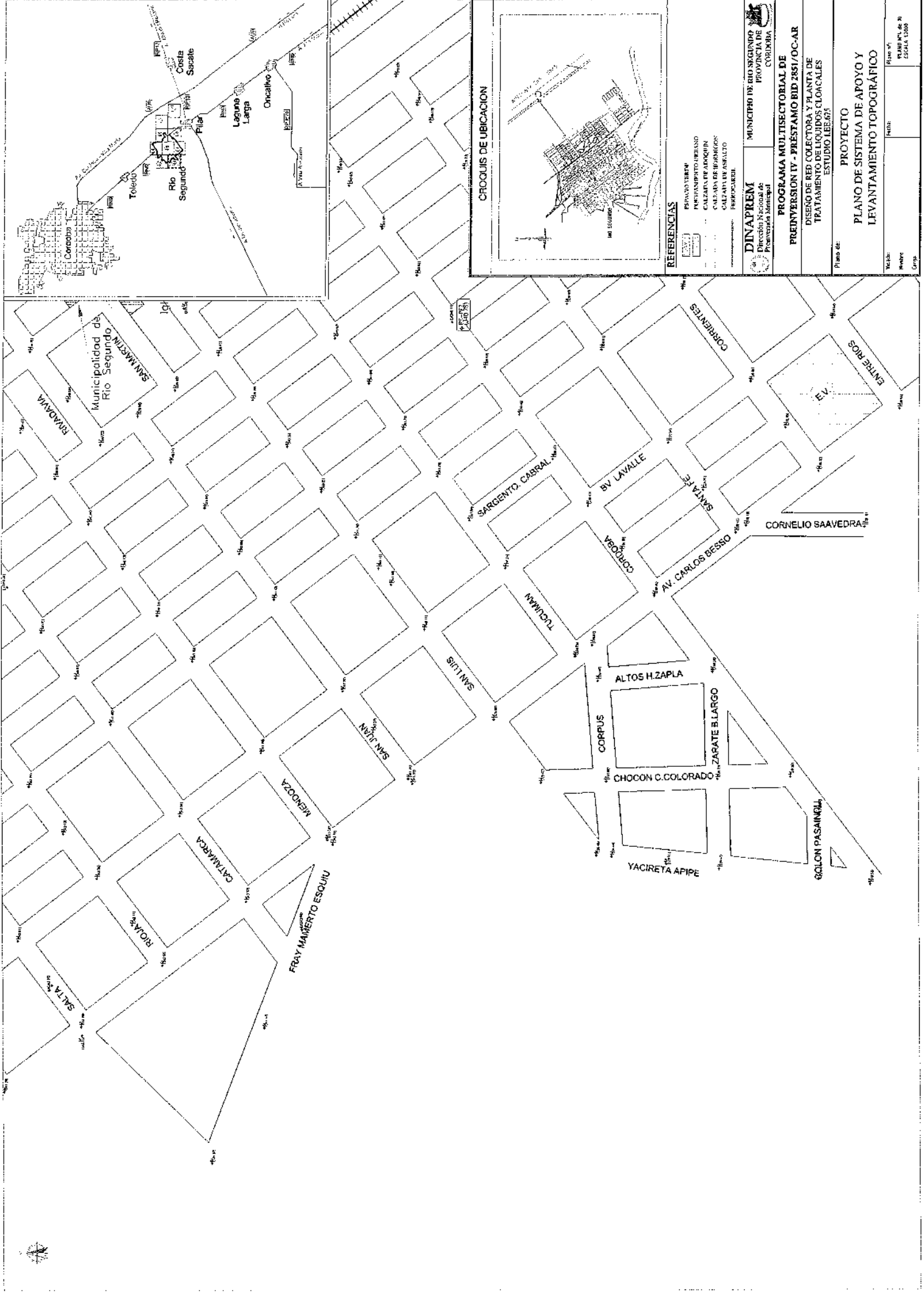
MUNICIPIO DE RIO SEGUNDO
 PROVINCIA DE
 CYRILLIA

**PROGRAMA MULTISECTORIAL DE
 PREINVERSION IV - PRESTAMO BID 2851/OC-AR**

**DISEÑO DE RED COLECTORA Y PLANTA DE
 TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLONCALES
 ESTUDIO LEE65**

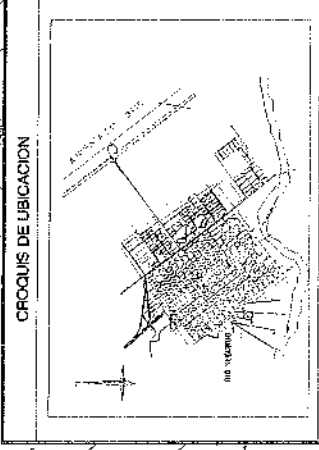
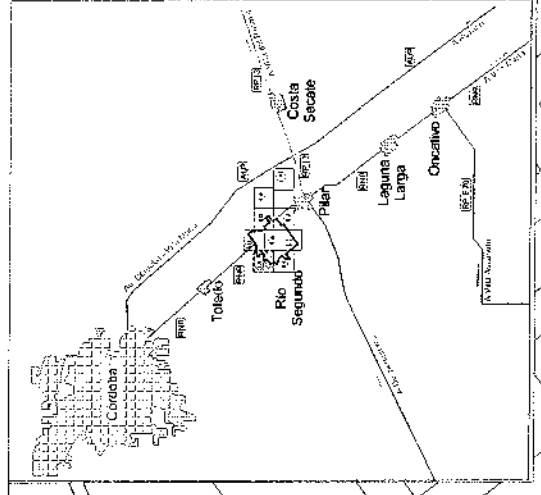
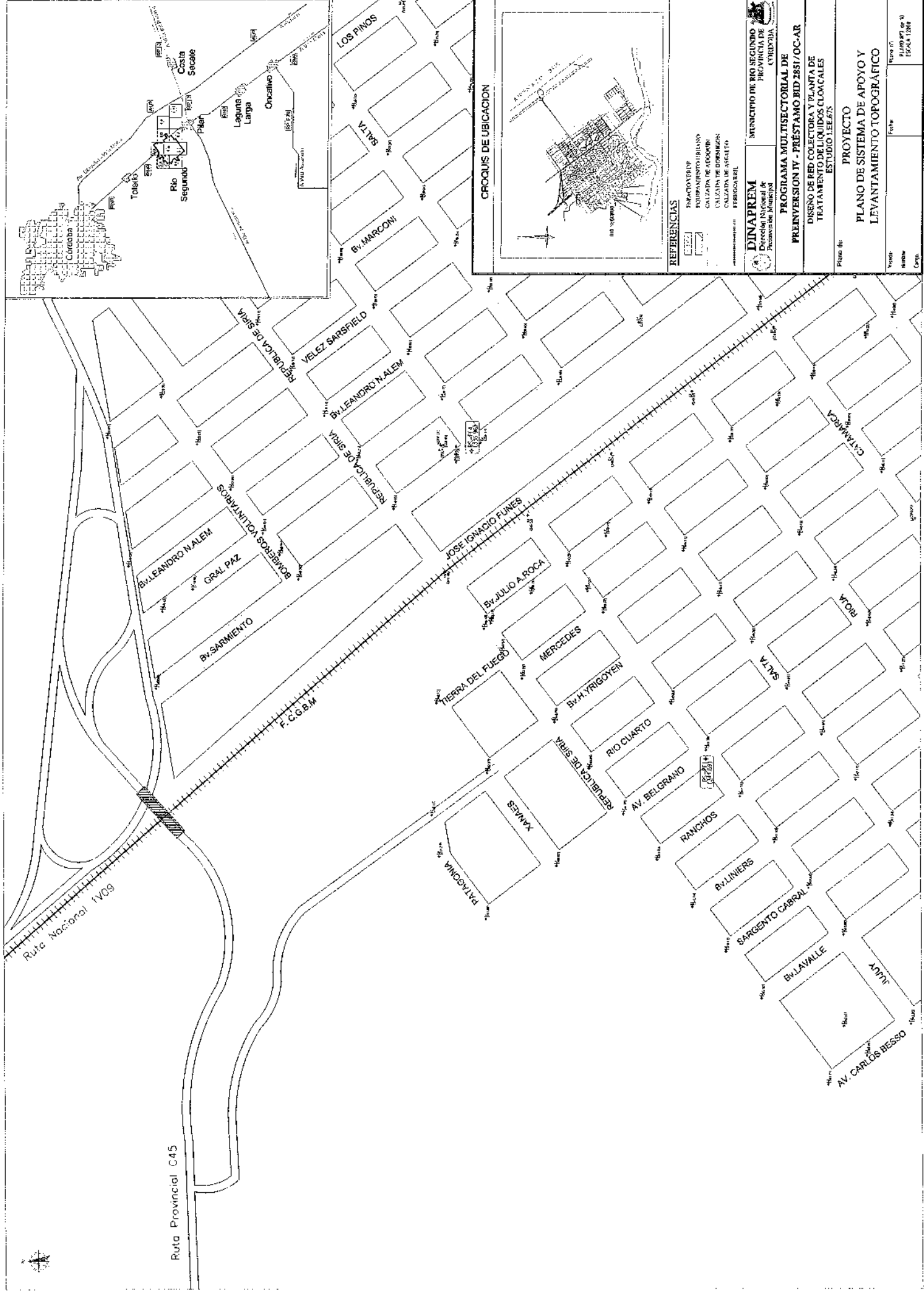
Plano de:
**PROYECTO
 PLANO DE SISTEMA DE APOYO Y
 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

Fecha: _____
 Autor: _____
 Escala: 1:500



REFERENCIAS	PLANCTO TERREO PERIÓDICO URBANO CALZADA PARRAQUIN CALZADA DE BARRIO CALZADA DE ANILLO IMPROBABLE
DINAPREM	MINISTERIO DE RÍO SEGUNDO PROVINCIA DE CORDOBA Dirección Nacional de Protección Municipal
PROGRAMA MULTISECTORIAL DE	
PREINVERSIÓN IV - PRESTAMO BID 1881/OC-AR	
DISEÑO DE RED COLECTORA Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES ESTUDIO IEE-675	
Plano de:	
PROYECTO	
PLANO DE SISTEMA DE APOYO Y	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	
Fecha:	1982
Ante:	Escala 1:500
Uso:	Urban





REFERENCIAS

- INSTRUMENTO DE SERVICIO
- PROYECTO DE SERVICIO
- PLAN DE SERVICIO
- PLAN DE SERVICIO
- PLAN DE SERVICIO
- PLAN DE SERVICIO

DINAPREM
 Dirección Nacional de
 Planeación Municipal

MUNICIPIO DE RIO SEGUNDO
 PROVINCIA DE
 CURRIDABAT

**PROGRAMA MULTISECTORIAL DE
 INVERSIÓN Y PRESTAMO BID 2851/OC-AR**
 DISEÑO DE RECOLECTORA Y PLANTA DE
 TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS CLONCALES
 ESTUDIO LEE.675

Plano No: _____

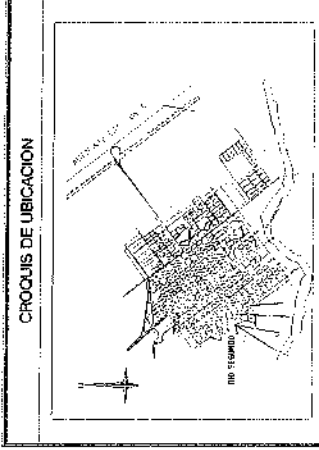
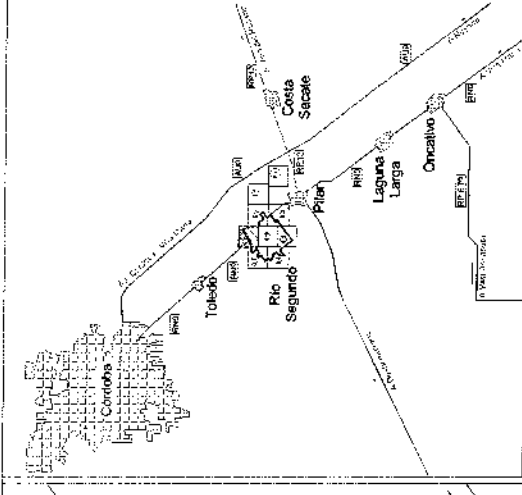
PROYECTO
 PLANO DE SISTEMA DE APOYO Y
 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Fecha: _____

Escala: 1:1000

Auto: _____

Comp: _____



REFERENCIAS

DEPARTAMENTO DE URBANISMO
 CALZADA DE ARRIENDE
 CALZADA DE BARRIO
 CALZADA DE ASAFUETO
 URBANISMO

DINAPREM
 Dirección Nacional de Planeamiento Municipal

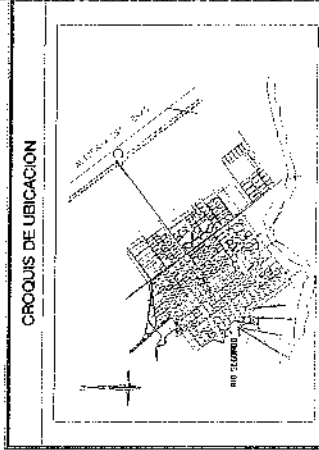
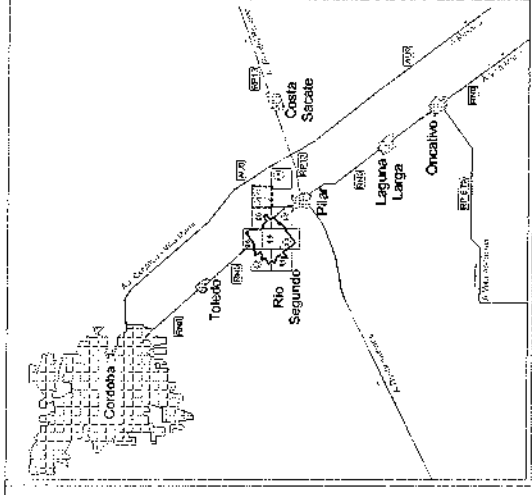
MUNICIPIO DE RIO SEGUNDO
 PROVINCIA DE CORDOBA

PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSION IV - PRESTAMO BID 2881/OC-AR
 DISEÑO DE RED COLECTORA Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CLORINALES
 ESTUDIO LEGIS

PROYECTO
 PLANO DE SISTEMA DE APOYO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Fecha: _____
 Escala: 1:500





REFERENCIAS

- REPARO Y OBRAS DE EQUIPAMIENTO URBANO
- CALZADA DE ARRABES
- CALZADA DE BARRILES
- CALZADA DE ASFALTO
- PERFORABIL

DINAPREM
Dirección Nacional de Previsión Municipal

MUNICIPIO DE RIO SEGUNDO - PROVINCIA DE CORDOBA

PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSION IV - PRESTAMO BID 2851/OC-AR

DISEÑO DE RED COLECTORA Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES ESTUDIO LEE-67

Plano de

PROYECTO

PLANO DE SISTEMA DE APOYO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

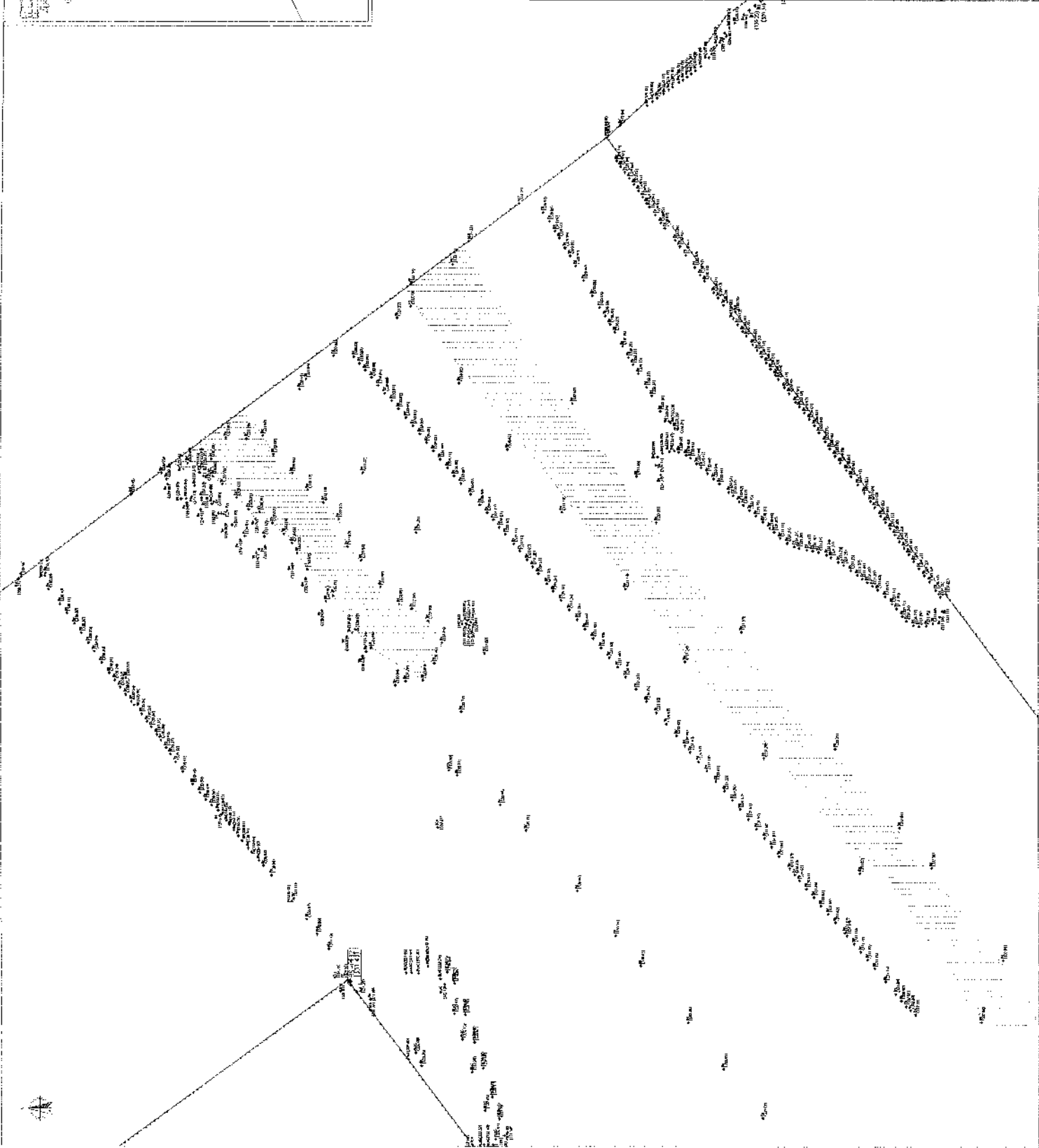
Escala: 1:1000

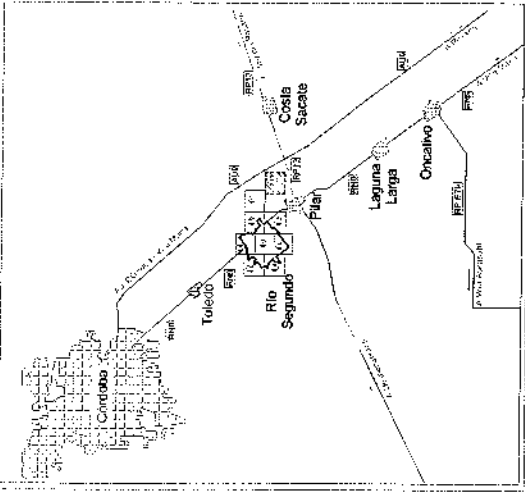
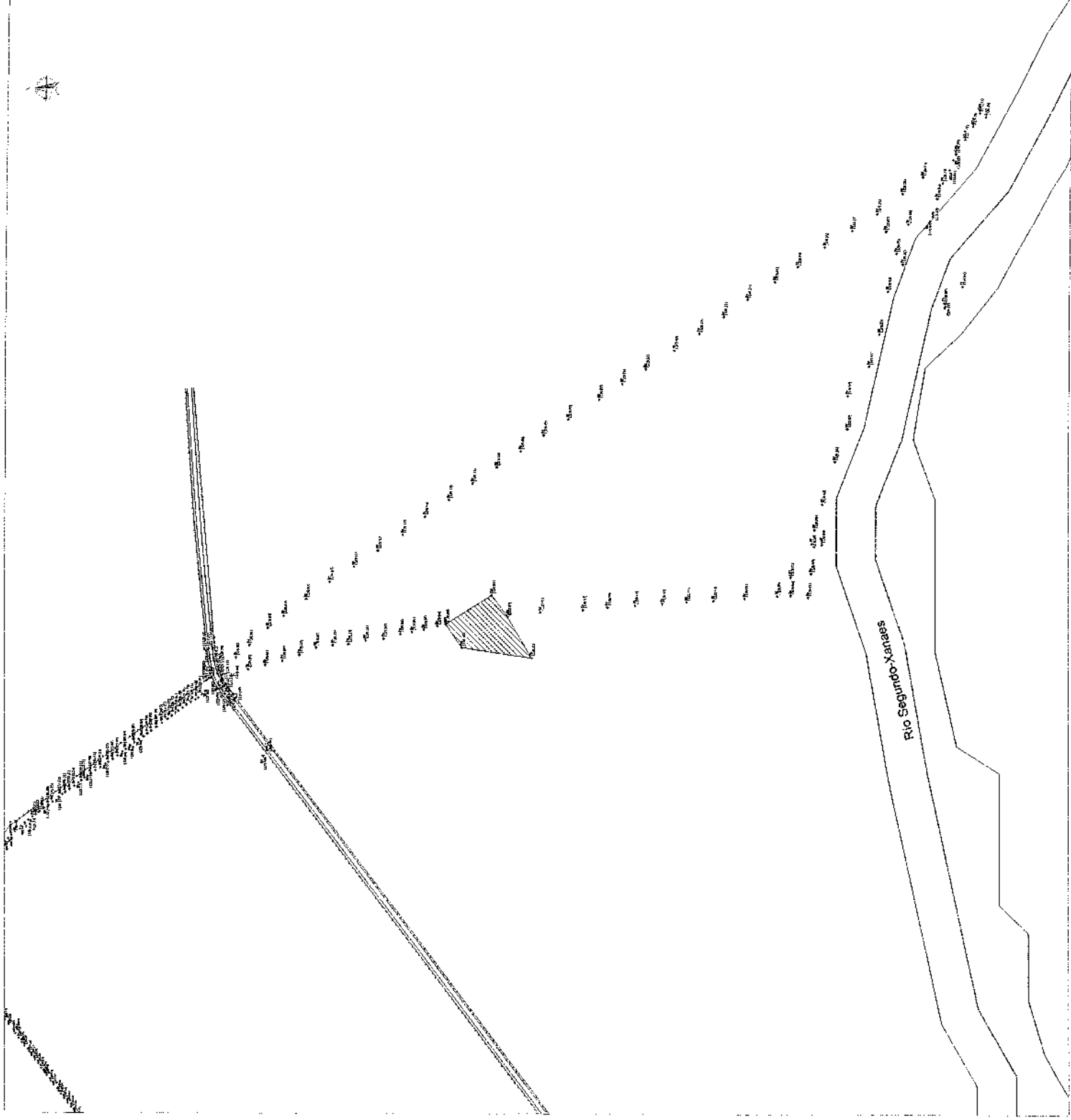
Fecha: 15/05/88

Hoja: 1 de 1

Plano: 1 de 1

Corpo: 1 de 1





CROQUIS DE UBICACION

REFERENCIAS

- ESPACIO TECNICO
- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA
- CALZADA DE ANAQUEN
- CALZADA DE MOULIACION
- CALZADA DE ASQUILPO
- PRELIMINAR

DINAPREM
 Dirección Nacional de
 Prefectura Municipal

MUNICIPIO DE RIA SEGUNDO
 PROVINCIA DE
 OAXACA

**PROGRAMA MULTISECTORIAL DE
 PREINVERSION IV - PRÉSTAMO BID 2831/OC-AR**

**DISEÑO DE RED COLECTORA Y PLANTA DE
 TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS DOMICIALES
 ESTUDIO LEE-05**

Proyecto de:
**PROYECTO
 PLANO DE SISTEMA DE APOYO Y
 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Nombre:
 Fecha:
 Escala: 1:5000

1.2 Geotecnia y Estudios de Suelos:

Los estudios preliminares de impacto ambiental que brindó la Municipalidad de Río Segundo sirvieron de base para plantear el camino a seguir en el proyecto y como guía para demarcar las áreas de estudios o sondeos en zonas específicas, tales como costa del Río Xanaes, Zonas Altas, Zonas bajas, etc. Con la información obtenida se definieron los sectores en los cuales se realizaron posteriormente sondeos para los estudios de Geotecnia.

Con respecto a la geomorfología del sector, la misma se encuentra en una zona de transición entre las subregiones morfológicas de Plataforma Basculada y Pampa Plana. La primera, representada por un relieve de lomas extendidas cuyas pendientes regionales no superan el 0.5%, y se desarrolla sobre sedimentos loésicos de textura franco-limosa. Su drenaje está caracterizado por la presencia de líneas de escurrimiento con un distinto grado de expresión.

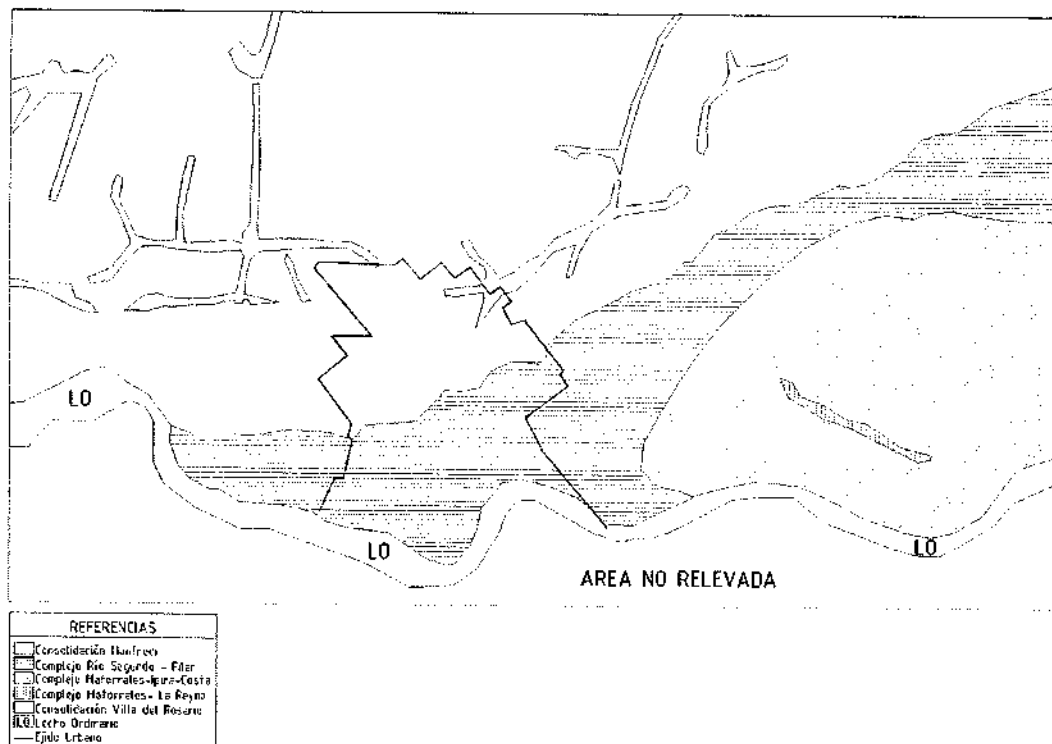


Figura 3. Estudio de Tipos de suelo a escala Regional –Mayo de 1997, Municipalidad de Río Segundo

La zona de Pampa plana se caracteriza por un relieve muy plano, que al igual que en la zona de Plataforma Basculada, concentran aguas de precipitaciones extraordinarias.

Se observan en este sector, derrames del río, los cuales dan origen a suelos con textura arenosa, arenosa-franca y franca-arenosa.

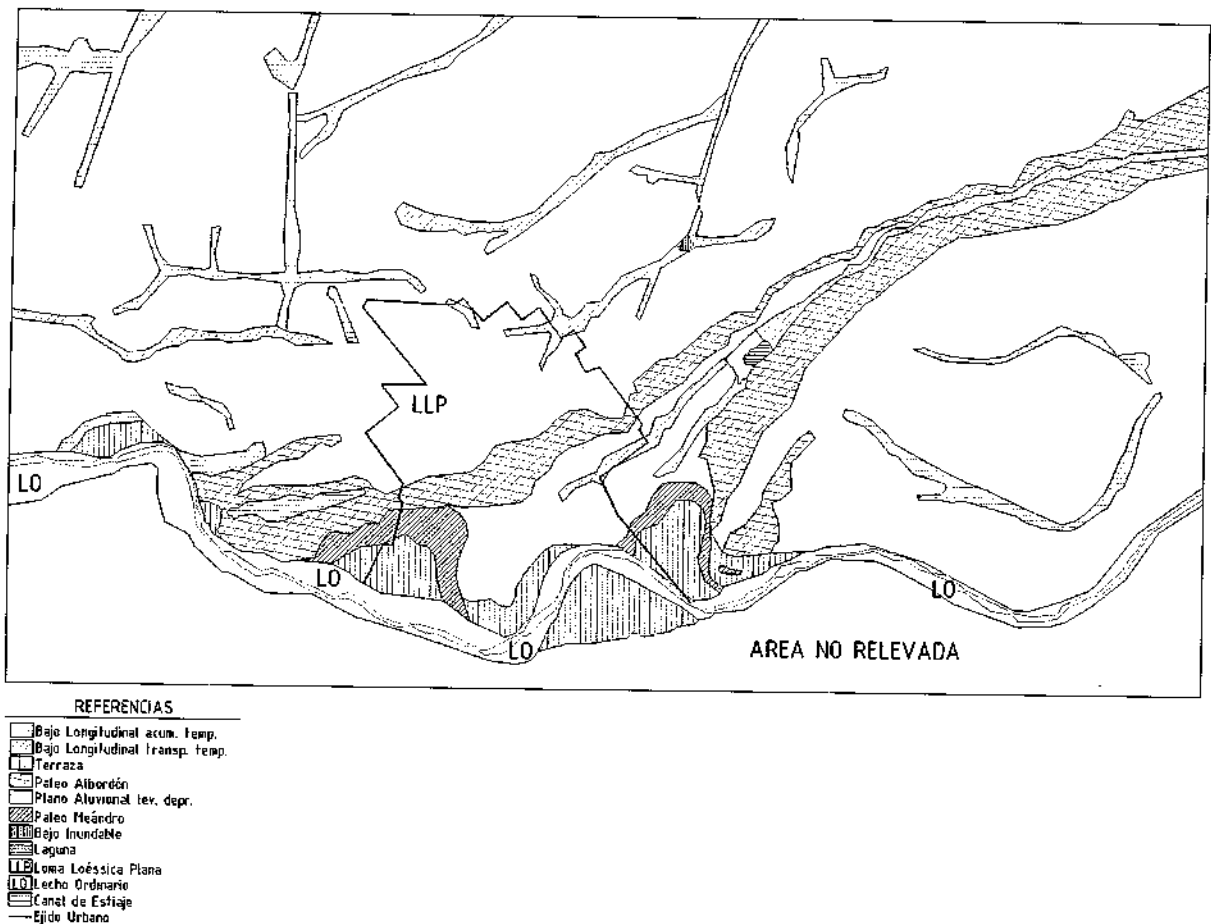
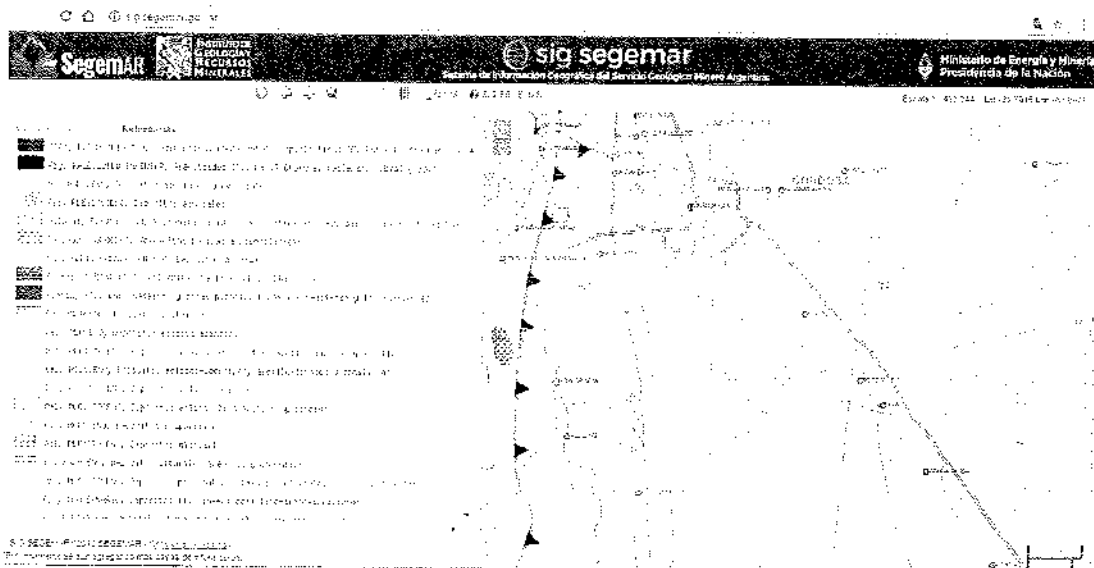


Figura 4. Estudio de Geomorfología a escala Regional – Septiembre de 1997, Municipalidad de Río Segundo.

En la escala a nivel macro-regional se observa que el ejido se encuentra sobre un lecho de depósitos aluviales y coluviales en coincidencia con los cauces de ríos y pendientes erosionadas por el desagüe natural del agua de las precipitaciones, tal como se puede evidenciar en el estudio de perfiles Geológicos del Segemar.

El Río Xanaes, que atraviesa la extensa planicie con rumbo general Oeste-Este, estando la localidad de Río Segundo ubicada en su margen Norte, tiene sus orígenes en las Sierras Grandes Cordobesas y es conformado por los ríos Anisacate y Los Molinos (El cual está regulado por el Dique Los Molinos). El río está influenciado por las fluctuaciones naturales de los períodos estacionales, con crecidas en verano y máximo estiaje en invierno.



Mapa Geológico SIG-Segemar (Sistema de información geográfica del servicio Geológico Minero Argentino) escala 1:2.500.000, del portal de internet del SEGEMAR.

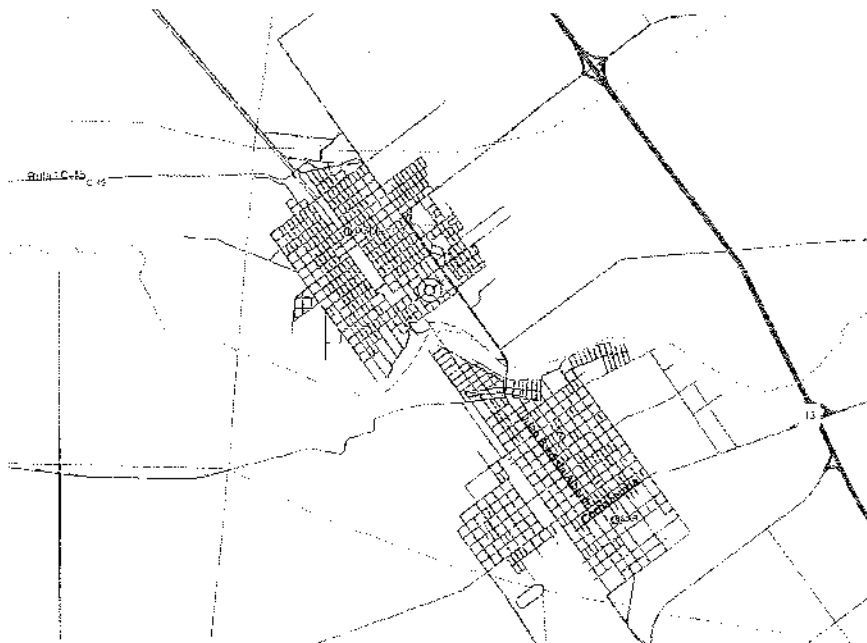


Figura 5. Mapa Geológico SIG-Segemar (Sistema de información geográfica del servicio Geológico Minero Argentino) escala 1:2.500.000

El río presenta en sus márgenes una franja de derrames fluviales de textura arenosa producto de las mitigaciones que ha tenido a lo largo de los períodos geológicos. Esto último ha determinado la existencia de formaciones que condicionan la hidrología superficial y subterránea.

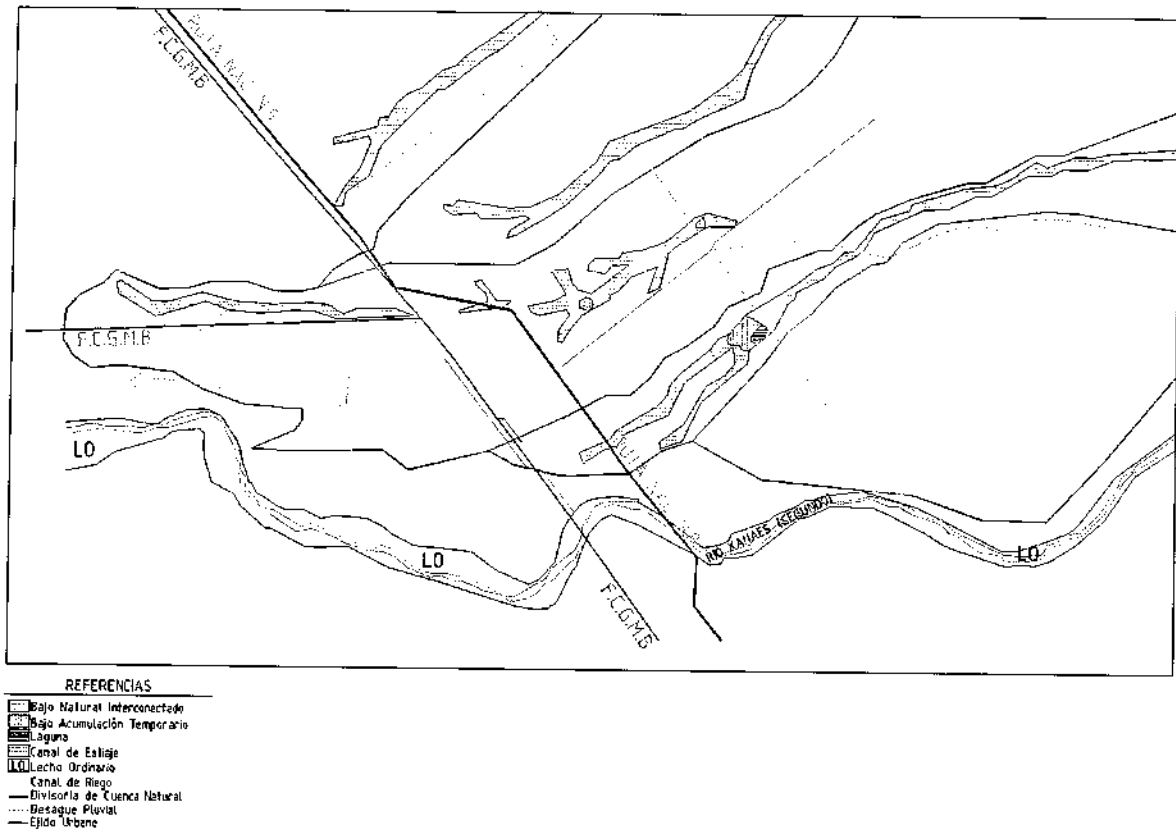


Figura 6. Estudio previo de Municipalidad de Río Segundo, correspondientes a Estudio de Impacto ambiental para el análisis de la implantación de enterramiento de residuos sólidos Urbanos (RSU) año 1997

ART INGENIEROS CONSULTORES

Geotecnia, Fundaciones, Mecánica de Rocas, Cálculo y Asesoramiento Estructural
Arturo M. Bas 2732 – B°Parque Vélez Sársfield – (5016) Córdoba – Tel. y Fax (351) 468-5073 – Email: arrrting@gmail.com

Córdoba, 30 de agosto de 2017.

Sres.
Municipalidad de Río Segundo
Presente

Nos dirigimos a Uds. con el fin de elevarle el Informe Técnico que acompaña a la presente nota, correspondiente al estudio de suelos oportunamente solicitado, en la ciudad de Río Segundo, para la ejecución de desagües cloacales

Sin otro particular y poniéndome a su entera disposición para evacuar cualquier duda emergente del mismo lo saludamos atentamente.



Ing. Pablo V. Abbona



Ing. Gustavo F. Abbona

Córdoba, 30 de agosto de 2017.

ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES

CLIENTE: Municipalidad de Río Segundo

OBRA: Desagües Cloacales

UBICACIÓN: Ciudad de Río Segundo – Provincia de Córdoba

Nº: (4781) 17/155/0

INFORME TÉCNICO

A. Consideraciones Generales

A.1. Objeto del Estudio:

El presente estudio tiene por finalidad reconocer las propiedades físicas y mecánicas del terreno en donde se construirá la obra de referencia.

Se ha proyectado la construcción de una red conductos enterrados que funcionarán como desagües cloacales y una planta de tratamiento.

A.2. Ubicación del terreno estudiado:

El mismo se encuentra ubicado en la Ciudad de Río Segundo, en la zona este de la provincia de Córdoba. Se adjunta al presente un croquis de ubicación de los trabajos realizados.

A.3. Antecedentes estudiados:

Se tuvieron en cuenta los estudios de suelos realizados para otras construcciones en la zona.

B. Desarrollo del estudio

B.1. Trabajos realizados en campaña:

Sondeos: A efectos de reconocer el perfil geotécnico y extraer muestras inalteradas, se realizaron catorce (14) sondeos con SPT, los cuales se indican en el croquis de ubicación como sondeos PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, PK, PL, PM, y PN. Los sondeos alcanzaron profundidades entre -3,00 y -8,00 m.

Pozos a cielo abierto: Se realizaron pozos a cielo abierto, de los cuales se han obtenido muestras inalteradas y muestras disturbadas.

B.2. Trabajos realizados en laboratorio:

Sobre las muestras extraídas se realizaron los siguientes ensayos y determinaciones:

- Humedad natural
- Peso unitario húmedo y seco
- Límites de consistencia
- Lavado sobre Tamiz 200
- Granulometría
- Compresión triaxial
- Sales solubles

Los valores obtenidos se indican en las planillas correspondientes.

B.3. Trabajos de Gabinete:

Se han realizado planillas y gráficos de los ensayos de Laboratorio, se han evaluado sus resultados, y se han estudiado posibles sistemas de fundación para la obra mencionada con el objeto de formular las recomendaciones de este Informe.

C. Descripción y propiedades mecánicas de los estratos

El área estudiada presenta características similares a las observadas durante los estudios y trabajos de las obras vecinas. Se trata de suelos limosos de origen eólico con acción lacustre, sobre suelos granulares en las zonas más próximas al río.

En los pozos PA, PB, PL, PM y PN, en toda la profundidad investigada se han encontrado limos blandos de color pardo claro, dentro de la clasificación unificada son suelos ML.

Estos suelos son colapsables o potencialmente colapsables, es decir que ante un proceso de hinchamiento pueden sufrir grandes asentamientos, bajo la acción del peso propio o bajo cargas externas, aun cuando estas sean bajas.

Durante el desarrollo de las perforaciones en esta zona y hasta la profundidad investigada, no se detectó la presencia del nivel freático.

En los pozos PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, y PK se encuentra por debajo de un estrato de limos de espesor variable, arenas medianas a gruesas, a veces limosas y en otros casos limpias.

Los ensayos realizados para detectar la presencia de sulfatos y cloruros, mediante la Norma VNE-18, indican que los suelos presentan menos del 0,1 % de sales, por lo cual no son agresivos al hormigón.

El nivel freático ha sido detectado en alguno de estos sondeos, se indica a continuación la profundidad del mismo.

Sondeo	Prof. Del Nivel Freático [m]
PG	-7,00
PH	-7,00
PI	-7,00
PJ	-7,50

D. Recomendaciones

Sólo se recomienda excavar a talud vertical, sin entibados, cuando la profundidad de la misma no exceda el metro, mas allá de este valor se deberá considerar excavar con taludes cuyas pendientes no sean superiores a 60° en las zonas de limos y taludes de 45° en las zonas de arenas, en caso contrario se deberán utilizar entibados a fin de evitar accidentes dentro de las zanjas.

Para el apoyo de los conductos se recomienda realizar un tratamiento del fondo de la excavación, consistente en la compactación del suelo de fondo, alcanzando por lo menos el 95 % del ensayo Proctor estándar y la colocación de una cama de arena.

Colocar el material de relleno de la zanjas en capas de espesores no mayores de 15 cm alcanzando, por lo menos el 95 % del valor obtenido en el ensayo Proctor estándar.

Se deberá tener especial cuidado al compactar a los lados del conducto ya que son zonas de difícil acceso para el equipo de compactación.

En los sectores en los que el nivel freático se encuentre por encima del nivel de fondo de la excavación se deberá deprimir el mismo mediante bombeo.

Para las fundaciones en la zona de la planta de tratamiento, las estructuras se podrán fundar en el estrato de arenas, que se encuentra por debajo de los limos superiores a



INGENIEROS CONSULTORES

Geotecnia, Fundaciones, Mecánica de Rocas, Cálculo y Asesoramiento Estructural
Arturo M. Bas 2732 – B°Parque Vélez Sársfield – (5016) Córdoba – Tel. y Fax (351) 468-5073 – Email: arting@gmail.com

una profundidad variable entre -1,50 y -3,00 metros. Estas fundaciones se podrán realizar en forma directa o mediante pilotes cortos, dependiendo de la estructura.

En las fundaciones directas se podrá asignar a estas arenas una tensión admisible de 20 t/m^2 , para el caso de utilizarse pilotes, los mismos se podrán dimensionar asignando a la punta una tensión de 25 t/m^2 y no se deberá considerar la fricción en el fuste dada la poca longitud del mismo.

Ing. Pablo V. Abbona

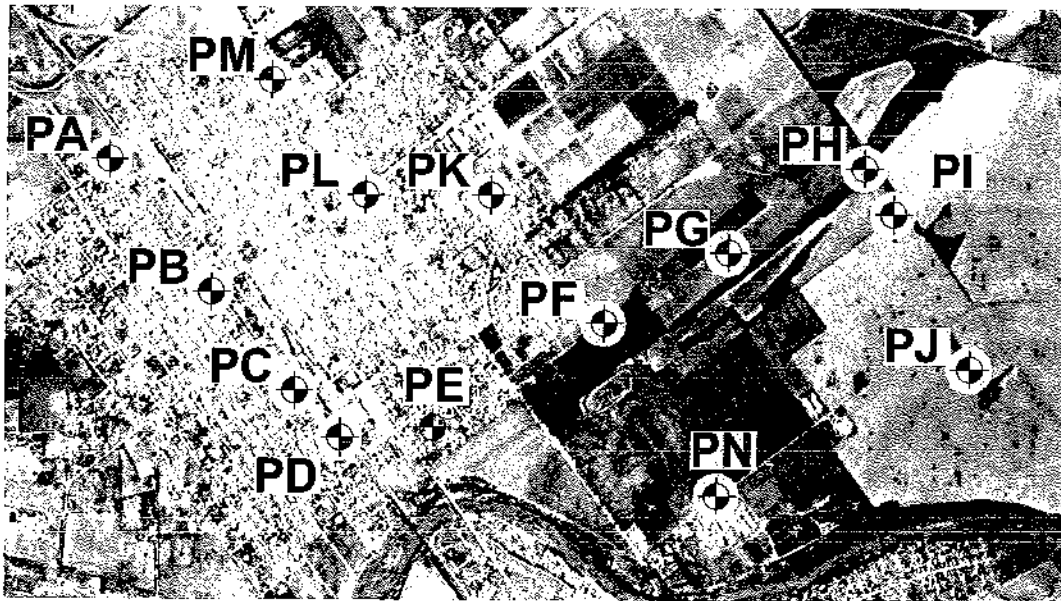
Ing. Gustavo F. Abbona

ARRT INGENIEROS CONSULTORES

Geotecnia, Fundaciones, Mecánica de Rocas, Cálculo y Asesoramiento Estructural
Arturo M. Bas 2732 – B°Parque Vélez Sársfield – (5016) Córdoba – Tel. y Fax (351) 468-5073 – Email: arrting@gmail.com

PABLO ABBONA, Ing. Civil
EMILIO REDOLFI, Dr. Ingeniero
RICARDO ROCCA, Ing. Geólogo
ROBERTO TERZARIOL, Ing. Civil
RICARDO MACCARIO, Ing. Civil

CROQUIS DE UBICACIÓN Ciudad de Rio Segundo – Prov. de Córdoba

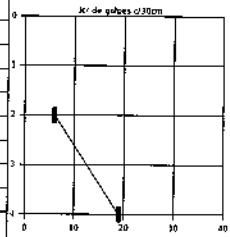
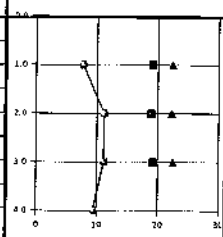


OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Julio A Roca y San Martín - Río Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PB

Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNF	Hum. %	Límites de Atterberg			□ Humedad ▲ Límite Líquido ● Límite Plástico	Pasa Tamiz N°				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT	
				w	LL %	L.P. %		I.P. %	4	10	60		200
0.0													
1.0	Limo blando de color pardo claro Limo blando concreciones débiles azules FIN DE PERFORACIÓN	ML	7.7	22.4	19.1	3.3					100	99	
2.0		ML	11.2	22.3	18.9	3.4					100	98.2	6
3.0		ML	11.1	22.5	19.2	3.3					100	98.1	
4.0		ML	9.4	22.8	19.5	3.3					100	97.8	19

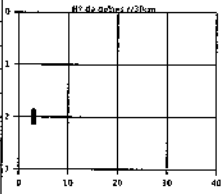
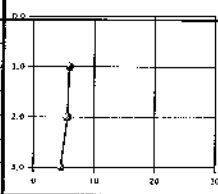



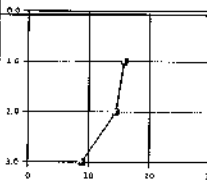
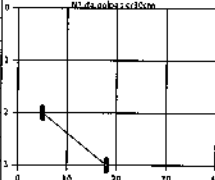
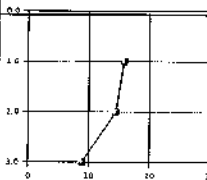
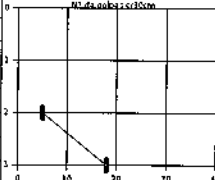
OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Julio A Roca y FFCC - Río Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PC

Prof. (metros)	Descripción	CLAS. UNIF.	Hum. (%)	Límites de Atterberg			◻ Humedad ▲ Límite Líquido ■ Límite Plástico	Pasa Tamiz N°				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT
				LL	LP	IP		4	10	40	200	
				%	%	%	%	%	%	%		
0,0												
1,0	Arena fina limosa	SM	5,9			N.P.		90,2	72,6	33	18,5	
2,0		SM	5,6			N.P.		89,9	72,5	32,5	17,6	3
3,0	Arena gruesa	SM	4,5			N.P.		87,5	72,9	32,1	15	
	FIN DE PERFORACIÓN											



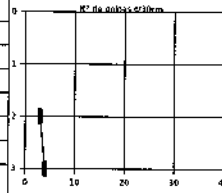
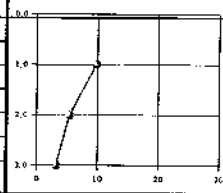
OBRA: Red Cloacal										 ARRI INGENIEROS CONSULTORES			
UBICACIÓN: Julio A Roca - Río Segundo Córdoba													
COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo													
Pozo: PD													
Prof. (metros)	Descripción	CLAS. UNIF.	Hum. W	Límites de Aterrag			◊ Humedad ▲ Límite Líquido ■ Límite Plástico	Pasa Tamiz N°				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT	
				LL	L.P.	I.P.		4	10	40	200		
			%	%	%	%	%	%	%	%			
0.0	Limo blando arenoso de color pardo claro	SM	15.8										
1.0													
2.0	Arena fina limosa	SM	14.5										
3.0													
	FIN DE PERFORACIÓN												

OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Plaza esq Misiones – Rio Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Rio Segundo



Pozo: PE

Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNF.	Húm. w %	Límites de Atterberg				<input type="checkbox"/> Humedad <input type="checkbox"/> Límite Líquido <input type="checkbox"/> Límite Plástico	Pasa Tamiz N°				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT	
				W	LL %	LP %	LP %		4	10	30	200		
0.0														
1.0	Limo blando arenoso de color pardo claro	SM	9.8						99.5	65.7	75	61.6		
2.0	Limo blando arenoso de color pardo claro con gravas	SM	5.4						99.8	95.2	74.2	61.1	3	
3.0	Arena mediana limosa	SM	3.2						89.7	69.4	23.8	11.2	4	
	FIN DE PERFORACIÓN													

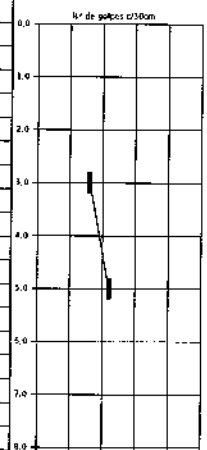
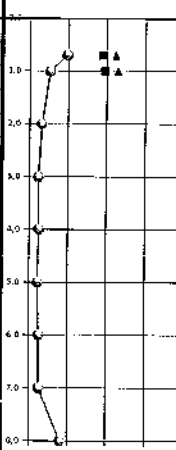


OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Río Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PG

Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNIF.	Humed. w %	Límites de Atterberg				○ Humedad ▲ Límite Líquido ■ Límite Plástico	Pasa tam: N°				ENSAYO NORMAL DE PENETRACION, SPT	
				LL %	L.P. %	I.P. %	#		10 %	40 %	200 %			
0,0														
0,7	Limo blando de color pardo claro	ML	9,7	22,9	18,8	5,5	10	100	90,9	68,5	40,1			
1,0		ML	5,3	22,9	19,5	3,4	10	100	91,0	87,4	39,8			
2,0	Arenas gruesas limosas	SM	3,2			N.P.	10	89,3	83,3	65,3	22,6			
3,0		SM	2,4			N.P.	10	97,6	82,9	34,6	1,9	16		
4,0		SM	2,5			N.P.	10	97,4	72,8	19,5	5,9			
5,0		SM	2,3			N.P.	10	97,2	70,7	10,9	6,1	22		
6,0		SM	2,5			N.P.	10	96,9	71,2	18,4	5,4			
7,0		SM	2,6			N.P.	10	96,8	70,5	19,1	6,3			
8,0		SM	3,2			N.P.	10	89,6	70,3	23,3	9,7			
		FIN DE PERFORACION												

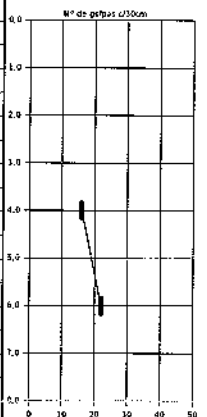
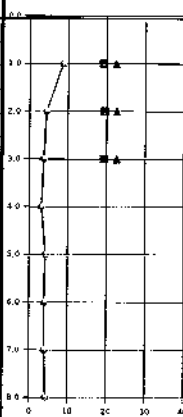


OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Planta Tratamiento - Rio Segundo Cordoba
 COMITENTE: Municipalidad de Rio Segundo



Pozo: PH

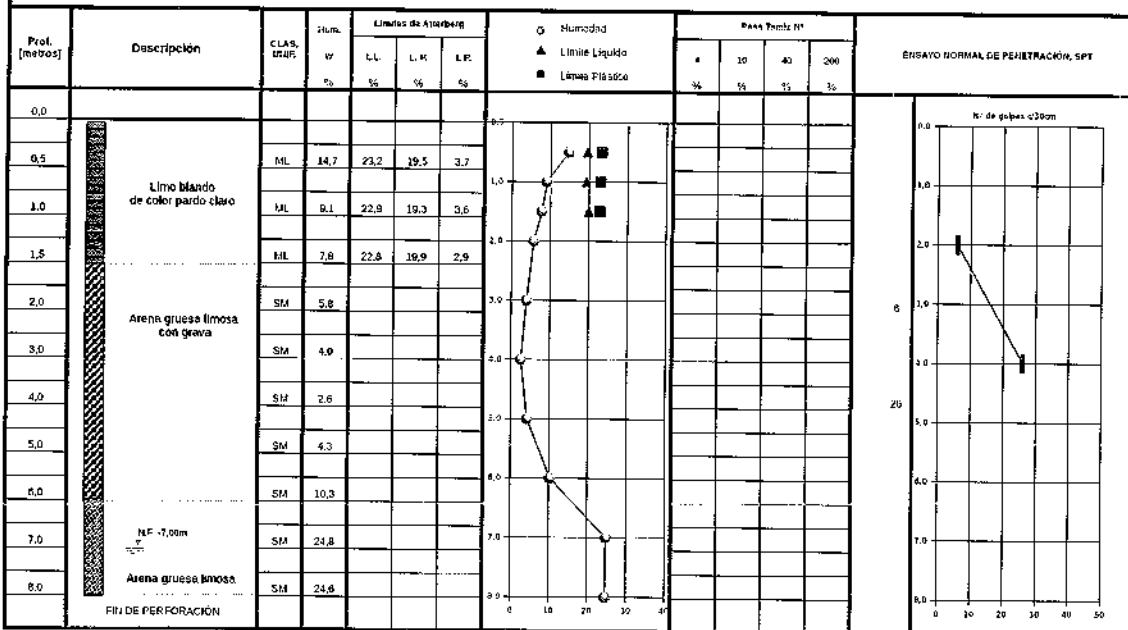
Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNIF.	Hum. %	Límites de Atterberg			Humedad ▲ Limite Líquido ■ Limite Plástico	Pasa Tamiz N°				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT	
				L.L. %	L.P. %	L.P. %		4	10	60	200		
0.0													
1.0	Limo blando de color pardo claro	ML	8.7	22.4	15.1	3.3	100.0	96.0	74.2	53.3			
2.0		ML	4.4	22.6	19.5	3.1	92.6	78.2	39.8	23.5			
3.0		ML	3.7	22.7	19.3	3.4	92.1	77.9	68.7	22.9			
4.0	Arena gruesa limosa con grava	SM	3.2			N.P.	55.3	38.9	12.3	6.1	16		
5.0		SM	4.2			N.P.	97.3	77.9	25	10.6			
6.0		SM	3.9			N.P.	89.8	71	23.4	9.9	22		
7.0		SM	3.9			N.P.	96.3	72.1	24.5	9.7			
8.0	Arena gruesa limosa	SM	4.2			N.P.	97.5	78.4	30.5	13.4			
	FIN DE PERFORACION												



OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Planta Tratamiento – Río Segundo Cordoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: P1

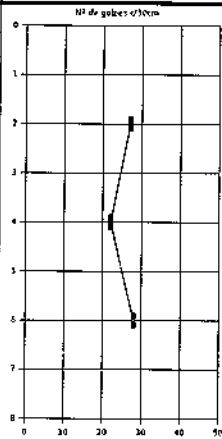
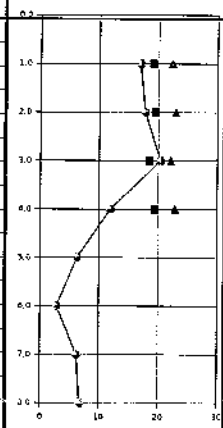


OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Planta Tratamiento - Río Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PJ

Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNIF.	Húm. w %	Límites de Atterberg			Humedad ▲ Límite Líquido ■ Límite Plástico	Pasa Tamiz #41				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, EPT	
				LL %	LP %	LI %		4	10	40	200		
0.0													
1.0	Limo blando de color pardo claro	ML	18.9	22.3	19.1	3.2	100.0	96.2	65.1	44.1			
2.0		ML	17.7	22.9	19.4	3.5	100.0	97.1	65.1	44.2	27		
3.0		ML	20.4	22.1	18.5	3.6	100.0	97.5	66.1	43.1			
4.0		ML	11.9	22.8	19.4	3.4	100.0	96.4	64.4	43.2	22		
5.0	Limo blando arenoso de color pardo claro	SM	8.3			N.P.	88.6	51	29.8	23.3			
6.0	Arena gruesa limosa	SM	2.8			N.P.	97.7	74.8	16.4	7.8	26		
7.0		SH	6.2			N.P.	92	70.2	25.7	3.5			
8.0		SM	6.7			N.P.	98.7	81.4	28.2	18.8			
	FIN DE PERFORACIÓN												

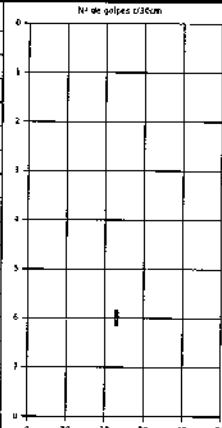
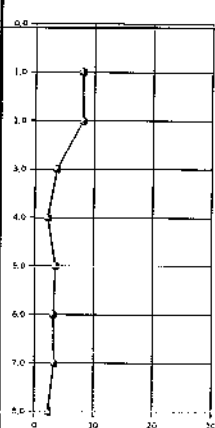


OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Av. Argentina y San Lorenzo - Río Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PK

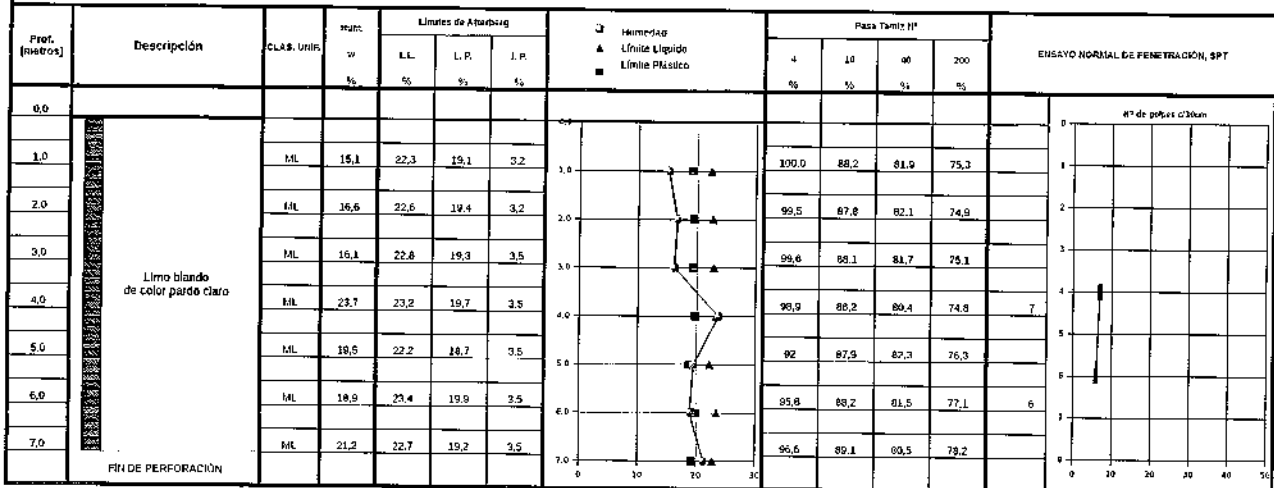
Prof. (metros)	Descripción	CLAS. UNIF.	Húm. (%)	Límites de Atterberg			○ Humedad ▲ Límite Líquido ■ Límite Plástico	Pasa Tamiz N°				ENSAJO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT	
				L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)		4	10	40	200		
0.0													
1.0	Limo blando arenoso de color pardo claro	ML	8.0			N.P.	100.0	98.9	47.8	23.1			
2.0		ML	8.1			N.P.	100.0	99.0	48.8	32.5			
3.0	Arenas gruesa limosa	SH	2.7			N.P.	99.0	87.8	31.9	13.5			
4.0		SM	2.2			N.P.	98.2	78.7	19.4	5.2			
5.0		SM	3.5			N.P.	98.5	76.1	20.1	5.3			
6.0		SH	3.2			N.P.	98.6	79.4	25.1	5.2	23		
7.0		SM	3.3			N.F.	98.1	78.5	22.3	5.6			
8.0		SM	2.3			N.P.	96	78.8	19.6	2.1			
	FIN DE PERFORACIÓN												



OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Peron y San Luis - Río Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PL

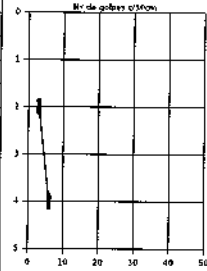
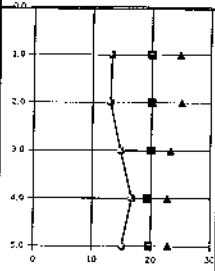


OBRA: Red Cloacal
 UBICACIÓN: Salta y Bv Las Heras - Río Segundo Córdoba
 COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PM

Prof. (metros)	Descripción	CLAS. UNO	HUM.	Límites de Atterberg				↓ Humedad ▲ Límite Líquido ■ Límite Plástico	Para Tam. 4.75"				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, MPa
				W	LL	L.P.	I.P.		q	10	40	200	
			%	%	%	%		kg	kg	kg	kg		
0.0													
1.0	Limo blando de color pardo claro	ML	19.2	24.8	20.0	4.8		99.7	98.7	95.3	89.7		
2.0		ML	13.0	25.1	26.0	4.9		99.5	98.4	94.9	88.9	7	
3.0		ML	14.8	23.2	19.9	3.3		100.0	99.5	98.2	94.9		
4.0		ML	16.7	22.7	19.3	3.4		99.8	99.1	98.1	94.7	6	
5.0		ML	15.1	22.8	19.6	3.2		99.7	99.5	98.6	95.1		
	FIN DE PERFORACIÓN												



OBRA: Red Cloacal

UBICACIÓN: Salta y Bv Las Heras - Río Segundo Córdoba

COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



Pozo: PN

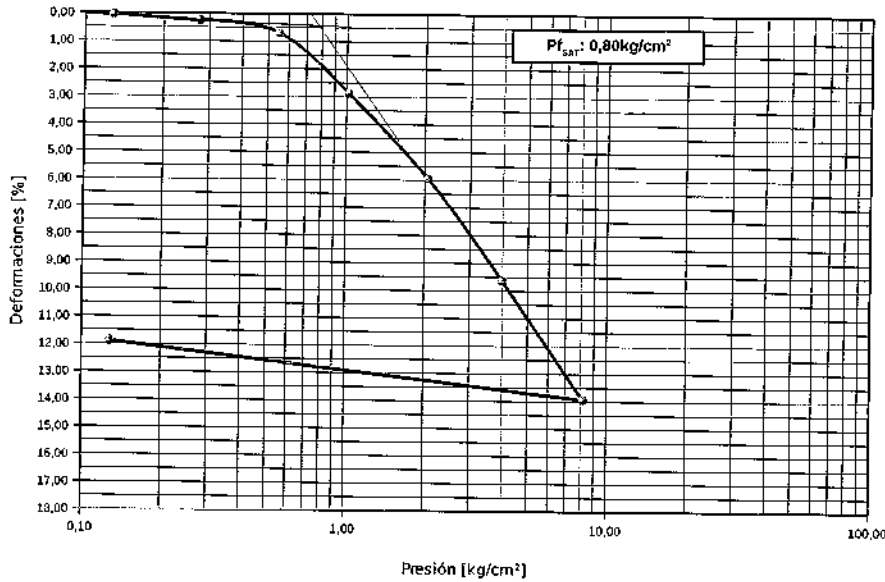
Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNIF.	Hum. %	Límites de Atterberg			↘ Humedad ▲ Límite Líquido ■ Límite Plástico	Pasa Tamiz N°				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT
				LL %	L.P. %	I.P. %		4	10	40	200	
				%	%	%	%	%	%	%	%	
0.0	Limo blando de color pardo claro	ML	13,8	28,4	22,9	5,5	100,0	99,6	92,2	74,4	15	
1.0												
2.0												
3.0												
4.0												

Obra: Red Cloacal
 Ubicación: Río Segundo - Córdoba
 Cliente: Municipalidad de Río Segundo



ENSAYO DE COMPRESIÓN CONFINADA

POZO: PA Calicata 1
 PROF: 0,70 m



DATOS DE LA MUESTRA	
Altura [mm]:	24,49
Diámetro [mm]:	63,15
Humedad Inicial [%]:	8,34
Humedad Final [%]:	22,98
Grado de Saturación inicial	20,20
Grado de Saturación final	72,10
Peso Unitario seco [g/cm³]:	1,27

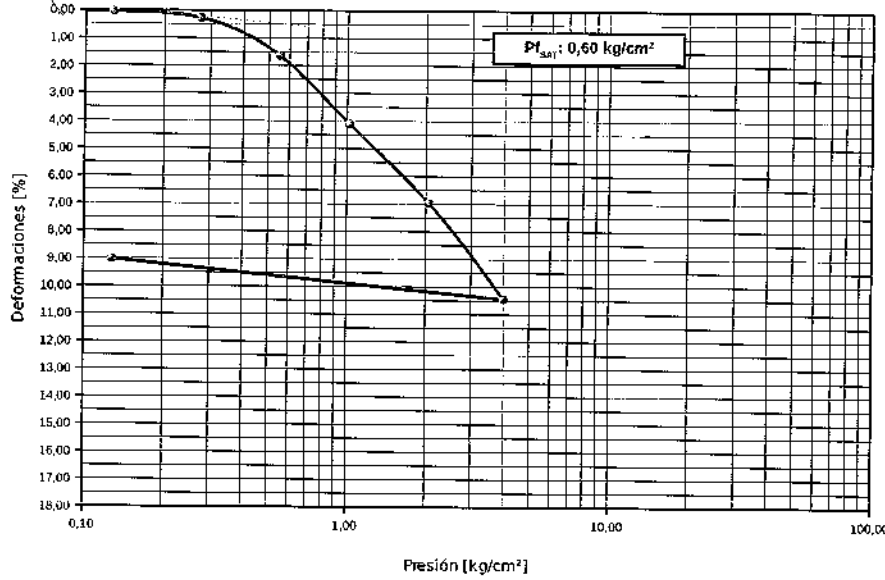
Presión de Fluencia Saturada
 $P_{fSAT} = 0,80 \text{ kg/cm}^2$

Obra: Red Cloacal
 Ubicación: Río Segundo - Córdoba
 Cliente: Municipalidad de Río Segundo



ENSAYO DE COMPRESIÓN CONFINADA

POZO: PA Calicata 2
 PROF: 0,70 m



DATOS DE LA MUESTRA	
Altura (mm):	24,40
Diámetro (mm):	63,15
Humedad Inicial (%):	12,13
Humedad Final (%):	19,87
Grado de Saturación inicial	32,86
Grado de Saturación final	65,85
Peso Unitario seco (g/cm³):	1,34

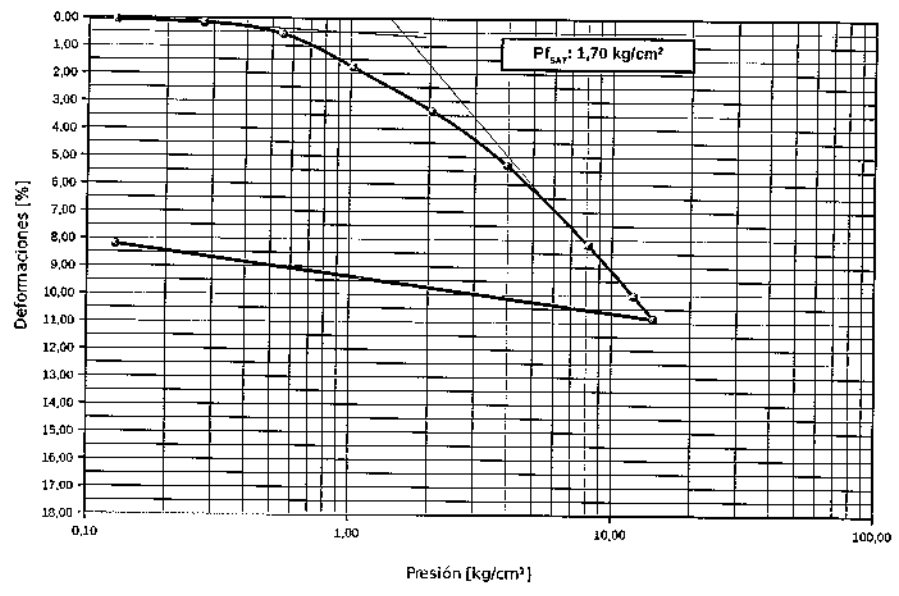
Presión de Fluencia Saturada
 $Pf_{SAT} = 0,60 \text{ kg/cm}^2$

Obra: Red Cloacal
 Ubicación: Río Segundo - Córdoba
 Cliente: Municipalidad de Río Segundo



ENSAYO DE COMPRESIÓN CONFINADA

POZO: PA Calicata 3
 PROF: 0,50 m



DATOS DE LA MUESTRA	
Altura (mm):	24.40
Diámetro (mm):	63.15
Humedad Inicial (%):	15.77
Humedad Final (%):	16.74
Grado de Saturación inicial	58.53
Grado de Saturación final	74.31
Peso Unitario seco (g/cm³):	1.52

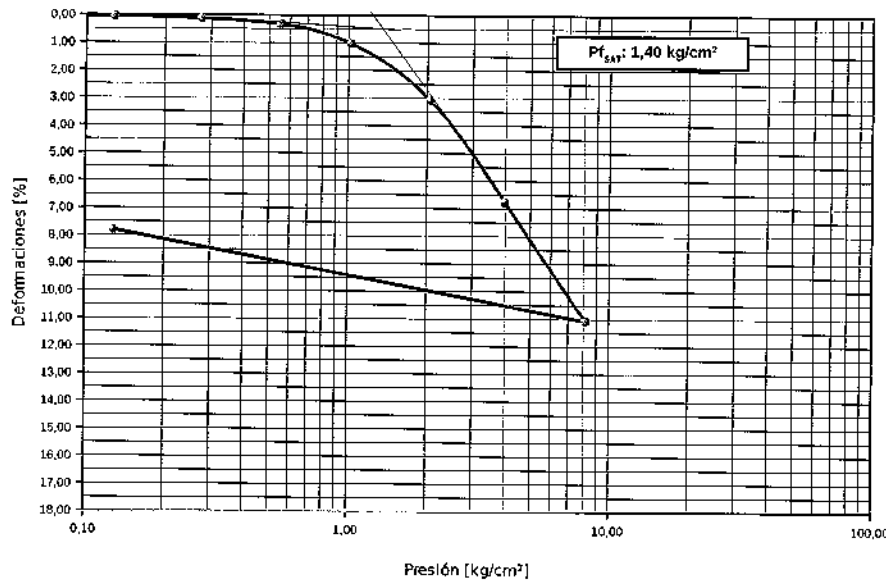
Presión de Fluencia Saturada
 $Pf_{SAT}: 1,70 \text{ kg/cm}^2$

Obra: Red Cloacal
 Ubicación: Rio Segundo - Córdoba
 Cliente: Municipalidad de Rio Segundo



ENSAYO DE COMPRESIÓN CONFINADA

POZO: PA Calicata 4
 PROF: 0,70 m



DATOS DE LA MUESTRA	
Altura [mm]:	24,40
Diámetro [mm]:	63,15
Humedad Inicial [%]:	20,43
Humedad Final [%]:	19,37
Grado de Saturación inicial	61,56
Grado de Saturación final	70,06
Peso Unitario seco [g/cm³]:	1,41

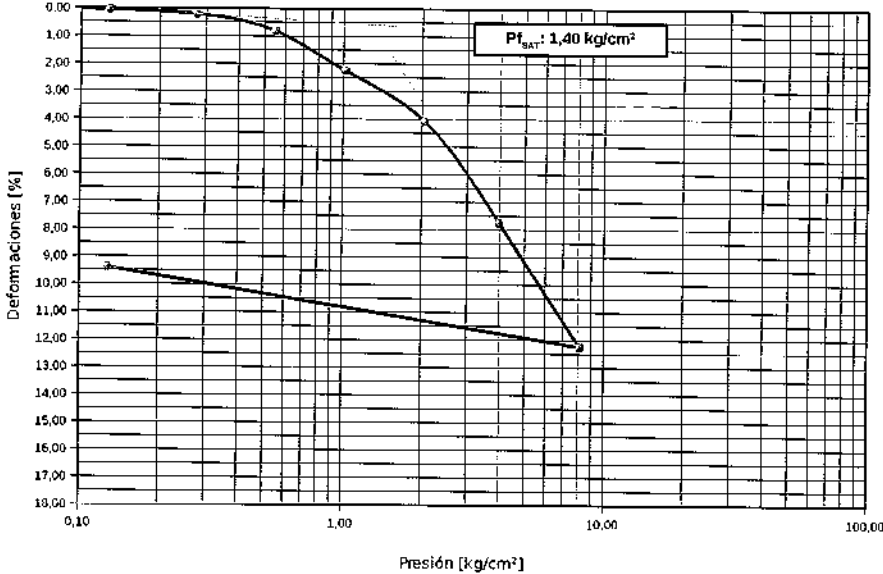
Presión de Ruencia Saturada
 $Pf_{SAT} = 1,40 \text{ kg/cm}^2$

Obra: Red Cloacal
 Ubicación: Río Segundo - Córdoba
 Cliente: Municipalidad de Río Segundo



ENSAYO DE COMPRESIÓN CONFINADA

POZO: PA Calicata 5
 PROF: 0,70 m



DATOS DE LA MUESTRA	
Altura (mm):	24.50
Diámetro (mm):	83.20
Humedad Inicial [%]:	8.42
Humedad Final [%]:	21.04
Grado de Saturación Inicial	23.76
Grado de Saturación final	73.64
Peso Unitario seco (g/cm³):	1.37

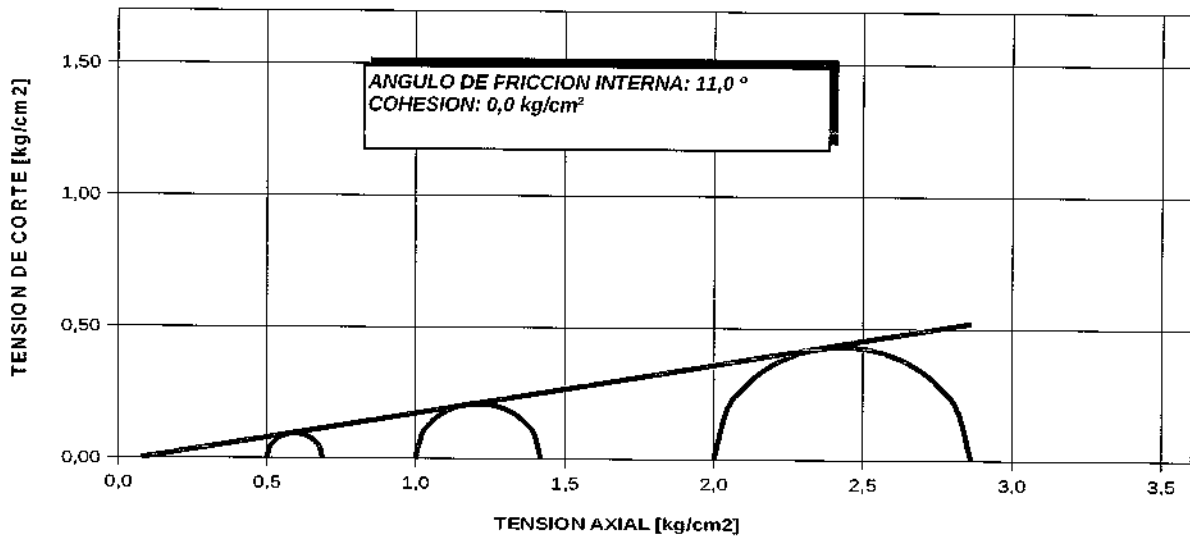
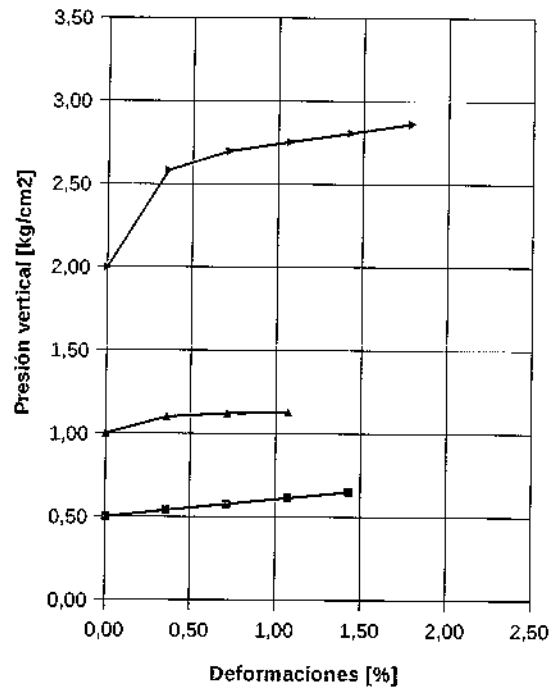
Presión de Fluencia Saturada
 $P_{fSAT} = 1,40 \text{ kg/cm}^2$

ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL ESCALONADO (Saturado)

CLIENTE:	Municipalidad de Rio Segundo	CALICATA:	0
OBRA:	0	PROF:	0
UBICACIÓN:	Ciudad de Rio Segundo	SUELO	Limo blando

PROBETA:	1
ALTURA:	7,00 cm
AREA:	9,62 cm ²
DIAMETRO:	3,50 cm
VOLUMEN:	67,35 cm ³
P.HUMEDO:	101,10 gr
HUM. NATURAL:	21,46 %
PESO UNIT.HUMEDO:	1,50 gr/cm ³
PESO UNIT.SECO:	1,24 gr/cm ³
HUM. DE ENSAYO:	33,04 %

ESTADO CARGA	PRESION CONFINAM. kg/cm ²	PRESION AXIAL MAXIMA kg/cm ²
1	0,50	0,69
2	1,00	1,42
3	2,00	2,86

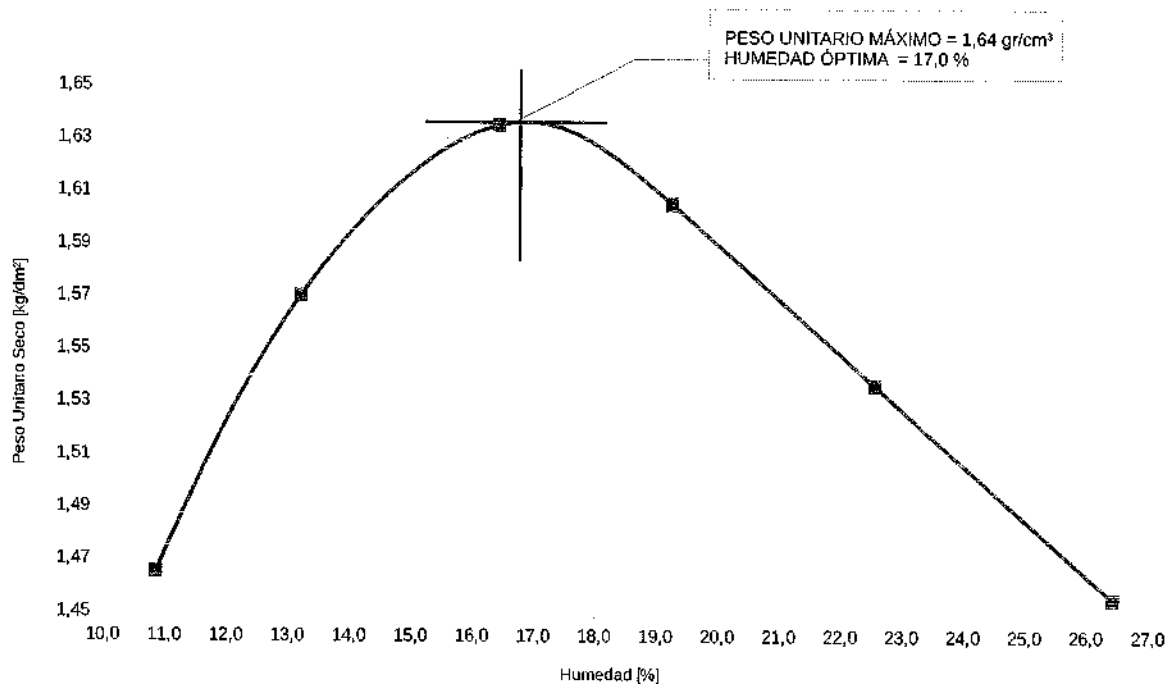


COMPACTACIÓN PROCTOR

OBRA: Red Cloacas
 CLIENTE: Municipalidad de Rio Segundo
 UBICACIÓN: PA - Ciudad de Rio Segundo
 Fecha: 16/08/2017

Peso Pisón: 2,52 kg PROCTOR T99
 Altura caída: 30,5 cm Volumen: 951 cm³
 Nº golpes: 25 Peso Molde: 1640 g
 Nº capas: 3 Pozo: 1 Superficie

Punto	P. Suelo + P. Molde [g]	P. Suelo Húmedo [g]	P. Unitario Húmedo [g/cm ³]	Pesafiltro n°	Pesafiltro + S. Húmedo [g]	Pesafiltro + S. Seco [g]	Agua [g]	Peso Pesafiltro [g]	Peso Suelo Seco [g]	Humedad [%]	P. Unitario Seco [Kg/dm ³]
1	3185	1545	1,62	0	199,3	180,5	18,8	7,5	173,0	10,9	1,47
2	3330	1690	1,78	1	199,4	177,0	22,4	7,5	169,5	13,2	1,57
3	3450	1810	1,90	2	199,6	172,5	27,1	7,5	165,0	16,4	1,64
4	3450	1820	1,91	3	199,5	168,5	31,0	7,5	161,0	19,3	1,61
5	3430	1790	1,88	4	199,8	164,4	35,4	7,5	156,9	22,6	1,54
6	3390	1750	1,84	5	199,3	159,2	40,1	7,5	151,7	26,4	1,46




INGENIEROS CONSULTORES

Geotecnia, Fundaciones, Mecánica de Rocas, Cálculo y Asesoramiento Estructural

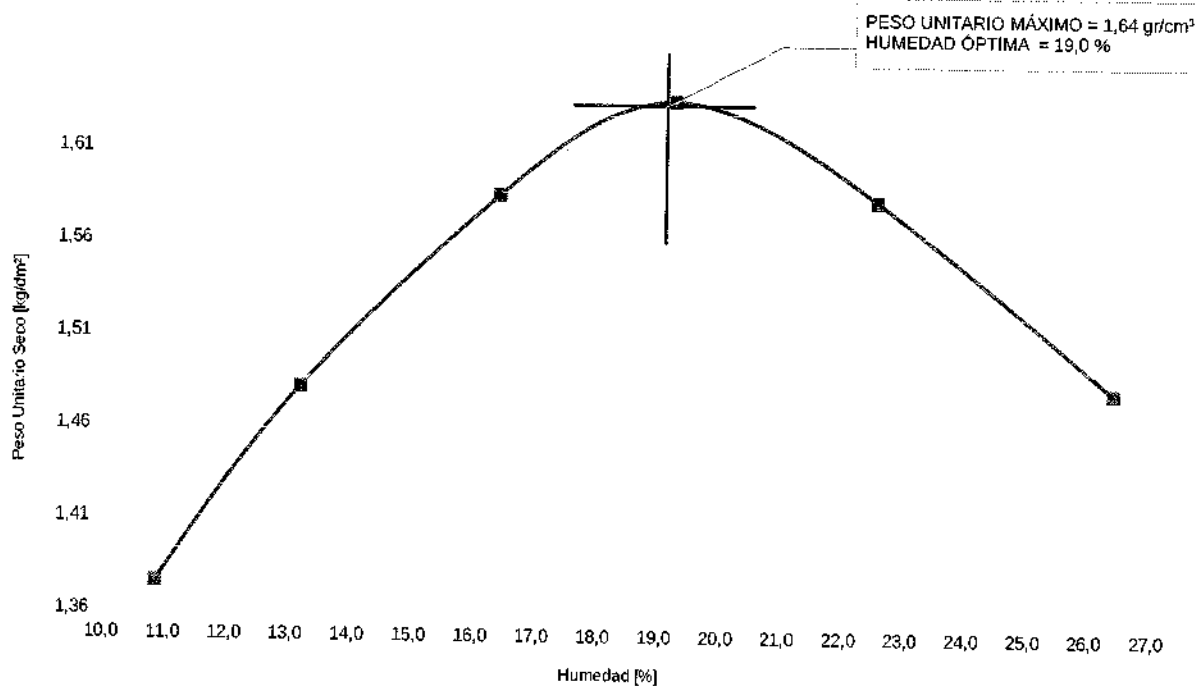
Arturo M. Bas 2732 - B°Parque Vélez Sársfield - (5016) Córdoba - Tel. y Fax (351) 468-5073 - Email: arrtiing@gmail.com

COMPACTACIÓN PROCTOR

OBRA: Red Cloacas
CLIENTE: Municipalidad de Rio Segundo
UBICACIÓN: PB - Ciudad de Rio Segundo
Fecha: 17/08/2017

Peso Pisón: 2,52 kg	PROCTOR T99
Altura caída: 30,5 cm	Volumen 951 cm ³
Nº golpes: 25	Peso Molde 1640 g
Nº capas: 3	Pozo 1 Superficie

Punto	P. Suelo + P. Molde [g]	P. Suelo Húmedo [g]	P. Unitario Húmedo [g/cm ³]	Pesafiltro nº	Pesafiltro + S. Húmedo [g]	Pesafiltro + S. Seco [g]	Agua [g]	Peso Pesafiltro [g]	Peso Suelo Seco [g]	Humedad [%]	P. Unitario Seco [Kg/dm ³]
1	3090	1450	1,52	0	199,3	180,5	18,8	7,5	173,0	10,9	1,38
2	3235	1595	1,68	1	199,4	177,0	22,4	7,5	169,5	13,2	1,48
3	3395	1755	1,85	2	199,6	172,5	27,1	7,5	165,0	16,4	1,59
4	3495	1855	1,95	3	199,5	168,5	31,0	7,5	161,0	19,3	1,64
5	3485	1845	1,94	4	199,8	164,4	35,4	7,5	156,9	22,6	1,58
6	3420	1780	1,87	5	199,3	159,2	40,1	7,5	151,7	26,4	1,48

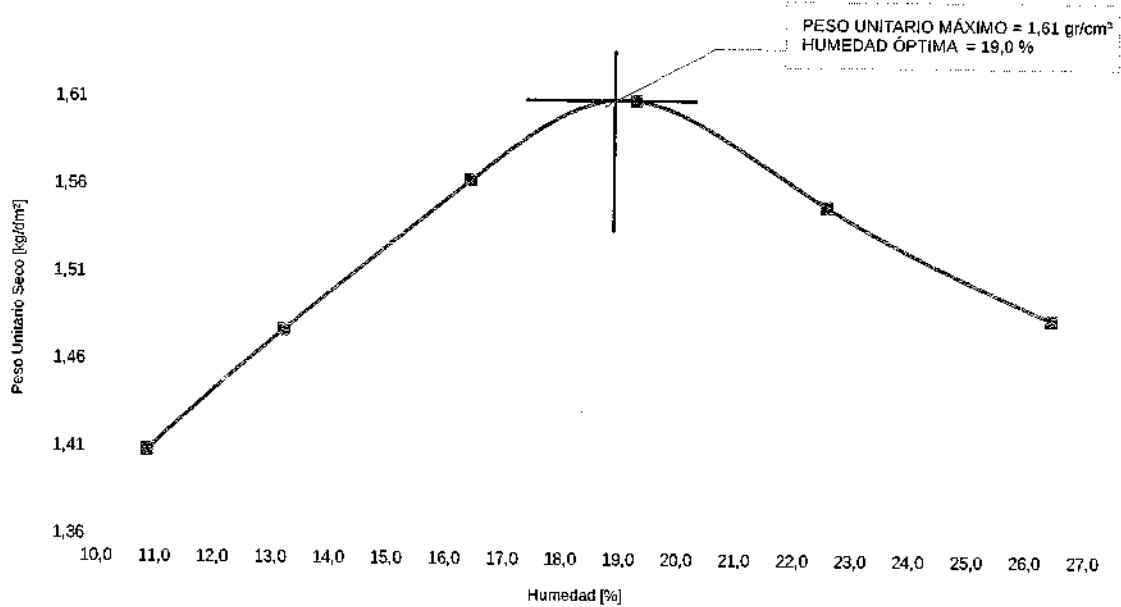


COMPACTACIÓN PROCTOR

OBRA: Red Cloacas
 CLIENTE: Municipalidad de Río Segundo
 UBICACIÓN: PD - Ciudad de Río Segundo
 Fecha: 17/08/2017

Peso Pisón: 2,52 kg PROCTOR T89
 Altura caída: 30,5 cm Volumen: 951 cm³
 Nº golpes: 25 Peso Molde: 1640 g
 Nº capas: 3 Pozo: 1 Superficie

Punto	P. Suelo + P. Molde [g]	P. Suelo Húmedo [g]	P. Unitario Húmedo [g/cm ³]	Pesafiltro n°	Pesafiltro + S. Húmedo [g]	Pesafiltro + S. Seco [g]	Agua [g]	Peso Pesafiltro [g]	Peso Suelo Seco [g]	Humedad [%]	P. Unitario Seco [Kg/dm ³]
1	3125	1485	1,56	0	199,3	180,5	18,8	7,5	173,0	10,9	1,41
2	3230	1590	1,67	1	199,4	177,0	22,4	7,5	169,5	13,2	1,48
3	3370	1730	1,82	2	199,6	172,5	27,1	7,5	165,0	16,4	1,56
4	3465	1825	1,92	3	199,5	168,5	31,0	7,5	161,0	19,3	1,61
5	3445	1805	1,90	4	199,8	164,4	35,4	7,5	156,9	22,6	1,55
6	3425	1785	1,88	5	199,3	159,2	40,1	7,5	151,7	26,4	1,49

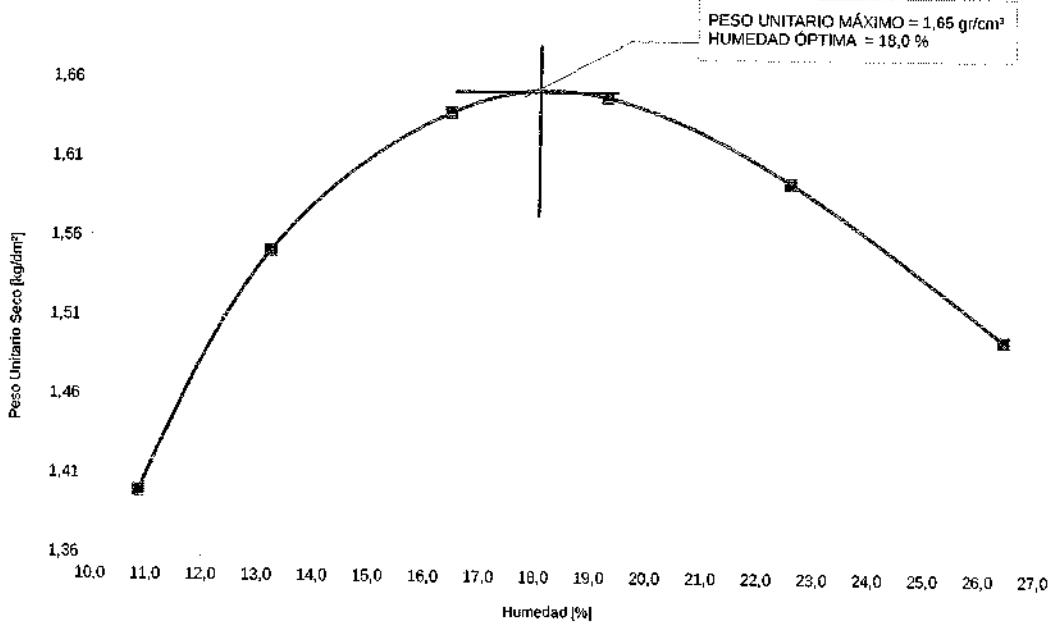


COMPACTACIÓN PROCTOR

OBRA: Red Cloacas
 CLIENTE: Municipalidad de Río Segundo
 UBICACIÓN: PM - Ciudad de Río Segundo
 Fecha: 18/08/2017

Peso Pisón: 2,52 kg PROCTOR T99
 Altura caída: 30,5 cm Volumen: 951 cm³
 Nº golpes: 25 Peso Molde: 1640 g
 Nº capas: 3 Pozo: 1 Superficie

Punto	P. Suelo + P. Molde [g]	P. Suelo Húmedo [g]	P. Unitario Húmedo [g/cm ³]	Pesafiltro nº	Pesafiltro + S. Húmedo [g]	Pesafiltro + S. Seco [g]	Agua [g]	Peso Pesafiltro [g]	Peso Suelo Seco [g]	Humedad [%]	P. Unitario Seco [kg/dm ³]
1	3115	1475	1,55	0	199,3	180,5	18,8	7,5	173,0	10,9	1,40
2	3310	1670	1,76	1	199,4	177,0	22,4	7,5	169,5	13,2	1,55
3	3455	1815	1,91	2	199,6	172,5	27,1	7,5	165,0	16,4	1,64
4	3510	1870	1,97	3	199,5	168,5	31,0	7,5	161,0	19,3	1,65
5	3500	1860	1,96	4	199,8	164,4	35,4	7,5	156,9	22,6	1,60
6	3440	1800	1,89	5	199,3	159,2	40,1	7,5	151,7	26,4	1,50



ART INGENIEROS CONSULTORES

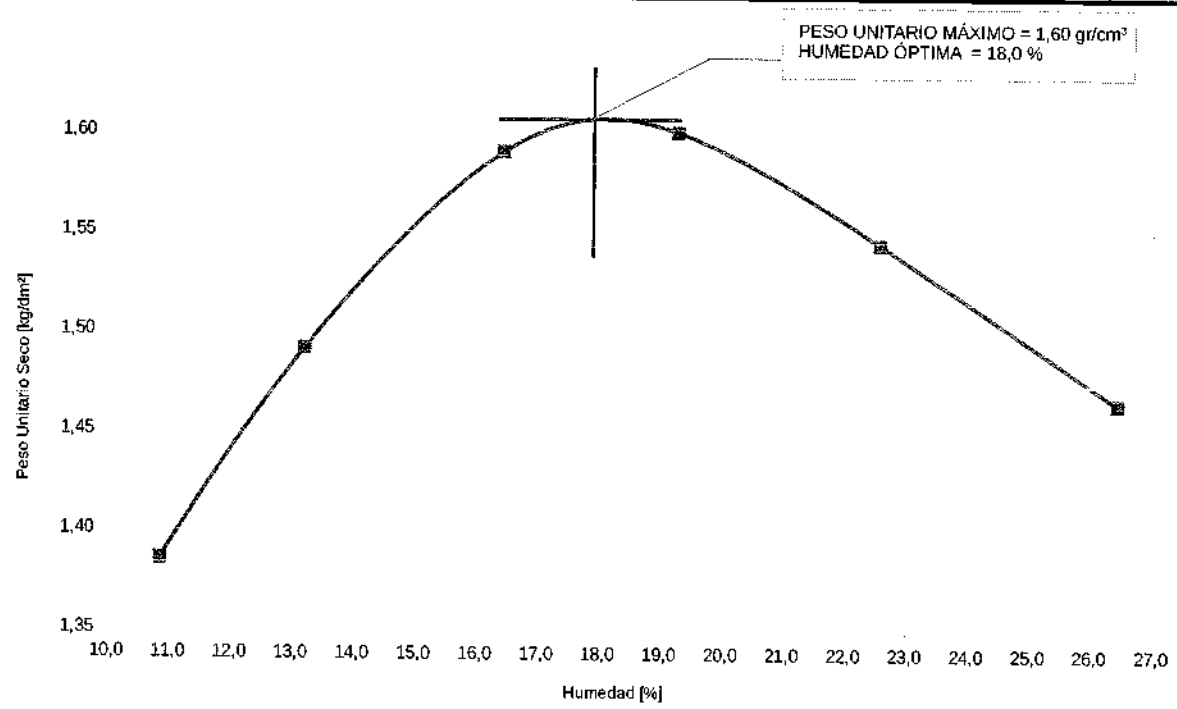
Geotecnia, Fundaciones, Mecánica de Rocas, Cálculo y Asesoramiento Estructural
 Arturo M. Bas 2732 – B*Parque Vélaz Sársfield – (5016) Córdoba – Tel. y Fax (351) 468-5073 – Email: arting@gmail.com

COMPACTACIÓN PROCTOR

OBRA: Red Cloacas
 CLIENTE: Municipalidad de Río Segundo
 UBICACIÓN: PN - Ciudad de Río Segundo
 Fecha: 16/08/2017

Peso Pisón: 2,52 kg PROCTOR T99
 Altura caída: 30,5 cm Volumen: 951 cm³
 Nº golpes: 25 Peso Molde: 1640 g
 Nº capas: 3 Pozo: 1 Superficie

Punto	P. Suelo + P. Molde [g]	P. Suelo Húmedo [g]	P. Unitario Húmedo [g/cm ³]	Pesafiltro nº	Pesafiltro + S. Húmedo [g]	Pesafiltro + S. Seco [g]	Agua [g]	Peso Pesafiltro [g]	Peso Suelo Seco [g]	Humedad [%]	P. Unitario Seco [Kg/dm ³]
1	3100	1460	1,54	0	199,3	180,5	18,8	7,5	173,0	10,9	1,39
2	3245	1605	1,69	1	199,4	177,0	22,4	7,5	169,5	13,2	1,49
3	3400	1760	1,85	2	199,6	172,5	27,1	7,5	165,0	16,4	1,59
4	3455	1815	1,91	3	199,5	168,5	31,0	7,5	161,0	19,3	1,60
5	3440	1800	1,89	4	199,8	164,4	35,4	7,5	156,9	22,6	1,54
6	3400	1760	1,85	5	199,3	159,2	40,1	7,5	151,7	26,4	1,46



1.3 Clima:

Los factores climáticos son en este tipo de obras un condicionante en las fórmulas de cálculo, con lo cual se encomendó realizar un buen análisis de la situación actual de la localidad a fin de contar con datos específicos para su posterior implementación en el dimensionamiento y cálculo de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

Río Segundo se ubica en la denominada zona semiárida, con períodos estivales Húmedos e inviernos secos, temperaturas medias de 19° C y una media de Precipitaciones de 654 milímetros. Tiene suelos Haplustoles típicos de la zona.

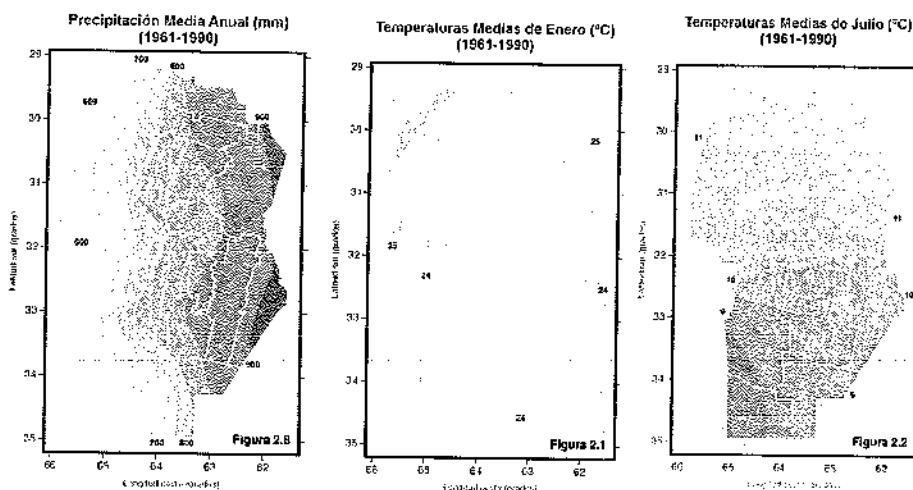


Figura 7. Infografías con datos estadísticos Climáticos a escala Provincial

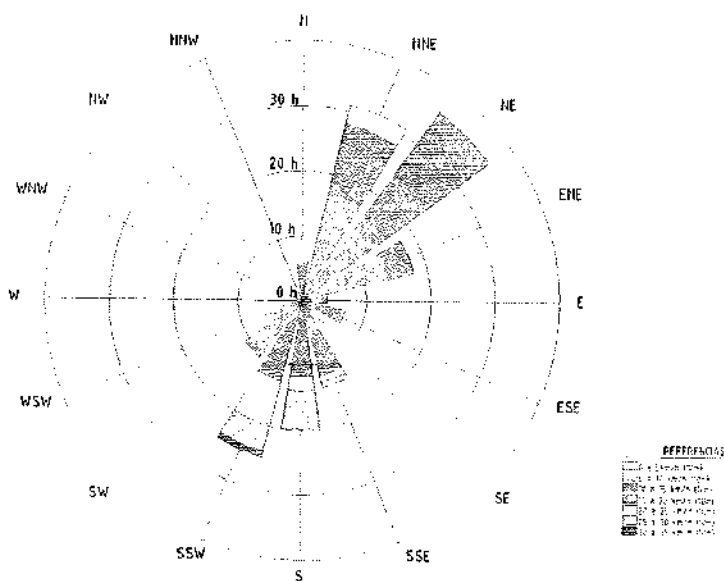


Figura 8. Rosa de Vientos de Río Segundo – Meteoblue – Marzo 2017

En la Figura N° 6 se observan datos estadísticos en formato infográfico que ilustran las condiciones climáticas del sector en una escala Provincial.

Los vientos predominantes del área de Río Segundo son en sentido Noreste-Suroeste como se puede visualizar en la figura N°7. Los vientos en sentido Oeste-Este, en general en todo el sector central de la Provincia, están condicionados por el cordón montañoso de las Sierras Grandes.

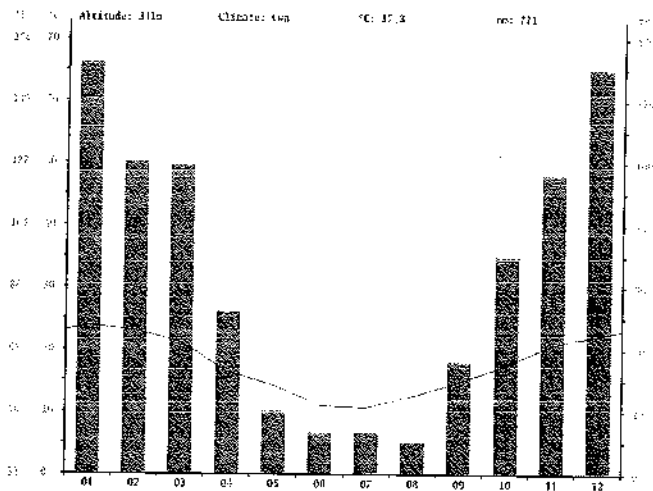


Figura 9. Climograma de Río Segundo – es-climate-data.org

La precipitación es la más baja en agosto, con un promedio de 10 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en enero, con un promedio de 132 mm.

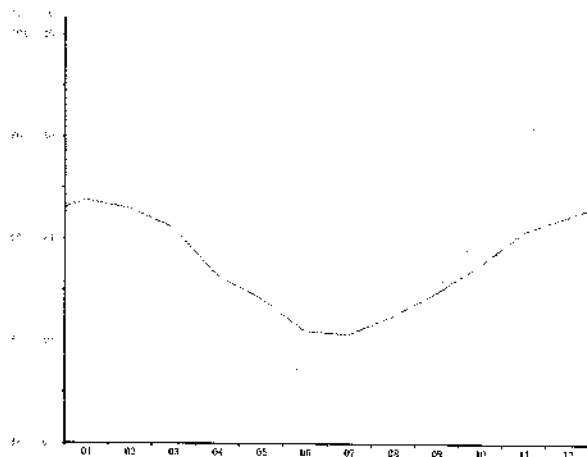


Figura 10. Diagrama de Temperatura de Río Segundo – es-climate-data.org

Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es 122 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 13.1 ° C. Sugerencias útiles sobre la lectura de la tabla climática: Para cada mes, encontrará datos sobre precipitación (mm), temperatura media, máxima y mínima (grados Celsius y Fahrenheit). Significado de la primera línea: (1) Enero, (2) Febrero, (3) Marzo, (4) Abril, (5) Mayo, (6) Junio, (7) Julio, (8) Agosto, (9) Septiembre, (10) Octubre, (11) Noviembre, (12) Diciembre.

month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
mm	132	100	49	52	20	13	13	10	31	70	96	136
°C	23.8	23.0	21.1	16.4	14.2	11.0	10.7	12.5	14.8	17.5	20.8	22.3
°C (min)	17.0	16.2	13.8	9.8	7.7	3.3	3.7	5.0	7.4	10.3	14.1	16.7
°C (max)	30.6	29.8	27.9	23.1	20.7	16.7	17.8	20.1	22.3	24.2	27.5	28.9
°F	74.8	73.4	70.0	61.5	57.6	51.8	51.3	54.5	58.6	63.5	69.4	72.1
°F (min)	62.6	61.2	56.8	49.6	45.0	38.0	38.7	41.0	45.3	51.6	57.4	62.1
°F (max)	87.1	85.6	82.2	73.6	69.3	62.1	64.0	68.2	72.1	75.6	81.5	84.0

Figura 11. Diagrama de Temperatura de Río Segundo – es-climate-data.org

1.4 Accesos:

Tanto el Ferrocarril como la Ruta Nacional N°9, se constituyen como barreras virtuales de la ciudad, a las cuales se prestó especial atención en el estudio de sus peculiaridades para implementarlas en el proyecto.

El Río Xanaes (Río Segundo), es un limitante en el crecimiento físico de la ciudad, con lo cual también constituye una barrera física que separa el Municipio de Río Segundo del Municipio de Pilar. No obstante, la ciudad en su aspecto económico y social funciona como un conurbano gracias a la accesibilidad por los puentes viales y ferroviarios.

Descripción del Sistema de Accesos:

La principal Vía de comunicación, la cual atraviesa de Norte a Sur el Ejido Urbano está constituida por la Ex Ruta Nacional N°9 (Actual R1V09). Este fue hasta hace algunos años el principal acceso al Municipio y vía de paso la cual comunica la ciudad de Córdoba, con la Ciudad de Rosario y Buenos Aires. Sobre esta ruta se erigieron otras ciudades que emergieron por su carácter

agrícola ganadero, a partir del antiguo camino Real y con la construcción de las vías de ferrocarril.

Actualmente la principal vía de comunicación terrestre es constituida por la Autopista Córdoba-Rosario (Actual trazado de la Ruta Nacional N°9), a la cual se accede desde la vía subsidiaria nominada Calle Malvinas Argentinas, la cual se conecta a la autopista por colectora rural y cruce a nivel.

Hacia el Oeste, mediante la Ruta Provincial N° C45 se comunica con la Localidad de Lozada y Rafael García, las cuales se vinculan con la Ruta Nacional N°36.

A través de los puentes del Bv Leandro N. Alem y Puente de Ruta 9 sobre el Rio Segundo, se comunica con la localidad de Pilar con la cual constituye prácticamente un conurbano. También posee un puente ferroviario que comunica de norte a sur las dos localidades de paso.

El entramado de calles internas se encuentra consolidado, con pavimento de Hormigón y Asfáltico en su gran mayoría.

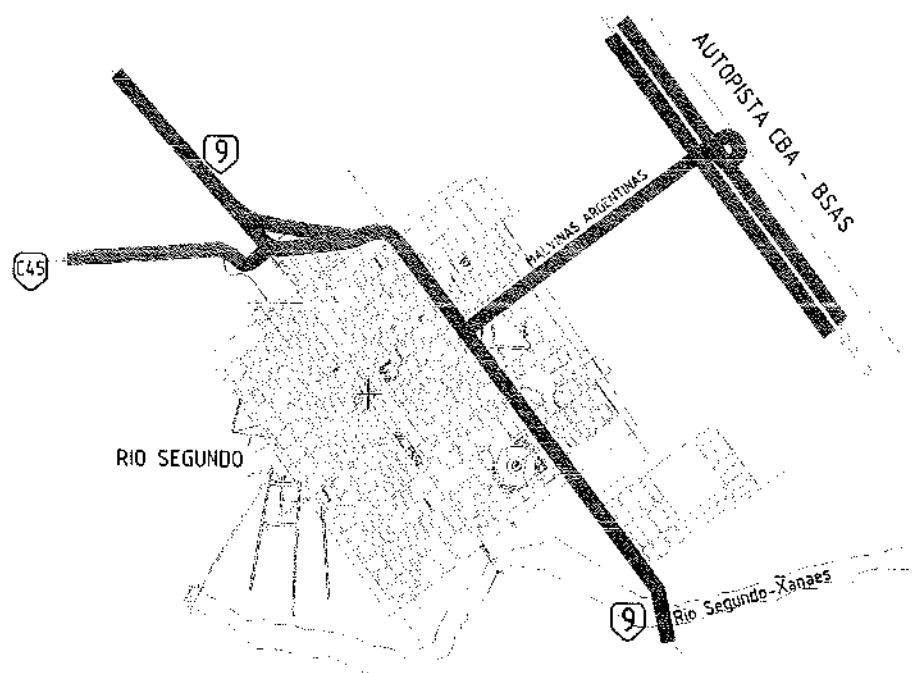


Figura 12. Red de Accesos a Río Segundo – Córdoba

El Ferrocarril General Mitre o Ferrocarril General Bartolomé Mitre (FCGBM), llamado así en honor al presidente argentino Bartolomé Mitre, es uno de los

más extensos que componen la red ferroviaria argentina de trocha ancha. El kilómetro cero de su línea principal está ubicada en la Estación Retiro Mitre, en la ciudad de Buenos Aires, y desde allí sus líneas principales se desarrollan hacia el norte del país atravesando las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Santiago del Estero y Tucumán. Posee además un ramal que nace en la ciudad santafesina de Villa Gobernador Gálvez y llega hasta Puerto Belgrano, al sur de la Provincia de Buenos Aires, que pertenecía al Ferrocarril Rosario a Puerto Belgrano y actualmente se encuentra sin tránsito.

Fue formado al nacionalizarse los ferrocarriles entre 1946 y 1948, ocupando fundamentalmente vías que fueran parte del Ferrocarril Central Argentino, de capitales británicos.

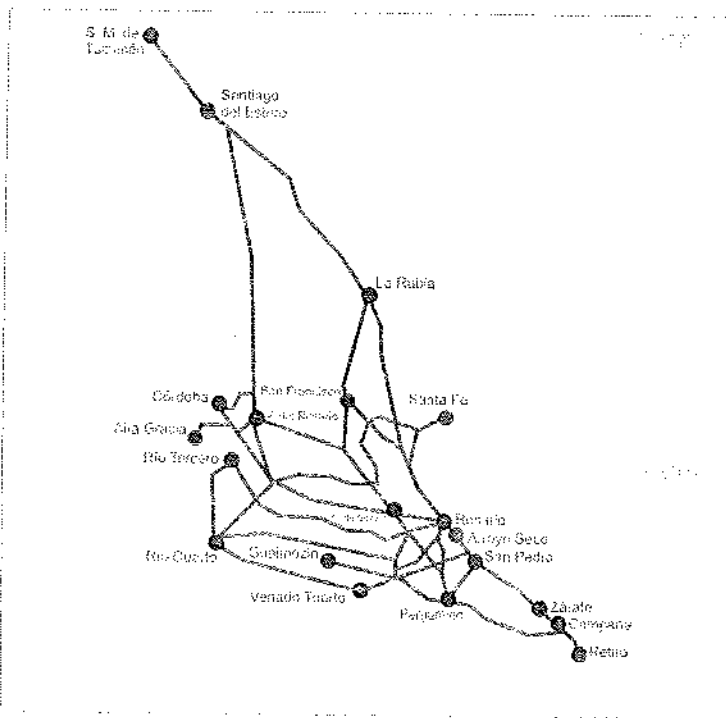


Figura 13. Red Ferroviaria Nuevo Central Argentino - <http://wikipedia.com.ar/Red de Accesos a Rio Segundo - Córdoba>.

La línea de Ferrocarril que atraviesa la ciudad es la de Nuevo Central Argentino (NCA-Ramal Córdoba-Rosario) que explota la operación e infraestructura de cargas del Ferrocarril General Bartolomé Mitre desde el 23 de diciembre de 1992.

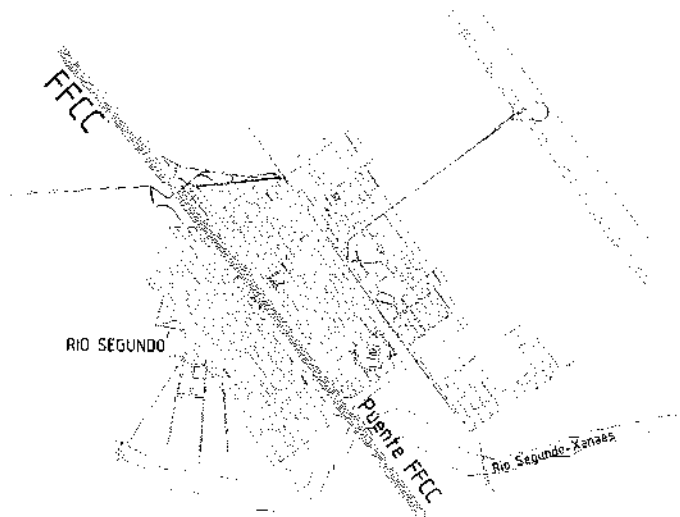


Figura 14. Red de Ferrocarril – NCA (Nuevo Central Argentino) Línea FFCC Bartolomé Mitre – Río Segundo – Córdoba.

1.5 Comunicaciones:

Río Segundo es una ciudad que integra el gran Córdoba, con vínculos a través de diferentes vías de acceso/egreso desde todos los puntos cardinales. La ciudad cuenta con los servicios básicos de Electricidad, Gas y Agua Potable. Posee también varias empresas que prestan servicios complementarios tales como Telefonía, TV por cable, internet.

El Servicio de Recolección de Residuos es prestado por la Municipalidad de Río Segundo y el agua provista por un ente Municipal el SERMAS (Servicio Municipal de Agua y Saneamiento)

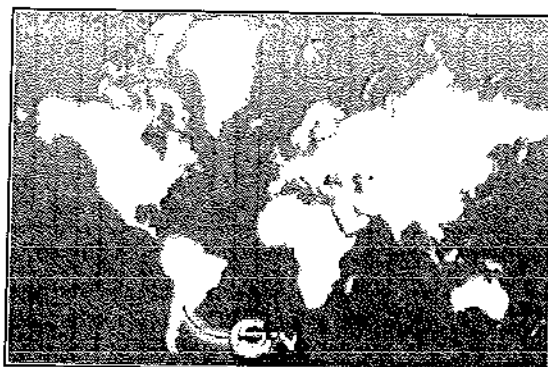
El coordinador solicita informes a la Municipalidad de Río Segundo respecto a Pluviales, Red de Agua, etc. A ECOGAS (Distribuidora de Gas del Centro), Telecom, EPEC. (Empresa Provincial de Energía de Córdoba) Fundado en la necesidad de contar con información acerca de las instalaciones subterráneas existentes en el ejido urbano; que será volcada en la planimetría de proyecto.

Río Segundo cuenta con servicio de transporte de línea pero no posee una estación Terminal de Colectivos. La Principal estación se encuentra en la localidad de Pilar, al otro lado del Río Xanaes.

La ciudad cuenta con servicio de TV por Cable e internet brindado por la empresa Cablesat, a quien se solicitó un informe de las instalaciones existente

que pudieran representar un obstáculo en la red que se planteará para los desagües Cloacales Urbanos.

Ubicación:



OFICINA RIO SEGUNDO

Marconi 1083
Código Postal 5960
Río Segundo - Córdoba - Argentina

OFICINA PILAR

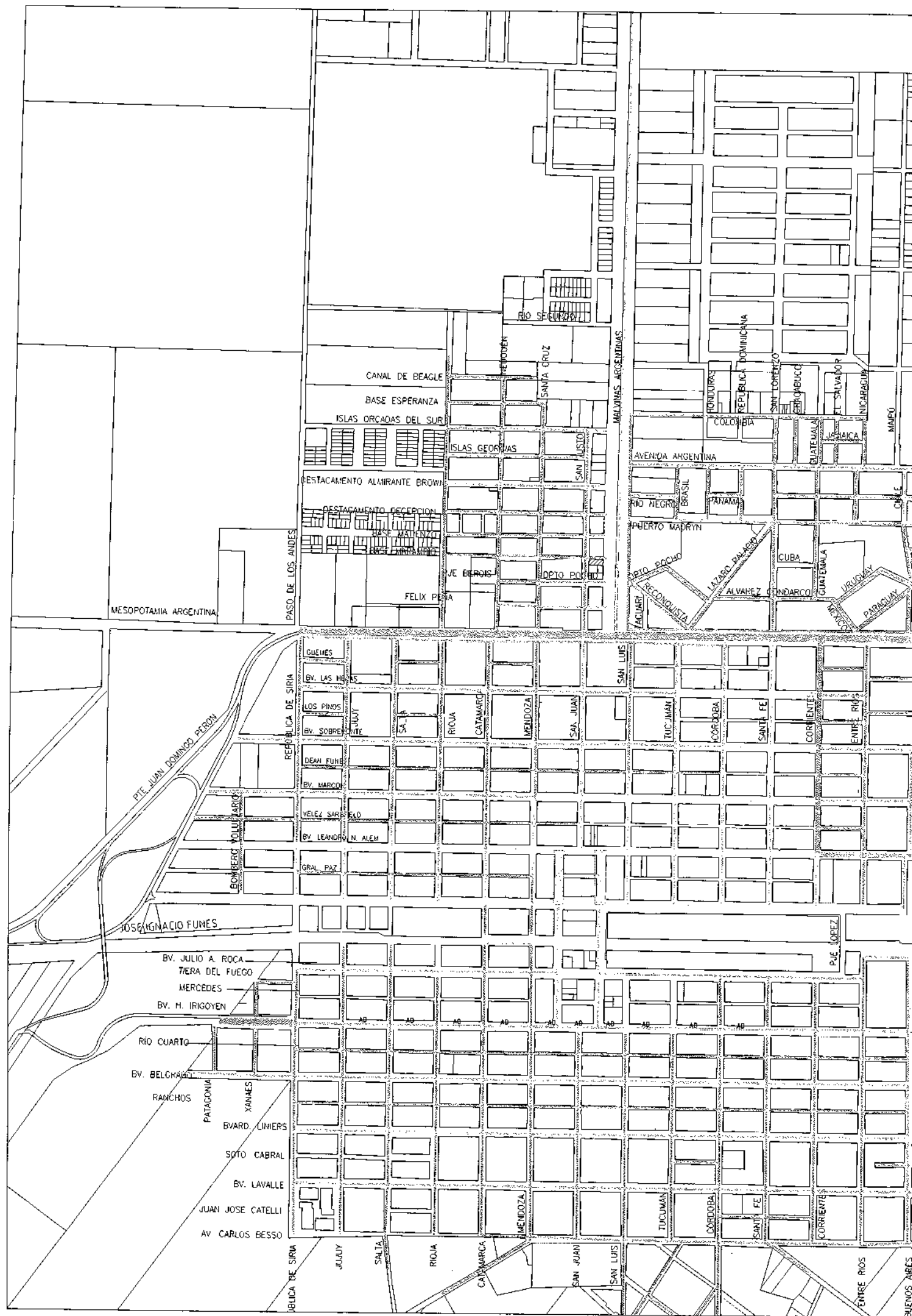
Rafael Nuñez 1280
Código Postal 5572
Pilar - Córdoba - Argentina

PLANTA TRANSMISORA

Desán Funes / Corrientes
Río Segundo - Córdoba - Argentina

Figura 15. Prestador de servicios de Cable – Río Segundo – Córdoba.

La empresa principal de telefonía que presta sus servicios en Río Segundo es Telecom S.A. A esta empresa se le solicitaron datos de las instalaciones existentes para detectar posibles interferencias de conductos enterrados, trincheras y tendido de fibra óptica.



1.6 Reglamentos Técnicos:

Los Reglamentos principales para la elaboración de este Proyecto Ejecutivo son las establecidas por las directivas del Enohsa, BID, y las exigidas por cada repartición en la que tenga competencia cada tarea:

Normas ENOHSA (Ente Nacional de Obras Hídricas y de Saneamiento)

Normas INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

Normas IRAM – IRAM IAS

mas CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles).

Ordenanza N° 9847 de la Municipalidad de Córdoba que regula el Proceso de Evaluación de Impacto ambiental, Decreto Reglamentario N° 2430.

Normativa de vuelco de la DIPAS

Normas y reglamentos de los prestadores de servicios eléctricos, de gas natural,

sanitarios, telefónicos, etc.

Reglamentaciones contra incendio. Dirección General de Bomberos.

Ley de Higiene y Seguridad. N °19.587

Ley 24.051 sobre Residuos Peligrosos y Decreto Reglamentario 831/93.

Resolución 233/86 de la Secretaría de Transporte de la Nación.

Otras Normativas de aplicación a materiales y algunos procedimientos:

Normas DIN

Normas ANSI

Normas AWWA

Normas ISO

También serán de aplicación aquellas reglamentaciones de las empresas de servicios Públicos nacionales, provinciales, municipales o privadas que interfiera en el área de Ejecución de las Obras.

Poder Ejecutivo
Córdoba

ANEXO III: Reúso de efluentes líquidos y uso agronómico de efluentes

- 1. Este Anexo tiene por objeto establecer lineamientos para el reúso de efluentes líquidos y el uso agronómico de efluentes, de acuerdo al Capítulo VI de la presente normativa.
- 2. Para el caso del reúso de efluentes líquidos, el efluente deberá ser tratado previamente a su reutilización, obteniéndose así un agua regenerada que cumpla con los estándares de calidad establecidos para cada caso en particular. Queda totalmente prohibido reutilizar efluentes crudos. En el caso de uso agronómico de efluentes, el mismo deberá estabilizarse previamente a su aplicación.
- 3. De acuerdo a la presente normativa, se clasifica a los efluentes según el tipo de reúso de efluentes líquidos en:

Reúso urbano (Tipo 1): Riego de todo tipo de zonas verdes (campos de golf, parques, cementerios, etc.), lavado de automóviles, inodoros, combate de incendios, y otros usos con similar acceso o exposición al agua.
Personas expuestas: Público en general y trabajadores.

Reúso para riego con acceso restringido (Tipo 2): Cultivo de césped, silvicultura, y otras áreas donde el acceso del público es prohibido, restringido o poco frecuente.
Personas expuestas: Trabajadores

Reúso agrícola en cultivos de alimentos que no se procesan comercialmente (Tipo 3): Riego de cualquier cultivo comestible, incluyendo aquellos que se consumen crudos.
Personas expuestas: Público en general y trabajadores

Reúso agrícola en cultivos de alimentos que se procesan comercialmente (Tipo 4): Estos cultivos son aquellos que, previo a su venta al público, han recibido el procesamiento físico o químico necesario para la destrucción de los organismos patógenos que pudieran contener.
Personas expuestas: Trabajadores

Reúso agrícola en cultivos no alimenticios (Tipo 5): Riego de pastos para ganado lechero, forrajes, cultivos de fibras y semillas y otros cultivos no alimenticios.
Personas expuestas: Trabajadores

Reúso recreativo (Tipo 6): Contacto incidental (pesca, canotaje, etc.), y contacto primario con aguas regeneradas.
Personas expuestas: Público en general y trabajadores

Reúso paisajístico (Tipo 7): Aprovechamientos estéticos donde el contacto con el público no es permitido, y dicha prohibición esté claramente rotulada.
Personas expuestas: Trabajadores

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley
Decreto 0.847...
Convenio.....

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

105

Reúso en la construcción (Tipo 8): Compactación de suelos, control del polvo, lavado de materiales, producción de concreto.
Personas expuestas: Trabajadores

4. En los supuestos de uso de agua regenerada resultante del reúso de efluentes líquidos para usos no contemplados en el Punto 3, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, exigirá las condiciones de calidad que se adapten al uso más semejante de los descritos. Será necesario, en todo caso, justificar la reutilización del agua para un uso no descrito en el mismo.

5. Se prohíbe el reúso de efluentes líquidos para los siguientes destinos:
a) Para el consumo humano, salvo situaciones de declaración de catástrofe en las que la autoridad sanitaria especificará los niveles de calidad exigidos a dichas aguas y los usos.

b) Para el uso de aguas de proceso y limpieza en la industria alimentaria.

c) Para uso en instalaciones hospitalarias y otros usos similares.

d) Para cualquier otro uso que la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, considere un riesgo para la salud de las personas o un perjuicio para el medio ambiente, cualquiera que sea el momento en el que se aprecie dicho riesgo o perjuicio.

6. Los trabajadores involucrados con el reúso y uso agronómico de efluentes líquidos o uso agronómico de efluentes, deberán realizar sus tareas implementando buenas prácticas de trabajo con el fin de prevenir posibles afectaciones a su salud.

7. El establecimiento generador del efluente líquido podrá darlo en donación a otro establecimiento para que haga uso del mismo. Esto se permitirá siempre y cuando el establecimiento generador acondicione el efluente para que cumpla con los estándares de calidad exigidos según la disposición final. Dicha acción se celebrará con un contrato de donación.

8. El titular del establecimiento o el donatario, si el efluente fue dado en donación, deberá presentar ante la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, el proyecto de reúso de efluentes líquidos junto con la documentación exigida en el Anexo II. En base a ello, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, autorizará o no dicha disposición final.

9. Quien gestione el reúso de efluentes líquidos deberá presentar un proyecto de reutilización de aguas que incluya la siguiente documentación necesaria:

- Origen del efluente;
- Caracterización;
- Volumen anual solicitado;
- El uso al que se va a destinar;
- Tipo de tratamiento a utilizar;

166

Poder Ejecutivo

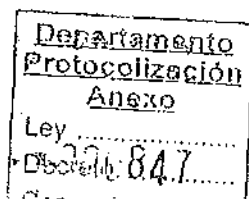
Córdoba

—*—

- El lugar de reúso especificando las características de las infraestructuras previstas desde la salida del sistema de tratamiento hasta los lugares de uso;
- El autocontrol propuesto;
- Los elementos de control y señalización del sistema de reutilización;
- Las medidas para el uso eficiente del agua;
- Las medidas de gestión del riesgo en caso de que la calidad del efluente tratado no sea la establecida para el uso permitido;
- Estudio de suelo cuando se reúse el efluente para riego.

10. Los proyectos en los cuales se contemple el uso agronómico de efluentes deberán presentar la siguiente documentación:

- 1) Descripción general de los procesos productivos unitarios, con énfasis en aquellas fases donde se generan o se prevé la generación de los efluentes, especificando los requerimientos de materia prima, agua e insumos en cada proceso, en los casos que corresponda.
- 2) Descripción general de los tratamientos para estabilizar el efluente previamente al uso agronómico.
- 3) Caudal y temporalidad de generación de efluentes en el proyecto.
- 4) Caracterización física y química del residuo líquido antes y después del tratamiento.
- 5) Descripción de la zona de aplicación de efluentes caracterizando los siguientes aspectos:
 - I. Descripción de los usos actuales y potenciales del suelo.
 - II. Cartografía de recursos hídricos subterráneos del área de influencia del proyecto.
 - III. Estudio agronómico del sitio de aplicación a nivel de detalle, que entregue la Serie y las Clases de Capacidad de uso del suelo.
 - IV. Caracterización climática: precipitación mensual, evaporación potencial mensual y evaporación efectiva mensual de la zona del proyecto.
 - V. Red hidrológica y distancias a cursos de aguas superficiales, incluyendo canales de riego.
 - VI. Estudio de suelo: Mapa de suelo, textura, densidad aparente, estudio de infiltración, escorrentía.
 - VII. Pendiente/inclinación del terreno
 - VIII. Plan de contingencia, almacenamiento en épocas de excedente hídrico y medidas de mitigación.
 - IX. Plan de Gestión de Aplicación: dosis de aplicación, frecuencia, período, balance hídrico y de nutrientes, análisis microbiológicos y físicoquímicos periódicos.
 - X. Plan de Monitoreo que considere los parámetros críticos de muestras captadas en el punto de salida del sistema de tratamiento.
 - XI. Describir los cultivos a los cuales se les aplicará el efluente.
 - XII. Definir tecnología de aplicación, y buenas prácticas agronómicas.



3

Ing. EUGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

El Plan de Aplicación Para Uso Agronómico de Efluentes debe estar basado en el análisis integrado del balance de nitrógeno y del balance hídrico. De estos dos balances se seleccionará aquel que represente el factor más limitante para la aplicación.

Balance de nitrógeno:

Dicho balance debe entregar la tasa de aplicación de nitrógeno (N) por ha, calculada con base en las estimaciones de entradas y salidas de nitrógeno del sistema suelo-agua-planta del área de aplicación. Entre las entradas de nitrógeno al sistema, se deberá considerar la fertilidad natural del suelo (contenido de Nitrógeno total), que deberá evaluarse al inicio de cada temporada de aplicación, a través de muestreo y análisis de suelo. Se deberá justificar adecuadamente los requerimientos de nitrógeno de cada cultivo asociándolo a un rendimiento potencial esperado.

Balance hídrico:

Deberá indicar la cantidad de agua que se aplicará al suelo, en función de la época del año y de las características climáticas de la zona en la que se ubica el proyecto.

Riesgo de sodificación:

El proyectista del uso agronómico del efluente deberá presentar ante la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, un estudio donde se analice entre otras variables la relación de adsorción de sodio (RAS) del agua de reúso a utilizar y el porcentaje de sodio intercambiable (PSI) del suelo a fin de demostrar la viabilidad a mediano y largo plazo que no afecte las propiedades agronómicas del suelo.

Riesgo de salinización:

Para evaluar el riesgo de salinización, el proyectista deberá presentar a la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, un estudio donde se consideren entre otras variables la conductividad eléctrica del suelo de la parcela a regar y la conductividad eléctrica del agua de reúso que se pretende aplicar en las parcelas, a fin de garantizar la aptitud de este efluente sin que se deteriore a mediano y largo plazo la capacidad agronómica del suelo.

11. Toda la documentación requerida como así también los estudios solicitados deben ser presentados por un profesional con título habilitante e inscripto en los registros correspondientes de la Autoridad de Aplicación.

12. Las metodologías de riego aplicables podrán ser:

- 1) Riego por superficie, comprendiendo el riego por inundación, en canteros tradicionales y surcos cortos o canteros con nivelación.

Poder Ejecutivo

Córdoba

-o-

- 2) Riego por aspersión con sistema estático y disposición en cuadrículas, fija o móvil, con sistemas móviles de cañón o ala sobre el carro tirada por enrollado o por cable, y sistema de lateral móvil, pivotante o de desplazamiento lineal. Esta metodología de riego debe realizarse a una altura tal del suelo que no provoque la aerosolización del efluente evitando así su esparcimiento y posibles daños a la salud de poblaciones cercanas.
- 3) Riego localizado o microrriego, comprendiendo el riego por goteo, por difusores, por tubo perforado o poroso, la micro aspersión y el riego sub superficial por tubos perforados y tubos porosos.

13. Restricciones para el uso agronómico de efluentes:

- a) En suelos con una permeabilidad mayor a 10^{-3} cm/s (cuando la restricción esté dada como Conductividad Hidráulica, se debe adoptar la correspondiente a un suelo franco, una conductividad moderada de 5 - 127 mm/hora).
- b) En sitios en donde se verifiquen procesos de afloramiento del nivel freático o de revenimiento de origen natural o derivados de actividades antrópicas.
- c) En áreas cubiertas con nieve o congeladas, mientras se mantenga esta situación.
- d) En zonas de captación de agua potable.
- e) En áreas ubicadas a menos de treinta (30) metros de la ribera de cursos de agua superficiales o por debajo de la cota máxima de anegamiento para un período mínimo de veinticinco (25) años de tiempo de recurrencia. En este caso, se debe considerar la mayor distancia que proporcionen ambas alternativas.
- f) En áreas con pendientes superiores al quince por ciento (15%), a excepción de las correspondientes a los sitios sujetos a recuperación del paisaje y al manejo de cuencas para los que se considera en cada caso la extensión comprometida en el proceso.
- g) En los períodos en los que se registran precipitaciones extremas o intensas.
- h) En áreas vecinas a centros poblados o con acceso público masivo, a menos que se demuestre para cada situación, el uso agronómico de efluentes no supone un incremento de riesgos a la salud humana.
- i) Cuando exista riesgo de salinización y/o sodificación del suelo, así como también posible contaminación de las aguas subterráneas.

Departamento Protocolización
Anexo
Ley.....
Decreto 0847..
Convenio.....


5
Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Poder Ejecutivo

Córdoba

-*-

Estándares	Unidades	Valores máximos permitidos
Plaguicidas organoclorados	mg/L	Ausencia (*)
Plaguicida organofosforados	mg/L	≤ 1
Plaguicida total	mg/L	≤ 1

(*) Ausente es equivalente a menor que el límite de detección de la técnica analítica

5. Efluentes líquidos vertidos a CONDUCTO PLUVIAL

Se analizará el destino final del conducto pluvial, si es un cuerpo de agua deberá el efluente vertido cumplir con los estándares de calidad para curso de agua superficial, caso contrario, de tener como destino final infiltración deberá cumplir con los estándares de calidad para pozo absorbente.

6. Efluentes líquidos para REÚSO

Estándares Físicos

Estándar	Unidades	Valor máximo permitido
Temperatura	°C	≤ 40
Ph	UpH	≤ 6,5 a 8
Conductividad	µmho/cm	≤ 1000
Sólidos disueltos	mg/L	≤ 500
Sólidos suspendidos	mg/L	≤ 50
RAS		≤ 3

Estándares Químicos

Estándar	Unidades	Valor máximo permitido
Aluminio	mg/L	≤ 5
Antimonio	mg/L	≤ 0,1
Arsénico	mg/L	≤ 0,1
Berilio	mg/L	≤ 0,1
Bicarbonatos	mg/L	≤ 100
Boro	mg/L	≤ 0,7
Cadmio	mg/L	≤ 0,01
Carbonato de sodio	mg/L	≤ 2,5
Cianuros	mg/L	≤ 0,02
Cloruro	mg/L	≤ 142
Cobalto	mg/L	≤ 0,1
Cobre	mg/L	≤ 0,2

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley ...
Decreto 1.047

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación

7

Cromo total	mg/L	≤ 0,1
Fluoruro	mg/L	≤ 1,5
Fosfatos	mg/L	≤ 5
Hierro	mg/L	≤ 5
Litio	mg/L	≤ 2,5
Manganeso	mg/L	≤ 0,2
Mercurio	mg/L	≤ 0,001
Nitrógeno (Kjeldahl)	mg/L	≤ 30
Nitratos	mg/L	≤ 30
Niquel	mg/L	≤ 0,2
Plomo	mg/L	≤ 0,5
Potaslo	mg/L	≤ 250
Selenio	mg/L	≤ 0,02
Sodio	mg/L	≤ 250
Sulfatos	mg/L	≤ 130
Vanadio	mg/L	≤ 0,1
Zinc	mg/L	≤ 2

Estándares Biológicos y Orgánicos

Estándar	Unidades	Valor máximo permitido	
		Tipo 1,3,6	Tipo 2,4,5,7,8
DBO ₅	mg/L	30	≤ 30
	media aritmética n° de huevos por litro ^b		
Nematodos intestinales ^a		<1	≤ 1
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	<200	≤ 1000

a-Especies Ascaris y Trichuris y anquilostomas

b-Durante el período de riego

Plaguicidas

Estándar	Unidades	Valor máximo permitido
Aldrin	mg/L	≤ 0,1
Acrofelina	mg/L	≤ 0,2
Clordano	mg/L	≤ 0,03

Poder Ejecutivo
Córdoba

DDE	mg/L	≤ 0,04
Heptacloro	mg/L	≤ 0,02
Toxafeno	mg/L	≤ 0,005

Cadena de Custodia de Muestra

En las tomas de muestras en las distintas auditorías que evalúan sistemas de tratamiento de efluentes, las mismas deben realizarse siguiendo un protocolo que garantice la veracidad y trazabilidad de los resultados.

Toma de muestras y cadena de custodia

El auditor será responsable de la toma de muestra y de su custodia, deberá tener la capacidad de atestiguar que nadie haya manipulado las muestras sin su consentimiento.

La muestra se tomará en la cámara de muestreo, y en caso de que lo solicite el responsable del establecimiento auditado, se dividirá en dos alícuotas idénticas, una será la muestra oficial y la otra, la contramuestra, será para el establecimiento auditado quien se responsabilizará de la correcta conservación y análisis. La muestra oficial se transportará al laboratorio designado por la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, en conservadoras con hielo para preservar su calidad.

Por la naturaleza alterable de los líquidos cloacales, y de algunos líquidos residuales cuyos componentes se transforman continuamente debido a procesos físico-químicos y biológicos; es necesario que el intervalo entre la extracción y el análisis de la muestra sea el menor posible. Se deberá para ello, comunicar anticipadamente al laboratorio correspondiente la fecha y hora de llegada del envío, indicando el medio de transporte utilizado a fin de poder recibir la muestra sin inconveniente alguno.

Los recipientes deben estar perfectamente limpios y deben enjuagarse con el líquido a muestrear antes de la recolección. El volumen extraído para análisis será de 2L a menos que se quiera realizar determinaciones especiales.

Los frascos estarán rotulados con el nombre del establecimiento, fecha y hora de recolección de la muestra. Se registrará a todo el personal involucrado en la toma y transporte de la muestra y a quien reciba los envases en el laboratorio.

Las muestras a extraer podrán ser:

1. **Muestras Horarias:** Cuando se desea estudiar como varía la composición del líquido residual durante el día, se extraen muestra cada hora. Estas muestras se analizan separadamente o bien se prepara con ellas muestras compuestas.
2. **Muestras Compuestas:** Durante veinticuatro (24) horas se extraen muestras horarias que se conservan con hielo. Se registra cada vez el caudal horario (m³/h). Si este dato no se puede conocer, se

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley
20087

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Ambiente y Energía

Poder Ejecutivo
Córdoba

-a-

ANEXO I: Estándares de calidad para vertido de los efluentes líquidos.

1. Efluentes líquidos vertidos a CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES

Estándares Físicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Temperatura	°C	≤ 40
pH	UpH	6 a 9
Sólidos sedim. 10 min	ml/L	≤ 0,5
Sólidos sedim. 2 hs	ml/L	≤ 1
Sólidos suspendidos	mg/L	≤ 40

Estándares Químicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Aluminio	mg/L	≤ 5
Arsénico	mg/L	≤ 0,5
Bario	mg/L	≤ 2
Boro	mg/L	≤ 2
Cadmio	mg/L	≤ 0,1
Cianuros	mg/L	≤ 0,1
Cobalto	mg/L	≤ 2
Cobre	mg/L	≤ 0,1
Compuestos fenólicos	mg/L	≤ 0,05
Cromo hexavalente	mg/L	≤ 0,1
Cromo total	mg/L	≤ 1
Cloro residual	mg/L	≤ 0,1
Demanda de Cloro	mg/L	satisfecha
Detergentes	mg/L	≤ 1- 0,5 (*)
Estaño	mg/L	≤ 4
Fósforo Total	mg/L	≤ 10 - 0,5 (*)
Fluoruros	mg/L	≤ 1,5
Hidrocarburos	mg/L	≤ 10
Hierro	mg/L	≤ 1
Manganeso	mg/L	≤ 0,5
Mercurio	mg/L	≤ 0,005
Níquel	mg/L	≤ 2
Nitrógeno Amoniaca! (N-NH ₄)	mg/L	≤ 3

Departamento
Protocolización
Anexo

Ley N° 1847

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Hídrica de los Entes y Unidades P.N.H.

Nitrato	mg/L	≤ 0,3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	≤ 10
Plata	mg/L	≤ 20 - 10 (*)
Plomo	mg/L	≤ 0,001
Selenio	mg/L	≤ 0,5
Sodio	mg/L	≤ 0,1
Sulfuros	mg/L	≤ 250
Sulfatos	mg/L	≤ 1
Sustancias solubles en éter etílico	mg/L	≤ 500
Zinc	mg/L	≤ 20
		≤ 2

Estándares Biológicos y Orgánicos

no. mes probable

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
DBO ₅	mg/L	≤ 40 o 30 (*)
DQO	mg/L	≤ 250
Coliformes Totales	NMP/100 mL	5000
Coliformes Termotolerantes (**)	NMP/100 mL	1000

fecales

Plaguicidas

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Plaguicidas organoclorados	mg/L	Ausencia
Plaguicida organofosforatos	mg/L	≤ 0,1
Plaguicida total	mg/L	≤ 0,1

(*) Para lagos, embalses o lagunas y ríos o arroyos tributarios a estos cuerpos de agua.

(**) Para vertidos en cuerpo de agua de contacto directo deberá además analizarse *Escherichia coli*.

2. OBSERVACIONES PARA CURSOS DE AGUA SUPERFICIALES:

Temperatura: a 50 metros del punto de descarga el incremento de temperatura del cuerpo del agua no debe superar los 3°C.

Sólidos sedimentables en 2 hs: Se exigirá su eliminación cuando sea aconsejable por las características o por el estado higiénico del curso de agua receptor del

1.7 Disponibilidad de Energía y Servicios:

AGUA POTABLE

Rio Segundo cuenta con un servicio de abastecimiento de agua potable operado por el Municipio que entrega a los ciudadanos agua potabilizada en planta propia.

Por su parte, la Municipalidad nos brindó un plano correspondiente al "Plan Maestro de Agua Potable" (*Figura N°13*) de la ciudad de Rio Segundo en el cual figuran cañerías instaladas de PVC de y Asbesto Cemento.

La ciudad no cuenta con un sistema de evacuación de líquidos cloacales, lo que contribuye a la existencia de una situación sanitaria comprometida. El incremento en la cantidad de usuarios del servicio de agua potable que se verifica año tras año agrava la esta situación, lo que hace que la obra de desagües cloacales a ejecutar sea una absoluta prioridad para la comunidad de Rio Segundo.

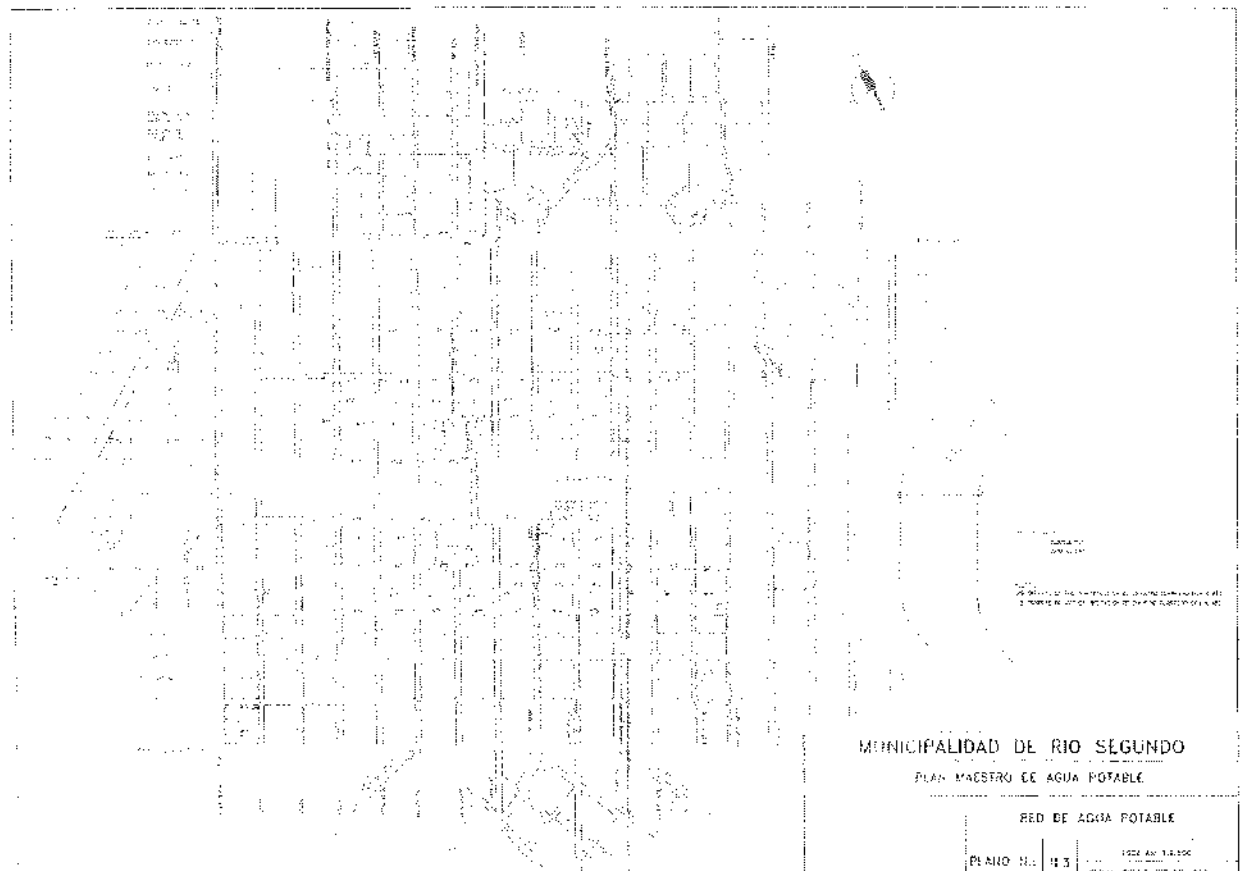


Figura 16. Plan Maestro de Agua Potable –Septiembre de 1997, Municipalidad de Rio Segundo

ENERGÍA ELÉCTRICA

En Argentina, la distribución de energía se encuentra conectada a través de todo el territorio nacional a través del SADI, antiguamente llamado SIN (Sistema interconectado Nacional). Desde septiembre de 2013, en que entró en servicio el último tramo patagónico: Pico Truncado-Piedra Buena, Piedra Buena-La Esperanza, La Esperanza-El Calafate, La Esperanza-Río Gallegos y La Esperanza-Río Turbio, que comprende exactamente 936 kilómetros de extensión, quedó completamente interconectado todo el territorio nacional mediante el SADI.

Mediante la Ley 24065, de diciembre de 1991, se definió el MEM (Mercado Eléctrico Mayorista) para toda la República Argentina. Los agentes reconocidos del MEM son: a) Generadores de energía eléctrica; b) Transportistas de energía eléctrica; c) Distribuidores de Energía eléctrica; d) Grandes Usuarios de energía eléctrica. Las empresas comercializadoras y los medianos y pequeños usuarios no son agentes, sino simples actores. (Artículo 4º).

El Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) es un organismo autárquico encargado de regular la actividad eléctrica y de controlar que las empresas del sector (generadoras, transportistas y distribuidoras Edenor y Edesur*) cumplan con las obligaciones establecidas en el Marco Regulatorio y en los Contratos de Concesión.

En la localidad de Pilar se encuentra instalada la Nueva Central Termoeléctrica CC Bicentenario, inaugurada en 2010, con 406MW de potencia para autoabastecer a Córdoba y aliviar el SADI durante los picos de demanda. Esta obra es un complemento y ampliación de la central existente instalada en el año 1963. La ciudad de Río Segundo por ende, cuenta con un buen abastecimiento de energía Eléctrica debido a su cercanía. El Concesionario de energía es la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC), a quien se solicitó también la localización del tendido urbano en Río Segundo para detectar posibles interferencias que pudieran existir con las instalaciones a proyectar.



Figura 17. P Redes de Alta Tensión – Segemar – Elaboración Propia



LÍNEAS DE MEDIA TENSION:- Elaboración Propia

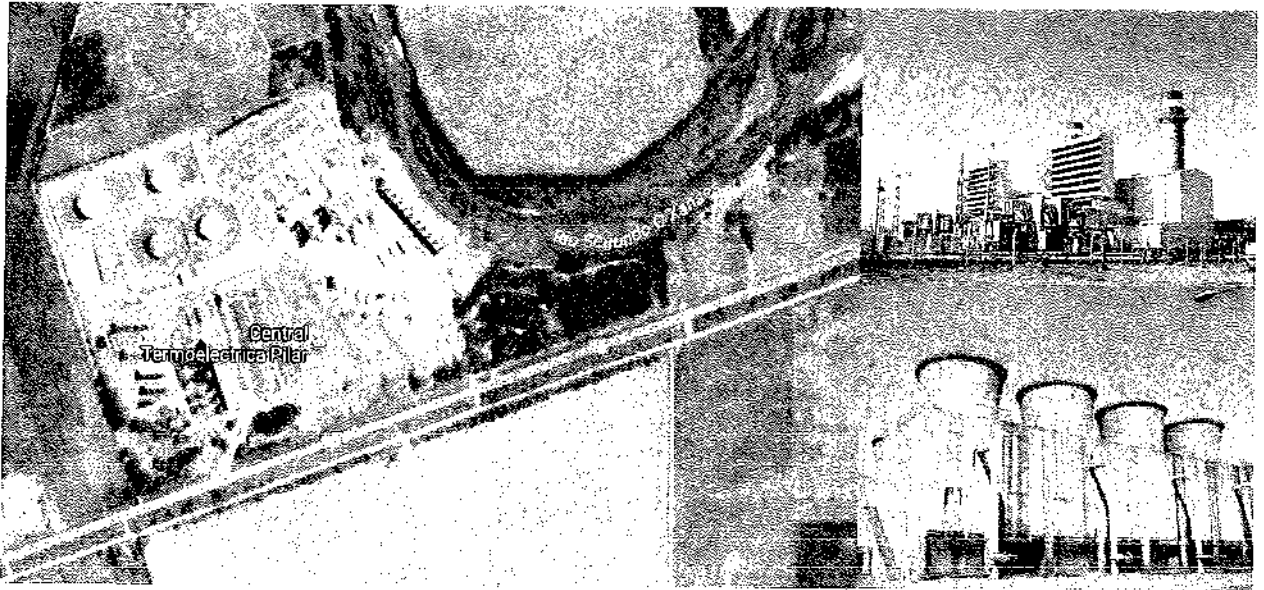


Figura 19. Predio Central Pilar – Nueva Central Bicentenario – Central Pilar – EPEC

Se puede inferir que la red de energía cubre en su totalidad las manzanas urbanizadas de la Ciudad, de la cual se podría conectar los sistemas de bombeo.

Para abastecer a la Planta de Tratamiento se deben ejecutar nuevas obras de tendido eléctrico, debido a que se ubicaría en un sector sin urbanizar y distante de las líneas existentes de Media Tensión.

E.P.E.C. aportó información gráfica y escrita, donde se indican diferentes puntos de la Ciudad, cuyas calzadas están atravesadas por conductores eléctricos subterráneos de media tensión (13.200V), a una profundidad promedio de 1,5 metros.

Un sector, denominado "A" ubicado en calle Catamarca, entre calle Bv. Leandro N. Alem y callejuela General Paz; (Sede de la EPEC). Un sector "B" ubicado en calle Corrientes y Lavalle, entre calle Liniers y calle Lavalle (predio de la EPEC); Un sector C, en Pasaje López entre el F.F.C.C. y calle Bv. Sarmiento.

GAS NATURAL

La distribución de Gas está a cargo de la Transportista "Distribuidora de Gas del Centro S.A., con domicilio en Av. Juan B. Justo 4301 de la Ciudad de

Córdoba, licenciataria del Ente Nacional Regulador del Gas de Argentina (ENARGAS).

Licenciatario del Servicio de Distribución de Gas

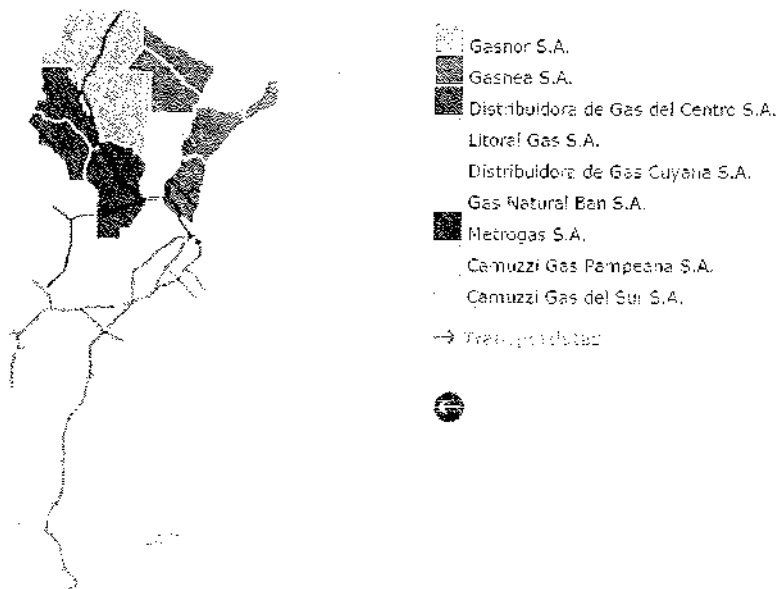


Figura 20. Red de Concesionarias de Gas en Argentina – Enargas
Ver Anexo I Plano Distribución Provincial de Gas.

El Gasoducto Troncal corre al igual que la línea eléctrica en forma paralela a la Autopista Córdoba Pilar. Se solicitó a la empresa ECOGAS (Distribuidora de Gas del Centro S.A.) la documentación relativa a instalaciones existentes dentro del ejido urbano de Río Segundo para detectar las posibles interferencias que pudieran existir con la instalación cloacal.

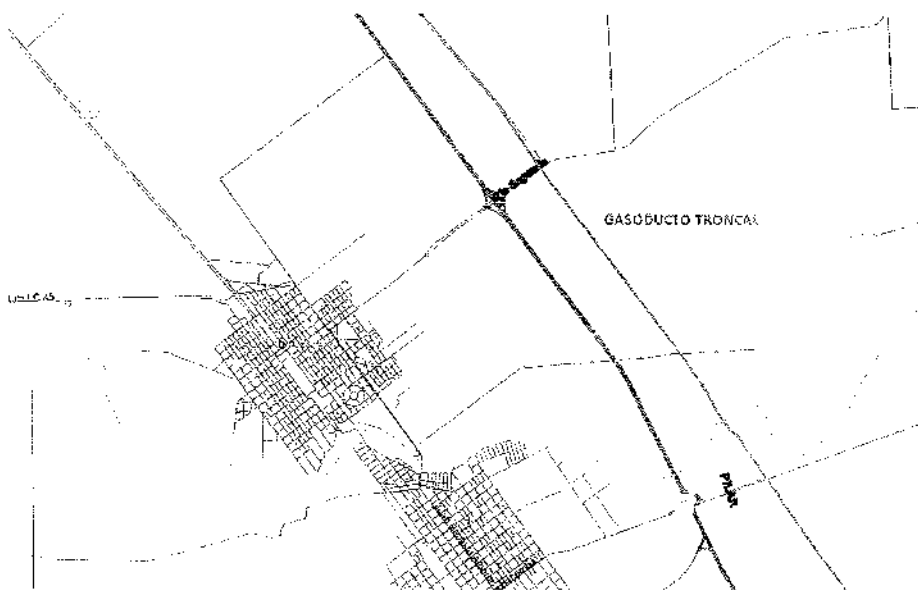
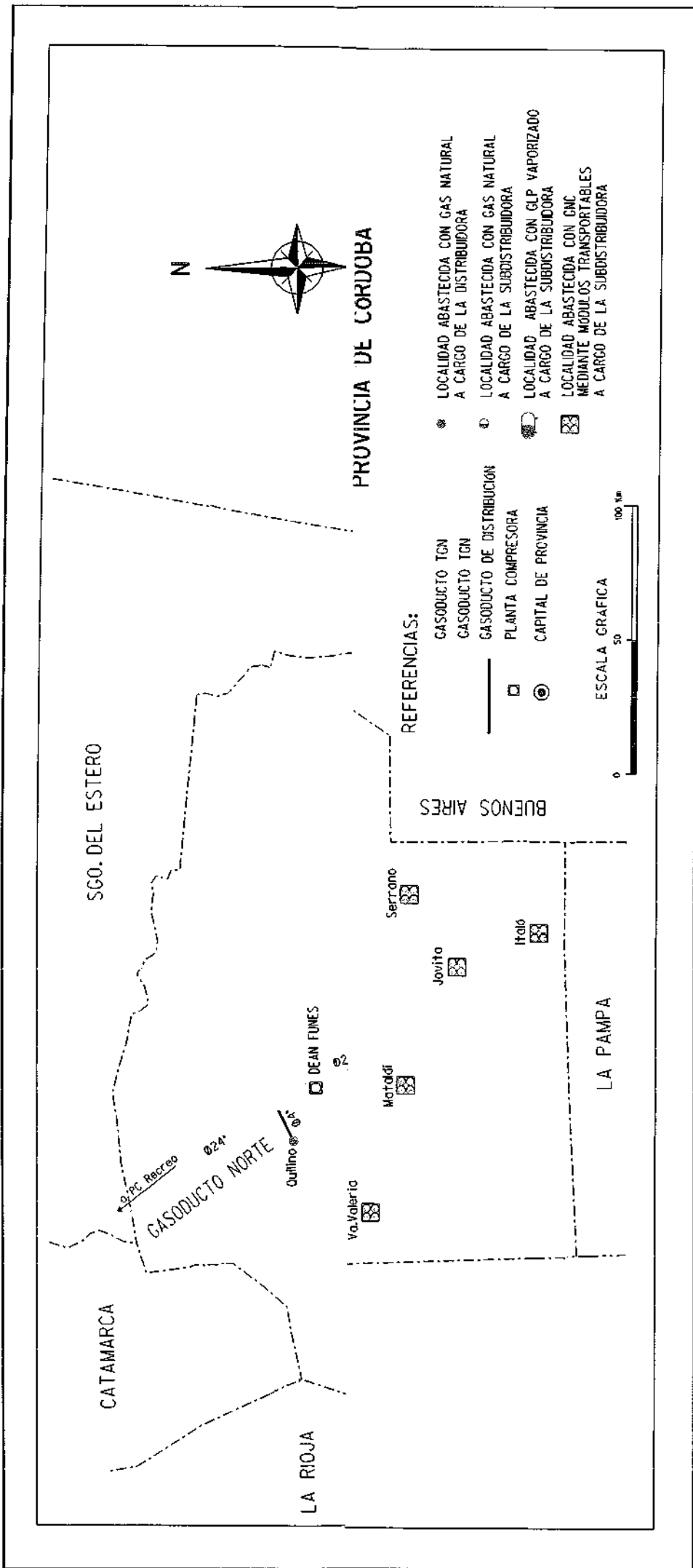


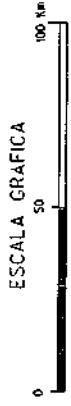
Figura 21. Red de Distribución de Gas – Segemar – Elaboración Propia



PROVINCIA DE CORDOBA

REFERENCIAS:

- ☉ LOCALIDAD ABASTECIDA CON GAS NATURAL A CARGO DE LA DISTRIBUIDORA
- ⊕ LOCALIDAD ABASTECIDA CON GAS NATURAL A CARGO DE LA SUBDISTRIBUIDORA
- ⊕ LOCALIDAD ABASTECIDA CON GLP VAPORIZADO A CARGO DE LA SUBDISTRIBUIDORA
- ⊕ LOCALIDAD ABASTECIDA CON CNC MEDIANTE MODULOS TRANSPORTABLES A CARGO DE LA SUBDISTRIBUIDORA
- GASODUCTO TGN
- GASODUCTO TGN
- GASODUCTO DE DISTRIBUCION
- PLANTA COMPRESORA
- ⊕ CAPITAL DE PROVINCIA



Aspecto socio económico:

El municipio tiene una estructura productiva basada principalmente en actividades frigoríficas, de alimentos, y comercio de diferentes rubros. También son muy importantes las actividades agropecuarias, la fabricación y ventas de aberturas de madera y aluminio. Una de las mayores ventajas para la localización de empresas que ofrece es la baja carga fiscal, existencia de empresas afines y programas de apoyo a la industria.

Por el contrario, presenta como desventaja la falta de infraestructura, inversión en tecnología y escasez de mano de obra especializada.

Según datos del censo nacional 2001, el 40% de la población de Río Segundo, en edad de trabajo se encuentra ocupada, mientras que el porcentaje de desocupación alcanza un guarismo de 19%. De los 6.330 varones en edad de trabajar, el 19,3% son desocupados, el 54,7% se encuentran ocupados y el 26% restante son inactivos. Así, de las 6.979 mujeres en edad de trabajar, el 19% son desocupadas, el 26% se encuentran ocupadas y el 55% restante están inactivas. El porcentaje de inactividad para las mujeres es alto respecto al mismo indicador para los varones (prácticamente 30 puntos porcentuales mayor). En relación a la población ocupada, el 50% trabaja como obrero u empleado del sector privado, mientras que un 15% es empleado del sector público. Un 25% constituyen 6,9% 0,4% 1,5% 0,4% NBI 1 NBI 2 NBI 3 NBI 4 NBI 5 trabajadores por cuenta propia; el 5% son patrones y el 4% restante son trabajadores familiares.

La ciudad de Río Segundo se destaca por sus industrias alimenticias y vinculadas al agro, es renombrada la empresa Georgalos que tiene allí su sede principal y original así como la cervecería Río Segundo. De acuerdo a los datos arrojados por el Censo del año 2008 Río Segundo es la localidad con mayor cantidad de

Municipio o comuna	Total Población
Río Segundo	19.523
Villa Del Rosario	15.073
Pilar	13.622
Oncativo	12.659
Laguna Larga	7.487
Luque	6.037
Pozo Del Molle	5.806
Población rural	4.371
Santiago Temple	2.703
Calchin	2.227
Carrilobo	1.772
Las Junturas	1.704
Colazo	1.563
Costasacate	1.359
Matorrales	1.024
Manfredi	936
Calchin Oeste	821
Rincón	602
Capilla Del Carmen	362
Los Chañaritos	261
Impira	163
Colonia Videla	75

habitantes del Departamento, seguida por la localidad de Villa del Rosario. Ambas localidades contienen el 34,54% de la población del Departamento. En cantidad de habitantes continúa Pilar (con alrededor de 13.600 personas). Es decir que las tres localidades con mayor cantidad de habitantes concentran el 48,14% de las personas que viven en el Departamento Río Segundo. Las cinco ciudades más grandes, de un total de 21 localidades en todo el Departamento, concentran

el 68,26% de la población. Y ese número aumenta al 86,77% si se toman las diez localidades más grandes. En este departamento vive más gente en áreas rurales que la que vive en la mayoría de las localidades tomadas por separado. Hay una diferencia de más de 19.000 personas entre las ciudades que más población tienen y las localidades con menos habitantes que no superan las 500 personas.

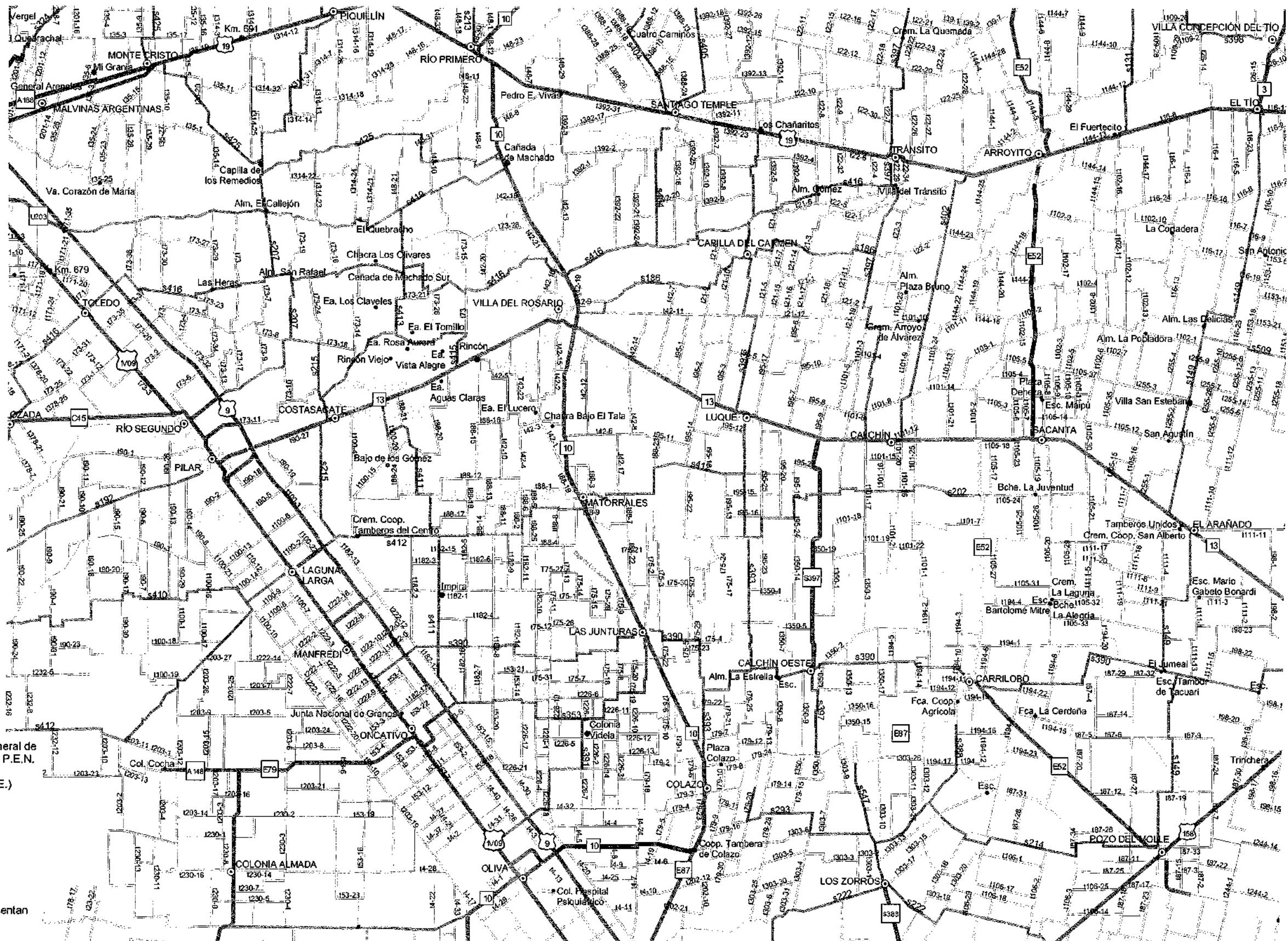
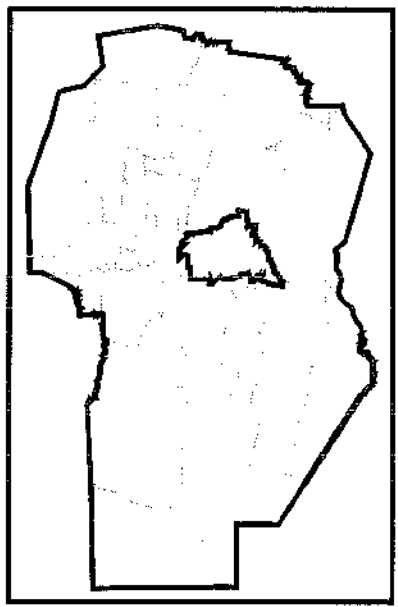
COMPONENTE 1 - ACTIVIDAD 2

ESTUDIO DE INTERFERENCIAS:

2.1 Rutas Nacionales/Provinciales:

Las principales vías de acceso a la ciudad de Río Segundo son por un lado la ruta 9 Sur, concesionado por la empresa Caminos de las Sierras S.A. que maneja el sistema de Red de Accesos a Córdoba (RAC) - (Av. Italia 700. Malagueño, Córdoba. Argentina - 0351 4982400). La Ruta Provincial N°36, corresponde con un acceso secundario en sentido E-O, comunicado con la ruta Provincial C-45. Por lo general, dentro del Ejido corre sólo la Ruta 9 Sur, con lo cual se corresponde con la única interferencia física en el planteo de la Red Cloacal en el Ejido Urbano.

DEPARTAMENTO RÍO SEGUNDO



- Referencias**
- RED NACIONAL
 - RED PRIMARIA**
 - Ruta Pavimentada
 - Ruta No Pavimentada
 - RED SECUNDARIA**
 - Acceso y Camino Pavimentado
 - Acceso No Pavimentado
 - Camino No Pavimentado
 - RED TERCIARIA**
 - Distancias Parciales
 - Accesos S/N*
 - Pavimento en Ejecución

Fuentes de Datos Original:
 Mapa Oficial de la Provincia de Córdoba de la Dirección General de Catastro (Ajustado a la Cartografía Oficial establecida por el P.E.N. a través del Instituto Geográfico Militar - Ley 22963).
 Imágenes Satelitales LANDSAT 5 TM - Año 1998 (C.O.N.A.E.)
 Cartas Topográficas del Instituto Geográfico Militar (I.G.M.),
 Esc. 1:50.000 y 1:100.000
 Sistema de Coordenadas: Gauss-Krüger - Faja 4.
 Sistema de Referencia: Campo Inchauspe.
 Fuente de Actualización:
 Información propia de la Dirección Provincial de Vialidad.
 Relevamientos periódicos con Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S.)

Los Límites Provincial, Departamental y Pedanías, se representan de acuerdo con la Información suministrada por la Dirección General de Catastro.



Inicio (1) / Servicios / Permisos a Terceros

Condiciones Particulares

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR PARA LA SOLICITUD DE PERMISOS DE USO DEL ESPACIO

NOTA(1): todos los planos y memorias de cálculo deberán estar visados por parte del Ente Contratante.

NOTA(2): En todos los planos se deberá identificar y acotar los siguientes elementos:

- Calzadas y alambrados límites ó línea municipal según corresponda.
- Instalaciones y hechos existentes.
- Distancias que mediarán entre los conductos propuestos y los puntos mencionados anteriormente.

Obras Cloacales

1. Plano General de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Plano en escala de las cuencas y/o subcuencas que afectan la obra, indicando sus superficies de aporte.
3. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
4. Memoria de cálculo estructural de los conductos cloacales.
5. Memoria de cálculo hidráulico.
6. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte, de bifurcaciones, y toda otra construcción a instalar en la zona de jurisdicción de DNV.
 - b. Ubicación y dimensiones de los pozos de entrada y salida.
 - c. Cruces bajo zanjonos, ríos, arroyos, etc., acotando la tapada del cloacal con respecto al lecho del curso de agua y la longitud del caño camisa.
 - d. Cámaras de inspección, de enlace, bocas de registro, etc.
 - e. Cisternas y estaciones de bombeo. Incluir memoria de cálculo estructural de las mismas.
 - f. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido del conducto, como cruces bajo calles transversales y vías férreas.
 - g. Ubicación de cable ó cinta metálica de guarda.

Tendidos paralelos y cruces de video cable subterráneos

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte, de cámaras, arquetas, etc. Al respecto, deberán ser de reducidas dimensiones y se deberá hacer constar en cada plano que la instalación se encuentra en condiciones de soportar el peso de un equipo vial pesado.
 - b. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la obra, como cruces bajo calles transversales y vías férreas.
 - c. Ubicación y dimensiones de los pozos de entrada y salida.

Tendidos paralelos y cruces de video cable aéreos

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte de cámaras, arquetas, etc. Al respecto, deberán ser de reducidas dimensiones y se deberá hacer constar en cada plano que la instalación se encuentra en condiciones de soportar el peso de un equipo vial pesado.
 - b. Fundaciones.
 - c. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la obra, como cruces sobre calles transversales y vías férreas.
4. Memoria de cálculo de la flecha máxima (altura mínima) calculada para los conductores, para la condición de 50°C de temperatura, sin viento.

Tendidos paralelos y cruces de teléfono subterráneos

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte de cámaras, arquetas, etc. Al respecto, deberán ser de reducidas dimensiones y se deberá hacer constar en cada plano que la instalación se encuentra en condiciones de soportar el peso de un equipo vial pesado.
 - b. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la obra, como cruces bajo calles transversales y vías férreas.

- c. Ubicación y dimensiones de los pozos de entrada y salida.

Tendidos paralelos y cruces de teléfono aéreos

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Detalle, en planta y corte, de cámaras, arquetas, etc. Al respecto, deberán ser de reducidas dimensiones y se deberá hacer constar en cada plano que la instalación se encuentra en condiciones de soportar el peso de un equipo vial pesado.
 - b. Fundaciones.
 - c. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la obra, como cruces sobre calles transversales y vías férreas.
4. La memoria de cálculo de las fundaciones y de las estructuras a instalar.
5. La memoria de cálculo de la flecha máxima (altura mínima) calculada para los conductores, para la condición de 50°C de temperatura, sin viento.

Tendidos paralelos y cruces eléctricos subterráneos

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte de cámaras, arquetas, etc. Al respecto, deberán ser de reducidas dimensiones y se deberá hacer constar en cada plano que la instalación se encuentra en condiciones de soportar el peso de un equipo vial pesado.
 - b. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la obra, como cruces bajo calles transversales y vías férreas.
 - c. Ubicación y dimensiones de los pozos de entrada y salida.

Tendidos paralelos y cruces eléctricos aéreos

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte de cámaras, arquetas, etc. Al respecto, deberán ser de reducidas dimensiones y se deberá hacer constar en cada plano que la instalación se encuentra en condiciones de soportar el peso de un equipo vial pesado.
 - b. Fundaciones.
 - c. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la obra, como cruces sobre calles transversales y vías férreas.
4. Memoria de cálculo de las fundaciones y de las estructuras a instalar.
5. Memoria de cálculo de la flecha máxima (altura mínima) calculada para los conductores, para la condición de 50°C de temperatura, sin viento.
6. Copia de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, otorgada por el Organismo Rector en la materia (para líneas de alta tensión).
7. Estudio de la posible incidencia sobre otras instalaciones existentes en la zona de camino (para líneas de alta tensión).

Pasareles peatonales

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planos y documentación técnica de la pasarela según el instructivo para la presentación de proyectos de la Subgerencia de Puentes y Viaductos de la DNV (<http://www.vialidad.gov.ar/puentes>)
3. Plano de desvío que previsto para los vehículos que transporten cargas de altura extraordinaria, una vez finalizadas todas las tareas en zona de camino.

Carteles de Publicidad Institucional

1. Plano general de ubicación en escala reducida, ó fotografía satelital de la zona elegida (Google Earth ó similar).
2. Planimetría ejecutada en escala horizontal mínima 1:250, perfectamente acotada, mostrando la instalación propuesta y todos los hechos existentes en el área de Ruta Nacional (curvas, árboles, cruces, accesos, puentes, vías férreas, señales de tránsito, postes de energía eléctrica, etc), como mínimo 250 metros antes y después del sitio elegido para ubicar el cartel.
3. Planos color de detalle mostrando el cartel terminado, bases y estructura de sostén (planta y vista lateral) ejecutados en escala mínima 1:20 ó 1:25.
4. Planos de detalle de la instalación eléctrica y cálculo de la misma, si el anuncio contará con iluminación propia.
5. Memoria de cálculo de la estructura que soportará el cartel, verificada al viento.
6. Memoria de cálculo de las fundaciones de la estructura.

Acueductos

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte de cámaras para alojamiento de válvulas, esclusas, etc.
 - b. Estaciones de bombeo. Adjuntar memoria de cálculo estructural.
 - c. Anclajes de hormigón en los cambios de dirección.
 - d. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la cañería, como cruces bajo calles transversales y vías férreas.
 - e. Bifurcaciones, y toda otra construcción a instalar en la zona de jurisdicción de DNV.
 - f. Ubicación y dimensiones de los pozos de entrada y salida.
4. Memorias de cálculo estructural de los conductos.
5. Memorias de cálculo hidráulico de los conductos.

Desagües de frentistas

1. Planos detalles de:

- a. Detalle, en planta y corte, de la cámara interceptora – decantadora para hidrocarburos y residuos pesados y livianos (obligatoria para destinos con estacionamientos, playas de maniobras y/o actividades industriales), a situar dentro de la propiedad del interesado.
- b. Zona de descarga del desagüe, incluyendo las provisiones adoptadas para evitar la erosión en dicho lugar.
- c. Anclajes de hormigón en los cambios de dirección.
- d. Cámaras de inspección, de enlace, de toma de muestras, sumideros, etc.

2. Memoria de cálculo estructural de los conductos.

3. Memoria de cálculo hidrológico/hidráulico de aportes y del diseño de las secciones.

4. Proyectos y memorias de cálculo de:

- a. Señalamiento horizontal y vertical definitivo, que tome en cuenta toda la señalización ya existente en la zona, hasta una distancia mínima de 500 m con respecto al sitio elegido para las instalaciones.
- b. Iluminación, que incluya una zona de acostumbramiento visual para los conductores.
- c. SemafORIZACIÓN operable desde el puesto de control, si la hubiere.
- d. Defensas metálicas ó de hormigón contra impactos de vehículos que eventualmente pierdan el control y salgan de la calzada.
- e. Instalación eléctrica, de gas, de redes sanitarias, de telefonía y de transmisión de datos.

Puestos de control

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida, acompañado de fotografía satelital (Google Earth ó similar).

2. Planos detalles de:

- a. Planta, vistas y cortes de todas las instalaciones propuestas para el personal de control, en escala mínima 1:50. Indicar en el plano el sentido de escurrimiento de las aguas superficiales y meteóricas (una vez concluidos los trabajos) y las obras propuestas para no obstaculizarlas. Indicar sección hidráulica de la alcantarilla ubicada aguas arriba, y su ubicación.
- b. Detalle de la zona de ingreso y egreso a los puestos de control, correctamente acotados con respecto al borde de las calzadas de las Rutas Nacionales y a los alambrados límites.
- c. Detalle de la zona de estacionamiento y / ó lugar de detención vehicular para control, a materializar fuera de la calzada principal de la Ruta Nacional.
- d. Desvío para las cargas de altura extraordinaria, en el caso de construirse tinglados sobre la calzada de la Ruta Nacional.

3. Esquema, con espesores indicados, del paquete estructural que el recurrente ejecutará para los accesos, desvíos, y zona de estacionamientos de los puestos de control, los cuales deberán estar obligatoriamente pavimentados en hormigón.

4. Memoria de cálculo hidrológico/hidráulico de aportes y del diseño de las secciones.

5. Proyectos y memorias de cálculo de:

- a. Señalamiento horizontal y vertical definitivo, que tome en cuenta toda la señalización ya existente en la zona, hasta una distancia mínima de 500 m con respecto al sitio elegido para las instalaciones.
- b. Iluminación, que incluya una zona de acostumbramiento visual para los conductores.
- c. SemafORIZACIÓN operable desde el puesto de control, si la hubiere.
- d. Defensas metálicas ó de hormigón contra impactos de vehículos que eventualmente pierdan el control y salgan de la calzada.
- e. Instalación eléctrica, de gas, de redes sanitarias, de telefonía y de transmisión de datos.

Conductos y Canales

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.

2. Plano en escala de las cuencas y/o subcuencas que afectan la obra, indicando sus superficies de aporte.

3. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.

4. Planos de:

- a. Detalle, en planta y corte, de bifurcaciones, y toda otra construcción a instalar en la zona de jurisdicción de DNV.
- b. Cruces bajo zanjones, ríos, arroyos, etc., acotando la tapada del conducto con respecto al lecho del curso de agua y la longitud del caño camisa.
- c. Cámaras de inspección, de enlace, sumideros, etc.
- d. Cisternas y estaciones de bombeo. Ídem punto anterior. Presentar memoria de cálculo estructural de las mismas.
- e. Ubicación y dimensiones de los pozos de entrada y salida.
- f. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido del conducto, como cruces bajo calles transversales y vías férreas.

5. Memoria de cálculo estructural de los conductos y/o canales.

6. Memoria de cálculo hidráulico e hidrológico.

Alcantarillas transversales

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida, acompañado de fotografía satelital (Google Earth ó similar).

2. Plano en escala de las cuencas y/o subcuencas que afectan la obra, indicando sus superficies de aporte.

3. Planimetría y altimetría de la zona de camino que incluya la alcantarilla, graficada en las siguientes escalas numéricas: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.

4. Plano de perfil longitudinal y transversal del cauce, 100 metros antes y después de la alcantarilla transversal a construir.

5. El proyecto de la alcantarilla transversal deberá ajustarse a los Planos Tipo de la D.N.V. e incluir cabecera, muros de ala y batea de sedimentación.

6. Suministrar las correspondientes memorias de:

- a. Cálculo hidrológico, para una lluvia de recurrencia mínima de 50 años.
- b. Cálculo hidráulico, con verificación de las velocidades de escurrimiento y velocidades críticas.
- c. Cálculo estructural de la alcantarilla a ejecutar, si la misma no se ajusta estrictamente a los Planos Tipo de la D.N.V.

7. Planos de detalle, en planta y corte, de bifurcaciones, saltos, muros de ala, batea de sedimentación y de toda otra construcción a instalar en la zona de jurisdicción de D.N.V.

8. Adjuntar un esquema, con espesores indicados, del paquete estructural que el recurrente ejecutará una vez construida la alcantarilla transversal.

Accesos a propiedades

1. Particular: Plano de planta del acceso, en escala mínima 1:100 según el modelo que se adjunta, para alcantarilla lateral de acceso.

Comercial ó industrial: según plano tipo que se adjunta para propiedades comerciales ó industriales, alternativa "B".

2. Accesos no pavimentados: memoria descriptiva, planos, cronograma de tareas y el presupuesto, la ejecución obligatoria del cordón de hormigón protector de la calzada de la Ruta Nacional.
3. Plano de corte del acceso proyectado, debidamente acotado.
4. Relevamiento planimétrico de los hechos existentes, 500 m a cada lado de la obra proyectada (particulares, calles públicas, curvas, accesos a poblaciones, rutas, instalaciones aéreas, árboles, etc) indicando distancias parciales y totales.
5. Relevamiento altimétrico del fondo de cuneta, 100 m a ambos lados de la progresiva del acceso (aguas arriba y aguas abajo). Indicar sentido de escurrimiento del agua.
6. Plano de alcantarilla para drenaje pluvial: Indicar N° de plano tipo de DNV y adjuntar copia del mismo. Si no responde a los planos tipo de DNV, se deberá presentar el cálculo estructural correspondiente.
7. Planos de carriles pavimentados de aceleración y desaceleración y dársena de espera, según el destino del predio, frecuencia de uso y tramo de la Ruta Nacional.
8. Proyecto de señalamiento horizontal y vertical definitivo, que tome en cuenta toda la señalización ya existente en la zona, hasta una distancia mínima de 500 m con respecto al sitio elegido para las instalaciones: carteles de PARE, ATENCION y ENTRADA Y SALIDA DE CAMIONES, etc.
9. Copia del título de propiedad ó boleto de compra-venta del inmueble. En ambos casos, autenticado.

Gas

1. Plano general de ubicación de las obras, en escala reducida.
2. Planimetría y altimetría de cada uno de los cruces (ó tendidos paralelos a la calzada a efectuar), ejecutados en las siguientes escalas numéricas, y referido a puntos fijos inalterables y de fácil ubicación. Para tendidos longitudinales: Escala horizontal mínima 1:1000, escala vertical mínima 1:100. Para cruces: Escala horizontal mínima 1:250, vertical mínima 1:100.
3. Planos detalles de:
 - a. Planta y corte, de cámaras, arquetas, etc. Al respecto, deberán ser de reducidas dimensiones y se deberá hacer constar en cada plano que la instalación se encuentra en condiciones de soportar el peso de un equipo vial pesado.
 - b. Inicio y fin del tendido en la zona de camino, y todo otro punto notable del recorrido de la obra, como cruces bajo calles transversales y vías férreas.
 - c. Ubicación y dimensiones de los pozos de entrada y salida.

Formulario de Permisos de Uso: Completar! (formulario)

Sitio

AREAS

- [Licitaciones \(/licitaciones\)](#)
- [Dejanos tu CV \(/trabajá-con-nosotros\)](#)
- [Atención al Usuario \(/información-y-trámites\)](#)
- [Biblioteca \(/información-general\)](#)
- [Comunicación \(/noticias\)](#)
- [Acceso a Escuelas Técnicas \(http://www.etvn.com.ar/\)](http://www.etvn.com.ar/)
- [Plan Vial Federal \(/\)](#)

TRÁMITES

- [Permisos de Cargas \(/pesos-y-dimensiones\)](#)
- [Visado de Planos \(/visado-de-planos\)](#)
- [Gestión Ambiental \(/gestion-ambiental/organización-interna\)](#)

SERVICIOS

- [Estado de Rutas \(/dnv-estado-de-rutas\)](#)
- [Asesoramiento de Multas \(/asesoramiento-de-multas\)](#)
- [TMDA \(http://traneito.vialidad.gov.ar:8080/SelCE_WEB/intro.html\)](http://traneito.vialidad.gov.ar:8080/SelCE_WEB/intro.html)
- [Normativa \(/normativa\)](#)

Contacto

📍 Av. Julio A. Roca 738, CABA

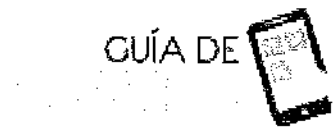
☎ (5411) 4343-8521 al 29

✉ info@vialidad.gob.ar (<mailto:info@vialidad.gob.ar>)

Presidencia de la Nación | Ministerio de Transporte

Dirección Nacional de Vialidad

Todos los derechos reservados - 2017



PERMISO PRECARIO PARA INSTALACIONES Y ACCESOS A LOTES DE TERRENOS COLINDANTES A RUTAS PROVINCIALES

Fecha de Actualización: 09/02/2015

¿En qué consiste el trámite?

Solicitud de autorización para la realización de accesos a lotes de terreno, tendidos y cruces en rutas provinciales con una obra de infraestructura (cañerías, cables, etc.) dentro de la Zona de Camino, jurisdicción de la Dirección Provincial de Vialidad.

¿Cuándo es necesario realizar el trámite?

Cuando el interesado lo requiera.

¿Quién puede realizar el trámite?

- El trámite puede ser efectuado por la persona interesada o representante con poder especial.

¿Qué necesito para hacerlo?

- Toda la documentación deberá estar firmada por el responsable del proyecto, el que deberá ser un profesional matriculado y habilitado para el tipo de obra de que se trate. .

¿Debo presentar alguna documentación?

Documentación	Mostrar	Entregar
Memoria descriptiva de las obras y su finalidad		X
Plano de ubicación		X
Planimetría general de la instalación proyectada		X
Plano de planta y altimetría		X
Normas técnicas y de seguridad involucradas en el proyecto		X
Cómputo y presupuesto de las obras que se ejecutarán dentro de la zona de camino, indicando los rubros que componen el costo, materiales, mano de obra y equipos con precios unitarios y totales con IVA incluido		X
Plan de avance de las obras que se ejecutarán en la zona de caminos		X
Nota de Pedido		X
Una vez completada la documentación técnica, la misma se complementará con una póliza de seguro de caución, una póliza de seguro de responsabilidad civil y el pago de gastos de inspección.		X

¿Cómo me informan de la Resolución del trámite?

- Concurrir a la dependencia. ;Recibirás un correo postal en el domicilio.

¿Tiene Vencimiento?

El trámite no posee vencimiento.

"Antes de imprimir este trámite piense en el Medio Ambiente"

¿Tiene Costo?

El importe varía de acuerdo al permiso requerido, debe solicitar comprobante en las oficinas de vialidad.

Puede abonarse en:

- Banco de Córdoba.
- Rapipago.
- PAGO Fácil

¿Qué otro dato debe tenerse en cuenta?

—

Luego de iniciar el trámite en la dependencia, recibirá un sticker como comprobante, que le permitirá conocer el estado de su trámite ingresando a <http://consultasuac.cba.gov.ar/> o escribiendo sticker seguido de su número de sticker en la barra de búsqueda del <http://portaldetramites.cba.gov.ar/>.

Datos de Contacto:

Area Obras Conservación y Servicios Generales - Ministerio de Vivienda, Arquitectura y Obras Viales.

Dirección: AV. FIGUEROA ALCORTA 445
B° CENTRO
CORDOBA CAPITAL

Teléfono: (0351) 434-2070 / (0351) 434-2080.

Horario: 8 a 20hs.

2.2 Ríos o Canalizaciones:

Se realizó una visita de reconocimiento del Área Urbana, incluyendo el sector del Río Xanaes. La Jurisdicción de los cursos de agua de la provincia de Córdoba la tiene la Ex DIPAS, actual Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos, ubicado en la calle Humberto Primo N°607 de la ciudad de Córdoba (0351 432-1200) <http://www.cba.gov.ar/reparticion/ministerio-de-agua-ambiente-y-servicios-publicos/>

El río Segundo, también llamado Xanaes, nace de la confluencia del río Los Molinos y el A° Anizacate, en la Sierra Grande. Su curso, de mayor longitud que el del Primero, sigue paralelo a él. Su desarrollo total es de 340km de longitud.

El río Segundo se origina como tal a partir del Embalse Los Molinos, recibiendo Posteriormente como afluentes, a los ríos San Agustín y Anizacate, punto a partir del cual corre en un cauce único sobre terreno llano. En todo este trayecto el río tiene una dirección hacia el E-NE. La cuenca superior, serrana, está representada por los diversos afluentes que nacen en la Cumbre y la Pampa de Achala. Como ejemplos, pueden citarse los ríos del Medio, de los Reartes y de los Espinillos, que desembocan en el Embalse Los Molinos.

Al norte de la cuenca se presentan los ríos de la Suela y San José, cuya confluencia da origen al Arroyo Anizacate.

A partir de Villa del Rosario, el río se conecta con diversos brazos, originados por disminución de la pendiente que formó embanques, y con cañadas, como la de Los Chañaritos y el bañado del Manantial que, con recorrido sur-norte llega hasta la laguna Plata, inmediata a Mar Chiquita.

Al sur de Villa del Rosario, y en cierto modo independiente del cauce principal del río Segundo, se hallan las cañadas de Corralito y arroyo de Álvarez y, más al sur y con curso paralelo al Segundo, corren los Ríos de Las Junturas y del Calchín, los cuales se pierden en cañadas que luego se prolongan de sur a norte en grandes extensiones como las de Sacanta, de las Víboras, Mala Cara y Cabeza del Buey.

Estas tres últimas parecen reunirse más al norte en la cañada de la Encrucijada, ocasionando grandes perjuicios, cuando desbordan, en las localidades de El Tío, Jeanmarie y Devoto.

A partir de la localidad de Arroyito, el río Segundo tuerce hacia el norte, dirigiéndose hacia Mar Chiquita, donde desemboca, a través de la cañada de Plujunta- parcialmente canalizada- divagando también por el Arroyo de los Guevara.

La pendiente longitudinal del río Segundo presenta valores considerables que llegan en el tramo Potrero de Garay - Los Cerrillos a 11,6 m/km, disminuyendo luego hasta la confluencia con el A° Anizacate, punto de entrada a terreno llano.

Los ríos del área de aporte al Segundo tienen régimen irregular, con máximos caudales en verano, durante la época lluviosa, pudiéndose producir fuertes torrentes.

Durante la época de sequía sus caudales merman considerablemente; lo que propició la construcción del Embalse Los Molinos, cuya función es la obtención de energía eléctrica y el abastecimiento para riego.

El Caudal medio total del Río Segundo es de 14.5m³/s.

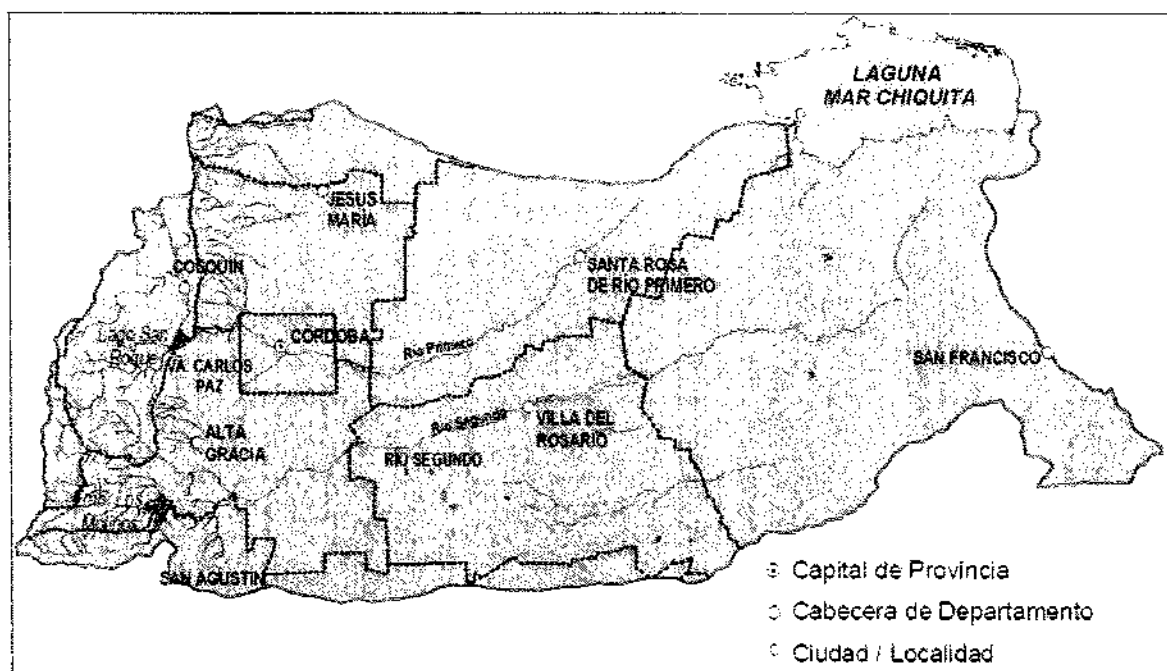


Figura 22. Cuenca de los principales Ríos de Córdoba - Fuente: Monografía Lic. Carla Lupano y Claudia Abeducci – abril 2007

Se solicitó un informe de laboratorio del agua del cauce del Río Xanaes a la altura de la localidad de Río Segundo para medir el grado de contaminación del nivel superficial debido a la inexistencia de un sistema de tratamiento de aguas de desecho domiciliarias e industriales.

2.3 Interferencias con instalaciones de Tuberías de Servicios Urbanos:

Se estudiaron los servicios subterráneos con la información brindada por:

- SERMAS (Servicio Municipal de Aguas y Saneamiento), ubicado en la calle Rivadavia 938, Río II, Córdoba. Tel. (03572) 424055, para obtener planos de las redes subterráneas de agua potable.



- EPEC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba) en la ciudad de Córdoba, (Coronel Olmedo esq. Rioja, Córdoba - 0351-4296437) Redes aéreas y subterráneas.
- Municipalidad de Río Segundo (San Martín 1090, Río Segundo, Córdoba - 03572 42-5505) - Proyectos de Pluviales e interferencias existentes.
- ECOGAS (Distribuidora de Gas del Centro - Av. Juan B. Justo 4301, Córdoba, Capital - 0810-555-0427) Gasoductos Media y Baja Presión.
- Telecom (Brasil 175, Córdoba 0351-4600146) Fibra óptica e instalaciones aéreas.

La Municipalidad brindó un plano esquemático en el cual se observa un canal de desagüe Pluvial Troncal de sección cuadrada que corre paralelo a la línea de Ferrocarril, con tapada variable según su recorrido (entre 1.80 y 4.00 metros de tapada respecto del suelo natural), desaguando en sentido Nor-Este a Suroeste las aguas de lluvia hacia el cauce natural del Río Xanaes.

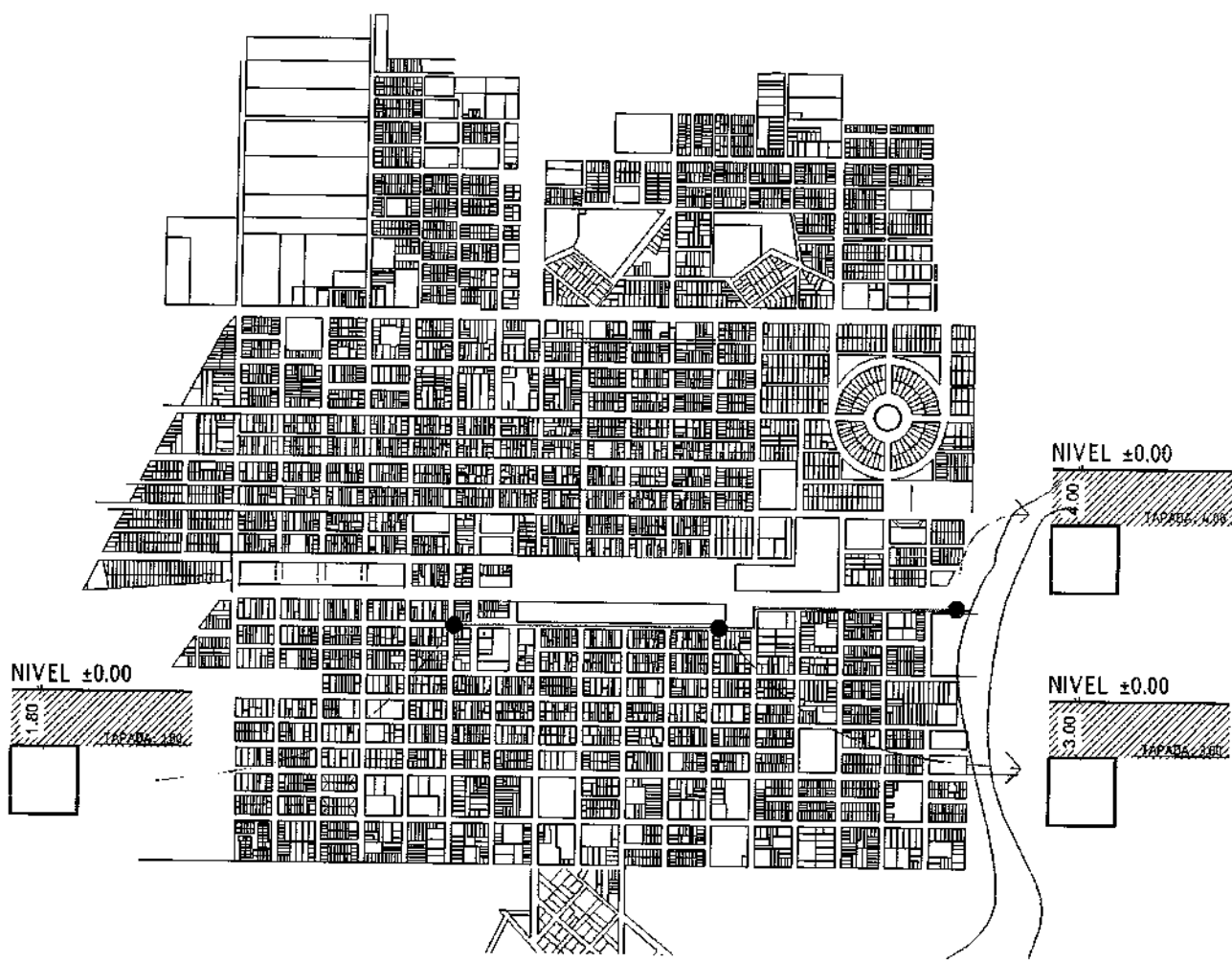


Figura 23. Plano de elaboración propia en base a Datos brindados por el Sector de Obras Públicas de la Municipalidad de Río Segundo.

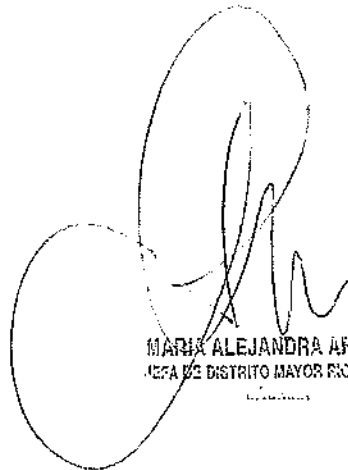


RIO SEGUNDO, 13 de Marzo de 2017

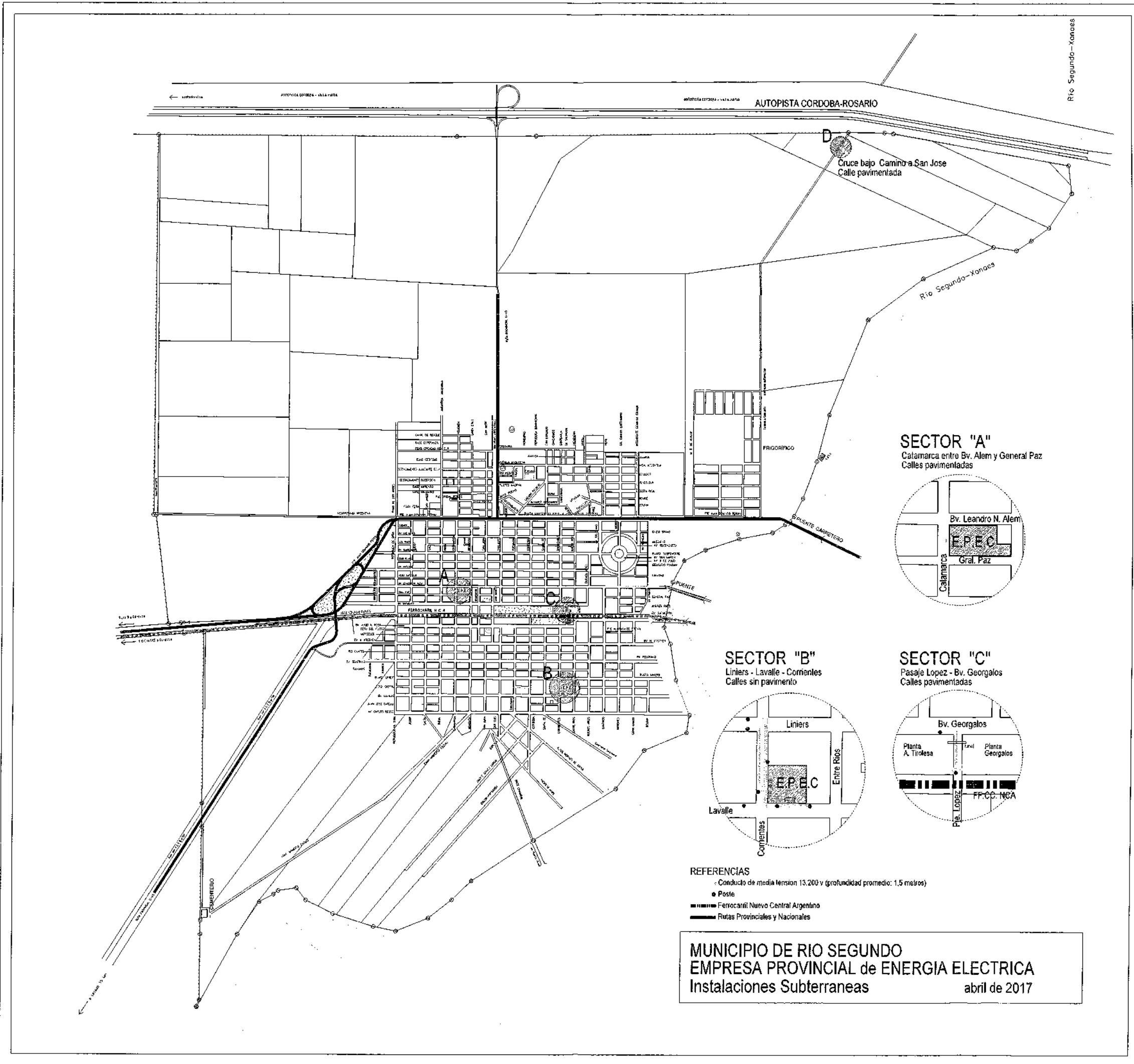
Señor:
ING. HUGO TABOADA
SECR. DE OBRAS Y SERV. PUBLICOS
MUNICIPIO DE RIO II
5960 – RIO SEGUNDO

**EN RESPUESTA A SU NOTA SOLICITANDO INFORMACION
SOBRE LA EXISTENCIA Y UBICACIÓN DE CONDUCTORES
ELECTRICOS SUBTERRANEOS EN TODO EL EJIDO URBANO DE
LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO.
ADJUNTAMOS A LA PRESENTE PLANOS DE LAS MISMAS SIENDO
TODAS DE MEDIA TENSION. (13.200V)**

E.P.E.C.
PREPARADO
VERIFICADO
INTERVIENE


MARIA ALEJANDRA ARROYO
 JEFA DE DISTRITO MAYOR RIO 2-PLAZ

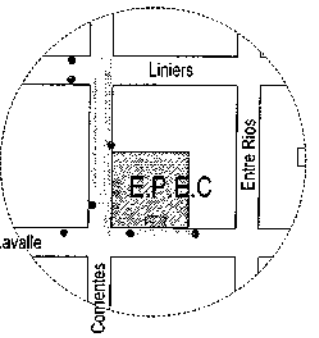




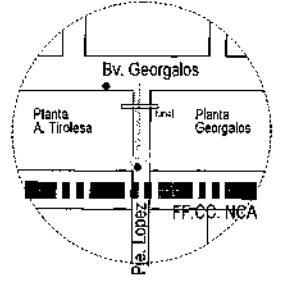
SECTOR "A"
 Calamarca entre Bv. Alem y General Paz
 Calles pavimentadas



SECTOR "B"
 Liniers - Lavalle - Corrientes
 Calles sin pavimento



SECTOR "C"
 Pasaje Lopez - Bv. Georgalos
 Calles pavimentadas



- REFERENCIAS**
- Conduito de media tension 13.200 v (profundidad promedio: 1,5 metros)
 - Poste
 - ▬ Ferrocarril Nuevo Central Argentino
 - ▬ Rutas Provinciales y Nacionales

MUNICIPIO DE RIO SEGUNDO
EMPRESA PROVINCIAL de ENERGIA ELECTRICA
 Instalaciones Subterraneas abril de 2017

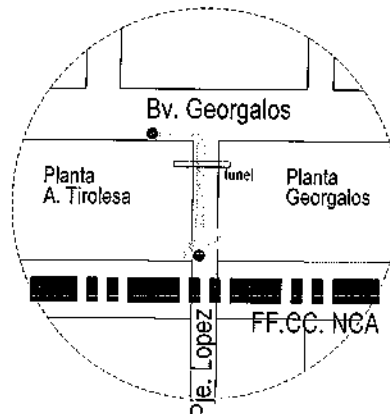
SECTOR "A"

Catamarca entre Bv. Alem y General Paz
Calles pavimentadas



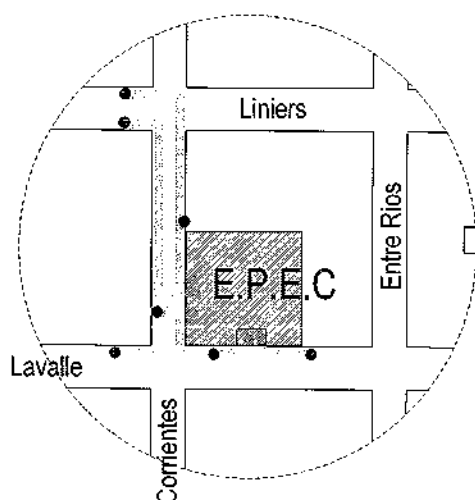
SECTOR "C"

Pasaje Lopez - Bv. Georgalos
Calles pavimentadas



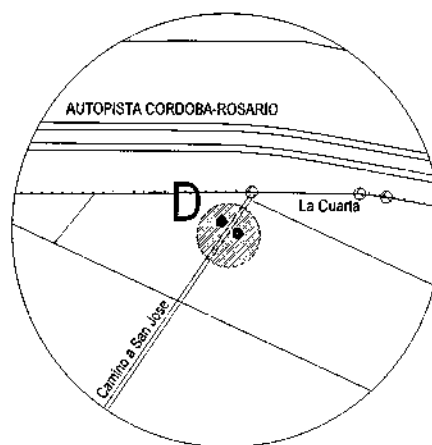
SECTOR "B"

Liniers - Lavalle - Corrientes
Calles sin pavimento



SECTOR "D"

Camino a San Jose altura Estacion Servicio La Cuarta
Calles pavimentada



REFERENCIAS

--- Conducto de media tension 13.200 v (profundidad promedio: 1,5 metros)

● Poste

▬▬▬ Ferrocarril Nuevo Central Argentino

▬▬▬ Rutas Provinciales y Nacionales

MUNICIPIO DE RIO SEGUNDO
EMPRESA PROVINCIAL de ENERGIA ELECTRICA
Instalaciones Subterranas

abril de 2017

Presentar a Cba

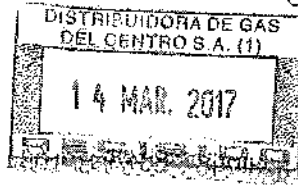
139

Córdoba, 01 de Marzo de 2017

Sr. Jefe de Área Técnica

ECOGAS

S _____ / _____ D



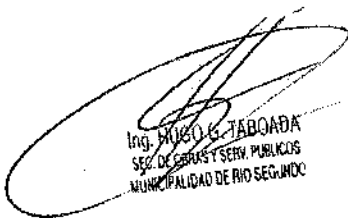
Ref: Obra "RED COLECTORA CLOACAL,
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y
NEXO CLOACAL" – Rio Segundo, Córdoba.-

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. Como Proyectista de la Obra de referencia a fin de solicitarle toda la información técnica que esté a su alcance, respecto a las posibles interferencias que pueden sufrir las instalaciones existentes en la zona de trabajo indicada.

Se adjunta copia del plano de la zona a intervenir en donde se marca el trazado de la red a ejecutar.

Contando con que esta información será proporcionada con la mayor celeridad que esté a su alcance, aprovecho para saludarlo muy atentamente.


Ing. MARIO C. JABOADA
SECC. DE OBRAS Y SERV. PUBLICOS
MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

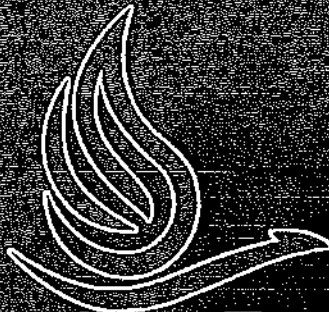



Ing. Mario Spaccesi

Notificar al Cel: 0351-155910132
e-mail: ingmariospaccesi@gmail.com



Plan de prevención de daños:
Recomendaciones
Para tareas de excavación y movimiento
de suelo en proximidades de cañerías de gas



ECOGAS

DISTRIBUIDORA DE GAS DEL CENTRO S.A.

Recomendaciones

Plan de prevención de daños



Al solicitar la ubicación de la cañería de gas se activa el plan de prevención de daños, a partir del cual los contratistas se comprometen en la prosecución segura de las tareas realizadas en proximidades de la cañería.

Estas recomendaciones tienen por objeto evitar que las obras provoquen daños a la cañería de gas, puesto que la rotura de la misma inevitablemente pondrá en riesgo al personal, vecinos y equipos que se encuentren en las inmediaciones.

Las cañerías de gas forman parte de un servicio público, el cual no debe ser interrumpido por motivos de obra.

Las cañerías de gas son inspeccionadas por personal calificado de **Ecogas** para asegurar las condiciones técnico-operativas y minimizar las posibles condiciones de riesgo.

Si así no fuese, se impedirá la prosecución de los trabajos en la zona de riesgo hasta que el mismo sea eliminado por nuestros equipos de mantenimiento.

Las siguientes recomendaciones son mínimas y de carácter general; ante cualquier anomalía o duda que se presente en obra debe ser canalizada a **Ecogas**.



Recomendaciones

Plan de prevención de daños

DEMARCAION Y UBICACION DE CAÑERIAS

Antes de iniciar los zanjeos o movimientos de suelo se identifican las cañerías existentes.

La identificación se hará mediante estacas de 5 cm. x 5 cm. de sección y 30 cm. de altura por sobre el nivel del suelo y pintadas de color rojo brillante, de manera de prevenir de su existencia al personal. Las mismas son colocadas cada 50 metros.

Se debe tener especial cuidado en los cambios de recorrido, derivaciones, etc., señalizando adecuadamente (acompañar los cambios con estacas cada 25 metros).

La ubicación de las cañerías se realizará mediante sondeos con palas manuales.

SIEMPRE SE DEBE RECORDAR QUE ESTA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE MAQUINAS EXCAVADORAS PARA LA LOCALIZACION DE CAÑERIAS.

Junto a los sondeos de la cañería enterrada, cuyo distanciamiento no sea mayor de 15 metros y realizado manualmente, se determinarán planos tangentes a ambos lados de la misma, procediendo a demarcar (con estacas, estacas unidas con sogas, líneas con pinturas, etc.) las líneas paralelas externas a una distancia de 30 cm. que sirvan de referencia para la excavación o movimientos de suelo (fig. 1).

De este modo se evitará que la excavadora mecánica tenga acercamientos peligrosos a la cañería enterrada, es decir que el balde de la excavadora u otra máquina no podrá acercarse a la cañería con presión a más de lo estipulado (30 cm.).

La tierra ubicada sobre la cañería será removida con pala de mano.

Recomendaciones

Plan de prevención de daños.

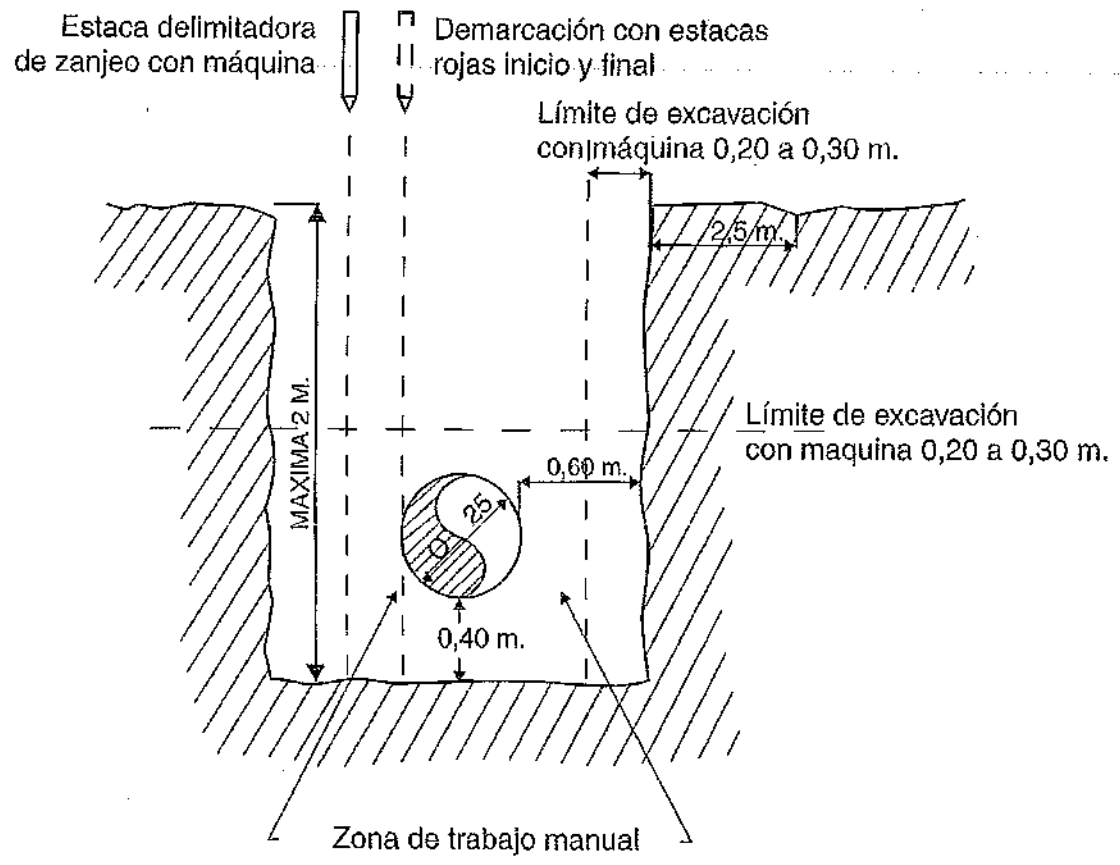


Fig. 1 - SONDEO Y SEÑALIZACION



Recomendaciones

Plan de prevención de daños.

VIGILANCIA SOBRE LA OPERACION DE EXCAVACION CON MAQUINA

Toda operación de excavación debe ser vigilada como mínimo por un operario, quien mediante señales dirige el trabajo de excavación de la pala para no sobrepasar las guías establecidas e impedir que un error de operación afecte el caño bajo presión.

De ninguna manera la pala retirará la tierra maniobrando por encima de la cañería.

BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA LA OPERACION DE EXCAVACION SE REALIZARA TRABAJANDO EL MAQUINISTA SOLO.

SIEMPRE DEBE ESTAR PRESENTE UN OPERARIO QUE VIGILE LA MANIOBRA.

TAPADA DE LA EXCAVACION

Cuando se proceda a tapar la excavación en la cual quedó expuesta la cañería de gas, esta deberá quedar protegida por una cobertura diametral de 0,15 a 0,20 mts. de espesor de tierra fina, libre de piedras, cascotes, desperdicios, etc. y debidamente compactada, procediéndose luego a continuar el relleno con el material extraído.

CIRCULACION DE MAQUINARIA PESADA

No se debe circular o maniobrar con camiones o maquinaria pesadas sobre el caño, a menos que éste se encuentre protegido por algún elemento mecánico que soporte dichas cargas o el caño cuente con una tapada mínima de 60 cm. de tierra bien compactada.

Recomendaciones

Plan de prevención de daños.



VOLADURAS CERCANAS A CAÑERÍAS DE GAS

Es de primordial importancia evitar que las vibraciones debidas a las voladuras se transmitan a los gasoductos. Por lo tanto se considera necesario verificar a través de la utilización de un sismógrafo los efectos que las explosiones producirán sobre las cañerías enterradas, con lo cual se podrá determinar la máxima carga de explosivo a utilizar sin comprometer al gasoducto que se encuentre próximo a la zona de voladuras.

A los fines prácticos es recomendable el uso del sismógrafo a cilindros. El mismo consta de 3 cilindros de acero de diámetro 6.3 mm. con alturas de 152,254,381 mm. respectivamente, con caras perfectamente planas en sus extremos y normales a sus ejes. Las mismas descansan sobre una superficie perfectamente plana de chapa de hierro de 6.35 mm. de espesor, la que tendrá adosados 3 tornillos para nivelación y apoyo sobre la cañería en el lugar más próximo a la voladura.

La caída del cilindro mayor señalará el límite de seguridad y la caída del elemento más pequeño significará que se ha sobrepasado dicho límite, con el riesgo de comprometer al gasoducto.

El cilindro intermedio establecerá el promedio entre los límites indicados, y su caída indicará la necesidad de reducir la carga de explosivos o el alejamiento con respecto a las cañerías en cuestión.

Asimismo queda **EXPRESAMENTE ACLARADO** que, con la debida antelación, deberá notificarse a **Ecogas** la fecha en que se realicen las voladuras próximas a las cañerías, a fin de efectuar las verificaciones correspondientes y/o adoptar otras medidas que pudiesen ser necesarias.



Recomendaciones

Plan de prevención de daños

TAREAS NOCTURNAS

Es recomendable no realizar tareas en horas nocturnas; no obstante, cuando las circunstancias las hagan imprescindibles, se arbitrará una buena iluminación que será de 200 lux en zonas operativas y de 50 lux en zonas de circulación. Estos valores son aproximados y de referencia.

SEÑALES DE PREVENCIÓN

Se debe señalar la zona de trabajo de modo de alertar adecuadamente de la presencia pozos, zanjas y obstáculos que puedan ocasionar accidentes al personal y a terceros. Se deben cumplir las reglamentaciones que rigen en la materia (ordenanzas municipales y ley 19587/72, decreto reglamentario 351 /79, Decreto 911 /96).

La cañería expuesta será convenientemente señalizada por **Ecogas**, debiéndose para ello haber solicitado su intervención.

ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Ante la posibilidad de incendios en cualquier lugar de la obra, es necesario prever su sofocación por intermedio de extintores manuales o rodantes.

El tipo de extintores recomendados son los del tipo de polvo químico seco, de 10 kgs. de capacidad mínima para los manuales y 50 kgs. para los rodantes.

Tener siempre presente que el extintor es para neutralizar un foco incipiente de incendio, y su éxito dependerá de la rapidez en actuar y la eficiencia del operador.



ENARGAS

ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

GUÍA PARA TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TUBERÍAS CONDUCTORAS DE GAS

1 Objeto

La presente guía se ha desarrollado para establecer las distancias mínimas de seguridad que deben cumplir otras instalaciones subterráneas respecto de los servicios de distribución de gas natural.

Esta guía debe ser aplicada por aquellos Organismos y empresas que ejecuten trabajos en proximidad de instalaciones correspondientes a los sistemas de distribución de gas en alta, media y baja presión en operación.

Esta guía tiene por objeto que una vez concluidos esos trabajos, como mínimo se mantengan las condiciones de seguridad establecidas en la normativa vigente, entre las tuberías conductoras de gas y otras estructuras subterráneas.

Independientemente de ello, dichos Organismos o empresas, previamente a la instalación de los trabajos, deben solicitar a las Prestadoras del servicio público de gas el Programa de Prevención de Daños (PPD).

En ese programa se fijan los requisitos que se deben cumplir para evitar daños al sistema de distribución de gas que constituyan peligro para la seguridad pública o afecten la normal prestación del servicio.

2 Distancias de seguridad

A continuación se indican las distancias mínimas que deben respetarse, conforme la normativa vigente, entre las tuberías conductoras de gas y otras instalaciones:

- 1) Los conductos de agua y cloacas, las líneas telefónicas etc., como así también los postes, columnas, bases de hormigón, deben quedar, como mínimo, a 0,30 m de distancia de las tuberías conductoras de gas.
- 2) Las instalaciones eléctricas deben cumplir las distancias indicadas en las tablas A y B.

Cabe señalar que las instalaciones indicadas en 1) y 2) que se instalen paralelas a la tubería conductora de gas, no deben quedar contenidas en el mismo plano vertical de esta última.

Distancias mínimas en metros (asociados y ramales)	
Desde	Hacia
Gasoductor y ramales (cualquier clase de trazado)	Instalaciones eléctricas subterráneas
	0,5
	1

Distancias mínimas en metros (redes de distribución)	
Desde	Hacia
Presión de operación de la tubería conductora de gas (bar)	Tamaño de instalaciones eléctricas subterráneas (kv)
5,1	5,1
	> 1
	0,30
	0,60

Todo ello con el fin de:

- 1) permitir la instalación y operación de dispositivos o herramientas para mantenimiento de la tubería conductora de gas o neutralización de situaciones de emergencias (tales como abrazaderas para fugas, accesorios para control de presión y equipo para estrangular tubos);
- 2) evitar el daño mecánico a la tubería conductora de gas, derivado de la proximidad o el contacto con otras estructuras;
- 3) permitir la instalación de ramales de servicio tanto a las redes de distribución de gas como a otras estructuras subterráneas, según se requiera;
- 4) proporcionar a las tuberías conductoras de gas, protección contra el calor proveniente de otras instalaciones subterráneas tales como líneas de vapor o de electricidad.

Para casos excepcionales donde circunstancias insalvables no permitan cumplir las distancias mínimas de separación indicadas precedentemente, esta guía establece los criterios de diseño, construcción e instalación de protecciones que se deben instalar entre las tuberías conductoras de gas y otros servicios públicos o estructuras.

Además, lo indicado es de aplicación en los casos que, aún cumpliendo las distancias mínimas, se considere necesario realizar una protección.

No obstante ello, la distancia entre la tubería conductora de gas y otras instalaciones, debe permitir el cumplimiento de los puntos 1) y 3) precedentes.

Corresponde destacar, que si los organismos o empresas responsables de las estructuras o servicios a instalar o reparar, determinaran distancias o protecciones de seguridad superiores a las previstas en esta guía, se debe aplicar lo establecido por ellos.

3 Tipos de protecciones y forma de instalación

3.1 Características de los elementos de protección

Deben estar constituidos con materiales que posean adecuadas características (mecánicas, térmicas, dieléctricas e impermeabilizantes) para el tipo de protección que se desea realizar.

A continuación se describen algunos de los elementos que, entre otros, pueden conformar la protección que corresponda utilizar en cada caso.

- a) Placas o medias cañas de cemento de 25 mm de espesor mínimo.
- b) Ladrillos macizos comunes para la construcción.
- c) Bajosos de aproximadamente 300 mm x 300 mm y 35 mm de espesor.

Guía para trabajos en proximidad de tuberías conductoras de gas

Página 2

- d) Losetas de aproximadamente 300 mm x 600 mm y 35 mm de espesor.
- e) Medias cañas de material plástico (PVC, PE, PP, etc.) de 3 mm de espesor mínimo o placas de plástico reforzado con fibra de vidrio (FRPV) de 3 mm de espesor mínimo.
- f) Estas placas siempre se deben instalar junto con otro elemento de respaldo (placas de cemento, losetas, ladrillos, etc.).
- g) Planchas o bandas de caucho sintético de 3 mm de espesor mínimo, las que se deben instalar junto con otro elemento de respaldo (placas de cemento, losetas, ladrillos, etc.).

Nota: El ancho mínimo de la protección debe responder a lo indicado en la Tabla 1.

3.2 Instalación de los elementos de protección

Cuando deban instalarse elementos de protección se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) el tipo de servicio público o estructura que no cumple la distancia mínima respecto de la tubería conductora de gas;
- b) el diámetro de la tubería conductora de gas;
- c) la distancia existente entre la tubería conductora de gas y el otro servicio público o estructura.

En la Tabla 2 se resumen las protecciones recomendadas para tuberías conductoras de gas que operan a baja, media y alta presión, en tanto que las figuras 1 a 6 ilustran situaciones típicas no limitativas que no restringen la utilización de otras protecciones que igualen o mejoren las protecciones indicadas.

Debe prestarse especial atención en los cruces y paralelismos entre tuberías conductoras de gas y cables eléctricos, para evitar o contrarrestar lo siguiente:

- a) accidentes durante la instalación (descarga eléctrica);
- b) posibles saltos de chispa entre los cables eléctricos y la tubería conductora de gas;
- c) los efectos de posibles aumentos de temperatura de los conductores eléctricos que pudieran alterar las características de la tubería conductora de gas.

3.3 Impermeabilización de estructuras

Cuando el servicio público o estructura (cloacas, desagües pluviales y alcantarillas, cámaras, túneles, etc.) que se instale en forma paralela o en cruce con la tubería conductora de gas, pueda canalizar una fuga de gas, se deben

Guía para trabajos en proximidad de tuberías conductoras de gas

Página 3

tomar precauciones adicionales a la instalación de las parrillas de protección, a fin de que cualquier escape de gas no ingrese a dichos servicios o estructuras.

Estas precauciones consisten en impermeabilizar la zona por donde se puede canalizar el gas por medio de recubrimientos que deben ser impermeables al gas y resistente a los hidrocarburos, que a modo de ejemplo se citan a continuación:

- a) membrana asfáltica o de otro compuesto con una capa superficial (por ejemplo aluminio);
- b) pinturas de base asfáltica, plástica u otro compuesto;
- c) mantos o chitas de plástico termocontraíble.

El trazo de estructura no asociada a impermeabilizar debe cubrir toda la zona en donde exista la posibilidad de migración de gas.

Tabla 1

Ancho mínimo de las parrillas de protección, en función del diámetro de la tubería de gas		
Diámetro tubería (mm)	≤ 60	53 a 100
Ancho "a" de la protección (mm)	200	400
		Clámpeo ± 200

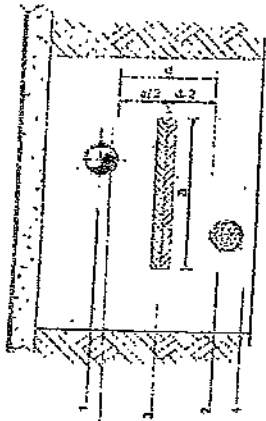
Tabla 2

Tipos de protecciones a instalar en un sistema de distribución de gas de baja, media y alta presión		
Estructura asociada no asociada con la tubería de distribución de gas	Diferencia existente "d" entre la tubería conductora de gas y otra conductora (cm)	Figuras que representan la instalación de las protecciones
Conductores de energía eléctricos con tensión:	10 ≤ d < 30	4(a,b), 5(a,b), 6(a,b) y 7 (a,b)
	30 ≤ d < 60	4(a,b), 5(a,b), 6(a,b) y 7 (a,b)
	60 ≤ d < 100	1(a,b), 2(a,b) y 3(a,b) en
Cuerdas de acero, líneas telefónicas, desagües plúmbeos y cloacas (l)	10 ≤ d < 30	1(a,b), 2(a,b) y 3(a,b)
Pedras, columnas, barras de estructura y otras	10 ≤ d < 30	El diseño de la protección debe responder a las necesidades de cada caso en particular

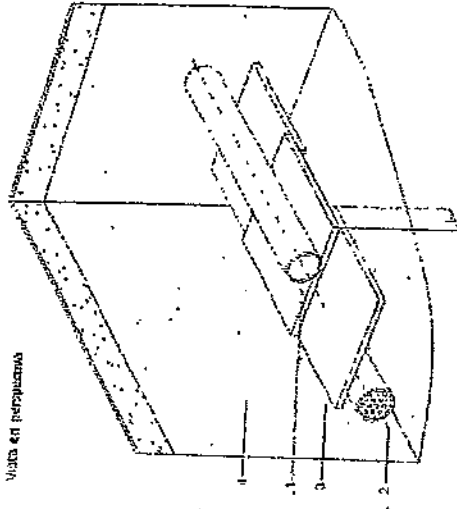
1) Cuando exista la posibilidad de que un escape de gas se pueda canalizar hacia el interior de alguna estructura o servicio público subterráneo (por ejemplo, oficina, junta comunitaria, etc.), se deben tomar precauciones adicionales para la protección, y para ello se debe impermeabilizar toda la zona donde exista la posibilidad de migración de gas.

2) Sólo para ramales de AP y diámetro > 100

Figura 1a
Protección con baldosones, losetas o placas de cemento
Paralelismo
Vista de frente



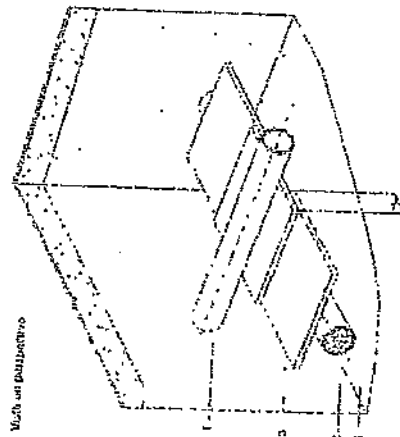
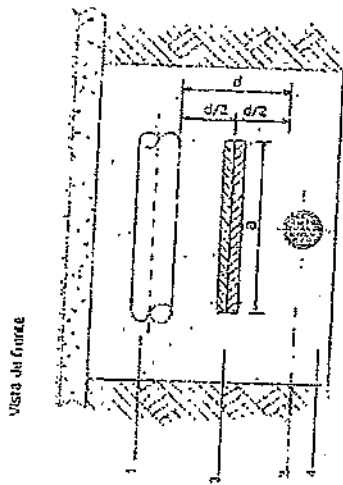
Vista en perspectiva



Referencias

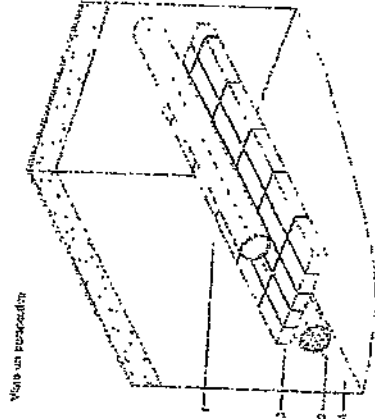
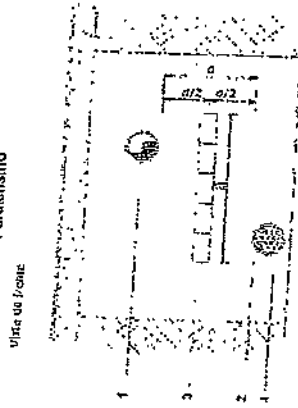
- 1 Línea de gas
- 2 Estructura enterrada no asociada (por servicio público)
- 3 Protección
- 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Table 1
- d = distancia real de otra estructura
- x = solape mínimo ± 5 cm

Figura 1b
 Protección con baldosones, losetas o placas de cemento
 Corte



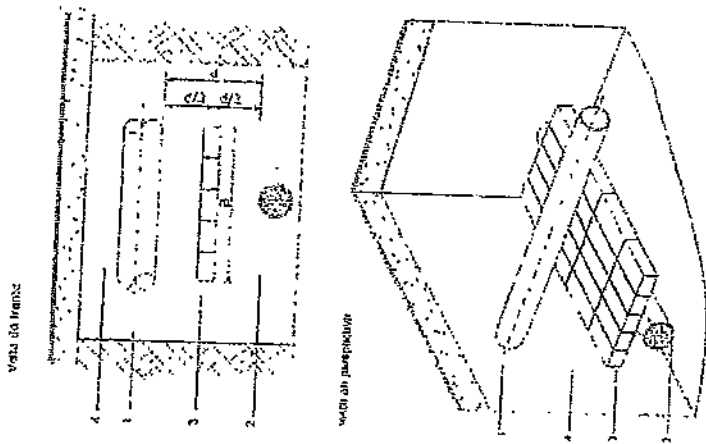
- Referencias
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada, no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras
 x = solape mínimo ≥ 5 cm

Figura 2a
 Protección con ladrillos
 Paralelismo



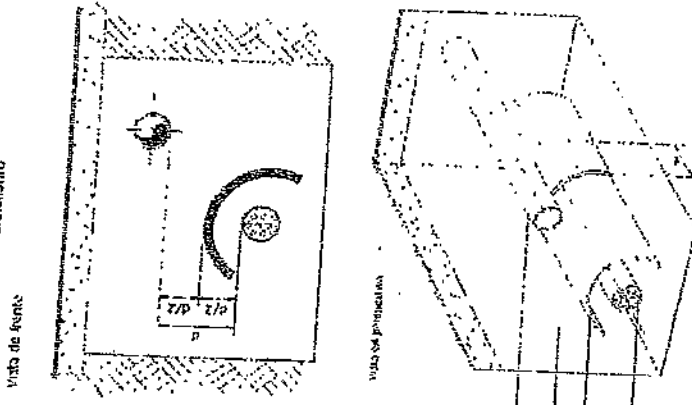
- Referencias
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada, no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Figura 2b
 Protección con ladrillos
 Cruce



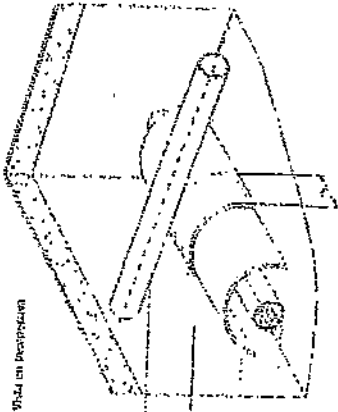
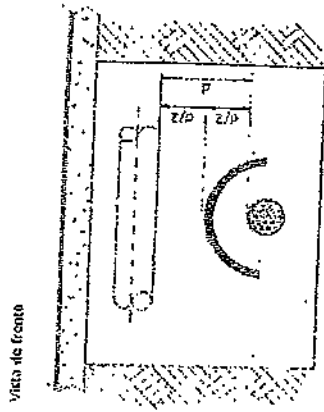
- Referencias
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada no acodada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Figura 3a
 Protección con media caja de cemento o media caja de paralelismo



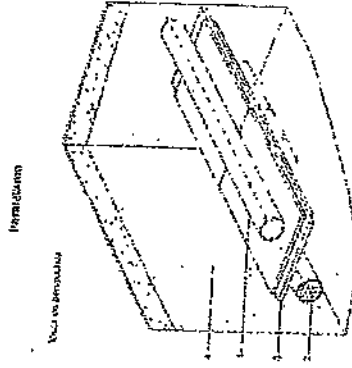
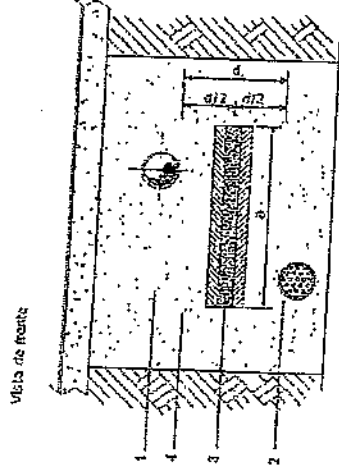
- Referencias
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Figura 3b
 Protección con media caña de cemento o media caña de PE/PVC/PP/PRPV
 Cruce



- Referencias
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de araña
- a = ancho mínimo de la protección, según Table 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras
 φ = espesor de los elementos de protección
 x = solape mínimo ≥ 5 cm

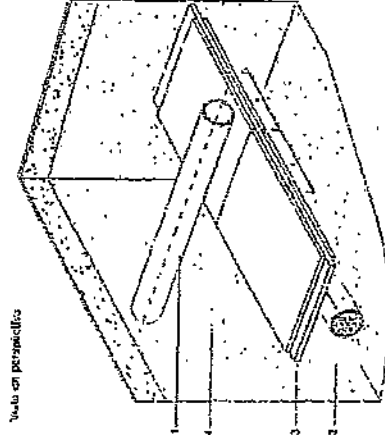
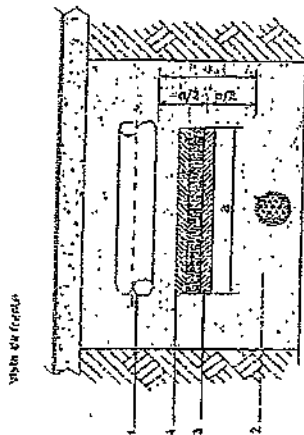
Figura 4a
 Protección con baldosa, losetas o placas de cemento más planchas de caucho sintético o placas de PRPV
 Paralelismo



- Referencias
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de araña
- a = ancho mínimo de la protección, según Table 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el elemento no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar al conjunto por una única mediacapa de PE, PVC, PP o PRPV de ≥ 10 mm

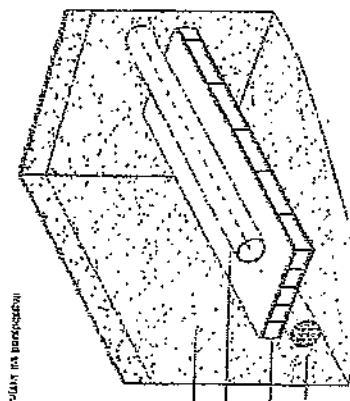
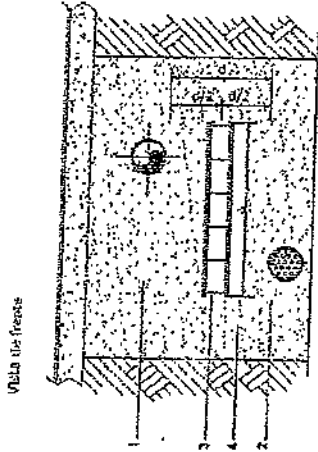
Figura 4b
 Protección con baldoseros, losetas o placas de cemento
 más planchas de caucho sintético o placas de PRPV
 Cruce



- Referencias
- 1 Llave de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediateca de PE, PVC, PP o PRPV de ≥ 10 mm

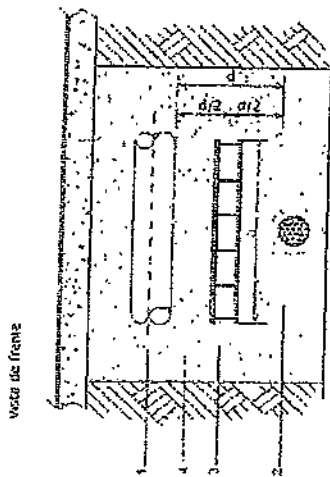
Figura 6a
 Protección con ladrillos más planchas de caucho
 sintético o placas de PRPV
 Paralelismo



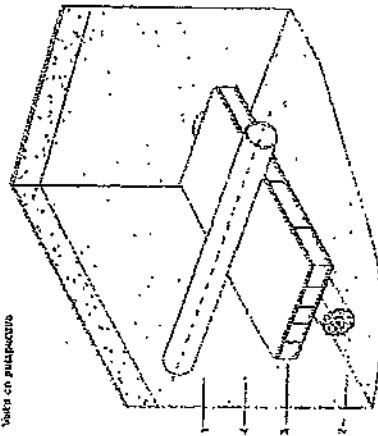
- Referencias
- 1 Llave de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mediateca de PE, PVC, PP o PRPV de ≥ 10 mm

Figura 5b
 Protección con ladrillos más planchas de caucho
 sintético o placas de PRFV
 Cruce



Vista en perspectiva

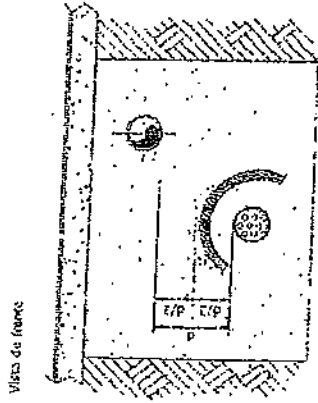


Referencias

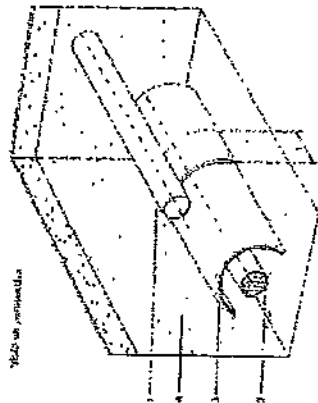
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mampolona de PE, PVC, PP o PRFV de ≥ 10 mm

Figura 5a
 Protección con media caña o media caña de PE/PVC/PP/PRFV
 más planchas de caucho sintético
 Paralelismo



Vista de frente



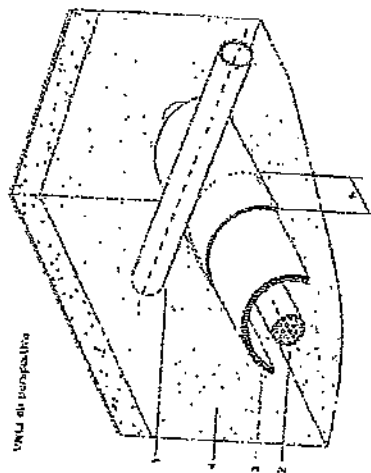
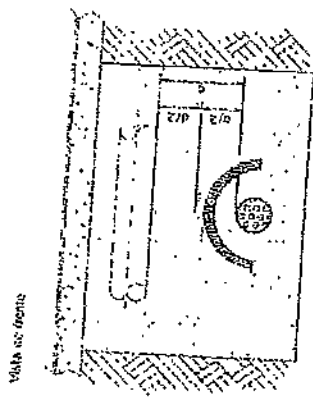
Vista en perspectiva

Referencias

- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
- a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 1
 d = distancia real de obra entre ambas estructuras
 x = solape mínimo ≥ 10 cm

Nota: Cuando el obstáculo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única mampolona de PE, PVC, PP o PRFV de ≥ 10 mm

Figura 6b
 Protección con media caja de PE/PVC/PP/PVFV
 más planchas de caucho sintético
 Crítico

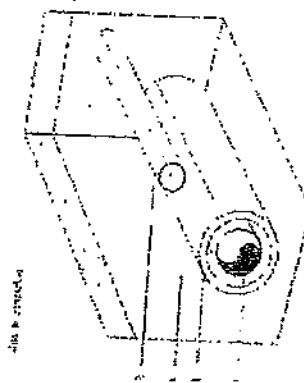
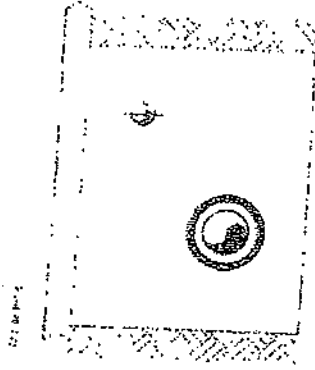


- Referencias
- 1 Línea de gas
 - 2 Estructura enterrada no asociada (otro servicio público)
 - 3 Protección
 - 4 Capas de arena
 - a = ancho mínimo de la protección, según Tabla 7
 - d = distancia real de obra entre ambas estructuras
 - x = solapa mínimo ≥ 10 cm

Nota: Cuando el obediendo no sea un conductor de energía eléctrica o una fuente de calor, se puede reemplazar el conjunto por una única madecasta de PE, PVC, PP o PVFV de ≥ 10 mm


Guía para trabajos en proximidad de tuberías conductoras de gas.

Figura 7a
 Protección con un canalado en línea de PE/PVC/PP/PVFV
 Paralelas



Referencias

- 1 Línea de gas
- 2 Estructura enterrada no asociada (términos, alcantarillas, etc.)
- 3 Protección
- 4 Capas de arena

	Procedimiento	PLAN DE PREVENCIÓN DE DAÑOS CENTRO	TEC.35.100
---	----------------------	---	-------------------

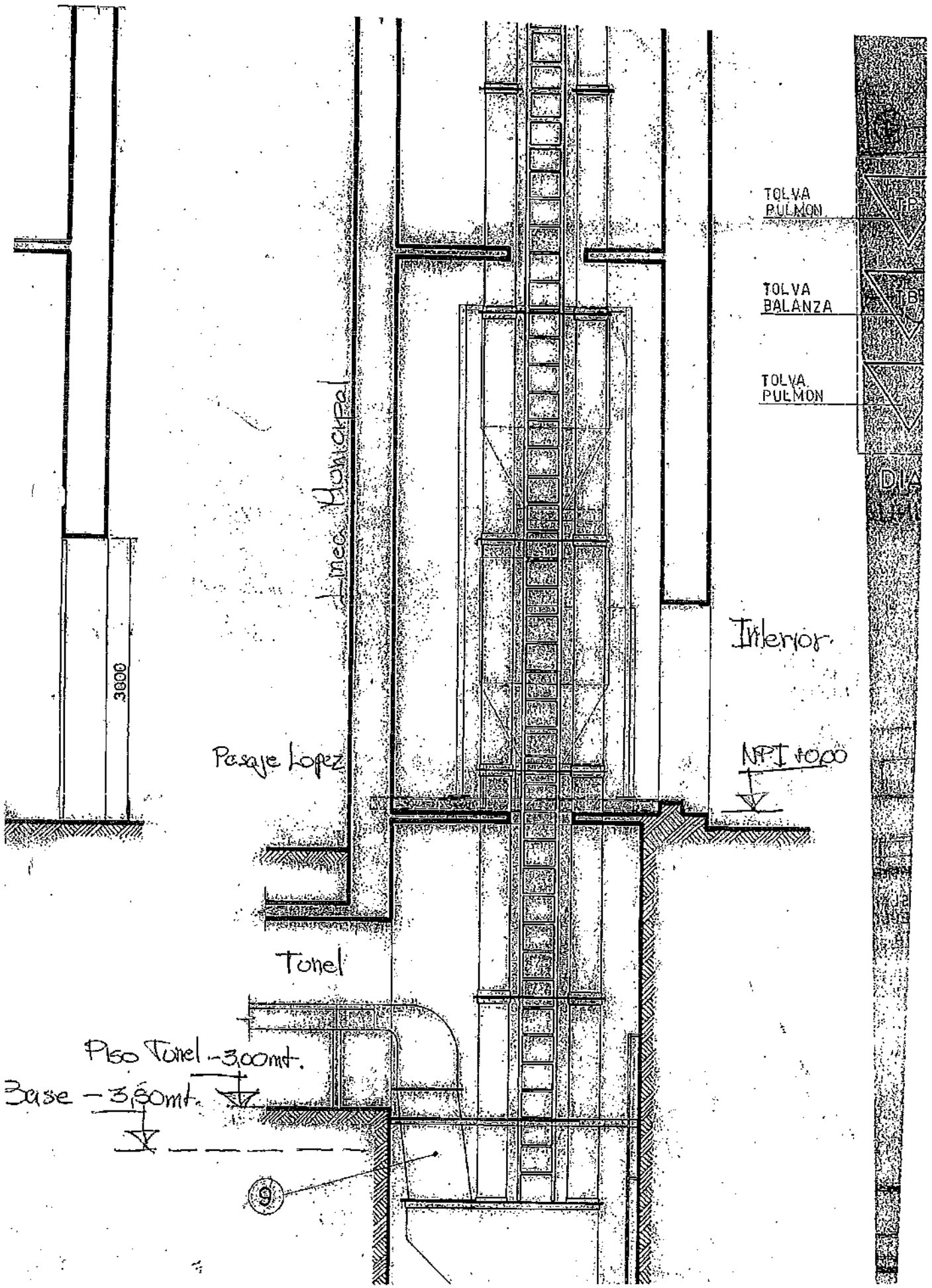
COMUNICACIÓN AL PÚBLICO.

1. (*) INFORMA A USTED QUE HA PREVISTO REALIZAR TAREAS DE EXCAVACIÓN EN LA ZONA ALEDAÑA A SU DOMICILIO
2. EN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE LE INFORMAMOS QUE ECOGAS, DISTRIBUIDORA DE GAS DEL CENTRO S.A. CUENTA CON UN PLAN DE PREVENCIÓN DE DAÑOS CUYO PROPÓSITO ES EL DE EVITAR LA PRODUCCIÓN DE DAÑOS EN LAS CAÑERÍAS E INSTALACIONES DE GAS
3. ANTE CUALQUIER INQUIETUD RELACIONADA CON LA SEGURIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LA ZONA DE LA OBRA, CONSULTAR TELEFÓNICAMENTE AL NÚMERO (*) O PERSONALMENTE EN NUESTRAS OFICINAS, UBICADAS EN CALLE (*)

- (*) COMPLETAR CON EL NOMBRE DE LA EMPRESA ENCARGADA DE REALIZAR LOS TRABAJOS
- (**) COMPLETAR CON EL NÚMERO TELEFÓNICO DE LA SUCURSAL CORRESPONDIENTE
- (***) COMPLETAR CON LA DIRECCIÓN DE LA SUCURSAL CORRESPONDIENTE

TABLA 325 I
DISTANCIAS DE SEGURIDAD

DESDE	HASTA	$\phi \leq 152$ mm (6")	203 mm (8") $\leq \phi \leq 305$ mm (12")	$\phi \geq 368$ mm (14")
<p>1) RAMALES DE ALIMENTACION Y LINEAS PRINCIPALES DE RED DE DISTRIBUCION DE GAS NATURAL</p> <p>Zonas urbana trazado clase 3 y 4)* entre 3 y 6 kg/cm² (2,94 a 6,88 bar) entre 6 y 16 kg/cm² (6,88 a 14,71 bar) entre 16 y 26 kg/cm² (14,71 a 24,57 bar)</p> <p>Zonas suburbanas (trazado clase 2 y 3)* entre 3 y 26 kg/cm² (2,94 a 24,57 bar) y, zonas zona urbana entre 26 y 40 kg/cm² (24,57 a 39,22 bar)</p>	<p>Linea de edificación Linea de edificación Linea de edificación</p> <p>Linea de edificación Linea de edificación</p>	<p>3 6 7,5 10</p> <p>Idem zona urbana</p>	<p>3 7,5 10</p> <p>Idem zona urbana</p>	<p>7,5 10 15**</p> <p>Idem zona urbana 20**</p>
<p>2) GASODUCTOS DE TRANSPORTE</p> <p>Practicas de trabajo superiores a 40 kg/cm² (39,22 bar) Trazado clases 1 y 2*</p> <p>Trazado clase 3*</p> <p>Trazado clase 1, 2 y 3</p>	<p>Linea de edificación y línea zona de restricción (sin construcciones)</p> <p>Linea de edificación y línea zona de restricción (sin construcciones)</p> <p>Linea zona sin edificios Cuerpos paralelos de gasoductos, propanoductos, electrodutos, pedicatos, etc.*** Cuerpos paralelos de gasoductos, propanoductos, electrodutos, pedicatos, etc. en cruces de vía. Planta compresora.</p> <p>Planta compresora</p>	<p>10 7,5 R 10</p> <p>7,5</p> <p>10</p> <p>15</p>	<p>16 10 R 15 10 R</p> <p>10</p> <p>20 100 150</p>	<p>** 30 20 R 15 R 26 15 R</p> <p>12,5 10</p> <p>30 100 150</p>
<p>3) RAMALES, LINEAS PRINCIPALES DE RED DISTRIBUCION Y GASODUCTOS DE TRANSPORTE (cualquier clase de trazado)</p>	<p>Lineas A.T. aéreas Lineas A.T. subterráneas (incluidos apurubidos) Pueden y barra de líneas A.T.</p>	<p>5 0,6</p> <p>0,5 e/10 kV (mín. 10)</p>	<p>10 1</p> <p>1 e/10 kV (mín. 10)</p>	<p>10 1</p> <p>1 e/10 kV (mín. 10)</p>



3800

Linea Municipal

Pasaje Lopez

Tunnel

Piso Tunnel - 3,00mt.

Base - 3,50mt.

TOLVA PULMON

TOLVA BALANZA

TOLVA PULMON

Interior

NPI 1000

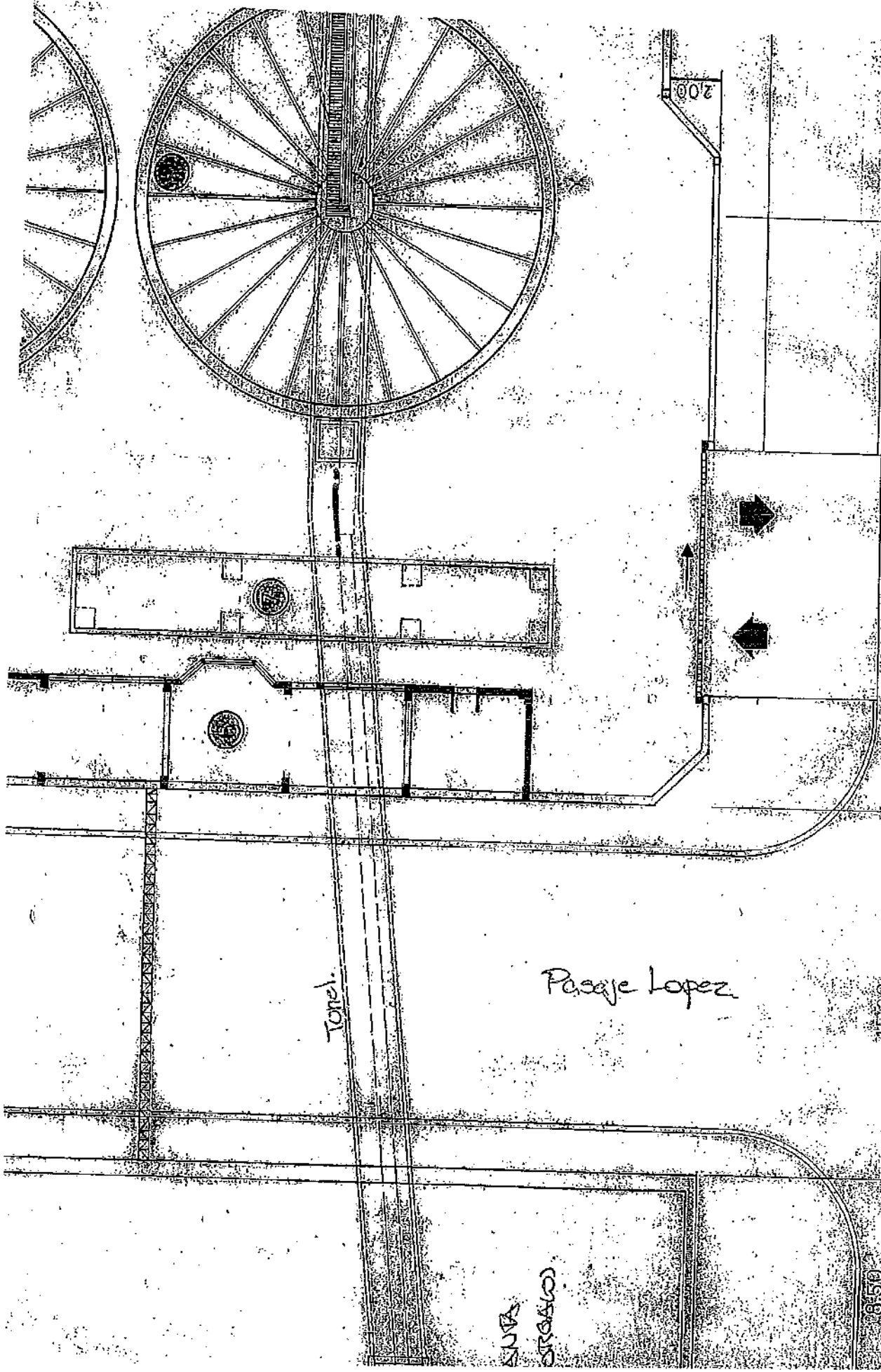
9

DIA

TP

TP

TP



BY SARMIENTO

Tonel.

Pasaje Lopez

SANTA CRUZ

1850

2420

200

Tonel

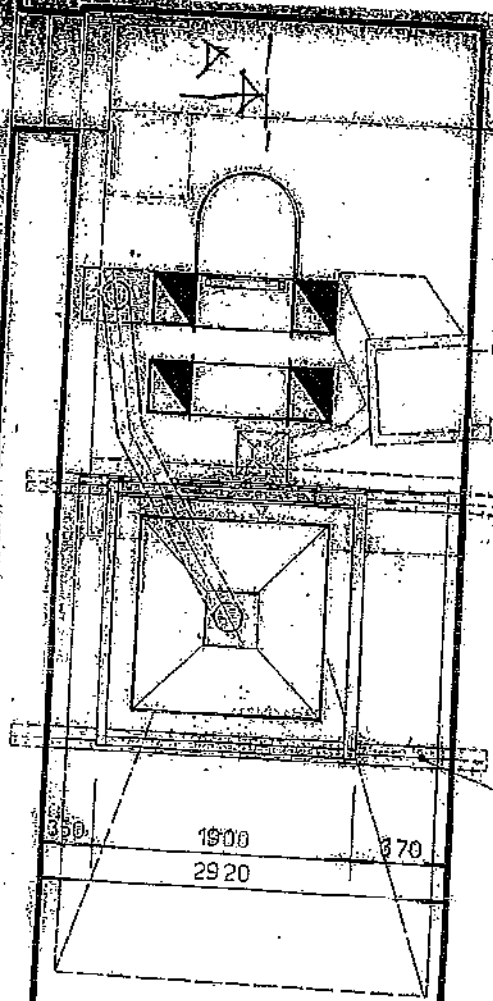
2500

10

14,98
13,950

Pasaje Lopez.

10740



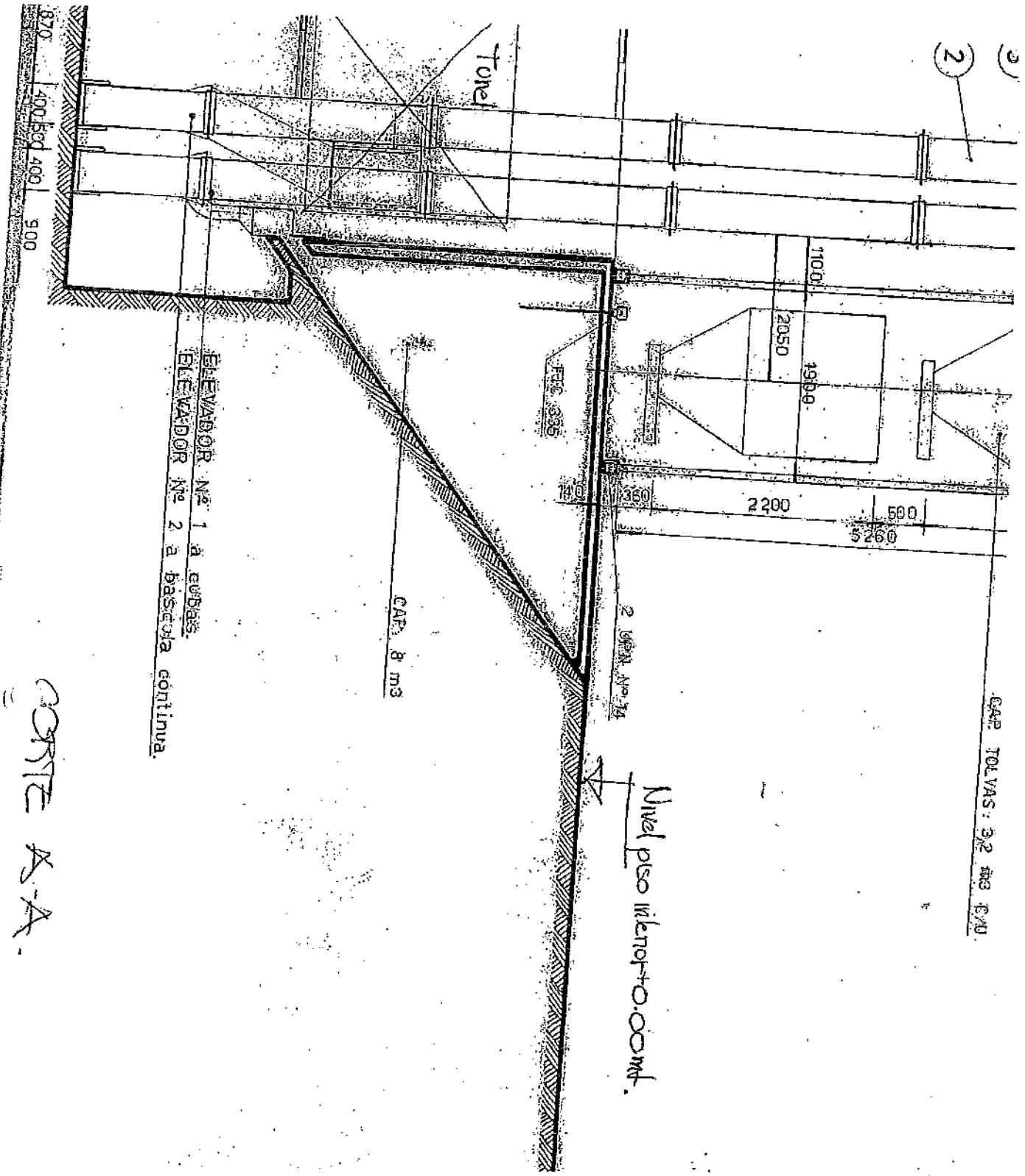
1600

1500

B

VISTA DE PLANTA

2



ELEVADOR Nº 1 a cubas.
 ELEVADOR Nº 2 a basecula continua.

Tunnel

CAPI 8 m3

Nivel piso nivelado 0.00 mt.

CAPI TOL VAS: 5.2 m3 EYU

CORTE A-A

870
 400
 500
 400
 900

1100
 2050
 1900
 2200
 500
 5200

2 UPM No. 14

FTC 035

COMPONENTE 1 - ACTIVIDAD 3

DATOS DE DISEÑO:

3.1 Determinación de la Población a Servir:

Se obtuvieron datos estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia de Córdoba, respecto al Departamento Río Segundo y a la localidad con el mismo nombre.

Se hicieron proyecciones en base a las probabilidades de crecimiento publicadas por este organismo.

Con los datos obtenidos, se calculó la población de diseño.

Provincia de Córdoba según departamentos. Proyecciones de Población al 1 de julio de cada año. Años 2010-2025

Departamento	2010	2017	2025
Río Segundo	103.966	112.554	121.685

Fuente: Dirección de Estadísticas Socio-demográficas con base en "Estimaciones de población por sexo, departamento y año calendario 2010 -2025", serie análisis demográfico N° 38 (INDEC) Dirección General de Estadística y Censos de la Provincia de Córdoba

Provincia de Córdoba según Municipios/Comunas. Total de viviendas, viviendas colectivas, viviendas particulares, viviendas particulares ocupadas, hogares y personas por sexo. Año 2010

Departamento	Municipio o Comuna	Personas		
		Total	Sexo	
			Varón	Mujer
RIO SEGUNDO	RIO SEGUNDO	20.427	9.935	10.492

*Fuente: Elaboración propia con base en Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC) - Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE
Dirección de Estadísticas Socio-demográficas
Dirección General de Estadística y Censos de la Provincia de Córdoba*

Partiendo de datos estadísticos, se calcula la población futura de la ciudad. Con este valor, se obtiene el caudal diario de agua suministrado a los habitantes, a partir del cual se obtiene el caudal de desagüe cloacal a recolectar.

1) Cálculo de la población de diseño:

Se utiliza para este caso el método aritmético con base en datos estadísticos del INDEC referentes a la proyección de crecimiento del Departamento. Se calcula así el crecimiento poblacional de la ciudad en función del crecimiento poblacional departamental:

Proyección Departamento Rio Segundo s/ INDEC

Año	Poblacion	Crecimiento
2010	103966	
2017	111231	7%
2027	122902	10%
2037	137650	12%

Proyección Ciudad Rio Segundo

	Año	Poblacion	Crecimiento
<i>Población inicial</i>	2010	20427	
	2017	21854	7%
<i>Población final</i>	2027	24038	10%
	2037	26922	12%

3.2 Período de Diseño:

El período de Diseño lo fija el ENOHSA, el cual es de 20 años. Se contemplará el crecimiento a 10 años, para poder realizar una obra en etapas constructivas.

A partir de estos datos, se estableció la proyección de la población tomando como dato el período de diseño según las normas de Diseño (ENOHSA).

La planta de tratamiento de efluentes, a los fines de garantizar su correcto funcionamiento, se calculará con un periodo de diseño de 10 años.

3.3 Determinación de la Dotación Unitaria y Caudales:

Para la Determinación de los Caudales de Diseño, se tomaron los valores establecidos por las Normas del ENOHSA, y el valor de la proyección de la Población total a servir.

3.3.1 Dotación de agua de diseño:

Se considera un promedio de 250 litros por habitante por día como dotación de agua.

3.3.2 Cálculo de caudal de agua de diseño:

A partir de la dotación y poblaciones obtenidas, se calculan los caudales medios:

Caudal Medio Diario			
Año	Población	Dotación [Lt/(hab x Día)]	Qmd
			[m3/día]
2017	21854	250	5464
2027	24038	250	6009
2037	26922	250	6731

Caudal Medio Horario*			
Año	Población	Qmd [m3/día]	Qmh [m3/h]
2017	21854	5464	341,48
2027	24038	6009	375,59
2037	26922	6731	420,66

*Se considera un aporte de 16hs diarias.

A continuación, se calculan los caudales máximos y mínimos, utilizando los coeficientes correspondientes a una población entre 15 y 30mil habitantes:

POBLACION SERVIDA	a1	a2	a	β1	β2	β
500h < Ps < 3.000h	1.4	1.9	2.68	0.6	0.5	0.3
3000h < Ps < 15.000	1.4	1.7	2.38	0.7	0.5	0.35
15.000 < Ps < 30000h	1.3	1.6	1.95	0.7	0.6	0.42
Ps > 30.000h Se deben calcular						

Caudal Máximo Horario				
Año	Población	Qmh [m3/h]	Coficiente máximo	Qmax [m3/h]
2017	21854	341,48	1,95	665,88
2027	24038	375,59	1,95	732,41
2037	26922	420,66	1,95	820,29

Caudal Mínimo Horario				
Año	Población	Qmh [m3/h]	Coefficiente mínimo	Qmin [m3/h]
2017	21854	341,48	0,51	175,12
2027	24038	375,59	0,51	192,61
2037	26922	420,66	0,51	215,72

3.3.3 Cálculo de efluentes cloacales de diseño:

En función de los caudales de agua obtenidos, se calculan finalmente los caudales de efluente cloacal que se utilizarán para el diseño de la red y la planta de tratamiento. A tal fin, se considera un coeficiente de volcamiento a la red cloacal de 0,80.

Año	Caudales de diseño	Caudal agua [m3/día]	Volcamiento %	Caudal cloacal	
				[m3/día]	[m3/h]
2017	Q medio diario inicial	5464	80	4371	182
2027	Q medio diario	6009		4808	200
2037	Q medio diario final	6731		5384	224
2017	Q maximo inicial	10654		8523	355
2027	Q maximo	11718		9375	391
2037	Q máximo final	13125		10500	437
2017	Q mínimo inicial	2802		2241	93
2027	Q mínimo	3082		2465	103
2037	Q mínimo final	3452		2761	115

Caudal de diseño red colectora cloacal = 437,49 m³/h

Caudal de diseño planta de tratamiento cloacal = 102,52 m³/h

111

COMPONENTE 1 - ACTIVIDAD 4

DETERMINACIÓN DE CUENCAS DE ACUERDO A LA TOPOGRAFÍA EXISTENTE:

4.1 Determinación de Cuencas

Las cuencas se diseñaron en función a la topografía definitiva.

Red Colectora: En base al plano del Damero urbano, el trazado que se obtiene es regular y predominantemente ortogonal siguiendo la trama vial de la ciudad. En calles de tierra, las cañerías se ubican por el centro de la calzada, a una profundidad mínima de 1.20m, y se conectan mediante bocas de registro únicas en las intersecciones de calles. Las conexiones domiciliarias son largas en su mayoría, llegando a 1.50m de la línea municipal de las fincas.

En aquellas calles donde existe pavimento, tanto de asfalto como de hormigón, la cañería se proyecta por vereda. En principio se propusieron para las cañerías una tapada mínima de 0.80m en vereda y 1.20m en calzada, los cuales se reformularon en algunos casos en base a las interferencias de servicios enterrados.

Colectoras Troncales: Se tuvo especial atención a la topografía de la ciudad y a las barreras artificiales existentes en la zona de estudio (vías de ferrocarril, Avda. Perón y Ruta Provincial C-45).

El criterio para el trazado de las colectoras fue acompañar los accidentes geográficos, avanzando por las zonas más bajas y minimizando así el enterramiento de los caños, lo cual se traduce en una disminución de costos de obra.

Cloaca Máxima: En la situación topográficamente más favorable, se efectuó la intersección de las cañerías troncales para derivar todo el efluente al Caño Maestro que lo conduce a la Planta de Tratamiento.

Este nexo cloacal conduce todo el efluente de la ciudad, hasta la cámara de rejillas y estación elevadora que dan inicio al proceso de depuración.

Red de Colectoras Secundarias: Para trazar las redes secundarias se definieron las sub-cuencas en función a la planialtimetría. La red está conformada principalmente por conductos de Ø160 a ubicarse ya sea por vereda o calzada hasta conectarse con la colectoras troncal.

Estación Elevadora: Existe una región baja en la zona Sur cuyo terreno tiene pendiente natural con dirección Sur. Esta zona está delimitada por las calles Rancho y Córdoba. Se incluyó una estación Elevadora en este sector para resolver la conducción de los efluentes por bombeo hasta una Boca de registro del sistema de Colectores Principales.

COMPONENTE 2 - ACTIVIDAD 5

ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL CUERPO RECEPTOR:

5.1 Estudio y Caracterización del Cuerpo Receptor

Se solicitaron a la Municipalidad antecedentes de estudios realizados del cauce del Río Xanaes, para el estudio y caracterización del mismo como posible cuerpo receptor. El Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos (ex DIPAS) tiene la jurisdicción de los cursos de agua, con lo cual se deberá realizar un estudio de Factibilidad para el volcamiento al río, o para utilización como riego del efluente tratado.

En estudios de impacto Ambiental del año 1997 brindados por la Municipalidad, ya declaraban que había una significativa contaminación del curso fluvial y de la napa freática, lo cual confirma la necesidad de urgencia de implementar el sistema de Desagües Cloacales para la ciudad de Río Segundo a fin de neutralizar el riesgo ambiental y de salud de la población.

En el año 1992 se creó el Comité de Cuenca del Río Segundo o Xanaes.

Ley 8.185

CORDOBA, 1 de Julio de 1992

Boletín Oficial, 3 de Agosto de 1992

Vigente, de alcance general

Id SAIJ: LPO0008185

ARTÍCULO 1.- Créase el Comité de Cuenca del Río Segundo o Xanaes, que tendrá por finalidad generar las políticas, promover las medidas y desarrollar las acciones necesarias tendientes a lograr el adecuado manejo ambiental, en el marco de los principios rectores de la Ley N. 7.343.

ARTÍCULO 2.- Este Comité entenderá, asimismo, en las acciones y medidas necesarias para la eliminación de los factores contaminantes de los cursos de agua y del manejo de los excesos hídricos y derrames superficiales que, ellos provocan, en todo otra factor que afecta la salud humana y el ambiente en general en dicha Cuenca.

También existen organizaciones no gubernamentales como el COAMXA (Comisión Ambientalista del Xanaes para la defensa del Ambiente Humano y los recursos naturales a lo largo y ancho del Río Xanaes), fundado en el año 1987, el cual vela por la conservación del Río Xanaes.

Para la ubicación de la Planta de Tratamiento se escogió el sector Sureste del Ejido Municipal el cual se constituye como el área de cota más baja de la ciudad. Este sector se encuentra próximo al cauce del Río Xanaes (Río Segundo), el cual se propone la descarga del efluente tratado hacia este cuerpo receptor.

Hidrología subterránea

El estudio de la Hidrología subterránea, se realizó a partir del análisis de las curvas de isopiezas y profundidad del primer acuífero (nivel freático), de acuerdo con la información obtenida del trabajo "Hidrogeología en la zona del curso inferior del Río Segundo (Janetzo 1971).

El primer acuífero presenta mayor variabilidad en su techo (entre -5 y -10 metros). La mayor o menor profundidad se da en función a la cercanía o lejanía al río; en tanto que el segundo nivel acuífero se encuentra a una profundidad más estable de -20m. Estos estratos acuíferos se desarrollan generalmente en estratos limosos o de poca permeabilidad siempre que estén constituidos por contenidos variables de arena fina, o en estratos calcáreos de roca porosa o agrietada, con caudales importantes en dicho caso.

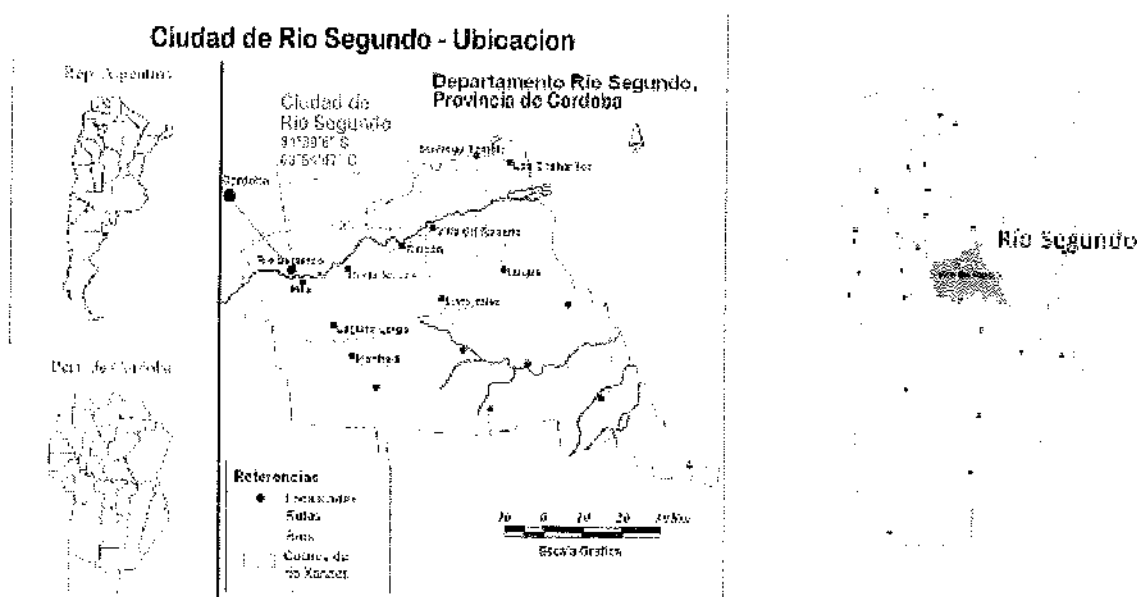
La dirección del flujo del agua subterránea sigue el declive general de la superficie terrestre, es decir en sentido Oeste-Este, con una pendiente media del 2 ‰.

Los valores de PH alcanzaban un término medio de 7.5 a 8, con una conductividad eléctrica promedio de 1500 mohms, y 50mohms en inmediaciones al río (De acuerdo a estudio del año 1997), lo cual indicaba la concentración total de sales diluidas en el agua dividiéndola por un factor de 0.65. Con este dato se indicaba que las aguas del acuífero superior eran aptas para consumo vegetal, animal y humano, con algún grado de contaminación orgánica observada ya desde el año 1970 en pozos cercanos a la localidad.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE RIO SEGUNDO

La ciudad de Río Segundo se encuentra dentro del departamento homónimo, al sureste de la ciudad de Córdoba. La separa de esta última una distancia de, aproximadamente, 40 kilómetros. Además, está a 400 kilómetros de la ciudad de Rosario y a 660 kilómetros de la Capital Federal. Constituye el punto de convergencia del más importante nudo vial al sur de la ciudad de Córdoba Capital.

La Ciudad, se encuentra ubicada al noroeste del departamento de nombre homónimo, y al sudeste del Gran Córdoba, a una distancia aproximada de 37 kilómetros de la Capital. la zona noreste de la Ciudad de Río Segundo, departamento homónimo de la Provincia de Córdoba.

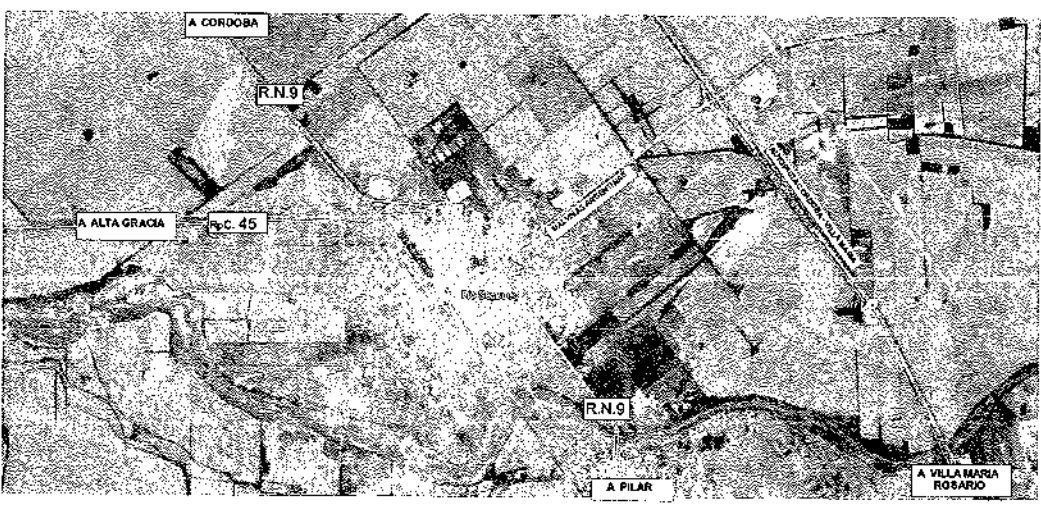


El departamento limita con el Departamento Río Primero al norte, el Departamento San Justo al este, el Departamento San Martín y el Departamento Tercero Arriba al sur y el Departamento Santa María al oeste.

Las principales vías de acceso a la ciudad de Río segundo son:

- Por Avenida de circunvalación y luego tomando la ruta provincial N9 se llega desde la ciudad capital, al centro de la ciudad de Rio Segundo.
- Esta Ultima se encuentra sobre la Ruta Nacional N°9 y continuando por esta, hacia el sur, nos comunicamos con la ciudad de Pilar. Además, el municipio posee acceso a la autopista que une Córdoba y Villa María por la calle Malvinas Argentinas.
- Asimismo, por la Ruta Nacional N°9, y hacia el Oeste de la ciudad, podemos comunicar a la misma con la ciudad de Alta Gracia por la Ruta Provincial C-45.

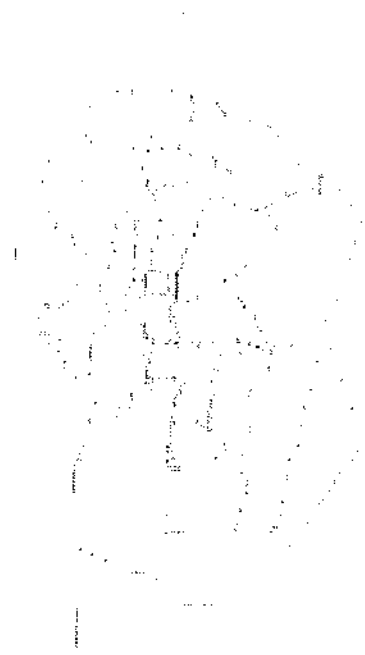
Adicionalmente, la ciudad se localiza sobre la línea del Ferrocarril Central Mitre, hoy concesionado a Nuevo Central Argentino, que une la ciudad de Córdoba a la Capital Federal.



Se encuentra posicionada a 340 metros sobre nivel del mar, con una topografía regular, con una pendiente continua, predominantemente hacia el Este de aproximadamente el 0,60 %.

Geología y Geomorfología

La zona en estudio se encuentra emplazada en la región denominada Sierras del Sur. Estos macizos montañosos se extienden entre los 30° 45' a los 33° 10' de Lat. Sur y entre los 64° 20' y los 65° 25' de Long. Oeste. Abarcan una superficie aproximada de 21.136 Km2. En esta región se



La zona en estudio se encuentra emplazada en la región denominada Pampa Loesica Alta. Esta región se extiende desde los 31° a los 33° 20' de Lat. Sur y desde los 63° 30' hasta los 64° 45' de Long. Oeste. Abarca una superficie aproximada de 15.914 Km².

En su límite occidental, las pendientes varían poco más del 3% hacia el Oeste y 0,5% al Este, con un gradiente altitudinal de aproximadamente 600 metros a 200 metros snm, y un relieve que varía desde ondulado a plano.

Conforma un bloque elevado o basculado hacia el Este debido a fallas geológicas del basamento, cubierto en parte por depósitos de piedemonte o una potente acumulación de sedimentos eólicos, franco limosos.

Hacia el borde occidental, más ondulado, se presentan fenómenos erosivos, con presencia de "mallines" vinculados, en la mayoría de los casos, a lineamientos estructurales.

La capa de agua freática, muy profunda sobre el borde occidental, se hace más cercana a la superficie hacia el Este. La región está surcada por ríos y arroyos que nacen en la región serrana, la mayoría de los cuales exhiben importantes procesos de erosión vertical y lateral y una consecuente sedimentación en las áreas de derrame que se suceden hacia el Este. Las vías de desagüe generalmente presentan un diseño condicionado por líneas estructurales (subparalelo o subrectangular).

Hidrológicamente, en esta región encontramos: **el río Suquía** que nace en el paredón del Dique San Roque y corre hacia La Calera a lo largo de un trazo tortuoso y escarpado. Aguas abajo del Dique Mal Paso parten los dos canales maestros de distribución de agua de riego para el cinturón verde de la ciudad de Córdoba, recoge por la margen izquierda el arroyo Saldan. Muy pronto entra en la llanura y recorre unos 4 km en la ciudad de Córdoba. En pleno centro urbano incorpora, por el sur, el arroyo de La Cañada que desagua el área de La Lagunilla. Posteriormente corre hacia el Noreste con un caudal que disminuye progresivamente y a la altura de la localidad de Capilla de los Remedios el río restringe su cauce a unos 50 m con escasa profundidad.

El río Xanaes atraviesa la depresión periférica por una incisión excavada en las areniscas y conglomerados rojos. Entra en la plataforma basculada con un cauce divagante que disminuye de altura a medida que avanza hacia el Este.

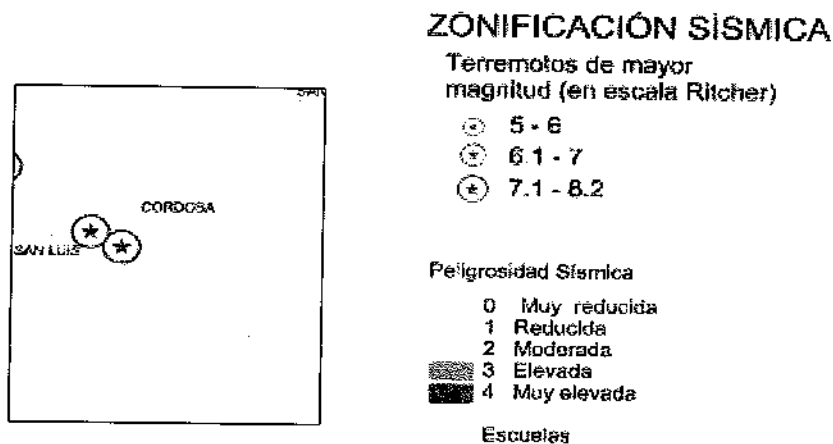
El río Ctalamochita, nace en el Embalse del Río Tercero, corre hacia el Este, con un cauce encajonado, irregular y con una suave pendiente. Por el Norte recibe las aguas del arroyo Monsalvo y a la altura de la localidad de El Salto el arroyo Soconcho. Por el Sur se incorporan las aguas de los arroyos Quebracho y Los Cóndores. Paulatinamente adquiere el aspecto de un río de llanura, disminuyendo la altura de los barrancos y la pendiente general, destacándose la formación de meandros y playas.

Coincidiendo con el límite Sur de la Región, corre con orientación hacia el Sudeste el **río Chocancharagua**, formado por la unión de los ríos de las Barrancas y Piedra Blanca. Unos treinta y cinco kilómetros aguas abajo cruza por el Norte de la Ciudad de Río Cuarto. Presenta un cauce de más de 300 m de amplitud y barrancas de 5 m a 10 m de altura que disminuyen paulatinamente hacia el Este.

Sismología

El sitio en estudio está ubicado en lo que el INPRES define como zona de Reducido riesgo sísmico.

El aspecto sísmico no constituye ningún tipo de limitante mientras se respete la normativa vigente para la construcción en el lugar



Mapa de Riesgo Sísmico

Fuente: INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica)

Edafología

El loess, material originario de estos suelos, posee un porcentaje muy elevado de limos (del orden del 70%) y es rico en carbonato de calcio. Estos caracteres del material, sumados a las condiciones climáticas de una planicie subhúmeda a semiárida y la vegetación natural bajo la cual evolucionaron, confieren a los suelos las características más sobresalientes que condicionan su utilización y definen sus potencialidades.

Los suelos dominantes de la región se caracterizan por ser suelos altamente productivos, profundos, bien drenados, fértiles, con un horizonte superficial rico en materia orgánica y con el complejo de cambio dominado por el calcio, lo que favorece, junto con el tipo de vegetación que compone el "espinal" original, el desarrollo de una buena estructura. Sin embargo, el alto contenido en limo les confiere cierta fragilidad e inestabilidad estructural, que se manifiesta por una tendencia al encostramiento y al "planchado", punto inicial de los escurrimientos y de los procesos erosivos.

Regionalmente, existe una pendiente uniforme, que disminuye gradualmente hacia el este, con valores de gradiente que van del 3% al 0,5%, siendo este último valor es el dominante de la porción oriental.

Los procesos erosivos (principalmente hídricos) son intensos y generalizados en toda la unidad, sobre todo en el Oeste donde se producen no sólo en forma laminar y de surcos, sino también en forma de cárcavas profundas y aisladas. Esta puede ser considerada la región de la Provincia donde más se observa la pérdida de suelo. Un fenómeno particular y específico es la presencia de "mallines" (erosión tubificada), vinculados en la mayoría de los casos, a las líneas o desagües estructurales.

Esta región está profundamente modificada por las actividades agropecuarias. Desde mediados del siglo pasado estas tierras sufrieron una casi total sustitución de la vegetación natural (Espinal) por cultivos, primero de trigo, luego de maíz y más recientemente de soja y maní. Este proceso, que fue acompañado de un intenso parcelamiento, siendo el estrato más representativo el de los productores "chicos", hoy ha devenido en una intensa agriculturización que incluye un desplazamiento de las actividades ganaderas y que sin dudas contribuye a la intensificación de la erosión laminar y en cárcavas y la degradación química y biológica del suelo.

Caracterización del relieve.

Su relieve pertenece al dominio de las llanuras orientales de muy baja pendiente (entre 2 y 3 por mil), con orientación al este y este-noreste. La variación de altitud se produce entre 360 m (s.n.m.) al oeste y 160 m (s.n.m.) al límite oriental.

Los suelos están predominantemente constituidos por limos loésicos. Si bien en el borde occidental se intercalan arenas fluviales de terrazas y conos de deyección del piedemonte, en el extremo norte, sobre el área de derrame del Río Segundo se disponen suelos aluviales y más al este, halohidromórficos.

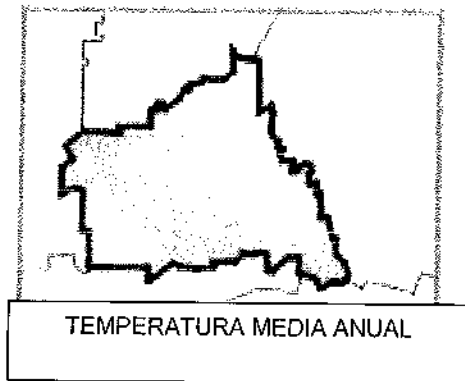
Climatología

Esta región no posee registros meteorológicos suficientes para caracterizar su gran variedad climática. La topografía, entre otros elementos, determina la existencia de diferentes microclimas, aunque un patrón general para la región muestra un gradiente de disminución de las precipitaciones hacia el Oeste y un aumento correlativo de la evapotranspiración.

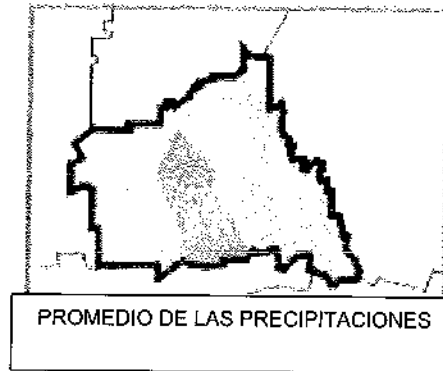
Climáticamente, pertenece al dominio semi-seco con tendencia al semi-húmedo, térmicamente con tendencia mesotermal, con gran déficit de agua y sin invierno térmico (Capitanelli, 1979). Según la clasificación de Thornthwaite (Papadakis, 1956), puede considerarse como un clima sub-húmedo mesotermal, sin exceso de agua y con baja concentración de la eficiencia térmica.

En Río Segundo, el clima es semiseco con tendencia al subhúmedo presentando las siguientes características:

- La temperatura media anual es de 17° C – 18°C; siendo la máxima media anual de 25° C, la mínima media anual se ubica alrededor de los 10°C.
- En esta región se destacan las amplitudes térmicas elevadas considerando las máximas 45°C y mínimas -8°C absolutas observadas.
- Las heladas comienzan en mayo, culminando en setiembre.
- Los vientos predominantes son del norte, este y sur.
- El déficit hídrico anual es de 50 a 100 mm.
- El período lluvioso se extiende de octubre a marzo, el cual representa el 80 % de las precipitaciones anuales, siendo las mismas de 600-700 mm anuales, que en el sector sudoriental alcanza los 800 mm.



De 17 a 18 °C



De 600 a 700 mm

De 700 a 800 m

Hidrología



Hidrología de la Provincia de Córdoba

Hidrográficamente pertenece a la cuenca endorreica de Mar Chiquita y se halla recostada sobre la vertiente septentrional de la divisoria de aguas entre las cuencas de Mar Chiquita y el sistema del Carcarañá. Las bajas pendientes y la escasa permeabilidad de los sedimentos superficiales, favorecen el encharcamiento y la profusión de lagunas, cañadas y otras áreas de anegamiento frecuente.

En la porción norte del departamento se destaca el Valle del Río Segundo o Xanaes, cuyo cauce se bifurca en las inmediaciones de Villa del Rosario. Del cauce principal se separan varias cañadas con rumbo nor-noroeste, hacia la Laguna de Mar Chiquita, siendo alimentadas por los desbordes de las crecientes estivales, que incluso pueden cortar nuevos cauces de paredes más o menos abarrancadas.

En el piedemonte, al sur del Río Segundo se encuentran diversas lagunas entre las que se destacan la Larga, la de Oncativo, la de Juan Martín y la de El Chañar. Más al oeste comienzan a organizarse los drenajes y nacen la Cañada de Corralito y los arroyos de Álvarez, de Las Junturas y Calchín, estos dos últimos alimentan la cañada de Sacanto.

El río Segundo o Xanaes, fue denominado así por ser el segundo de un conjunto de cinco ríos que cortan a la provincia en sentido oeste - este, tomando como primero el que se encuentra más al norte.

Hidrología superficial y subterránea específica del área en estudio¹

A continuación, se describen rasgos físicos que conforman la hidrología de superficie, incluyendo obras de carácter antrópico como canales de desagüe o riego. Se detallan, además, los aspectos que tienen incidencia en el comportamiento hidráulico de la llanura en los sectores ubicados en la zona de influencia de la población.

- **D.C.N.** - Divisoria de Cuenca Natural:

Están conformadas por las líneas de interfluvio o de máxima altura regional que permite que las aguas drenen a partir de ellas hacia los sectores más bajos, conformando cuencas de drenaje superficial. En general se mantienen bastante conservadas, a excepción del área urbana donde han sido alteradas por la ejecución de canales de desagüe pluvial y algunos caminos y canales de riego.

- **B.N.I.** – Bajo Natural Interconectado:

Estos bajos tienen un ancho que rara vez supera los 300m y una profundidad variable. Poseen fondo plano y extendido y taludes en ángulo inferiores a 45 °. Funcionan como líneas de desagüe con escorrentía temporaria, después de precipitaciones extraordinarias y son los encargados de conformar una red de drenaje poco jerarquizada pero que se va articulando progresivamente.

- **A.A.T.** – Áreas de Acumulación Temporaria:

Son pequeños sectores en los que por razones naturales o por obstáculos de alguna infraestructura, el agua queda retenida en la superficie.

- **Lg** – Laguna:

¹ HYTSA. Diagnóstico Ambiental Río Segundo – Mayo 1997

Son áreas en donde el agua permanece estancada por períodos prolongados. Es probable que, ante precipitaciones extraordinarias, el agua desborde y continúe con su línea de escurrimiento natural.

- **C.R.** – Canal de Riego:

En la imagen se observa una red de riego extensa, cuya toma se ubica en la margen norte del Rio Xanaes, 4.0 km al oeste de la localidad de Rio Segundo. Estos canales se encuentran muy vegetados, funcionando como barrera para los escurrimientos superficiales y en otros como colectores de excedentes hídricos.

- **D.P.** – Desagües Pluviales:

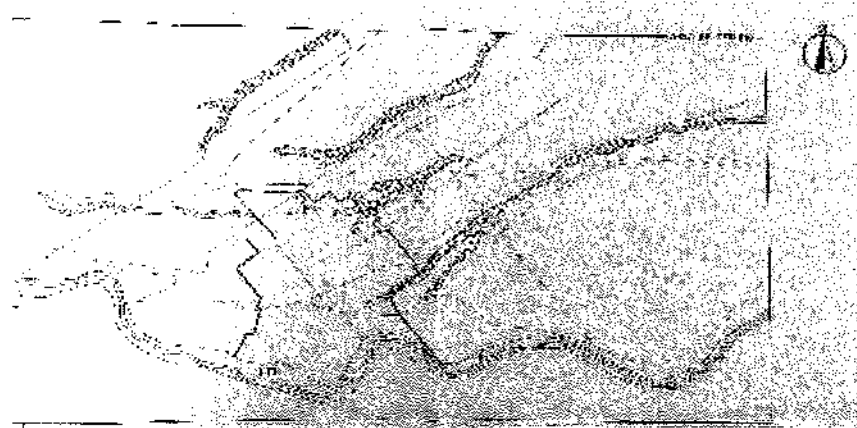
Son construidos artificialmente a los efectos de subsanar problemas de escurrimiento hídrico e inundaciones en la zona urbana y periurbana.

- **D.E.** – Desagüe de efluentes:

Existe un solo canal de estas características en Rio Segundo, que desagüe en la laguna ubicada en la zona de los médanos. Esta entubada hasta la Ruta N° 9 y el resto es una zanja excavada de más de 2 m de ancho y profundidad. *(La alternativa de proyecto propuesta acompaña este canal de desagüe)*

- **C.E. y L.O.** – Canal de Estiaje y Lecho Ordinario:

Son el curso mínimo de caudales del rio y la depresión longitudinal que ocupar el rio con caudales máximos.



REFERENCIAS	
	Curso Natural Indeterminado
	Curso de Acumulación Temporal
	Laguna
	Canal de Estiaje
	Lecho Ordinario
	Canal de Riego
	Divisorio de Escorrente Natural
	Desagüe Pluvial

Respecto a la hidrología subterránea el trabajo de "Hidro geografía en la zona del curso inferior del río Segundo (Janetzo 1971) establece el primer acuífero es el que se afecta con mayor intensidad por la disposición final de RSU. Además, el área en estudio es el que presenta mayor variabilidad de profundidad de su techo. El segundo acuífero se encuentra a una profundidad más estable por debajo de los - 20m .

En la siguiente imagen se observa como en la zona de estudio, el primer acuífero varía entre -5m y -10 m. Esto se debe a la cercanía o lejanía al río, dado que el éste condiciona y alimenta ambos acuíferos, especialmente el primero.

El relieve superficial también condiciona la profundidad de las capas ya que en los sectores bajos el nivel freático se encuentra más cerca de la superficie.

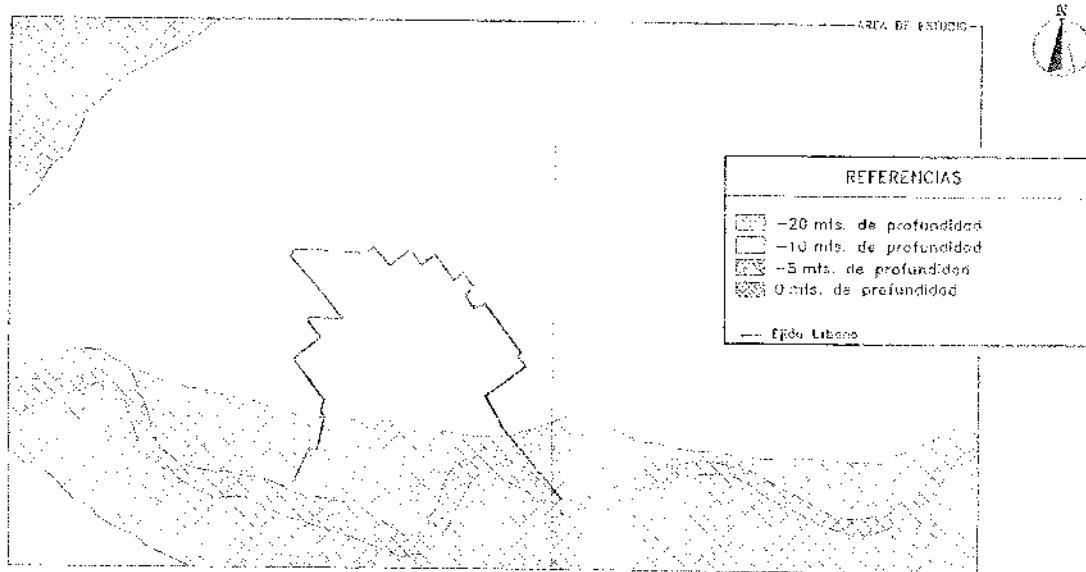
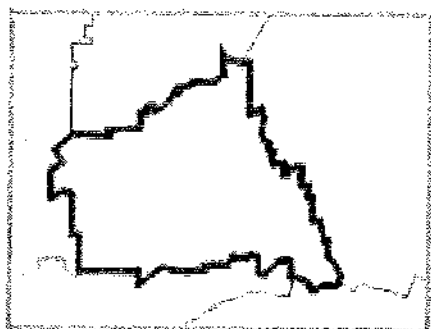


Figura 24. Estudio de Hidrología Subterránea –Septiembre de 1997, Municipalidad de Río Segundo.

Caracterización de la vegetación:

El departamento Rio Segundo está ubicado en la provincia fitogeografica del Espinal, dentro de esta, pertenece al distrito del "algarrobo".

Este distrito, se caracteriza por el bosque de baja altura con especies arbórea del genero Prosonis, como el algarrobo negro (P. nigra), algarrobo blanco (P. alba), tala (Celtis espinosa), chañar (Geoffroea decorticas), tusca, espinillos, etc., en superficies muy reducidas que carecen de importancia en la totalidad del departamento.



Estepa pampeana y espinal
profundamente alterados

Caracterización de la fauna:

Entre los representantes de la fauna encontramos comadrejas, zorros, cuises, lauchas, liebres, perdices, palomas, lechuzas, homeros, tordos, chingolos, iguanas y lagartijas.

COMPONENTE 3 - ACTIVIDAD 6

PLANTEO DE ALTERNATIVAS:

6.1 Planteo de Alternativas

En base a la documentación estudiada, los consultores definieron el sector Este (al Norte del FFCC s/Catastro) como el más propicio para la implantación de la futura Planta de Tratamiento de Efluentes Domiciliarios e Industriales.

Se estudiaron los lotes disponibles y los que poseen algún antecedente de factibilidad en la Municipalidad de Río Segundo. El Representante Técnico de la Municipalidad, Ing. Hugo Taboada, informó sobre los terrenos rurales disponibles para ese cometido. Uno de ellos es un terreno privado que se encuentra próximo al Ejido en el sector Este y el otro terreno también privado, al otro lado de la Autopista Córdoba-Rosario.

Se discutieron las posibilidades de implementación de una planta de Tratamiento mecánico en comparación a una por Lagunas Facultativas. Debido a la cantidad de pobladores, disponibilidad técnica y puesta en régimen, la opción más racional y a la medida en este caso se trataría de una planta por gravedad mediante Lagunas Facultativas. Se barajaron entonces las alternativas de localización de la misma en relación a otros factores condicionantes como ser: Climáticos, económicos, cercanía al cuerpo receptor, etc.

Con respecto a la Red Colectora, se analizaron las posibilidades de recorrido en base al estudio topográfico y a las interferencias de los servicios subterráneos, analizando sus posibilidades técnicas y costos.

Luego de analizar el Estudio Topográfico se reafirmó la necesidad de la implementación de al menos una estación elevadora para verter los líquidos en la cámara de carga en el ingreso a la Planta de Tratamiento de Efluentes y una Estación Elevadora en un sector de la cuenca al Sur del Ejido.

Para ello se planteó la necesidad de contar con un buen acceso para el mantenimiento periódico de la misma, y con disponibilidad de energía eléctrica

en las cercanías para obtener la corriente suficiente para el funcionamiento de esta estación de bombeo.

Con respecto a la tecnología de la Planta de Tratamiento de Efluentes, existen dos posibilidades de tecnología a utilizar: El tratamiento mecánico, y el gravitatorio por Lagunas Facultativas.

Al tratarse de una Planta cuyo punto de régimen de trabajo se alcanzará luego de un período no menor a 10 años (tiempo estimado entre la ejecución de la obra, y la conexión de al menos 50% de los frentistas), hablar de una planta de tratamiento mecánico resulta inviable desde el punto de vista de la inversión y costo de mantenimiento para el Municipio, ya que para ese entonces los equipos tendrán menos del 50% de vida útil restante, con lo cual se desestima esta alternativa en esta primera instancia.

Con respecto a la ejecución de Lagunas Facultativas, se justificaría por su bajo costo inicial y de mantenimiento en relación a la escala urbana.

La geometría final de las lagunas se calculará en función al número de frentistas y la carga de DBO que se requiera según las Normas del ENOHSA.

Para la localización del predio de la Planta de Tratamiento se tiene en cuenta la topografía de la ciudad (a partir de estudios preliminares). Se busca un predio disponible, alejado en un radio de 1.000 metros de la urbanización.

El Sector elegido es el Este debido a su situación topográfica, a la existencia de lotes disponibles, y por sobre todo, por la predominancia de los vientos en sentido Noreste-Suroeste.

La red colectora cloacal se calculará para un período de diseño de veinte años, teniendo en cuenta la expansión prevista de los loteos urbanos dentro del Ejido Municipal de Rio Segundo.

Con respecto a los lotes disponibles en el sector Este, se proponen dos alternativas de localización.

- A- En un terreno privado con titular correspondiente a la firma Georgalos.
- B- Un terreno que actualmente se utiliza como cantera de áridos, propiedad de la Municipalidad, dentro del ejido pero cruzando la autopista Córdoba-Rosario.

Ambas alternativas suponen ventajas comparativas que mencionaremos a continuación:

El Predio "A", se encuentra en cercanías al ejido urbano lo cual favorece a la obtención de energía eléctrica sin demasiada inversión en obras de nexo de resultar necesario.

Este predio se encuentra en cercanía al río Xanaes, propuesto como posible cuerpo receptor.

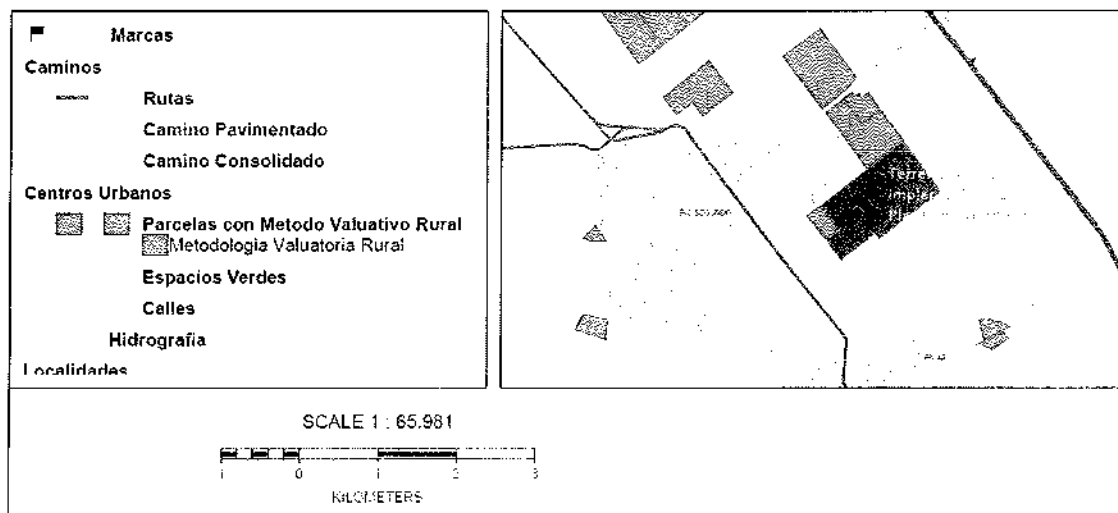
Al existir un antecedente en el Municipio para la cesión del terreno, permitiría acortar los tiempos administrativos para la implementación del proyecto.

El predio "B", se encuentra más alejado del ejido urbano lo cual supone una mayor inversión de infraestructura para su instalación. También se encuentra alejado del cuerpo receptor propuesto, lo cual implica también mayores costos de cañerías para la tubería del "emisario".



Alternativas de Localización de Planta de Tratamiento de Efluentes

Alternativa A

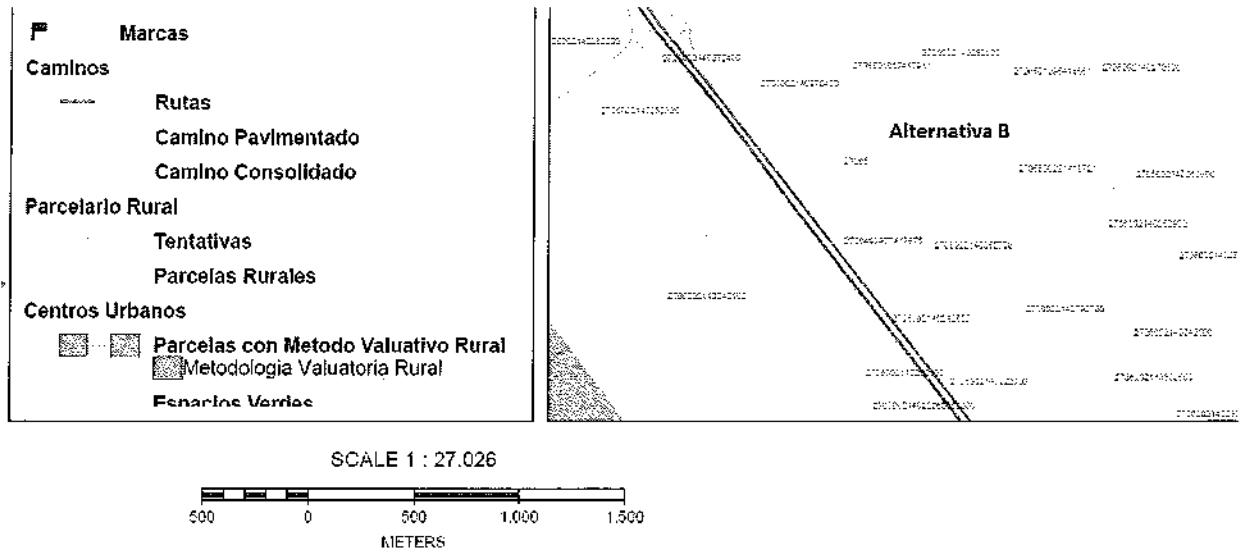


Parcelarios Rurales – Dirección General de Catastro Provincia de Córdoba – Alternativa A: Ubicación propuesta para Planta de Tratamiento de Efluentes.

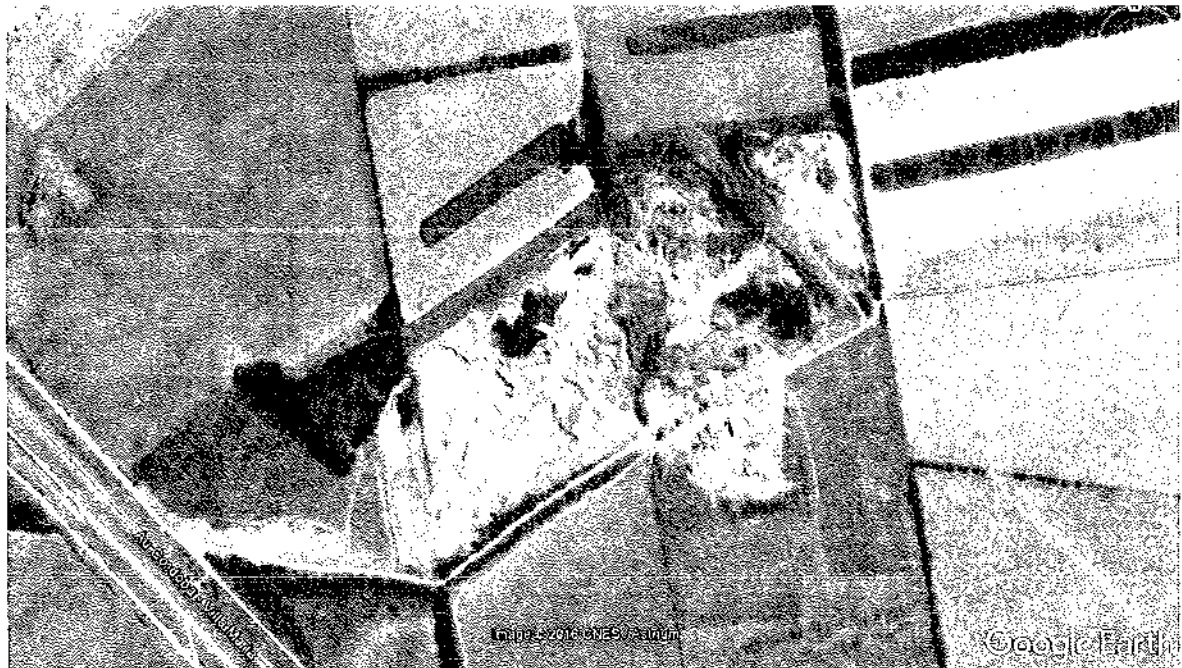


Alternativa A - Terreno en sector E de la ciudad de Río Segundo.

Alternativa B



Parcelarios Rurales – Dirección General de Catastro Provincia de Córdoba – Alternativa A: Ubicación propuesta para Planta de Tratamiento de Efluentes.



Alternativa B - Terreno privado sector E-S-E de la ciudad de Río Segundo, cruzando autopista.

COMPONENTE 3 - ACTIVIDAD 7

DISEÑOS Y DIMENSIONAMIENTOS HIDRÁULICOS:

7.1 planos hidráulicos generales de los distintos componentes del proyecto:

En función a los cálculos realizados (Ver memoria de cálculos) y las condicionantes de índole física tales como planialtimetría, interferencias de servicios urbanos, límites físicos, normativas de aplicación para cruces bajo vías de ferrocarril, rutas provinciales y nacionales; se realizó el trazado de la Red dividiendo las cuencas y orientando la ubicación de los colectores principales y cloaca Máxima.

Se tomó como base la para el trazado la instalación de red simple en las calles no consolidadas o de tierra, y red doble en donde existe carpeta asfáltica o de Hormigón. Se ubicaron las bocas de registro en los cruces de calles y en tramos de no más de 150mts.

Se consideró la ubicación de una estación de bombeo en una cuenca del sector sur. Allí se ubicará una estación de bombeo cloacal con bombas sumergibles y pie de auto acoplamiento.

La localización de la Planta de tratamiento se definió por la diferencia en factores económico-financieros que implican una u otra alternativa.

Se obtuvieron datos del estudio planialtimétrico y de estudio de suelo los cuales sirvieron de base para tomar decisiones concretas a nivel general y particular.

Se definió el río como cuerpo receptor, al cuales se encargaron estudios de laboratorio para su análisis.

Se analizaron las variables de recorrido y crecimiento poblacional en conjunto con el Municipio quien colaboró con material de estudios previos e información sobre los decretos y reglamentaciones.

La cloaca máxima colecta el troncal norte y Sur en proximidades a la localización propuesta para la Planta de Tratamiento de Efluentes.

Una vez obtenidos los perfiles hidráulicos de las redes Secundarias, troncales y cloaca Máxima, se calcularon las capacidades de cámaras, estaciones de bombeo y las lagunas de tratamiento en conjunto con los elementos

componentes de la misma (Cámara de carga, tamiz estático, cámara de contacto, etc).

En la estación de bombeo de la cloaca Máxima, se incluirá un grupo generador y tablero de transferencia automático para el arranque y funcionamiento de las electrobombas en caso de fallas de la tensión de red.

COMPONENTE 3 - ACTIVIDAD 8

PREDIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO Y DE OBRAS CIVILES:

Se realizó el dimensionamiento y selección de las curvas de trabajo de las electrobombas para las estaciones elevadoras.

Por un lado, utilizamos los caudales de diseño y se dividió en dos electrobombas que funcionarán en cascada y de manera alternada. Se planteó la necesidad de contar con una bomba en reserva. Estos equipos serán de acoplamiento rápido para poder realizar tareas de mantenimiento preventivo y limpieza de manera eficaz.

Las estaciones de bombeo contarán con nivel de alarma, arranque, parada de cada una de las bombas. El tablero eléctrico deberá tener posibilidad de conectarse con un grupo generador en el caso de alguna falla en el suministro eléctrico.

Las electrobombas deberán ser aptas para el uso continuo y los requerimientos de arranque/parada y horas de uso diarios. Será importante que se pueda contar con un servicio técnico a nivel local para el mantenimiento y que los proveedores tengan fácil acceso a los repuestos tanto mecánicos como del tablero eléctrico, de modo que las reparaciones sean realizadas en el corto plazo.

Estos equipos se seleccionaron teniendo en cuenta la presencia de la marca en el mercado, estándares de calidad, disponibilidad de repuestos y servicio técnico que asegure no sólo el punto de trabajo, sino la durabilidad y factibilidad de mantenimiento preventivo y reparación.

Se escogió la marca Grundfos, la cual cumple todos los requisitos planteados por los proyectistas, con representación directa en Córdoba en la firma RC Consultores S.A. y Dimotec S.A., entre otros.

Se pre dimensionaron los equipos y se verificó la potencia con el software disponible WebCAPS de Grundfos.

No obstante, en el momento de ejecutar la obra se podrán proponer alternativas similares o superadoras en base a su disponibilidad. Al contar con poco equipamiento electromecánico, es aconsejable proveer equipamiento de calidad, que asegure el funcionamiento ininterrumpido del sistema.

8.1 Equipamiento Electromecánico

Los equipos electromecánicos necesarios para el funcionamiento del sistema son:

- Electrobombas para Estación Elevadora N°1.
- Electrobombas para Estación Elevadora N°2.
- Grupo electrógeno y Tablero de transferencia automático para autonomía de Estaciones de Bombeo en caso de cortes de suministro eléctrico (Sugerido), a dimensionar por especialista eléctrico.
- Guinches eléctricos o a cadena para izaje de electrobombas y canastos (en función al peso de los equipos).
- Automatismos para compuertas, señales débiles y comunicación: No es necesario por la cercanía al casco urbano, aunque se recomienda prever algún sistema de alarma remota o comunicación para atender cualquier eventualidad en el corto plazo.
- Iluminación del predio (por contratista eléctrico).

8.1.1 Estación Elevadora N°1

Para el dimensionamiento de las electrobombas, se toman los datos de diseño: La altura manométrica para el cálculo es de 13,40 mca.

El Caudal de diseño es 391 m³/h.

Este caudal se impulsará con dos electrobombas sumergibles con autoacoplamiento. Cada electrobomba bombeará en arranque la mitad de dicho caudal y funcionará de manera alternada y rotativa, contando con una tercera electrobomba en reserva.

Selección de Electrobomba			
Qb1=	195,5 m ³ /h	Capacidad total instalada=	1,50 Qb10
Qb2=	195,5 m ³ /h	Capacidad instalada de reserva=	50%
Qb reserva=	195,5 m ³ /h		
Potencia de cada bomba=	19 Kw,	26	CV
Altura geométrica=	11,6 ⁷ m		
Altura manométrica aprox	13,4 m		
Salida diámetro	200 mm		

Para la selección del punto de trabajo y la Curva de funcionamiento de cada bomba, se utilizó el software Grundfos Web Caps con el cual se obtuvieron los datos característicos de las mismas.

Los equipos recomendados son:

Bomba Grundfos, modelo SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC, 1480 RPM, Peso 337 kg

8.1.1 Estación Elevadora N°2

Para el dimensionamiento de la electrobomba, se toman los datos de diseño: La altura manométrica para el cálculo es de 7,00 mca.

El Caudal de diseño es 42 m³/h.

Este caudal se impulsará con una electrobomba sumergible con autoacoplamiento. La estación contará además con una segunda electrobomba en reserva.

Selección de Electrobomba			
Qb1=	42,0 m ³ /h	Capacidad total instalada	2,00 Qb10
Qb reserva=	42,0 m ³ /h		
Potencia de cada bomba:	3,4 Kw,	5	CV
Altura geométrica=	5,4 ⁷ m		
Altura manométrica aprox	7,0 m		
Salida diámetro	100 mm		

Para la selección del punto de trabajo y la Curva de funcionamiento de cada bomba, se utilizó el software Grundfos Web Caps con el cual se obtuvieron los datos característicos de las mismas.

El equipo recomendado es:

Bomba Grundfos, modelo SLV.100.100.30.4.50D.C, 1453 RPM, Peso 113 kg

8.1 Obras Civiles

Respecto al pre dimensionamiento de las obras civiles, se tomaron en consideración las normas vigentes tales como el Reglamento CIRSOC, Normas IRAM de materiales, etc.

Los materiales a utilizar serán en su mayoría Hormigón armado y acero, con lo cual hay disponibilidad de materiales y mano de obra local.

Se trabajó primero con las capacidades y requerimientos hidráulicos y con planos tipo. Luego, se tomaron en consideración las tapadas reales planteadas en la etapa de proyecto y con éstas se fue dando forma a las dimensiones necesarias para cada cámara.

Una vez croquizadas estas estructuras, se procedió al pre dimensionado estructural de las mismas en base a normas CIRSOC, IRAM, etc.

BOCAS DE REGISTRO

Las Bocas de Registro, se calcularán de acuerdo a la constitución del suelo y las cargas de sollicitación. Las mismas serán construidas en Hormigón armado. En el plano de detalle se pueden observar las dimensiones adoptadas y detalles constructivos.

Calculo estructural de tapas de bocas de registro

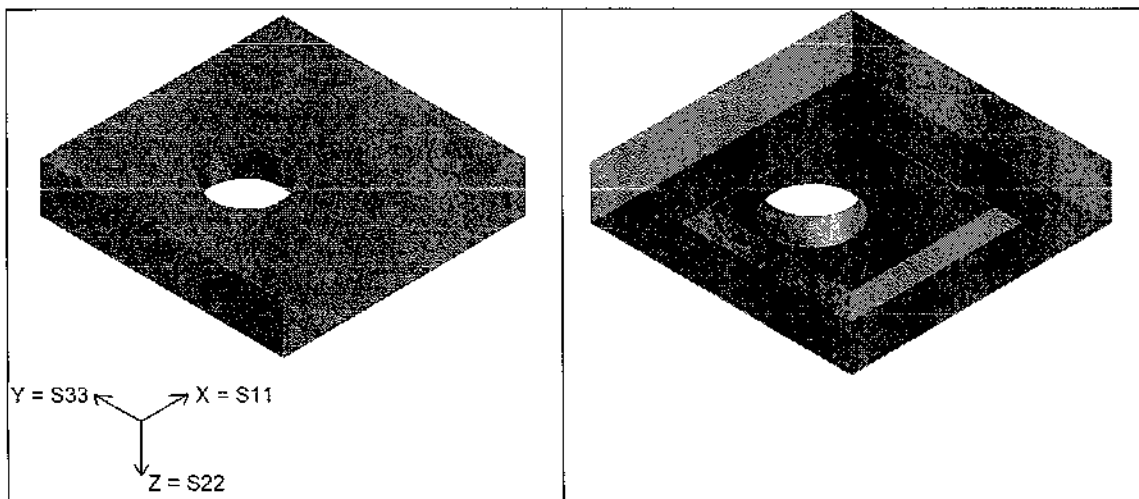
Las bocas de registro con condiciones de sollicitación más desfavorables, serán aquellas ubicadas en la cercanía de la Ruta Provincial n°9. Por tal motivo, se procedió a realizar una verificación estructural de las mismas, considerando las cargas de tránsito reglamentarias para este tipo de estructuras.

La estructura que conforma la tapa de las bocas de registro fue, en primer lugar, diseñada y predimensionada siguiendo los parámetros usuales para este tipo de obras y respetando las normativas vigentes. Luego, se realizó mediante un modelo matemático la verificación de los elementos de H°A°.

Consideraciones generales

El modelo matemático se realizó en el programa Abaqus CAE, el cual permite resolver la ecuación diferencial de la elástica, obteniendo deformaciones, tensiones y comportamiento del elemento. Para resolver dicha ecuación se definieron los parámetros del problema.

La particularidad existente en la estructura es que el agujero de tapa excéntrico que genera una importante discontinuidad en la misma. Esta geometría irregular fue modelada como sólido tridimensional en AutoCAD:



El material fue caracterizado mediante su coeficiente de Young y coeficiente de Poisson:

$$E = 2.700.000.000 \text{ kg/m}^2$$

$$\mu = 0.20$$

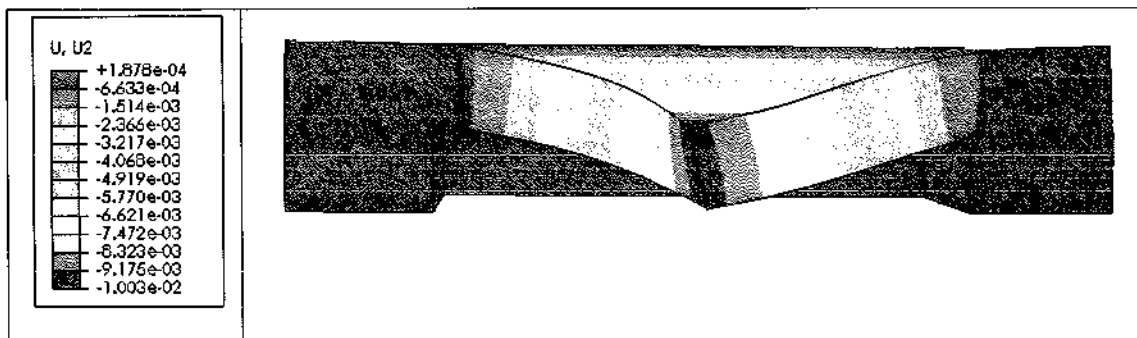
Parámetros de cálculo

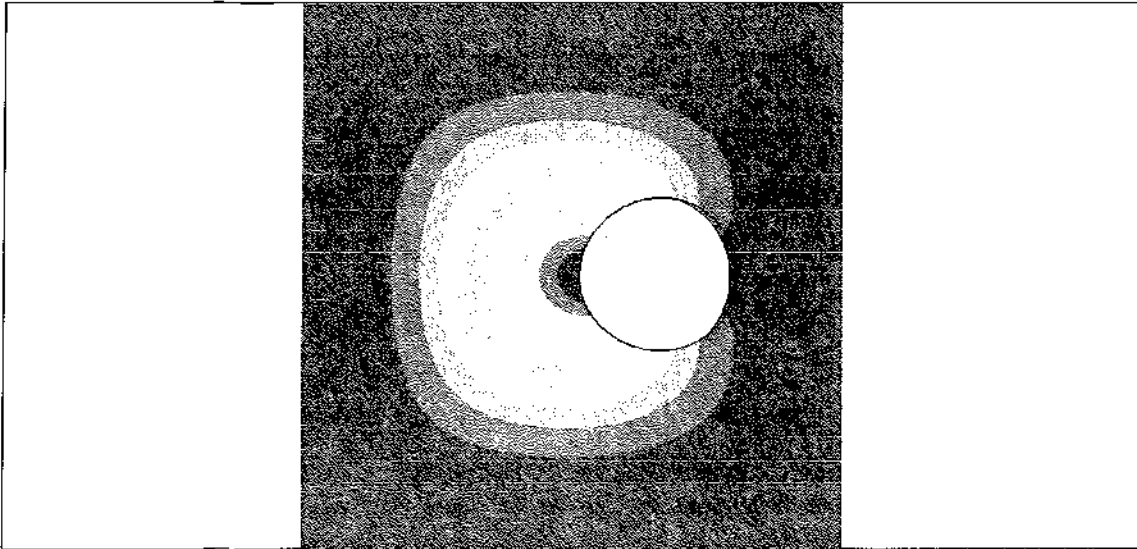
- La condición de borde adoptada fue la de apoyo fijo en la superficie inferior del modelo, modelando así la interacción del modelo con el suelo.
- La carga de diseño fue la correspondiente a un eje dual de 10,5tn. La posición más desfavorable para este caso es en la que una de las ruedas de dicho eje apoya al borde de la tapa de fundición de la boca de registro. Esta carga fue modelada como una carga superficial.
- El mallado fue realizado con elementos tetraédricos lineales de un tamaño característico de 10cm. Este tipo de elemento permite modelar geometrías complejas con un costo computacional bajo.

Resultados de cálculo

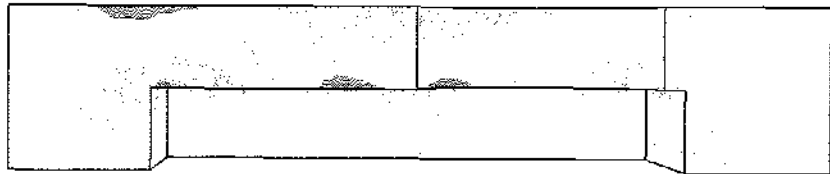
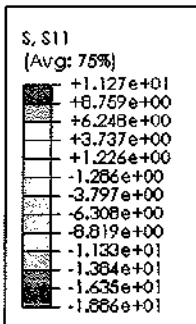
Los resultados obtenidos fueron deformaciones y tensiones, las cuales se grafican según los distintos ejes principales.

Deformaciones Verticales

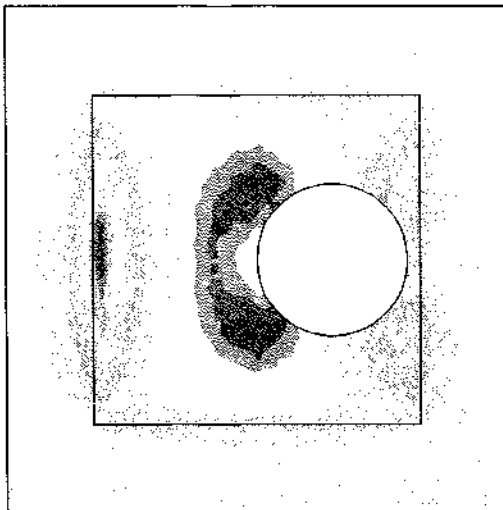




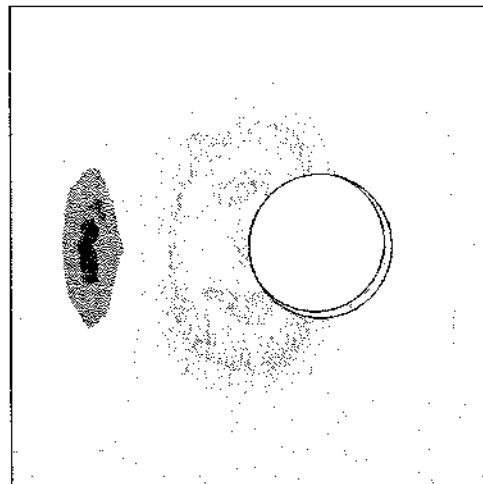
Tensiones S11



Tensiones Perpendiculares al plano de corte

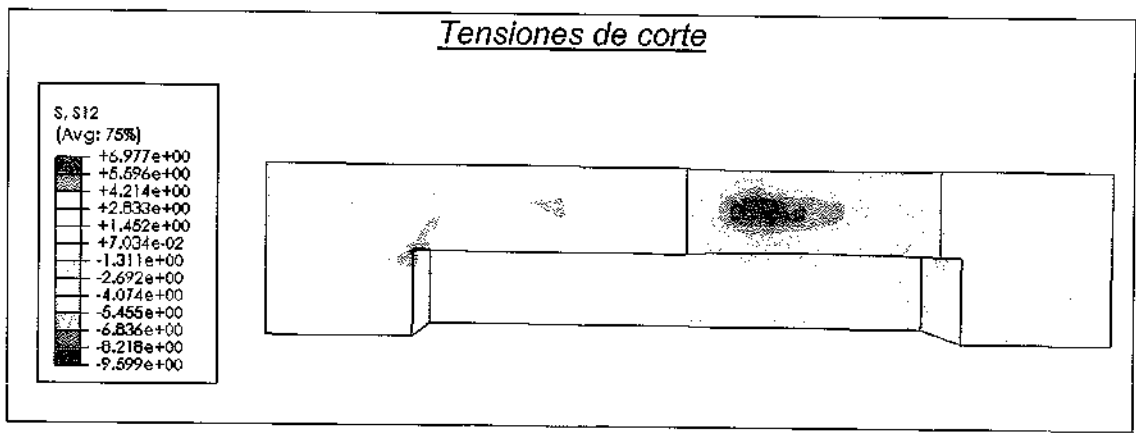
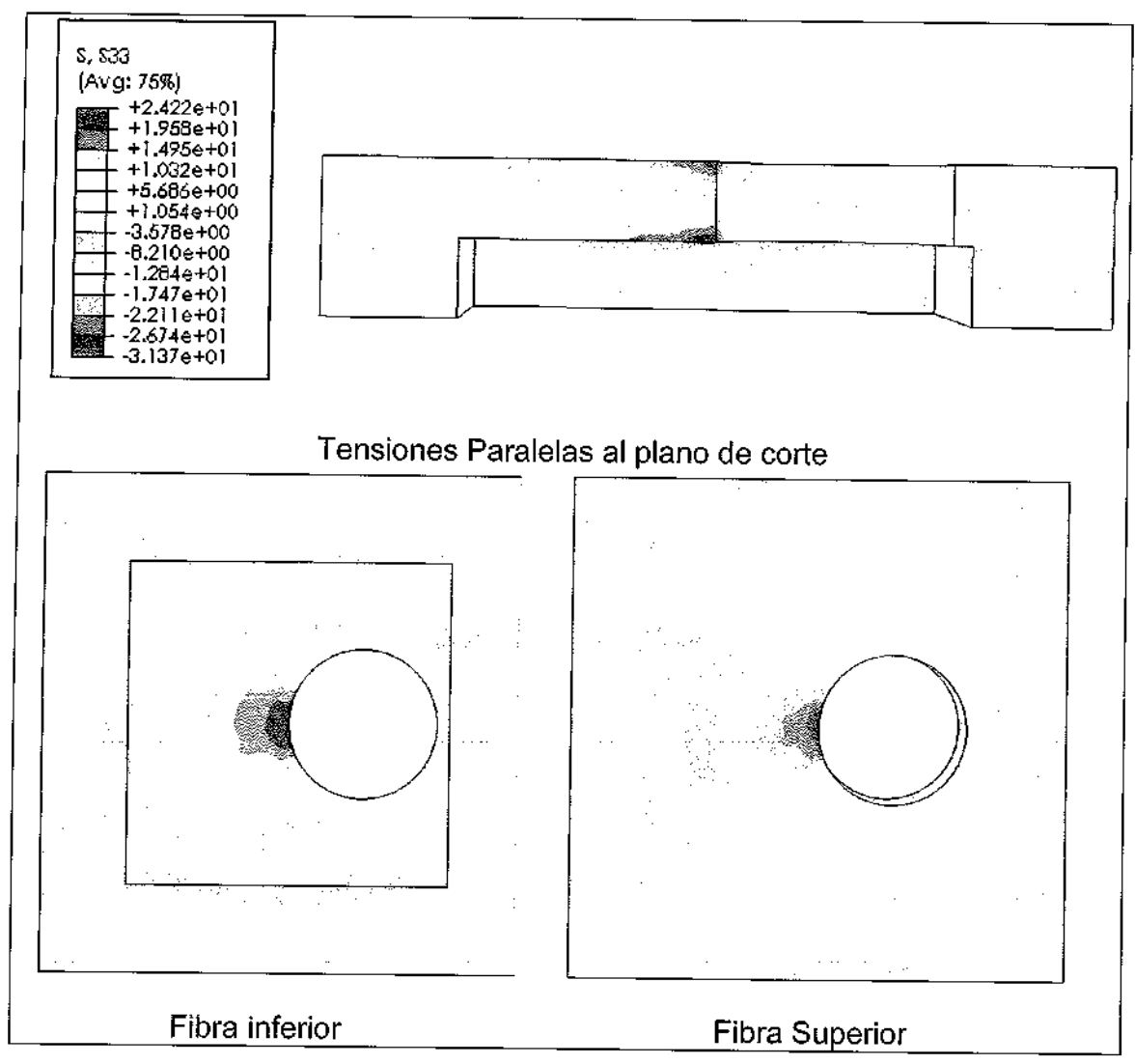


Fibra inferior



Fibra Superior

Tensiones S33



Como conclusión del modelo y de los resultados previamente expuestos podemos decir:

- Las tensiones de compresión se concentran en la zona de la discontinuidad circular en la fibra superior. Este comportamiento se puede observar en las tensiones del sentido S11 y S33.

- Las tensiones de tracción se concentran en la zona de discontinuidad antes mencionada pero en la cara inferior. Además en la fibra superior se generan tracciones en la zona central. Este comportamiento está dado por la discontinuidad estructural en la parte central, comportándose ese segmento de la losa como un voladizo.
- Las tensiones de corte se concentran en la zona de apoyo de la losa. Este comportamiento es similar al esperado en losas sin discontinuidades.

Verificaciones

A partir de los resultados obtenidos se verifica que las tensiones desarrolladas en el modelo no superen en ningún caso a las admisibles. Con respecto al hormigón, se verifican tensiones de corte y tensiones de compresión. Mientras que en las zonas traccionadas se calcula la cantidad de acero necesaria para absorber los esfuerzos solicitantes.

HORMIGÓN H-25

- Máxima tensión de Compresión:

$$\sigma_c = 31.4 \text{ kg/cm}^2 \ll \sigma_{adm} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

- Máxima tensión de Corte:

$$\sigma_Q = 9.6 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{Estribos } 2\emptyset 8 \text{ cada } 13\text{cm}$$

ACERO ADN 420

- Máxima tensión de Tracción:

$$\sigma_T = 24.2 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{Barras } 1\emptyset 12 \text{ cada } 13\text{cm}$$

Debido a la característica cíclica de la carga solicitante, podría generarse la falla por fatiga de la estructura. Sin embargo, esta hipótesis queda descartada puesto que las tensiones desarrolladas no superen en ningún caso el 50% de la tensión admisible del hormigón y del acero.

ESTABILIDAD DE TALUDES

Los taludes que conforman las lagunas de tratamiento requieren de especial estudio para garantizar su estabilidad.

Las fallas más frecuentes que se producen en los mismos son:

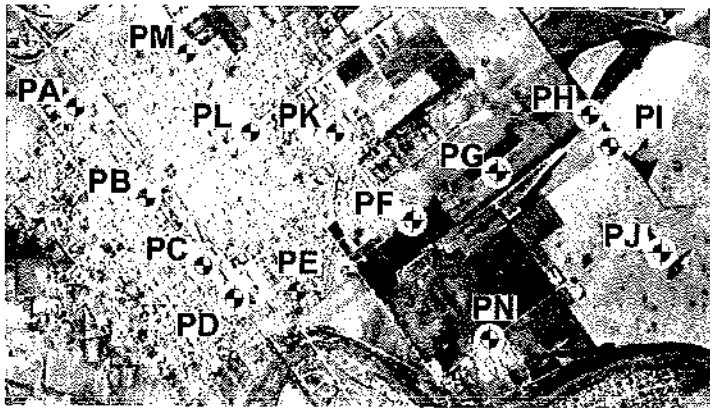
- Deslizamiento
- Erosión por acción directa de las aguas
- Tubificación
- Agrietamientos

Deslizamiento

Para garantizar la estabilidad de los taludes y prevenir el deslizamiento de los mismos, debemos partir de la información obtenida de los estudios de suelo realizados.

En el siguiente esquema, donde se muestra la ubicación de los sondeos realizados, podemos apreciar que han sido ejecutados dos de ellos en la zona de emplazamiento de las lagunas de tratamiento. Dichos pozos son nombrados como PH y PI.

A continuación se muestran los resultados mencionados.



OBRA: Red Cloacal

UBICACIÓN: Planta Tratamiento - Río Segundo Córdoba

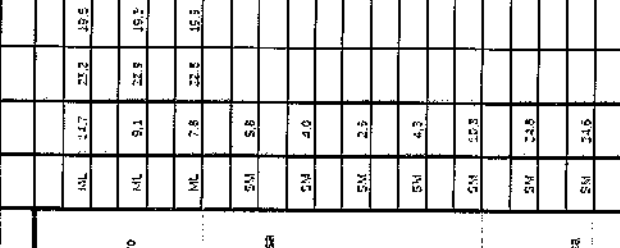
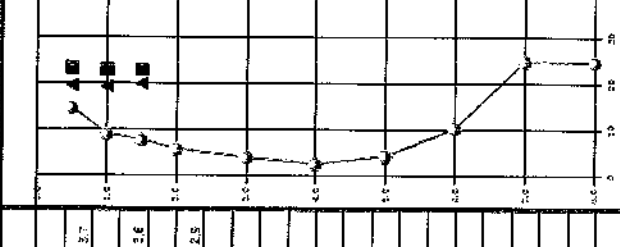
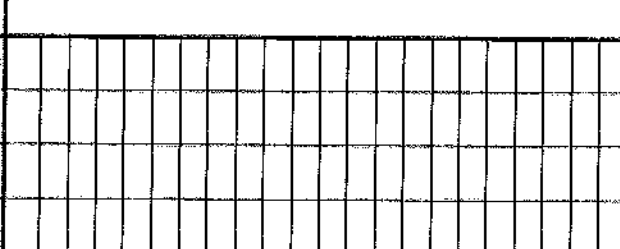
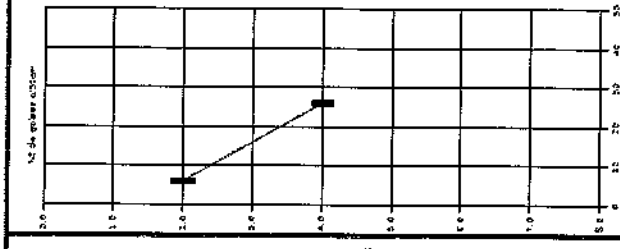
COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo



INGENIEROS CONSULTORES

Pozo: P1

Prof. (metros)	Descripción	CLAS. UNIC	Num. %	Límites de Atterberg				Humedades		Pasa Tamiz #1					ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT				
				U _c	U _L	W _L	W _P	U _c	U _L	U _L	U _c	U _L	U _c	U _L		U _c	U _L		
0.0																			
0.5		ML	14.7	25.2	19.5	3.7													
1.0	Limo blando de color café claro	ML	9.1	22.9	19.2	3.6													
1.5		ML	7.8	32.8	15.3	2.9													
2.0		SM	5.8																
3.0	Arena gruesa limosa con grava	SM	4.0																
4.0		SM	2.5																
5.0		SM	4.3																
6.0		SM	5.3																
7.0	N.P.C.M. Arena gruesa limosa	SM	2.5																
8.0	FIM DE PERFORACIÓN	SM	2.5																



OBRA: Red Cloacal

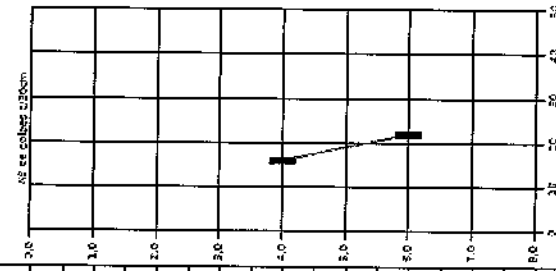
UBICACIÓN: Planta Tratamiento - Río Segundo Córdoba

COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo

POZO: PH



Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNIF.	Num. W %	Límites de Atterberg				Plasticidad			Para Tamaños					ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT					
				L.L. %	L.P. %	I.P. %	W _L %	W _P %	W _U %	4	20	40	200	z							
0.0																					
1.0	Limo blando de color pardo claro	ML	9.7	22.4	15.1	8.3						100.0	96.8	74.2	55.3						
2.0		ML	4.4	22.5	19.5	8.1						92.5	78.1	39.8	23.5						
3.0		ML	3.7	22.7	19.3	6.4						92.1	77.8	38.7	23.9						
4.0	Arena gruesa limosa con grava	SM	2.2			N.P.						55.3	38.9	13.3	6.1					15	
5.0		SM	4.2			N.P.						97.3	77.9	25	10.6						
6.0		SM	3.9			N.P.						89.5	72	21.4	9.9						22
7.0	N.P. 2.00m	SM	3.9			N.P.						96.3	72.1	24.5	9.7						
8.0		SM	4.2			N.P.						97.5	79.4	20.5	13.4						
	FIN DE PERFORACIÓN																				



Como se puede observar, en ambos pozos existe un primer estrato de limo blando de color pardo claro, el cual posee una profundidad de 1.5m y 3.0m respectivamente.

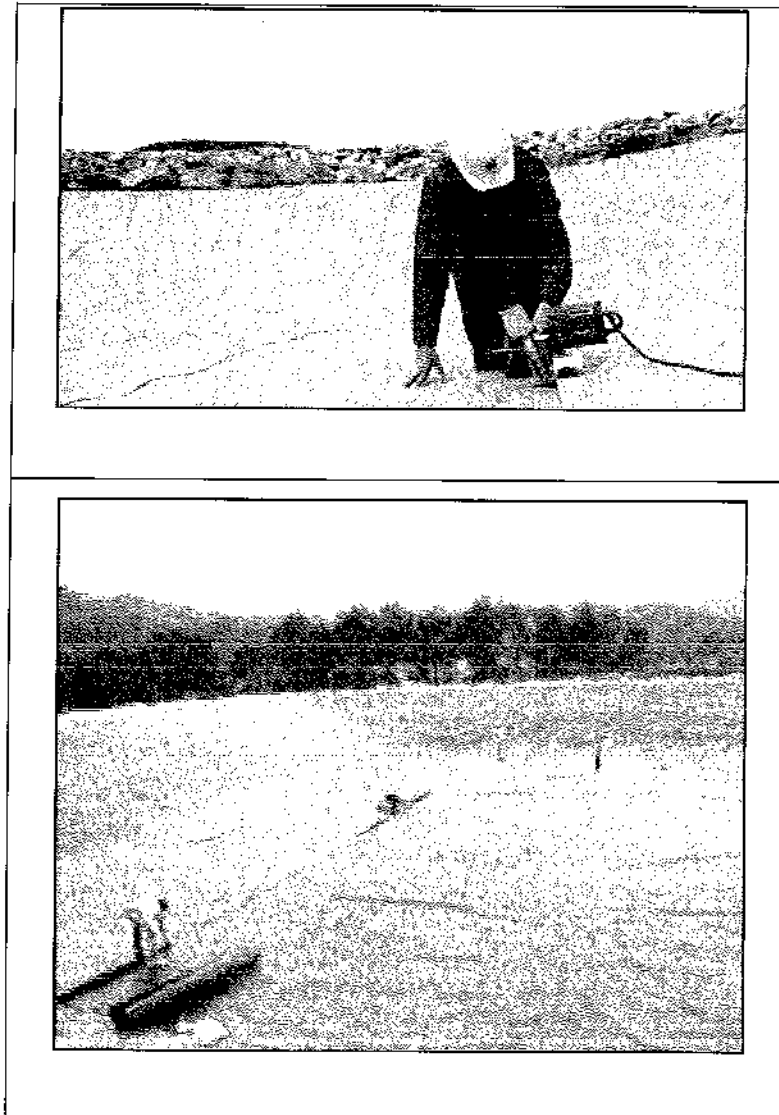
Considerando que las lagunas serán dispuestas semi-enterradas y que las excavaciones a realizar tendrán una profundidad promedio de 1.75m, podemos establecer que el manto predominante de la zona de emplazamiento será el limo blando antes descrito. Para este tipo de suelo, se recomienda ejecutar taludes cuyas pendientes no sean superiores a 60°.

A partir de lo anterior, y considerando las recomendaciones realizadas por los ingenieros especialistas, se adopta un diseño de taludes simétrico con ángulo de inclinación de sus paredes de 45°.

Erosión – Tubificación – Agrietamientos

Para evitar los problemas que surgen de la acción directa de las aguas sobre los taludes, se optó por realizar a la laguna un revestimiento con membranas geotextiles.

Las geomembranas son productos bidimensionales de baja permeabilidad, compuestas predominantemente por materiales termoplásticos o elastoméricos, utilizado para el control de flujo y separación. Estas barreras de flujo construidas con las geomembranas, son utilizadas para diversas finalidades, como por ejemplo, impedir la migración de líquidos y vapores, contener agua y diferentes efluentes, y evitar la contaminación por almacenamiento de basura urbana y residuos industriales. Mundialmente las geomembranas son producidas por dos principales tipos de polímeros: el polietileno PE y el Cloruro de Polivinilo PVC que comprende la familia de los elastoméricos. A continuación de muestran algunas de imágenes de aplicación



Estas geomembranas, ampliamente utilizadas en este tipo de obras de saneamiento, generan los siguientes beneficios:

- Brindan impermeabilización a la laguna, evitando contaminación de napas.
- Impiden la acción directa del agua contra los taludes.
- Poseen alta resistividad química y a la acción de rayos UV.
- Brinda una zona de trabajo limpia

Algunas de sus propiedades mecánicas son:

Propiedades Mecánicas			
Resistencia en el Punto de Fluencia	KN/m	ASTM D2665 Tipo IV	11
Elongación en el Punto de Fluencia	%	ASTM D2665 Tipo IV	12
Resistencia a la Rotura	KN/m	ASTM D2665 Tipo IV	20
Elongación a la Rotura	%	ASTM D2665 Tipo IV	700
Resistencia al desgarre	N	ASTM D1004	96
Resistencia al Punzonamiento	N	ASTM D4833	274
Resistencia al Agrietamiento	horas	ASTM 5397	300
Tiempo de oxidación inducida OIT Alta Presión minutos	min	ASTM D2865	400
Envejecimiento en Horno a 85°C (% Mínimo retenido de OIT Alta Presión después de 90 días)		ASTM D5721 ASTM D5865	90
Resistencia al UV (% Mínimo retenido de OIT Alta Presión después de 1600 horas)		ASTM D7238 ASTM G154 ASTM D5865	50

Por lo anterior expuesto es que se optó por proyectar la colocación de la geomembrana, que brindará estabilidad mecánica y seguridad ambiental a las lagunas de tratamiento. Las características técnicas de las mismas se detallan en en el apartado de Especificaciones Técnicas.

Calculo estructural de Cámara de Bombeo y Rejas

Características de la obra

La obra se encuentra ubicada en la Localidad de Rio Segundo de la Provincia de Córdoba, consiste en una Estación de Bombeo para un desagüe cloacal.

Para realizar el cierre lateral se propone una mampostería de bloques de hormigón con encadenado inferior y superior de hormigón armado, mientras que un cierre con tabique de hormigón armado para la porción que queda por debajo del nivel de suelo. Para el entrepiso se dispone de una estructura metálica mientras que para el cierre superior losa realizada con viguetas y ladrillos cerámicos huecos.

La estructura estará fundada parcialmente sobre los tabiques del pozo de bombeo mientras que el resto sobre una estructura de zapata corrida.

- **Materiales**

-Hormigón:

Se trabaja con un hormigón de cemento portland tipo H-21 para la edificación y H-30 para los tabiques del pozo de bombeo.

-Acero:

Para la armadura de los elementos estructurales de hormigón armado se utilizan barras de distintas secciones Ø12mm, Ø10mm y Ø6mm con una tensión de fluencia mínima de 4200kg/cm².

Para el entrepiso metálico se disponen de perfiles de acero laminados en caliente con sección IPN 220mm y 160mm (IRAM-IAS U 500-511).

-Mampuestos:

Se utilizan bloques de hormigón para realizar la mampostería del cierre lateral.

- **Análisis de cargas**

Los estados de carga analizados son:

Carga permanente (D): Se tienen en cuenta el peso propio de los elementos estructurales y los no estructurales (vigas, columnas, losas, mampostería, cubierta, etc.) de acuerdo al reglamento CIRSOC 101-2005.

Sobrecarga de uso (L): Obtenidas en función de las condiciones de uso y se encuentran prescriptas en el Reglamento CIRSOC 101-2005.

Acciones sísmicas (Ex, Ey): Son determinadas siguiendo las especificaciones del Reglamento Cirsoc 103.

Cargas debidas al peso y presión lateral del suelo (H): Calculadas utilizando la teoría de Rankine a partir de los datos brindados por el estudio de suelo.

Estas acciones se combinarán de acuerdo a las combinaciones de cargas que se especifican en el Reglamento CIRSOC 201-2005, para obtener así las combinaciones mayoradas que producirán las solicitaciones seccionales últimas. Se analizan las siguientes combinaciones:

- 1) 1,4D
- 2) 1,2D + 1,6L + (f1 Lr ó 0,5S)
- 3) 1,2D + 1,5W + f1L + (f1 L ó 0,5S)
- 4) 0,9D + 1,6W + 1,6H
- 5) 1,2D ± 1,0E + f1L + f2S
- 6) 0,9D ± 1,0E

El factor f_1 se considera igual a 1.

- **Solicitaciones de servicio**

El verificado a condición de servicio, de modo que la función del edificio, su aspecto, mantenimiento o el confort de sus ocupantes sean preservados para su uso normal, se efectúa de acuerdo a las siguientes combinaciones de acciones nominales bridadas por el reglamento CIRSOC 301.

- 1) $D + \Sigma Li \circ W$
- 2) $D + 0,7 (\Sigma Li + W)$
- 3) $D + 0,6 \Sigma Li + 0,6W$

Siendo $\Sigma Li = L + L_r + S$

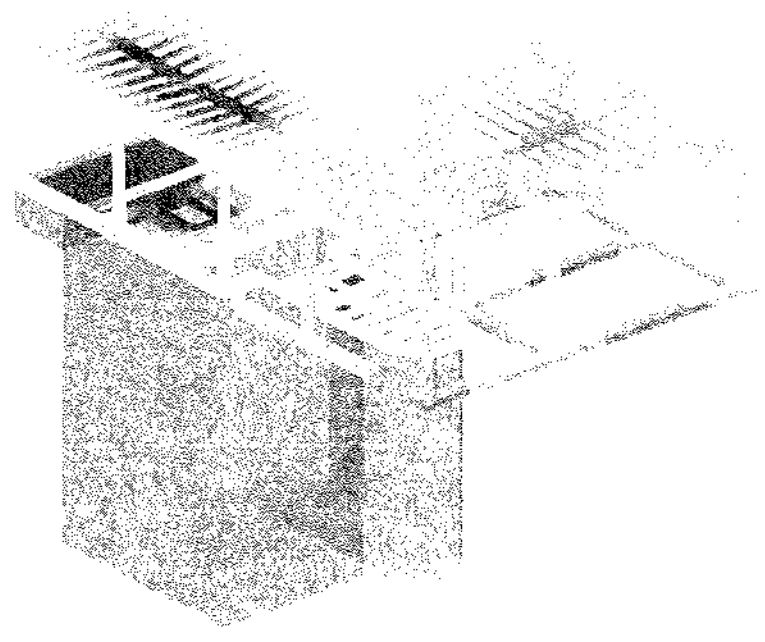
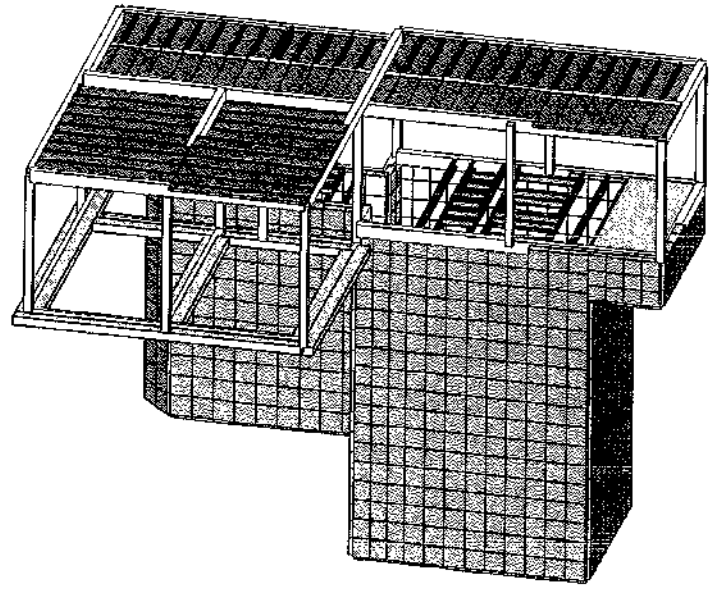
En cuanto a las deformaciones y desplazamientos laterales límites se establecen valores máximos para las resultantes de la combinación más desfavorable en la tabla A-L.4.1 del apéndice L.

Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales (a) (b)

EDIFICIOS INDUSTRIALES				
	Elemento	Flecha total	Flecha por carga variable Por	
Deformaciones verticales	Barras soportando cubiertas rígidas	L/200	Sobrecarga Útil	L/240
	Barras soportando cubiertas flexibles	L/150	Sobrecarga Útil	L/180
	Barras soportando pisos	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Vigas canal para grúas de capacidad ≥ 200 Kn		Rueda sin impacto	L/800 (c)
	Vigas canal para grúas de capacidad < 200 Kn		Rueda sin impacto	L/600 (c)
Desplazamiento lateral (d)	Vigas canal		Frenado transversal	L/600 (c)
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de viento	H/150	Viento	H/160
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de puente grúa		Frenado puente Grúa	H/400 (c)
PARA OTROS EDIFICIOS				
Deformaciones verticales	Techos en general	L/200	Sobrecarga Útil	L/250
	Techos con carga frecuente de personas (no mantenimiento)	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Pisos en general	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Barras de pisos o techos que soporten elementos y revestimientos susceptibles de fisuración	L/300	Sobrecarga Útil	L/350
	Pisos que soportan columnas	L/400	Sobrecarga Útil	L/500
	Donde la deformación puede afectar el aspecto	L/250		
Desplazamiento lateral (d)	Desplazamiento total del edificio referido a su altura total		Viento	H/300
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	H _p /400
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	H _p /300
OBSERVACIONES				
(a) La deformación vertical debida a acciones de servicio f_1 (máx) a comparar con los valores límites de la tabla será: $(f_1 \text{ máx}) = f - f_c$ f = deformación total calculada con la combinación de acciones más desfavorable incluyendo eventuales deformaciones por efectos de larga duración (fluencia lenta). f_c = contraflecha adoptada.				
(b) L = distancia entre apoyos. Para ménsulas L = 2 veces la longitud del voladizo. H = altura de la columna H _t = altura total del edificio. H _p = altura del piso.				
(c) Los valores para grúas son orientativos. Para operación de grúa sensible a deformaciones verticales o desplazamientos laterales deberán fijarse límites más rigurosos.				
(d) Para combinaciones con acciones sísmicas ver el Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005				

- **Modelado**

Se realiza un modelo en un software (SAP 2000) representando la estructura del edificio para efectuar sobre el mismo el análisis estructural. Se analiza en dos direcciones ortogonales el comportamiento del edificio frente a los estados límites últimos. En las siguientes imágenes se observa el resultado del modelo obtenido.



• **Tabiques de Hormigón Armado**

La estructura del pozo de la estación de bombeo está compuesta por tabiques de hormigón armado. Los mismos fueron calculados considerando el empuje generado por el suelo circundante, superponiéndole el efecto de la napa freática que generara una presión horizontal en el último metro de los tabiques.

Dicho empuje fue calculado con el método de Rankine, en el que el empuje activo generado por el suelo es proporcional a un coeficiente determinado a partir del ángulo de fricción interna del suelo, obtenido mediante los estudios de suelo correspondientes.

$$k_a = \tan^2(45 - \frac{\phi}{2})$$

$$P_h = k_a \cdot \gamma \cdot h$$

Donde:

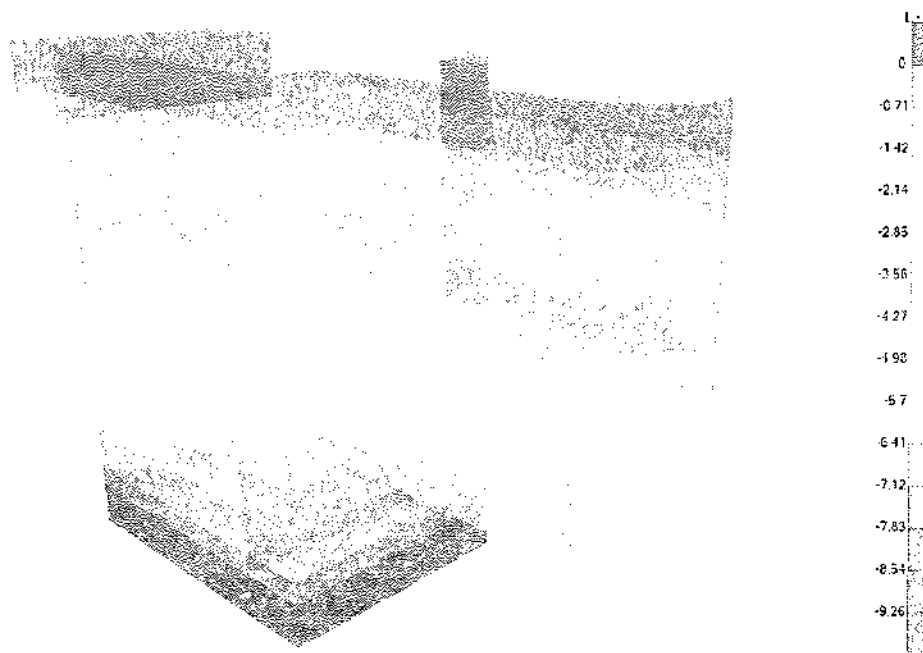
- Ph: Presión del suelo para una altura dada.
- ka: Coeficiente de empuje activo de Rankine.
- γ: El peso específico del suelo.
- Φ: Ángulo de fricción interna del suelo.

Parámetros Empuje Activo - Metodo de Rankine		
Angulo de fricción interna	∅	11°
Coeficiente de presión activo	Ka	0.680
Densidad del suelo	γ	1500 kg/m³

Empuje por Agua		
Profundidad napa freatica	p	7 m
Densidad de agua	γ	1000 kg/m³

Empuje Total en Muros			
Altura	Empuje por Suelo	Empuje por Napa	Empuje Total
[m]	[kg/m²]		
1	1,019	-	1,019.30
2	2,039	-	2,038.59
3	3,058	-	3,057.89
4	4,077	-	4,077.18
5	5,096	-	5,096.48
6	6,116	-	6,115.77
7	7,135	-	7,135.07
8	8,154	1,000	9,154.37

Para obtener las solicitaciones generadas en los tabiques, se realizó un modelo el programa SAP 2000 V19, a dicho modelo se le aplicaron las sobrecargas antes mencionadas y el peso propio.

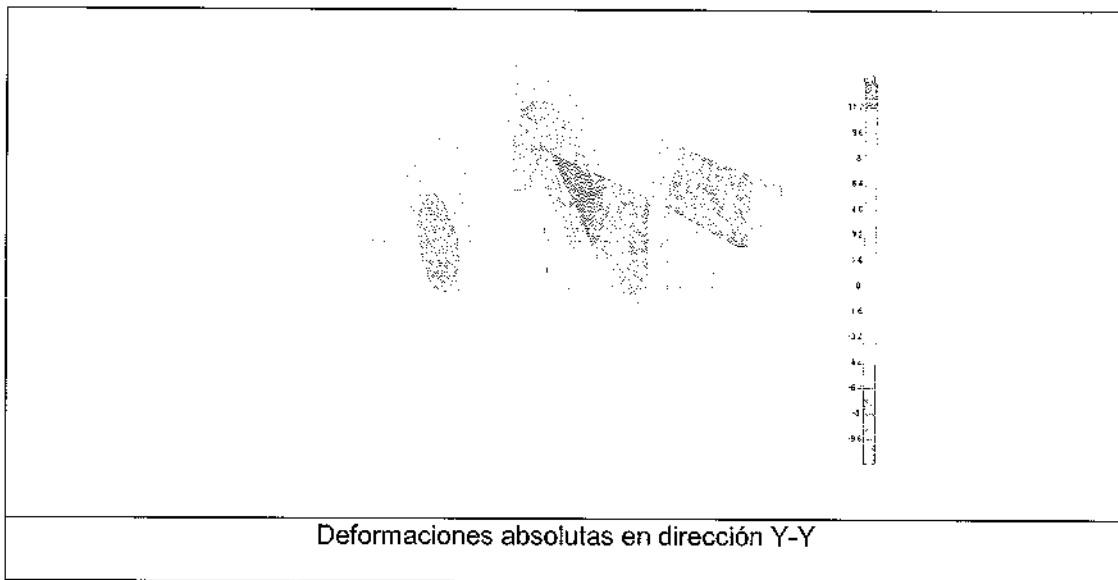
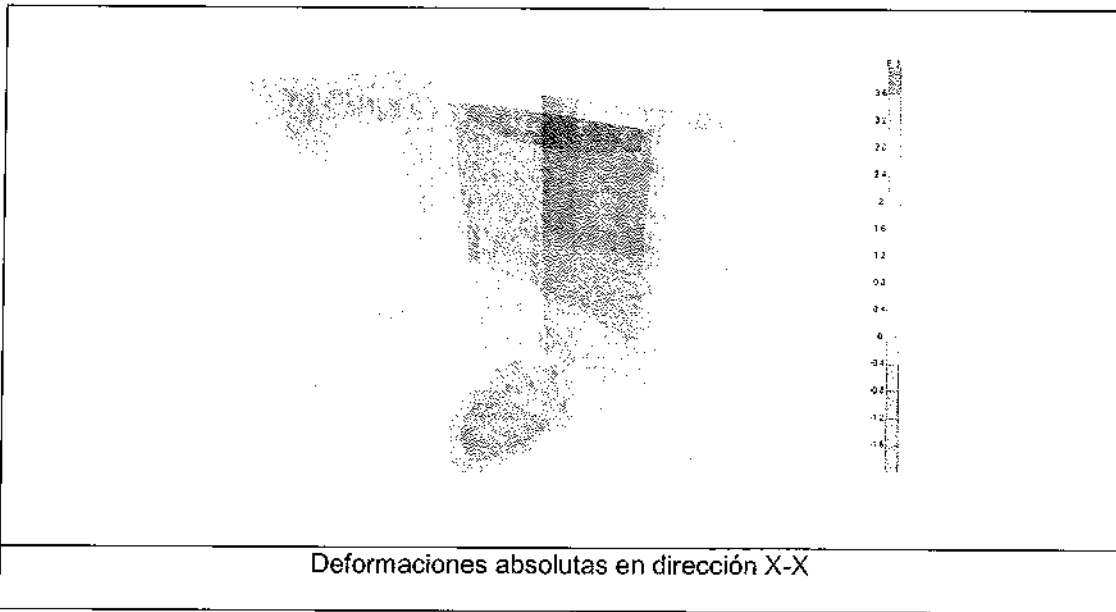


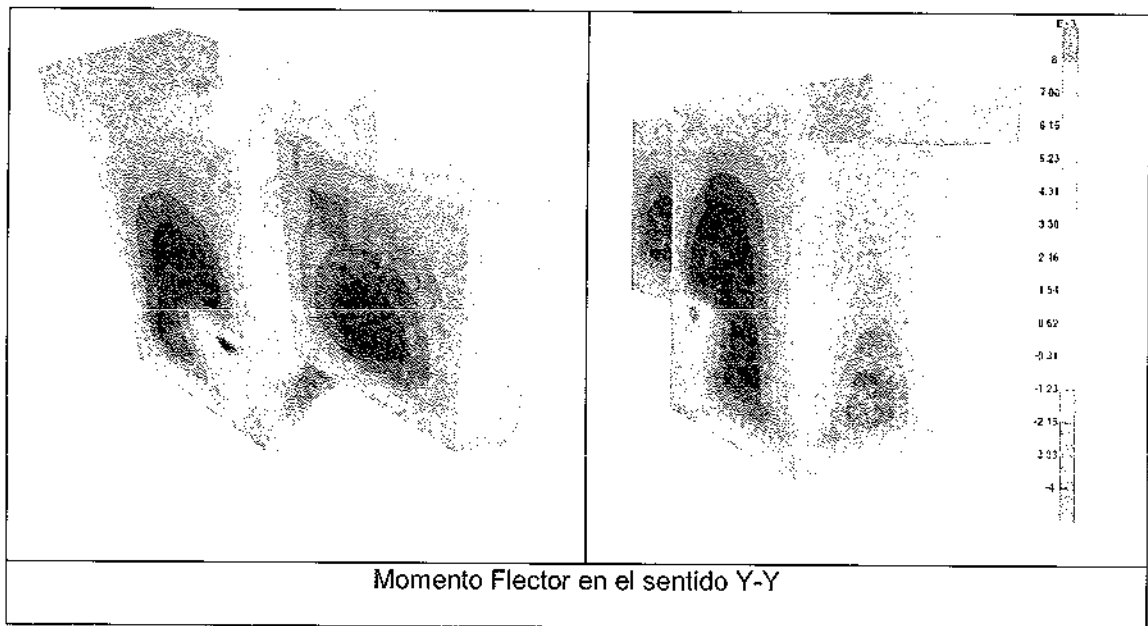
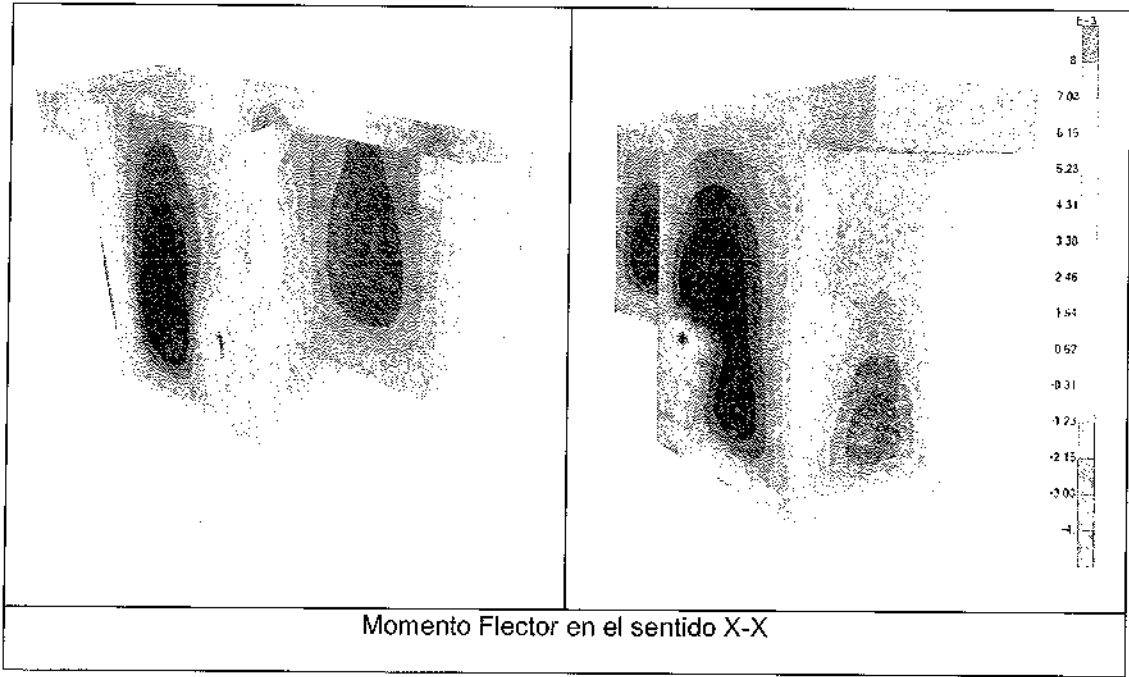
Como se puede ver en la imagen precedente, el cálculo de las solicitaciones generadas por el empuje del suelo en los tabiques de hormigón se obtienen sin considerar el aporte del entrepiso metálico. Se considera de esta forma debido a que el empuje del suelo actuara antes de que se coloquen los perfiles metálicos que componen dicha estructura.

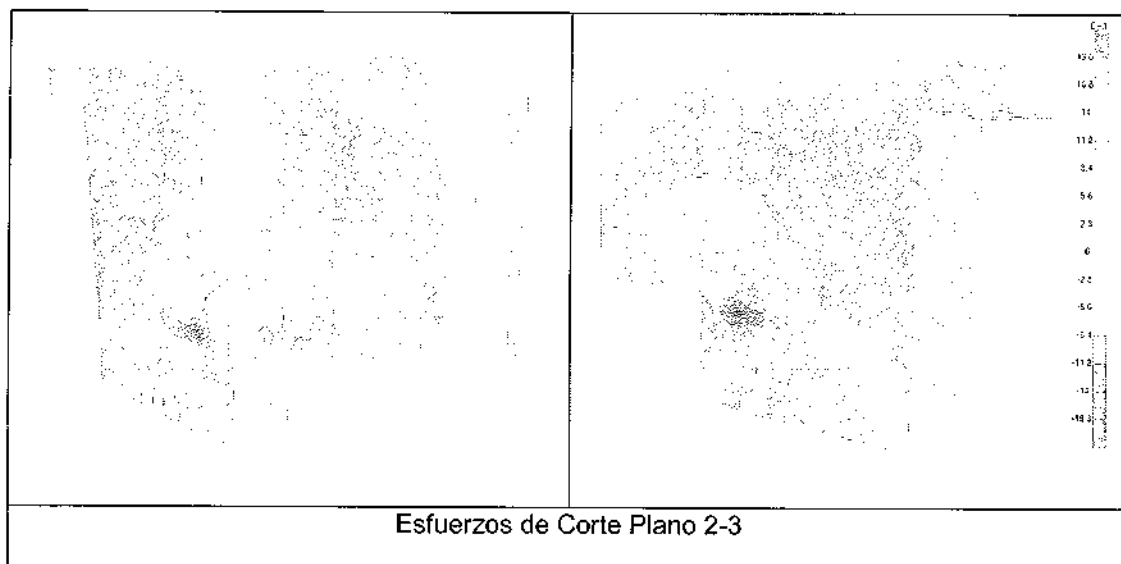
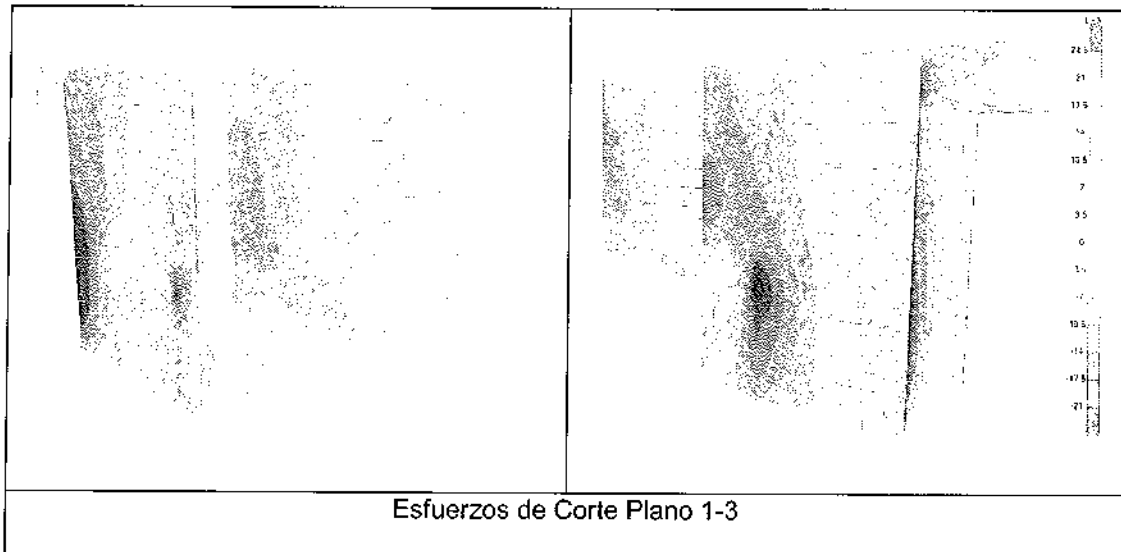
Las cargas fueron mayoradas y combinas como lo dispone el reglamento CIRSOC 201-2005 y se menciono anteriormente en la memoria.

-Resultados

Del modelo computacional generado, se obtuvieron la deformada y, en consecuencia, las solicitaciones de cada elemento que componen dicha estructura. A continuación se observa las deformaciones, momentos flectores y esfuerzo de corte en ambos sentidos







-Dimensionado a flexión

Para el dimensionado a flexión de los tabiques se consideró una armadura base que verifique en la mayor parte de casos, tanto en la cara interior y cara exterior. En las zonas donde no verifique esta armadura se propusieron refuerzos que permitan alcanzar la resistencia deseada. De esta forma se genera una optimización de la armadura, evitando que la misma quede sobredimensionada en las partes menos solicitadas de la estructura. A continuación, se presentan los resultados numéricos:

Cara Exterior		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	4,000	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	2,000	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	4,444	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	2,222	kg.m/m

Cara Interior		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	4,300	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	3,000	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	4,778	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	3,333	kg.m/m

Geometría		
b	100.00	cm
h	20.00	cm
d1	16.90	cm
d2	16.30	cm
Kd	8.02	-
kz	0.93	-
fc	210	kg/cm2
fy	4,200	kg/cm2

Geometría		
b	100.00	cm
h	20.00	cm
d1	16.90	cm
d2	16.30	cm
Kd	7.46	-
kz	0.94	-
fc	210	kg/cm2
fy	4,200	kg/cm2

Verificación Sección de Hormigón		
Momento Admisible	4,444	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Hormigón		
Momento Admisible	4,778	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

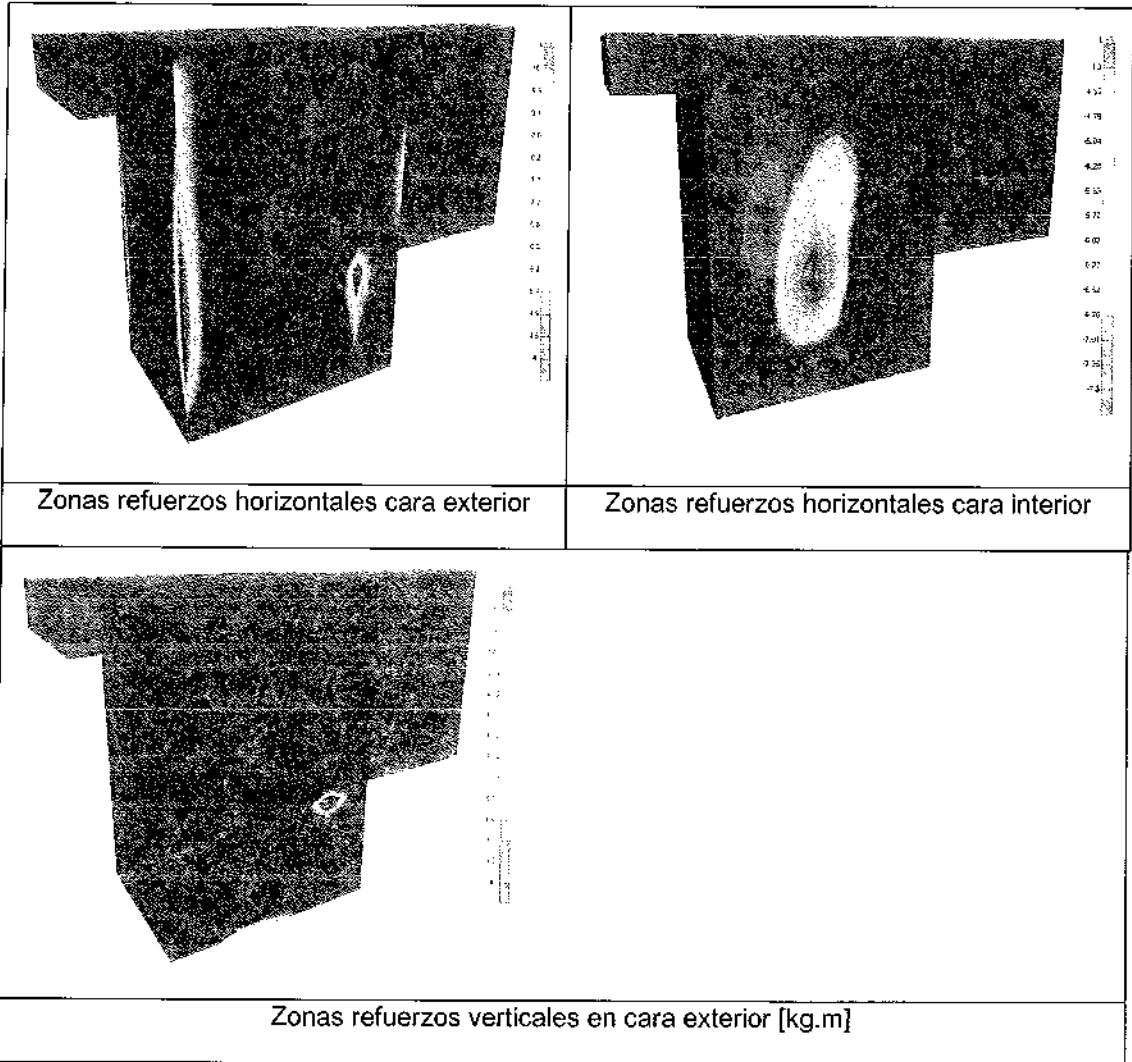
Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	4,977	kg.m/m
Factor Seguridad	1.17	-
Cuantia Mínima	0.20%	
Armadura Mínima	4.00	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	5,031	kg.m/m
Factor Seguridad	1.05	-
Cuantia Mínima	0.20%	
Armadura Mínima	4.00	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M22		
Diametro	12.00	mm
Separacion	30.00	cm
Seccion Transversal	3.77	mm ² /m
Momento Admisible	2,400	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-
Cuantia Mínima	0.12%	
Armadura Mínima	2.40	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M22		
Diametro	12.00	mm
Separacion	20.00	cm
Seccion Transversal	5.65	mm ² /m
Momento Admisible	3,639	kg.m/m
Factor Seguridad	1.07	-
Cuantia Mínima	0.12%	
Armadura Mínima	2.10	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Esta armadura verifica para las zonas menos solicitadas de los tabiques laterales, pero en las que no, será necesario realizar refuerzos. A continuación, se muestran las zonas donde las solicitaciones exceden la capacidad portante de la armadura base.



En las áreas mencionadas se dimensionaron los refuerzos necesarios en función de la solicitación máxima.

Cara Exterior		
Refuerzos		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	9,500	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	7,200	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	10,556	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	8,000	kg.m/m
M adm Base 1-1	4,977	kg.m/m
M adm Base 2-2	2,400	kg.m/m
M Refuerzos 1-1	4,523	kg.m/m
M Refuerzos 2-2	4,800	kg.m/m

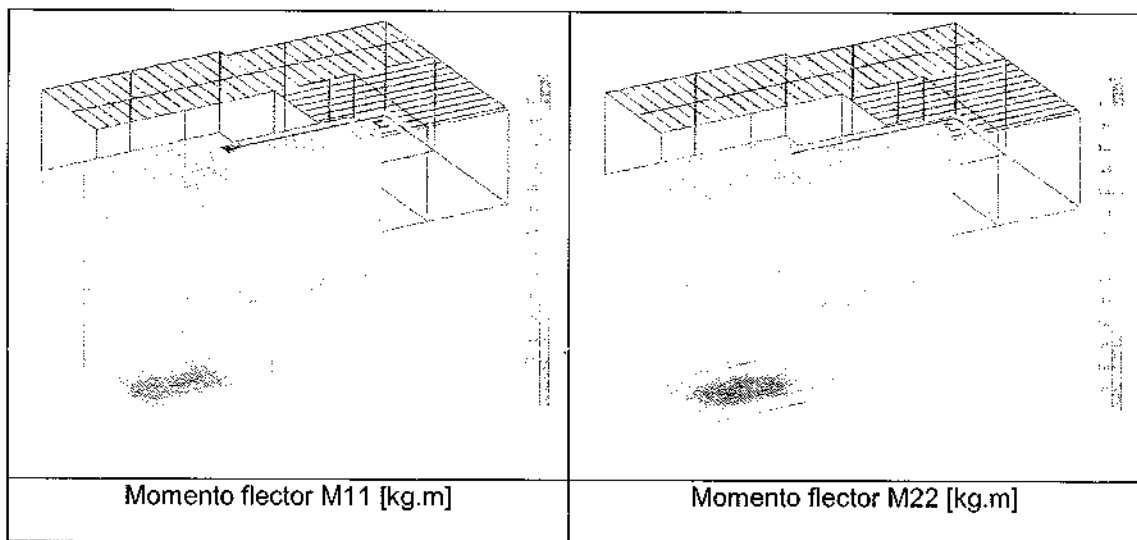
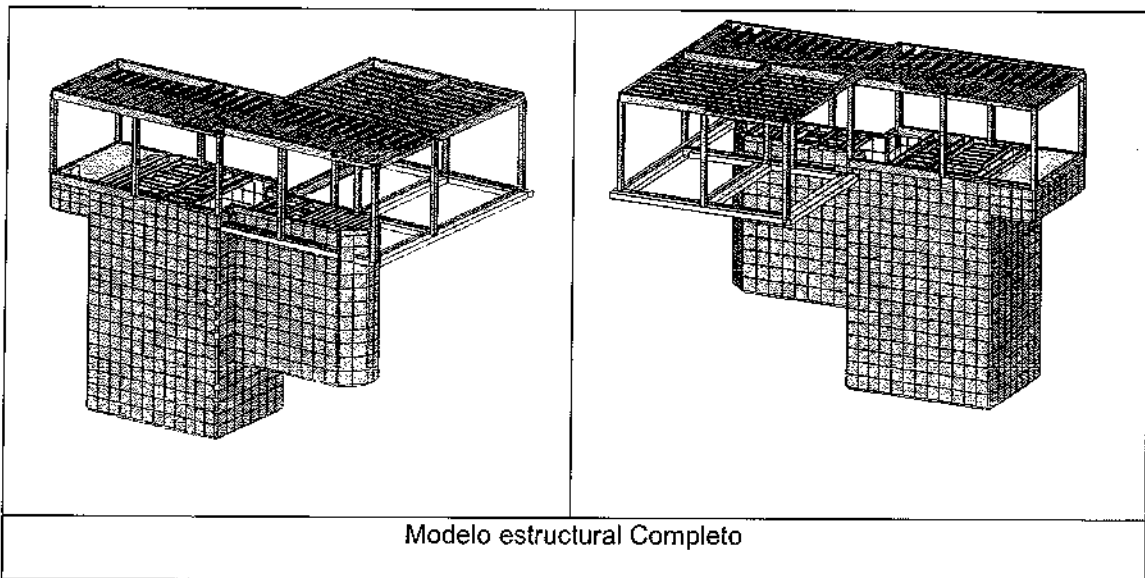
Cara Interior		
Refuerzos		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	7,000	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	7,778	kg.m/m
M adm Base 1-1	5,031	kg.m/m
M Refuerzos 1-1	1,969	kg.m/m

Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	4,977	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	30.00	cm
Seccion Transversal	3.77	cm ² /m
Momento Admisible	2,515	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Acero - M22		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	mm ² /m
Momento Admisible	4,800	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Para el dimensionado de la platea de fundación, además del empuje de suelo y del peso propio de los tabiques, se le agrego el resto de la estructura, compuesta por el entrepiso metálico, el cierre lateral de mampostería y el cierre superior compuesto por la losa con viguetas y ladrillos cerámicos.



Verificación a Flexión Cara Exterior			
Momento Solicitante			
Momento Ultimo 1-1	3.600	kg.m/m	
Momento Ultimo 2-2	3.200	kg.m/m	
Momento Nominal 1-1	4.000	kg.m/m	
Momento Nominal 2-2	3.556	kg.m/m	

Verificación a Flexión Cara Interior			
Momento Solicitante			
Momento Ultimo 1-1	3.900	kg.m/m	
Momento Ultimo 2-2	2.100	kg.m/m	
Momento Nominal 1-1	4.333	kg.m/m	
Momento Nominal 2-2	2.333	kg.m/m	

Geometría			
b	100.00	cm	
h	20.00	cm	
d1	16.90	cm	
d2	16.30	cm	
Kd	8.45	-	
kz	0.94	-	
fc	300	kg/cm ²	
fy	4.200	kg/cm ²	

Geometría			
b	100.00	cm	
h	20.00	cm	
d1	16.90	cm	
d2	16.30	cm	
Kd	7.83	-	
kz	0.94	-	
fc	300	kg/cm ²	
fy	4.200	kg/cm ²	

Verificación Sección de Hormigón			
Momento Admisible	4.000.00	kg.m/m	
Factor Seguridad	1.00	-	

Verificación Sección de Hormigón			
Momento Admisible	4.333.33	kg.m/m	
Factor Seguridad	1.00	-	

Verificación Sección de Acero - M11			
Diametro	12.00	mm	
Separacion	15.00	cm	
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m	
Momento Admisible	5.031	kg.m/m	
Factor Seguridad	1.00	-	
Cuantía Mínima	0.20%		
Amadura Mínima	4.00	cm ² /m	
Separacion Mínima	30	cm	

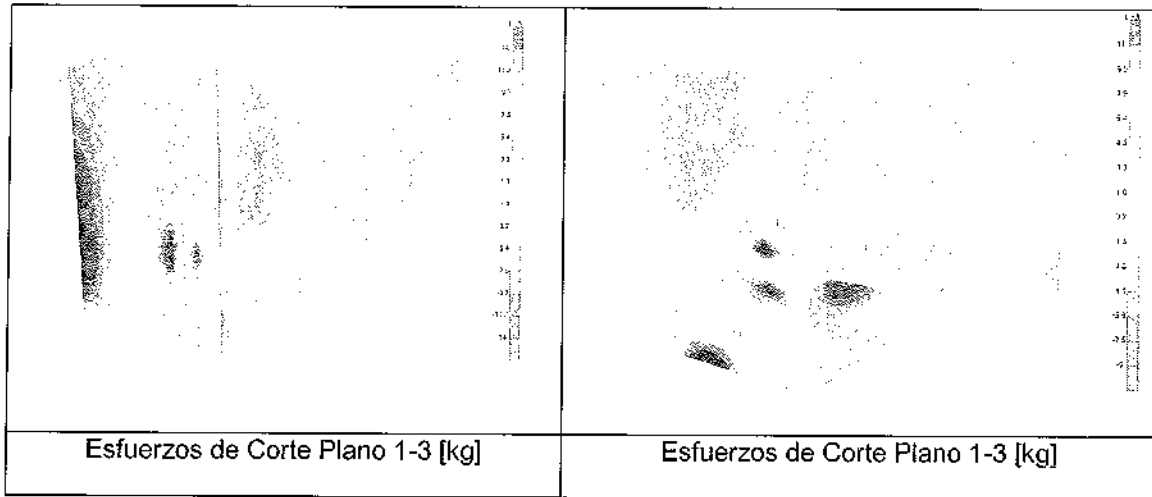
Verificación Sección de Acero - M11			
Diametro	12.00	mm	
Separacion	15.00	cm	
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m	
Momento Admisible	5.031	kg.m/m	
Factor Seguridad	1.00	-	
Cuantía Mínima	0.20%		
Amadura Mínima	4.00	cm ² /m	
Separacion Mínima	30	cm	

Verificación Sección de Acero - M22			
Diametro	12.00	mm	
Separacion	20.00	cm	
Seccion Transversal	5.65	mm ² /m	
Momento Admisible	3.639	kg.m/m	
Factor Seguridad	1.00	-	
Cuantía Mínima	0.12%		
Amadura Mínima	3.40	cm ² /m	
Separacion Mínima	30	cm	

Verificación Sección de Acero - M22			
Diametro	12.00	mm	
Separacion	30.00	cm	
Seccion Transversal	3.77	mm ² /m	
Momento Admisible	2.426	kg.m/m	
Factor Seguridad	1.00	-	
Cuantía Mínima	0.12%		
Amadura Mínima	3.40	cm ² /m	
Separacion Mínima	30	cm	

-Verificación al corte

De forma similar a los casos anteriores, la sollicitación al corte fue obtenida del modelo estructural en el que no se considera el aporte del entrepiso metálico.



Estas sollicitaciones se comparan con las sollicitaciones admisibles del tabique de hormigón:

Verificación a Corte Horizontal		
Corte Solicitante - V13		
Corte Ultimo	12,000	kg/m
	12,000	kg/m
Corte Nominal	16,000	kg/m
	16,000	kg/m

Verificación a Corte Vertical		
Momento Solicitante		
Corte Ultimo	9,000	kg/m
	11,000	kg/m
Corte Nominal	12,000	kg/m
	14,667	kg/m

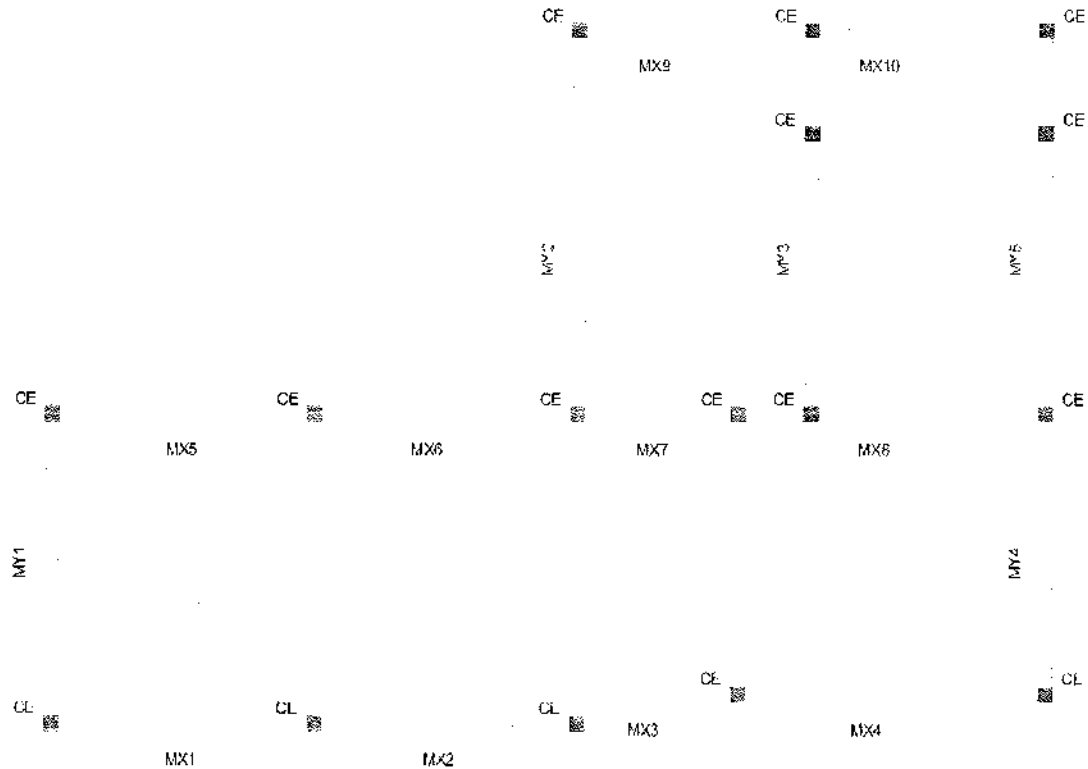
Verificación Sección de Hormigón		
Corte resistente	15,428	kg/m

Verificación Sección de Hormigón		
Corte resistente	14,880	kg/m

Como se puede observar en las imágenes anteriores, en los encuentros se genera una concentración de tensiones, para evitar esto se propone generar cortes en chanfle a 45° que eviten este efecto.

- **Mampostería**

Se realiza la verificación de la mampostería encadenada simple de acuerdo a la planta de arquitectura brindada. En la siguiente imagen se observa la misma con la disposición de los encadenados verticales.



Se definen los muros portantes y los no portantes de acuerdo a las restricciones que plantea el reglamento CIRSOC 103 parte III con respecto a los materiales, geometría, zona sísmica, área de aberturas, dimensiones máximas y mínimas que deben poseer los muros.

Verificaciones geométricas de muros															
Panel	Dimensiones			Verificación espesor	Cantidad de apoyos	Esbeltez H/L	Verificación esbeltez	Lmin [m]	Lmax [m]	Verificación longitud	Área panel [m ²]	Área max panel [m ²]	Verificación área panel	Instalaciones	Tipo de muro
	H [m]	L [m]	Espesor [cm]												
Mx1	3,00	3,60	18	Verifica	3	0,83	Verifica	0,9	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx2	3,00	3,60	18	Verifica	2	0,83	Verifica	1,5	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx3	3,00	2,20	18	Verifica	2	1,36	Verifica	1,5	7	Verifica	6,60	30	Verifica	No	R
Mx4	3,00	4,20	18	Verifica	3	0,71	Verifica	0,9	7	Verifica	12,60	30	Verifica	No	R
Mx5	3,00	3,60	18	Verifica	3	0,83	Verifica	0,9	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx6	3,00	3,60	18	Verifica	3	0,83	Verifica	0,9	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx7	3,00	3,20	18	Verifica	3	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
Mx8	3,00	3,20	18	Verifica	3	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
Mx9	3,00	3,20	18	Verifica	4	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
Mx10	3,00	3,20	18	Verifica	4	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
My1	3,00	4,20	18	Verifica	4	0,71	Verifica	0,9	7	Verifica	12,60	30	Verifica	No	R
My2	3,00	5,20	18	Verifica	4	0,58	Verifica	0,9	7	Verifica	15,60	30	Verifica	No	R
My3	3,00	3,80	18	Verifica	3	0,79	Verifica	0,9	7	Verifica	11,40	30	Verifica	No	R
My4	3,00	4,20	18	Verifica	4	0,71	Verifica	0,9	7	Verifica	12,60	30	Verifica	No	R
My5	3,00	3,80	18	Verifica	3	0,79	Verifica	0,9	7	Verifica	11,40	30	Verifica	No	R

Verificación de ubicación y áreas de aberturas aproximadamente centradas con relación al panel																			
Muro	Área Panel			Área Abertura			% Área de Abertura	Área Max	Aa <= 10%Ap	Dimensión max abertura			Distancia a bordes			Dist. mín a bordes		Verificación distancias	
	Lx [m]	Ly [m]	Area [m ²]	Lx [m]	Ly [m]	Area [m ²]				Lx [m]	Ly [m]	X ₀ q [m]	X ₀ r [m]	Y ₀ bajo [m]	Y ₀ arriba [m]	X [m]	Y [m]	X	Y
Mx1	3,60	3,00	10,80	0,6	0,3	0,18	1,67	1,08	Verifica	1,26	1,05	1,00	1,00	1,90	0,75	0,90	0,75	Verifica	Verifica
Mx2	El muro tiene puerta, no se considera portante																		
Mx3	2,20	3,00	6,60	0,6	0,6	0,36	5,45	0,66	Verifica	0,77	1,05	0,70	0,70	1,60	0,75	0,55	0,75	Verifica	Verifica
Mx4	El muro tiene puerta, no se considera portante																		
Mx5	3,60	3,00	10,80	0	0	0	0,00	1,08	Verifica	1,26	1,05	-	-	-	-	0,90	0,75	Verifica	Verifica
Mx6	3,60	3,00	10,80	0	0	0	0,00	1,08	Verifica	1,26	1,05	-	-	-	-	0,90	0,75	Verifica	Verifica
Mx7	3,20	3,00	9,60	0	0	0	0,00	0,96	Verifica	1,12	1,05	-	-	-	-	0,80	0,75	Verifica	Verifica
Mx8	El muro tiene puerta, no se considera portante																		
Mx9	3,20	3,00	9,60	0,6	0,6	0,36	3,75	0,96	Verifica	1,12	1,05	1,20	1,30	1,60	0,75	0,80	0,75	Verifica	Verifica
Mx10	3,20	3,00	9,60	0,6	0,6	0,36	3,75	0,96	Verifica	1,12	1,05	1,20	1,30	1,60	0,75	0,80	0,75	Verifica	Verifica
My1	4,20	3,00	12,60	1,2	0,8	0,72	5,71	1,26	Verifica	1,47	1,05	1,10	1,10	1,60	0,75	1,05	0,75	Verifica	Verifica
My2	5,20	3,00	15,60	0	0	0	0,00	1,56	Verifica	1,82	1,05	-	-	-	-	1,30	0,75	Verifica	Verifica
My3	3,80	3,00	11,40	0	0	0	0,00	1,14	Verifica	1,33	1,05	-	-	-	-	0,95	0,75	Verifica	Verifica
My4	4,20	3,00	12,60	1,2	0,6	0,72	5,71	1,26	Verifica	1,47	1,05	1,10	-	1,60	0,75	1,05	0,75	Verifica	Verifica
My5	3,80	3,00	11,40	0,6	0,6	0,36	3,16	1,14	Verifica	1,32	1,05	1,70	1,40	1,60	0,75	0,95	0,75	Verifica	Verifica

Verificación de ubicación y áreas de aberturas en cualquier posición con relación al panel												
Muro	Área Panel			Área Abertura			% Área de Abertura	Área Max	Aa <= 5%Ap	Dimensión max abertura		
	Lx [m]	Ly [m]	Area [m ²]	Lx [m]	Ly [m]	Area [m ²]				Lx [m]	Ly [m]	
Mx1	3,60	3,00	10,80	0,6	0,3	0,18	1,67	0,54	Verifica	0,90	0,75	
Mx3	2,20	3,00	6,60	0,6	0,6	0,36	5,45	0,33	No Cumple	0,55	0,75	
My4	2,20	3,00	6,60	0,6	0,6	0,36	5,45	0,33	No Cumple	0,55	0,75	

Los muros marcados en rojo no verifican alguna condición geométrica por lo que no se tienen en cuenta para transmitir cargas verticales y horizontales.

Una vez determinado los muros portantes se realizan las verificaciones de las distintas solicitaciones en el plano de los mismos, es decir esfuerzo de corte, cargas verticales y flexo-compresión.

Verificación de solicitaciones actuando en el plano del muro							
Verificación al corte							
Muro	Bm[m2]	σ_o [Tn/m2]	ζ_{mo} (Tn/m2)	Vur (Tn)	Vur max[Tn]	Vu (Tn)	Vur \geq Vu
Mx1	0,65	2,78	25	10,26	24,30	3,24	Verifica
Mx5	0,65	2,78	25	10,26	24,30	2,58	Verifica
Mx6	0,65	2,78	25	10,26	24,30	2,58	Verifica
Mx7	0,58	2,65	25	9,10	21,60	2,04	Verifica
Mx9	0,58	0,00	25	8,64	21,60	1,65	Verifica
Mx10	0,58	0,00	25	8,64	21,60	1,65	Verifica
My1	0,76	0,00	25	11,34	28,35	2,62	Verifica
My2	0,94	2,38	25	14,71	35,10	3,87	Verifica
My3	0,68	4,77	25	11,24	25,65	2,56	Verifica
My5	0,68	0,00	25	10,26	25,65	2,89	Verifica
Verificación a compresión							
Muro	Bm[m2]	σ'_{mo} [Tn/m2]	ψ	Nur [Tn]	Nu [Tn]	2,6xNu [Tn]	2,6xNu < Nur
Mx1	0,65	175	0,25	28,35	3,75	9,76	Verifica
Mx5	0,65	175	0,25	28,35	3,75	9,76	Verifica
Mx6	0,65	175	0,25	28,35	3,75	9,76	Verifica
Mx7	0,40	175	0,25	17,33	3,18	8,26	Verifica
Mx9	0,58	175	0,25	25,20	0,00	0,00	Verifica
Mx10	0,58	175	0,25	25,20	0,00	0,00	Verifica
My1	0,76	175	0,25	33,08	0,00	0,00	Verifica
My2	0,94	175	0,25	40,95	4,65	12,09	Verifica
My3	0,68	175	0,25	29,93	6,79	17,66	Verifica
My5	0,68	175	0,25	29,93	3,40	8,83	Verifica
Verificación a flexo - compresión							
Muro	H[m]	L[m]	H/L	H/L < 2,5			
Mx1	3	3,60	0,833	Verifica			
Mx5	3	3,60	0,833	Verifica			
Mx6	3	3,60	0,833	Verifica			
Mx7	3	3,20	0,938	Verifica			
Mx9	3	3,20	0,938	Verifica			
Mx10	3	3,20	0,938	Verifica			
My1	3	4,20	0,714	Verifica			
My2	3	5,20	0,577	Verifica			
My3	3	3,80	0,789	Verifica			
My5	3	3,80	0,789	Verifica			

Además se realiza la verificación a cargas perpendiculares del plano a todos los muros, verificando por amplio margen. Se considera al muro como una losa y se aplica el método de Markus para obtener las solicitaciones a flexión en los distintos paneles según la condición de apoyo de cada uno.

Se aplica el método general donde se resuelve calculando la excentricidad producida por el momento y el esfuerzo de compresión actuando sobre el muro, calculando las tensiones en función de si el punto cae o no dentro del núcleo central de inercia. Se verifica la resistencia a flexión compuesta:

$$\sigma_{max} = \frac{N}{\Omega} \pm \frac{M}{W} < \sigma_{m\sigma}$$

Siendo:

M = Momento ultimo.

N = Esfuerzo de compresión ultimo.

W = Modulo a flexión.

Bm = Area bruta de la sección del muro.

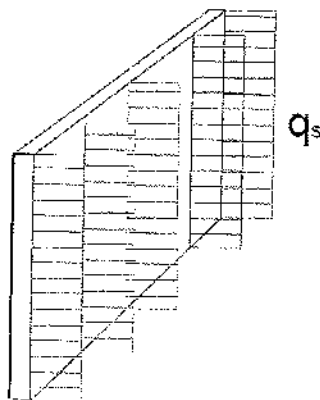
En el siguiente esquema se observa el esquema de carga considerado, siendo q_s la carga sísmica por unidad de superficie:

$$q_s = 3.5xCxq$$

Donde

C= Coeficiente sísmico.

Q= peso del muro.



Verificación de solicitaciones actuando en el plano perpendicular al muro												
Muro	Altura[m]	Longitud[m]	Espesor[m]	Bm[m2]	N u [kg]	Mux	ex	Modulo a flexión	v	σ_{max} [Tn/m2]	σ'_{mo} [Tn/m2]	$\sigma_{max} < \sigma'_{mo}/v$
Mx1	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	46,89	0,008	0,01944	2,6	11,71	175	Verifica
Mx2	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	51,79	0,009	0,01944	1,6	11,96	175	Verifica
Mx3	3,00	2,20	0,18	0,40	3571,15	37,17	0,010	0,01188	1,6	12,15	175	Verifica
Mx4	3,00	4,20	0,18	0,76	6817,64	53,33	0,008	0,02268	1,6	11,37	175	Verifica
Mx5	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	45,43	0,008	0,01944	2,6	11,63	175	Verifica
Mx6	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	46,89	0,008	0,01944	2,6	11,71	175	Verifica
Mx7	3,00	3,20	0,18	0,58	5194,39	33,23	0,006	0,01728	2,6	10,94	175	Verifica
Mx8	3,00	3,20	0,18	0,58	5194,39	37,43	0,007	0,01728	1,6	11,18	175	Verifica
Mx9	3,00	3,20	0,18	0,58	2016,00	33,71	0,017	0,01728	2,6	5,45	175	Verifica
Mx10	3,00	3,20	0,18	0,58	2016,00	33,71	0,017	0,01728	2,6	5,45	175	Verifica
My1	3,00	4,20	0,18	0,76	2646,00	48,53	0,018	0,02268	2,6	5,64	175	Verifica
My2	3,00	5,20	0,18	0,94	7924,40	56,81	0,007	0,02808	2,6	10,49	175	Verifica
My3	3,00	3,80	0,18	0,68	9187,82	49,10	0,005	0,02052	2,6	15,83	175	Verifica
My4	3,00	4,20	0,18	0,76	2646,00	48,53	0,018	0,02268	1,6	5,64	175	Verifica
My5	3,00	3,80	0,18	0,68	5790,91	49,10	0,008	0,02052	2,6	10,86	175	Verifica

• **Encadenados**

Encadenado vertical

Se determina el área de la sección de encadenado vertical de hormigón de acuerdo a las condiciones geométricas de la planta y los espesores de muros, además asegurando que verifiquen la siguiente ecuación planteada en el reglamento:

$$Bc(cm2) = 0,025Vp(kg)$$

Siendo:

Bc = Sección de encadenado.

Vp = Esfuerzo de corte en el panel.

Dimensionado de encadenados verticales							
Muro	Espesor [cm]	Vp[tn]	Area min [cm2]	dc1 [cm]	dc2 [cm]	Area [cm2]	Verificaciones
Mx1	18	3,24	80,89	18	18	324	Verifica
Mx5	18	2,58	64,42	18	18	324	Verifica
Mx6	18	2,58	64,42	18	18	324	Verifica
Mx7	18	2,04	50,90	18	18	324	Verifica
Mx9	18	1,65	41,21	18	18	324	Verifica
Mx10	18	1,65	41,21	18	18	324	Verifica
My1	18	2,62	65,61	18	18	324	Verifica
My2	18	3,87	96,81	18	18	324	Verifica
My3	18	2,56	63,96	18	18	324	Verifica
My5	18	2,89	72,15	18	18	324	Verifica

La armadura longitudinal se obtiene con la siguiente ecuación:

$$Ac = (1 + 0,25k)Vp \frac{H0}{L0} \frac{1}{Fy}$$

Siendo:

Ac = Sección de armadura longitudinal.

K = Cantidad de pisos por encima del nivel considerado.

Vp = Esfuerzo de corte en el panel.

L0 = Distancia entre ejes de encadenados verticales.

H0 = Distancia entre ejes de encadenados horizontales.

Luego se adopta el diámetro necesario asegurando que verifique la sección requerida por esfuerzos y por disposición mínima del reglamento.

Dimensionado de armadura longitudinal de encadenados verticales											
Muro	Espesor [cm]	H0 [m]	L0 [m]	k	Ac.min [cm ²]	Ac.nec [cm ²]	Diametro [mm]	Barras longitudinales	Ac.Adop	Ac.min<Ac adop	
Mx1	20	3	3,60	0	1,19	0,64	10	4	3,14	Verifica	
Mx5	20	3	3,60	0	1,19	0,51	10	4	3,14	Verifica	
Mx6	20	3	3,60	0	1,19	0,51	10	4	3,14	Verifica	
Mx7	20	3	3,20	0	1,19	0,45	10	4	3,14	Verifica	
Mx9	20	3	3,20	0	1,19	0,37	10	4	3,14	Verifica	
Mx10	20	3	3,20	0	1,19	0,37	10	4	3,14	Verifica	
My1	20	3	4,20	0	1,19	0,45	10	4	3,14	Verifica	
My2	20	3	5,20	0	1,19	0,53	10	4	3,14	Verifica	
My3	20	3	3,80	0	1,19	0,48	10	4	3,14	Verifica	
My5	20	3	3,80	0	1,19	0,54	10	4	3,14	Verifica	

Por último para los estribos se determina una zona crítica y una normal en donde se adopta distinta separación. Obteniéndose 60cm de longitud crítica en donde en necesario colocar los estribos cada 9 cm y una zona normal con separación de estribos de 18cm.

Dimensionado de armadura transversal de encadenados verticales								
Muro	Longitud (zona crítica)	Zona crítica				Zona normal		
		Separación estribos nec	Separación adoptada	Area necesaria	Diametro [mm]	Area Adoptada	Separación estribos nec	Separación adoptada
Mx1	60	9	9	0,19	6	0,565	18	20
Mx5	60	9	9	0,15	6	0,565	18	20
Mx6	60	9	9	0,15	6	0,565	18	20
Mx7	60	9	9	0,12	6	0,565	18	20
Mx9	60	9	9	0,10	6	0,565	18	20
Mx10	60	9	9	0,10	6	0,565	18	20
My1	60	9	9	0,16	6	0,565	18	20
My2	60	9	9	0,23	6	0,565	18	20
My3	60	9	9	0,15	6	0,565	18	20
My5	60	9	9	0,17	6	0,565	18	20

Encadenado horizontal

Se determina el área de hormigón del encadenado horizontal de acuerdo a la geometría de los muros y las restricciones planteadas en el reglamento.

Dimensionado de encadenados horizontales					
Muro	Espesor [cm]	dv1 [cm]	dv2 [cm]	Area [cm ²]	Verificación
Mx1	20	18	40	720	Verifica
Mx5	20	18	40	720	Verifica
Mx6	20	18	40	720	Verifica
Mx7	20	18	40	720	Verifica
Mx9	20	18	40	720	Verifica
Mx10	20	18	40	720	Verifica
My1	20	18	40	720	Verifica
My2	20	18	40	720	Verifica
My3	20	18	40	720	Verifica
My5	20	18	40	720	Verifica

Se considera que el esfuerzo de tracción máximo es tomado íntegramente por la armadura longitudinal resultando un área mínima de:

$$A_v = V_p \times \frac{1}{F_y}$$

Luego se dispone armadura de modo que cumpla la ecuación anterior y las condiciones de armadura mínima del reglamento.

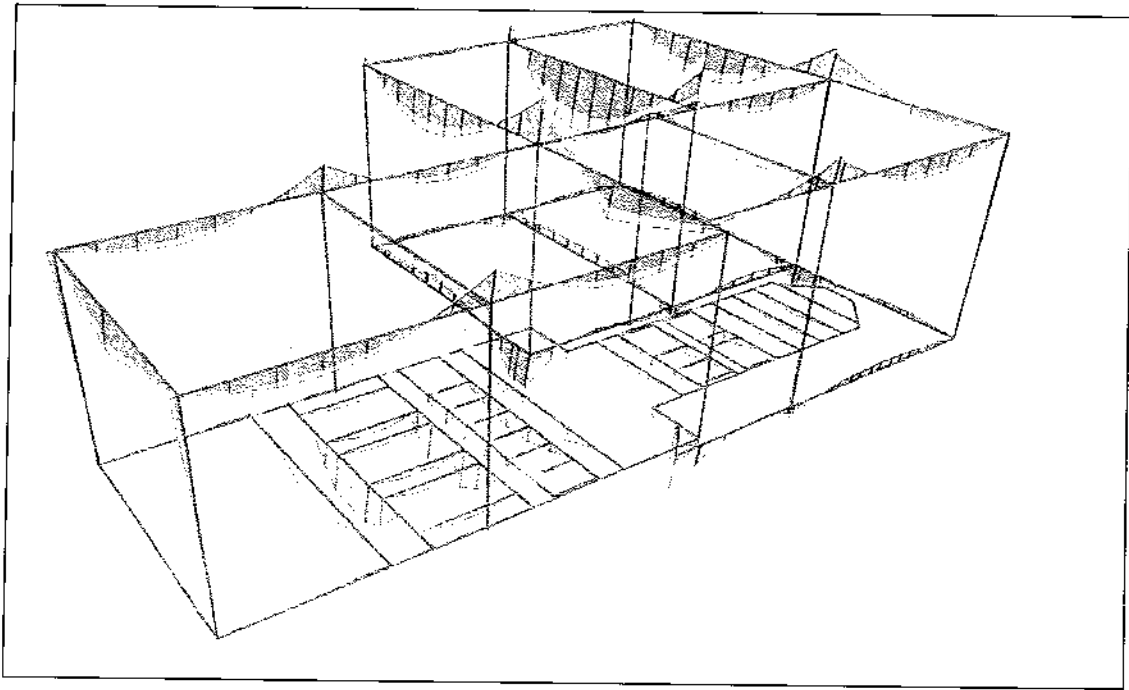
Dimensionado de armadura longitudinal de encadenados horizontales						
Muro	Ac.min [cm2]	Ac.nec [cm2]	Diametro [mm]	Barras	Ac.Adop	Ac.min<Ac adop
Mx1	1,19	0,77	10	4	3,14	Verifica
Mx5	1,19	0,61	10	4	3,14	Verifica
Mx6	1,19	0,61	10	4	3,14	Verifica
Mx7	1,19	0,48	10	4	3,14	Verifica
Mx9	1,19	0,39	10	4	3,14	Verifica
Mx10	1,19	0,39	10	4	3,14	Verifica
My1	1,19	0,62	10	4	3,14	Verifica
My2	1,19	0,92	10	4	3,14	Verifica
My3	1,19	0,61	10	4	3,14	Verifica
My5	1,19	0,69	10	4	3,14	Verifica

Los estribos se obtienen de igual forma que para los encadenados verticales.

- **Entrepiso metálico**

El entrepiso metálico fue diseñado para un uso industrial que permita el mantenimiento adecuado de las instalaciones, se prevé una sobrecarga de 1.000 kg/m². Para resistir una carga de tal magnitud se propuso una estructura compuesta por perfiles laminados en caliente separados 50cm entre sí que permitirán instalar un piso metálico del tipo "semilla de melón". Además, se dimensiono una viga de izaje que permita colocar un aparejo para levantar el equipo de bombeo. Estos perfiles fueron verificados a flexión considerando los efectos del pandeo flexo torsional.

Las solicitaciones fueron obtenidas como las envolventes de las diferentes combinaciones de carga reglamentarias mencionadas anteriormente.



Los perfiles principales se verificaron con perfiles IPN220mm, mientras que los secundarios y las vigas de izaje se materializaran con perfiles IPN160. Las solicitaciones previamente mencionadas fueron comparadas con las resistencias admisibles de los perfiles correspondientes.

Perfil IPN según IRAM-IAS U 500-511

Altura	h	220	mm
Ancho	b	98	mm
Espesor ala	tf	12.2	mm
Altura alma	hw	176	mm
Espesor alma	tw	8.1	mm
Area	Ag	39.5	cm ²
Inercia x	Ix	3600	cm ⁴
Módulo elástico x	Sx	278	cm ³
Radio de giro x	rx	8.8	cm
Módulo plástico x	Zx	324	cm ³
Inercia y	Iy	162	cm ⁴
Módulo elástico y	Sy	33.1	cm ³
Radio de giro y	ry	2.02	cm
Módulo plástico y	Zy	55.21	cm ³
Factor de pandeo	X1	24432	Mpa
Tensión de fluencia	FY	235	Mpa
Módulo de elast. long.	E	200000	Mpa
Módulo de elast. trans.	G	77200	Mpa
Tensión residual en ala	Fr	69	Mpa

Resistencia de Diseño a Compresión			Resistencia de Diseño a Flexión		
Verificación de esbelteces locales			1) Plastificación		
Esbeltez Ala = $b/2t_f$	λ_f	4.02	Módulo plástico	Z	514 cm ³
Esbeltez límite ala-caso 4	λ_r	16.31	Módulo elástico	S	442 cm ²
Ala no esbelta			Tensión de fluencia	F _y	235 Mpa
Factor de reducción	Q _s	1	Momento Nominal	M _n	120.79 KNm
Esbeltez Alma = h/t_w	λ_w	21.73	2) Pandeo lateral-torsional		
Esbeltez límite alma-caso 12	λ_r	43.89	Longitud no arriostrada	L _b	395 cm
Alma no esbelta			Determinación de longitudes no arriostradas límites-Cargas aplicadas en el ala superior de la viga		
Factor de reducción	Q _a	1	L _p	93.43 cm	
Verificación de esbelteces globales			L _r	380.55 cm	
Longitud de pandeo en x	L _x	395 cm	Factor de corrección por k1f	C _b	1.14
	K _x	1	M _r	45.15 Mpa	
Longitud de pandeo en y	L _y	395 cm	Momento Nominal	M _n	50.68 KNm
	K _y	2	3) Pandeo local de ala		
Esbeltez x	λ_x	45	Esbeltez Ala = $b/2t_f$	λ_f	4.02
Esbeltez y	λ_y	196	Esbeltez límite - caso 1	λ_p	11.09
Esbeltez elegida	λ	196	Ala compacta, no hay pandeo local de ala		
Esbeltez reducida	λ_c	2	4) Pandeo local de alma		
Cálculo de tensión crítica			Esbeltez Alma = h/t_w	λ_w	21.73
Tensión crítica	F _{cr}	45.27 Mpa	Esbeltez límite - caso 9	λ_p	109.59
Resistencia nominal			Alma compacta, no hay pandeo local de alma		
Resistencia Nominal	P _n	178.83 KN	Cálculo de momento de diseño		
Resistencia de diseño			Factor de minoración	ϕ	0.9
Factor de reducción	ϕ	0.85	Momento de diseño	M _d	45.62 KNm
Resistencia de diseño	R _d	152.00 KN			4,650 Kg.m
	R _d	15,495 Kg			

Perfil IPN según IRAM-IAS U 500-511

Altura	h	160	mm
Ancho	b	74	mm
Espesor ala	t _f	9.5	mm
Altura alma	h _w	125	mm
Espesor alma	t _w	6.3	mm
Area	A _g	22.8	cm ²
Inercia x	I _x	935	cm ⁴
Módulo elástico x	S _x	117	cm ³
Radio de giro x	r _x	6.4	cm
Módulo plástico x	Z _x	136	cm ³
Inercia y	I _y	54.7	cm ⁴
Módulo elástico y	S _y	14.8	cm ³
Radio de giro y	r _y	1.55	cm
Módulo plástico y	Z _y	24.55	cm ³
Factor de pandeo	X ₁	26190	Mpa
Tensión de fluencia	F _y	235	Mpa
Módulo de elast. long	E	200000	Mpa
Módulo de elast. trans.	G	77200	Mpa
Tensión residual en ala	F _r	69	Mpa

Resistencia de Diseño a Compresión			Resistencia de Diseño a Flexión		
Verificación de esbelteces locales			1) Plastificación		
Esbelt. Ala = $b/2t_f$	λ_f	3.89	Módulo plástico	Z	514 cm ³
Esbelt. límite ala-caso 4	λ_r	16.31	Módulo elástico	S	442 cm ²
Ala no esbelta			Tensión de fluencia	F_y	235 Mpa
Factor de reducción	Q_s	1	Momento Nominal	M_n	120.79 KNm
Esbelt. Alma = h/t_w	λ_w	19.84	2) Pandeo lateral-torsional		
Esbelt. Límite alma-caso 12	λ_r	43.38	Longitud no arriostrada	L_b	200 cm
Alma no esbelta			Determinación de longitudes no arriostradas límites-Cargas aplicadas en el ala superior de la viga		
Factor de reducción	Q_a	1	L_p	71.69 cm	
Verificación de esbelteces globales			L_r	313.02 cm	
Longitud de pandeo en x	L_x	200 cm	Factor de corrección por M ₁ /M ₂	C_b	1.14
	K_x	1	M_r	19.42 Mpa	
Longitud de pandeo en y	L_y	200 cm	Momento Nominal	M_n	76.25 KNm
	K_y	1	3) Pandeo local de ala		
Esbeltez x	λ_x	31	Esbelt. Ala = $b/2t_f$	λ_f	3.89
Esbeltez y	λ_y	129	Esbelt. límite - caso 1	λ_p	13.09
Esbeltez elegida	λ	129	Ala compacta, no hay pandeo local de ala		
Esbelteces reducida	λ_c	1	4) Pandeo local de alma		
Cálculo de tensión crítica			Esbelt. Alma = h/t_w	λ_w	19.84
Tensión crítica	F_{cr}	102.51 Mpa	Esbelt. Límite-caso 9	λ_p	109.59
Resistencia nominal			Alma compacta, no hay pandeo local de alma		
Resistencia Nominal	R_n	233.72 KN	Cálculo de momento de diseño		
Resistencia de diseño			Factor de minoración	ϕ	0.9
Factor de reducción	ϕ	0.85	Momento de diseño	M_d	68.63 KNm
Resistencia de diseño	R_d	198.66 KN			6.996 Kg
	R_d	20,252 Kg			

Planilla Corte y Doblado Estacion de Bombeo

Resumen						
Diámetro	Cantidad					
[mm]	[ml]	[barras]	[kg]			
6	-	-	-			
10	-	-	-			
12	6,643	554	5,898			
16	-	-	-			
Total			5,898			

Posición	Largo [m]	Separación [cm]	Cantidad [ud]	Diámetro [mm]	Longitud [m]	Esquema de Doblado [m]
P1	1.40	15	10.00	12	11.18	
P1	9.22	15	62.00	12	6.46	
P2	4.20	20	21.00	12	6.39	
P3	10.62	15	71.00	12	6.22	
P4	4.20	15	28.00	12	6.39	
P5	21.24	20	107.00	12	8.79	
P6	21.24	30	71.00	12	8.79	
P7	8.40	15	56.00	12	7.32	
P7	16.72	15	112.00	12	5.81	

Posición	Largo	Separación	Cantidad	Diámetro	Longitud	Esquema de Doblado
	[m]	[cm]	[ud]	[mm]	[m]	[m]
P8	3.54	15	24.00	12	8.70	
P8	26.90	15	180.00	12	6.96	
P9	8.16	15	55.00	12	6.97	
P10	4.75	30	16.00	12	3.25	
P11	6.70	15	45.00	12	4.30	
P12	5.80	30	20.00	12	4.30	
P13	8.36	15	56.00	12	2.74	
P14	11.60	15	78.00	12	7.44	
P15	5.80	15	39.00	12	7.24	

FUNDACIONES PARA LINEA DE M.T

Verificadas por metodo SULZBERGER

Apoyo tipo	R (kg)	h (m)	e (m)	diam. emp (m)	Ct (kg/cm ²)	a (m)	t (m)	G (kg)	vol. (m ³)	Ms (kgm.)	Mb (kgm)	Me (kgm)	Mv (kgm)	K s/d	Cant de c/u
Po 9,5Ro 1250	500,00	9,50	1,00	0,32	6,00	1,10	1,40	5423,17	1,76	5030,67	2252,10	7282,77	4716,67	1,54	1,00
Po 11 Ro 4700	1880,00	9,80	1,30	0,55	6,00	1,40	2,20	13594,05	4,36	24845,33	6945,55	31790,88	21181,33	1,50	1,00
Po 11 Ro 3600	1440,00	9,80	1,30	0,47	6,00	1,30	2,10	11303,04	3,62	20065,50	5324,68	25390,18	16128,00	1,57	3,00
								total [m3]	16,99						5,00

dosaje 1:2:3 (cemento : arena gruesa : granza)
 Relación agua - cemento 0,5
 peso esp. 2350 kg/m³

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO
LMT Planta Tratamiento Liq. Cloacales c/ E 415

25/09/2017

DESIGNACION	componen.		Cant.	US\$/unidad	S TOT.
aislador campana	MN 3 a	u	75.00	13.481	1011.08
aislador de susp. a perno/organ	Abator	u	18.00	25.93	466.65
Alambre de Al para atar	2.8 mm	kg	2.00	11.111	22.22
alambreon de Cobre 8mm (50 mm2)	cu 8 mm	m	32.00	10.844	347.01
Apoyo p/ escalera completo c/2 abraz. Diam. 350	H 12	u	3.00	29.782	89.35
Arandela elastica 13,2	MN 32 a	u	93.00	0.084	7.81
Arandela plana	MN 30	u	65.00	0.105	6.83
arandela presion diam.19	MN 32 b	u	54.00	0.140	7.56
arandela bimetalica Al Cu 1/2"		u	24.00	1.210	29.04
Abrazadera c/bulon diam.350-400	Q151/Q157	u	8.00	12.682	101.46
Abrazadera c/bulon diam.250		u	8.00	7.956	63.65
Bloquete de Ho.Go	Q 320	u	20.00	1.233	24.66
Bloquete de Incon	Q 320E	u	14.00	3.304	46.26
brazo recto liviano MN41		u	42.00	4.061	170.56
Bulon cincado 16x155 No4	MN 66	u	84.00	1.718	144.31
Bulon cincado 12x200 MN51	MN 50	u	21.00	1.430	30.03
Bulon cincado 16x300	MN 55	u	21.00	2.446	51.37
Cinta aisladora PVC 19 x 20 m		u	10.00	1.318	13.18
Cable Al.Al 50mm2 desnudo	50 mm2	m	3000.00	1.376	4128.00
cable Cu 25 mm2 (form. 1x7)	IRAM 2004	m	39.00	3.929	153.23
cable tipo Sintenax 1x120 de cu		m	20.00	16.462	329.24
chapa cuadrada	MN 84	u	93.00	0.298	27.71
cordón acero cincado(form. 1x19)	MN 100	m	59.00	0.711	41.95
Descargador autovalvula	15kV-5kA	u	3.00	47.632	142.90
estribo de retención	Q 103 s	u	18.00	13.605	244.89
grampa bifilar bimetal.50x25mm2	1981/2B	u	6.00	2.480	14.88
grampa peine de Bronce 1986/3	.1986/3	u	25.00	3.095	77.38
grampa de tres bulones	MN 191	u	3.00	5.167	15.50
grampa conectora dentada	G426	u	9.00	4.587	41.28
grampa puesta a tierra	G 301B	u	36.00	0.662	23.83
grampa puesta a tierra	G 303	u	24.00	1.123	26.95
grampa puesta a tierra	G 302	u	12.00	0.637	7.64
Morsa de retención p/ 50 mm	2Fo 1991/1	u	18.00	10.838	195.08
horquilla con pasador	MN 224	u	18.00	4.426	79.67
jabalina AC-CU diam.14mm x 1,50m		u	6.00	8.000	48.00
Tomacable p/ jabalina lisa de 14		u	6.00	2.942	17.65
perno recto	MN 411 b	u	135.00	3.835	517.73
perno recto alargado	MN 411 alarg	u	3.00	4.501	13.50
Pieza intermedia	Q 113	u	18.00	7.382	132.88
Seccionador fusible c/cartucho	XS	u	3.00	91.227	273.68
seccionador A CUCHILLA 15kv		u	3.00	153.330	459.99
terminal de compresion COBRE	TMO 25	u	3.00	7.830	23.49
terminal de compresion a mordaza Bronce	70-120	u	4.00	11.532	46.13
terminal tipo banderita	GHS25	u	6.00	2.922	17.53
Rack	MN482L	u	2.00	3.991	7.98
Aislador roldana MN17		u	2.00	2.716	5.43
Estructura de Ho E 415-M1 completa	E 415-M1	u	1.00	2238.37	2238.37
Poste Pm11,5		u	21.00	170.91	3589.11
Poste Ho.Ao Po11 Ro 3600		u	3.00	765.81	2297.43
mensula K1,8 Ro 2500 c/ lobulos		u	4.00	119.05	476.18
mensula K1,6 Ro 1250		u	1.00	88.08	88.08
Cruceña Vela MN 109	MN 109	u	21.00	30.42	638.74
Transformador Dist. 13,2/380/220 63 KVA		u	1.00	5050.00	5050.00
Seccionador APR 500V/600A C/LED (MN 239)		u	3.00	38.76	116.28
Mensula soporte APR		u	1.00	14.44	14.44
Fusibles NH 01 125A		u	3.00	17.04	51.11

TOTAL en Dolares:

Dolar 17.60 24306.86

Costo Materiales Primarios (X)

\$ 327502.88 mas IVA \$ 296072.02

Costo Materiales Secundarios

\$ 100297.86 mas IVA \$ 121360.41

TOTAL de MATERIALES (A1)

\$ 427800.74 mas IVA \$ 417432.43

CALCULO DE MONTO DE OBRA

TOTAL de MATERIALES (A)		427800.74
Transporte 5 % de (A):	21390.04	
Subtotal (B):		449190.78
Mano de Obra 30 % de (B):	134757.23	
Subtotal (C):		583948.01
Impuestos 5 % de (B)	29197.40	
Subtotal (D):		613145.41
Gastos Indirectos y Grales. 15 % de (C)	91971.81	
Subtotal (E):		705117.22
Beneficios 15 % de (D)	105767.58	

MONTO DE OBRA:

\$ 810,884.81 mas IVA

Spectro Cordoba S.A.

DOCUMENTO NO VALIDO COMO FACTURA
COTIZACION NRO : 73590

Arrellano 1080 - Alta Cba.
5000 - CIUDAD DE CORDOBA
TEL. 0351-4748700

Cordoba Argentina

Cordoba 25 DE Setiembre DE 2017.

MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO
SAN MARTIN 1090
RIO SEGUNDO
Cordoba-Int.
ENTONTO

CLIENTE: 14157
HOJA: 1

ACION ING.TABOADA
REFERENTE PEDIDO DE PRECIOS

COTIZO ANTONIO (IC)

Orden Nro.:

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	U/M	PRECIO UNITARIO	TOTAL
002	75	MN 3A-AISLADOR SOPORTE P/PERNO CLASE 45B CU		13.481	1,011.042
	18	AISLADOR ORGANICO RET.13.2KV HL4s RETENCION A HORQUILLA - OJAL CMN 45 KN (DIAM.ALETAS 90 MM)	CU	25.925	466.654
003	2	ALAMBRE DE ALUMINIO PARA ATAR 2.8MM.(KG)	kg	11.111	22.222
005	32	ALAMBRO DE COBRE 8 MM.(50MM2).(P/MT)	MT	10.844	347.016
	3	H 12 -APOYO ESCALERA	CU	29.782	89.346
007	93	MN 32A- ARANDELA PARTIDA 13 MM	CU	0.084	7.801
	65	MN 30- ARANDELA PLANA 14 MM	CU	0.105	6.816
009	54	MN 32B- ARANDELA PARTIDA 17 MM	CU	0.140	7.549
010	24	ARANDELA BIMETALICA AL/CU. 1/2".	CU	1.210	29.050
	8	ABRAZADERA DIAMETRO 360mm CON 1 ESPIGA FORMADA POR:	CU	12.628	101.025
	2	SEMI ABRAZADERA LISA DE 360 MM GALVANIZA	CU		
	1	BULON CR-CC W1/2x2 1/4 c/TCA.C.p/ABRAZAD	CU		
	2	MN 59-NO4-12.63 BULON 12,7X63 MM	CU		
011	8	ABRAZADERA DIAMETRO 240mm CON 1 ESPIGA FORMADA POR:	CU	7.956	63.649
	2	SEMI ABRAZADERA LISA DE 240 MM GALVANIZA	CU		
	1	BULON CR-CC W1/2x2 1/4 c/TCA.C.p/ABRAZAD	CU		
	2	MN 59-NO4-12.63 BULON 12,7X63 MM	CU		
012	20	MN 1101-Q 320 -BLOQUETE H.12,7X 50 MM	CU	1.233	24.658
013	14	Q 320E-BLOQUETE LATON 12,7X 50 MM	CU	3.304	46.250
014	42	MN 41- BRAZO RECTO	CU	4.061	170.549
015	84	MN 66-NO4-16.155 BULON 15,8X152 MM	CU	1.718	144.296
016	21	MN 51-NO4-12.200 BULON 12,7X203 MM	CU	1.430	30.023
017	21	MN 55-NO4-16.300 BULON 15,8X300 MM	CU	2.446	51.376
018	10	CINTA AISLADORA PVC 19MM X 18 M.	CU	1.318	13.177
019	3000	CABLE ALUMINIO DESNUDO 50 MM2(19 HILOS)	MT	1.376	4,126.860
020	39	CABLE COBRE DESNUDO 25 MM2 (7X2.15 MM).	MT	3.929	153.244
021	20	CABLE NORMALIZADO 1 X 120.00 MM2. FLEXIBLE UNIPOLAR DE CU COTIZAMOS COMO ALTERNATIVA	MT	16.462	329.234
022	93	MN 84- CHAPA CUADRADA 50X50X3 MM	CU	0.298	27.732
023	59	MN 100-CABLE DE ACERO GALVANIZADO.	MT	0.711	41.932
024	3	DESCARGADOR 12KV/10KA.POLIMERICO C/DESL. YH 10W-12	CU	47.632	142.896
025	18	Q 103 S-ESTRIBO RETENCION SIM.5/8	CU	13.605	244.887
026	6	MORSETO BIF.AL/CU 1981/2B 6-50MM2 ESTAN. GPA-1B	CU	2.480	14.883
027	25	GRAMPA PEINE BRONCE 1986/3 16-50MM2 GD-2	CU	3.095	77.374
028	3	MN 191-GRAMPAS 3 BULON P/CAB.6-100X40 MM	CU	5.167	15.500
029	9	GRAMPA PUESTA TIERRA BCE.1990/2.25-35MM2			

IVA: Resp. Inscripto - C.U.I.T. 30-53940436-5 - IMP. ING. BRUTOS: 300008275
R.P.: 250520 - IMP. INTERNOS: No Inscripto

Electro Cordoba S.A.

DOCUMENTO NO VALIDO COMO FACTURA
COTIZACION NRO : 73590

Arellano 1080 - Alta Cba.
1000 - CIUDAD DE CORDOBA
T. 0351-4748700

Cordoba Argentina

Cordoba 25 DE Setiembre DE 2017.

MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO
SAN MARTIN 1090
RIO SEGUNDO
Cordoba-Int.
COTIZACION

CLIENTE: 14157
HOJA: 2

REFERENTE PEDIDO DE PRECIOS

COTIZO ANTONIO (IC)

Orden Nro.:

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	U/M	PRECIO UNITARIO	TOTAL
		(G 413)			
030	36	MN 187D-G 301B-G.P.TIERRA NC3-014 D:10mm	CU	4.587	41.281
031	24	G 303 -GRAMPA P/TIERRA NC3-020	CU	0.662	23.834
032	12	MN 187A-G 302A G.P.TIERRA NC3/018 D: 6mm	CU	1.123	26.941
033	18	MR.14AL .GRAPA RETE.COND.D: 5 a 10mm	CU	0.637	7.647
034	18	MN 224- HORQUILLA C/PASADOR	CU	10.838	195.078
035	6	JABALINA IRAM 2309 JL 14X1500 MM TIPO COPPERWELD	CU	4.426	79.660
036	6	TOMACABLE P/JABALINA LISA DE 14 (T2)	CU	8.000	47.999
037	135	MN 411B - PERNO RECTO P/ MN3	CU	2.942	17.649
038	3	MN 411 EL - PERNO RECTO P /MN 3-EXT.LARG	CU	3.835	517.707
039	18	Q 113 - PIEZA INTERMEDIA HH A 90	CU	4.501	13.504
040	3	SECCIONADORES XS 15KV/100A/125 KVBIL	CU	7.382	132.868
041	3	SECCIONADOR UNIPOLAR CUCHILLA 15KV 400A	CU	91.227	273.681
042	3	TERMINAL MORDAZA BCE. 1983/1 16-50MM2 TMO-1 RECTO	CU	0.000	0.000
043	4	TERMINAL MORDAZA BCE.1983/2 70-120MM2 TMO-2 RECTO	CU	7.830	23.490
044	6	CONECT. BANDERITA SIMPLE 25mm2 DIAM.14mm	CU	11.532	46.126
045	2	MN 482- RACK LIV.P/1 AISL.MN 17	CU	2.922	17.532
046	2	MN 17-AISLADOR ROLDANA 76 X 76 MM.	CU	3.991	7.982
047	21	POSTES EUCALIPTUS CREOS.11,50M.CIMA 14	CU	2.716	5.433
048	21	CRUCETA DE MADERA MN 109 (0,09 X 0,115 X 1820	CU	170.910	3,589.107
049	3	SECCIONADOR APR T3 500V 630A S/SOPORTE C/LED	CU	0.000	0.000
050	1	SOPORTE ACR TRIPOLAR,p/POSTE HORMIGON	CU	38.759	116.277
051	1	SOPORTE ACR TRIPOLAR,p/POSTE HORMIGON	CU	14.435	14.435
052	3	CARTUCHO FUSIB.N.H.-T.1 125 A.PORCELANA.	CU	14.435	14.435
053	6	ABRAZADERA DIAMETRO 240mm CON 2 ESPIGAS FORMADAS POR:	CU	17.036	51.107
	2	SEMI ABRAZADERA LISA DE 240 MM GALVANIZA	CU	8.814	52.883
	2	BULON CR-CC W1/2X2 1/4 c/TCA.C.p/ABRAZAD	CU		
	2	MN 59-NO4-12.63 BULON 12,7X63 MM	CU		
TOTAL PARCIAL					13,123.694

IVA. Resp. Inscripto - C.U.I.T. 30-53940436-5 - IMP. ING. BRUTOS: 300008275
D.P.R.P.: 250520 - IMP. INTERNOS: No Inscripto

Spectro Cordoba S.A.

DOCUMENTO NO VALIDO COMO FACTURA
COTIZACION NRO : 73590

Arellano 1080 - Alta Cba.
1000 - CIUDAD DE CORDOBA
T.E. 0351-4748700

Cordoba Argentina

Cordoba 25 DE Setiembre DE 2017,

MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO
SAN MARTIN 1090
RIO SEGUNDO
Cordoba-Int.
ENTONTO

CLIENTE: 14157
HOJA: 3

DECLARACION ING.TABOADA
REFERENTE PEDIDO DE PRECIOS

Orden Nro.:

COTIZO ANTONIO (IC)

CANT. DESCRIPCION

U/M

PRECIO
UNITARIO

TOTAL

TOTAL FINAL

13,123.694

VALIDEZ DE LA OFERTA: 7 DIAS (POR EXTENSION CONSULTAR CON VENDEDOR).
CONDICIONES DE PAGO: CONTA NETO.
PLAZO DE ENTREGA: PARACIAL INBMEIDATO, SALDO A CONFIRMAR.
LUGAR DE ENTREGA: NUESTROS DEPOSITOS (CORDOBA)

LOS PRECIOS COTIZADOS ESTAN EXPRESADOS EN DOLARES EE.UU. - (03)
M.C.: Trece Mil Ciento Veintitres con 69 Centavos

NOTA ACLARACION:

La presente se especificara segun valor dolar billete tipo vendedor del Banco de la Nacion Argentina, del dia anterior a la fecha de facturacion. Y se actualizara al valor del u\$s al dia anterior a la fecha de cancelacion de la misma.-
En caso de generarse Nota de debito, por diferencia mayor a un 3% (tres) por ciento, la misma debera cancelarse dentro de los 5 a 7 dias de producido.-

V.A. Resp. Inscripto - C.U.I.T. 30-53940436-5 - IMP. ING. BRUTOS: 300008275
M.R.P.: 250520 - IMP. INTERNOS: No Inscripto

24/17



SOLICITUD DE PUNTO DE DERIVACION

ALTA GRACIA, 30 de Julio de 2017

SEÑOR JEFE
DELEGACIÓN ZONA "H"
EMPRESA PROVINCIAL DE ENERGIA DE CORDOBA

S _____ D

Por la presente, solicitamos a Ud. se sirva ordenar ante quien corresponda, se nos indique el futuro punto de derivación entre las instalaciones de esa Empresa y las que serán proyectadas por esta firma, a los efectos de electrificar la zona que a continuación se menciona y cuya ubicación se detalla en croquis al dorso.

Denominación: Planta de Tratamiento Líquidos cloacales

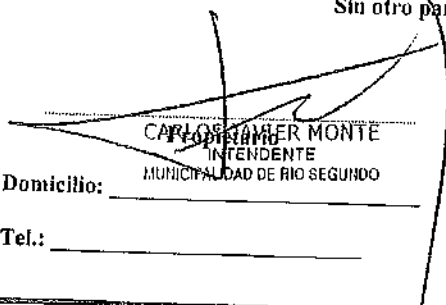
Ubicación: Extremo Este Campo de Geogalos (croquis adj.) - Río Segundo

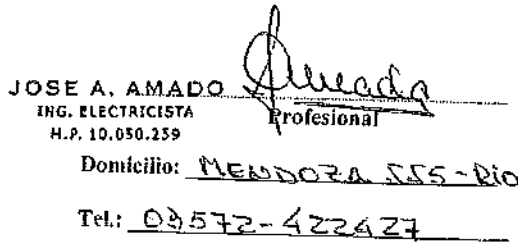
Obra a proyectarse: LMT y E 414

Provisión de agua: Equipo de Bombeo - Distribuidor - Bombas individuales
(tachar lo que no corresponda)

Carga simultánea estimada para el total del sector o loteo: 50 kVA

Sin otro particular saludamos a Ud. atentamente.


CARLOS JAVIER MONTE
INTENDENTE
MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO


JOSE A. AMADO
ING. ELECTRICISTA
H.P. 10.050.259
Domicilio: MENDOZA 555 - RIO
Tel.: 03572-422427

Domicilio: _____
Tel.: _____

INFORME TÉCNICO (Uso de E.P.E.C.)

Señor:

Conforme a lo requerido precedentemente cumplimos en remitir

Ud. la siguiente información:

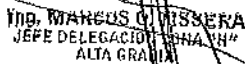
1.- Punto de derivación ubicado en PERÚ Y AV. ARGENTINA DISTRIBUIDOR 5

2.- Tensión de la línea desde la cual se efectuará la derivación 13,2 KV H.T.

3.- La red proyectada deberá responder a E.T. 1002 - E.T. 1005 - R.C.E.E. -
NORMAS Y TIPOS CONSTRUCTIVOS VIGENTES EN EPBC.

4.- Este informe tiene validez de 60 días a partir de la fecha de la presente

Alta Gracia, 24 de AGOSTO de 2017

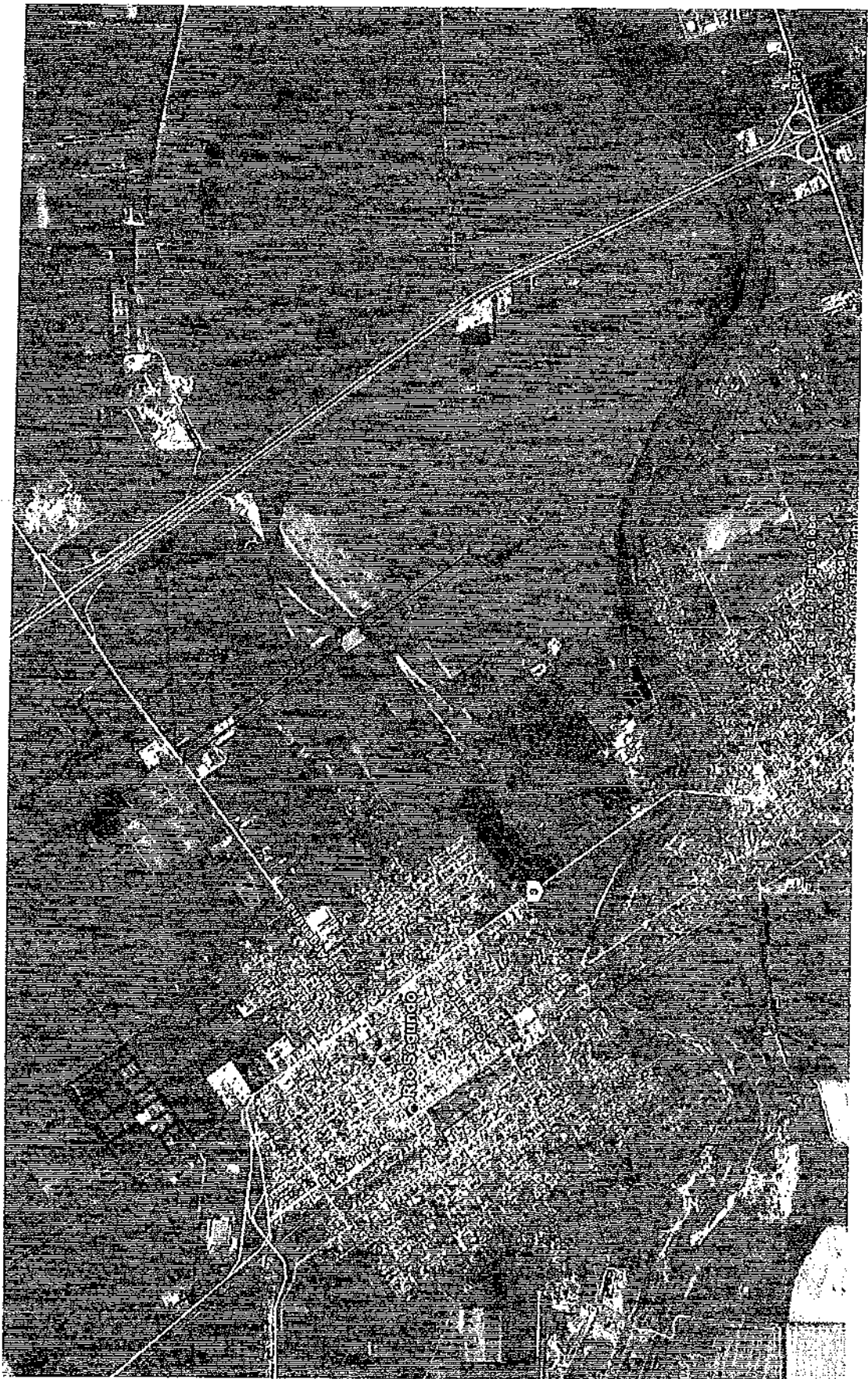

ING. MARCOS C. BESSERA
JEFE DELEGACIÓN ZONA "H"
ALTA GRACIA

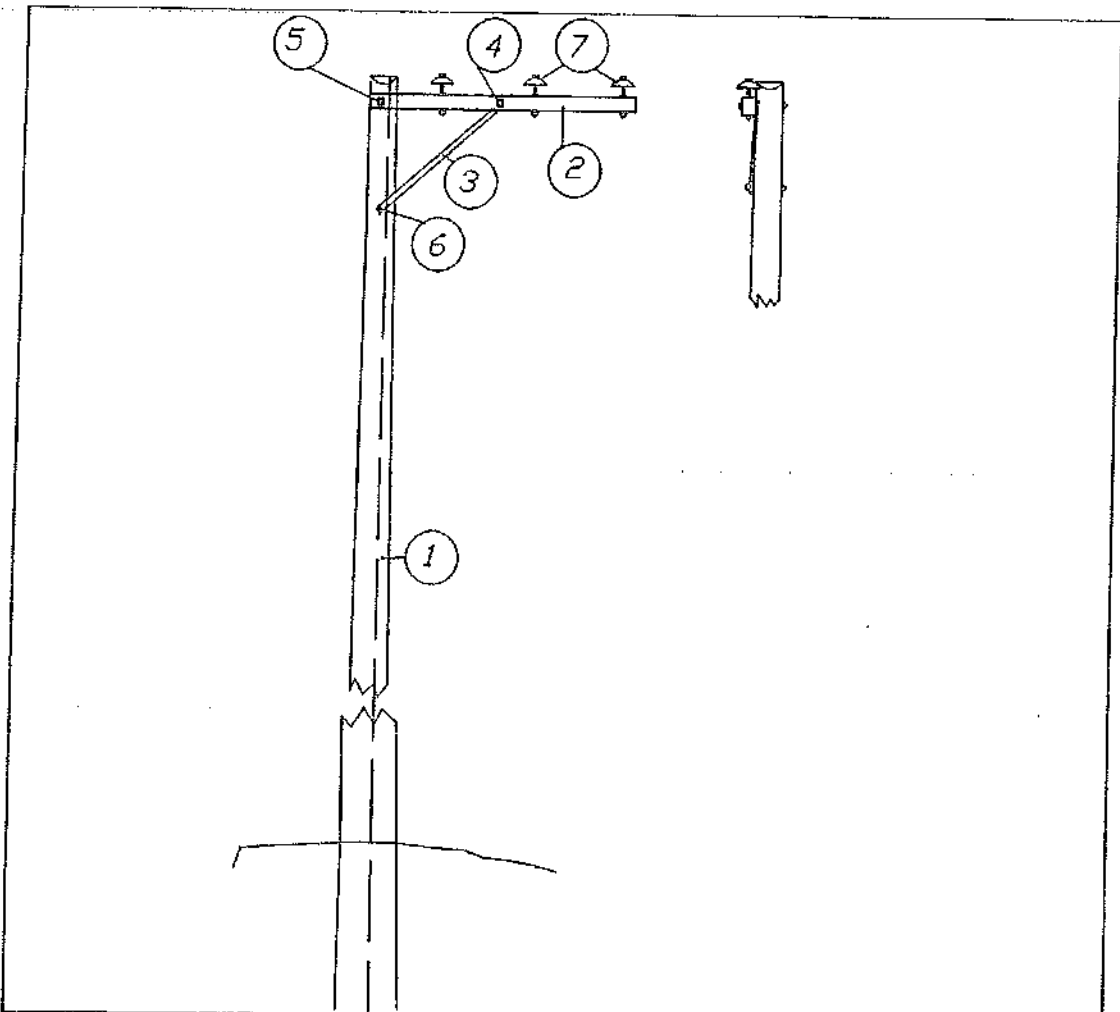
P/EPEC



RECIBIDO E.P.E.C. RIO
FECHA: 04/08/17 Rs. 09.00ms

FORMA 103

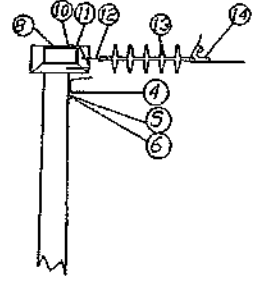
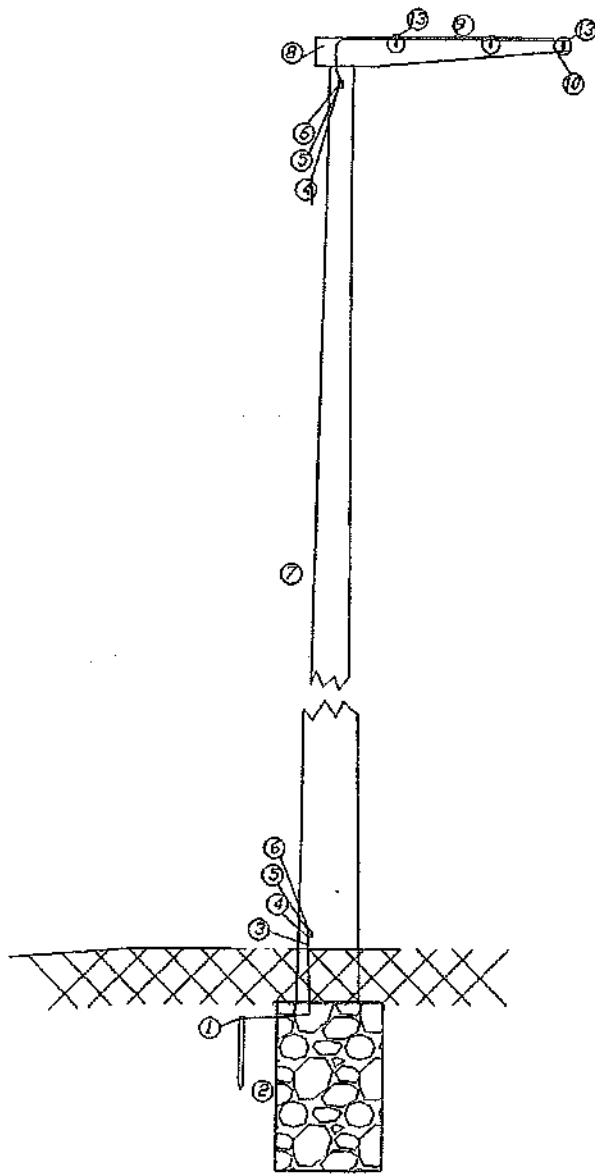




7	plano H21	Aislación	3
6	MN30	Arandela plana acero	1
6	MN 51	Bulon cincado 12x200	1
5	MN 55	Bulon cincado 16x300	1
4	MN 49	Bulon cincado 12x125	4
4y5	MN 84	Chapa cuadrada	3
4	MN32a	Arandela elastica	3
3	MN 41	Brazo recto Ho Go	1
2	MN 109	Cruceta vela	1
1		Pm 11,5 ET 17	1
Nro.	Componente	Denominación	Cant.

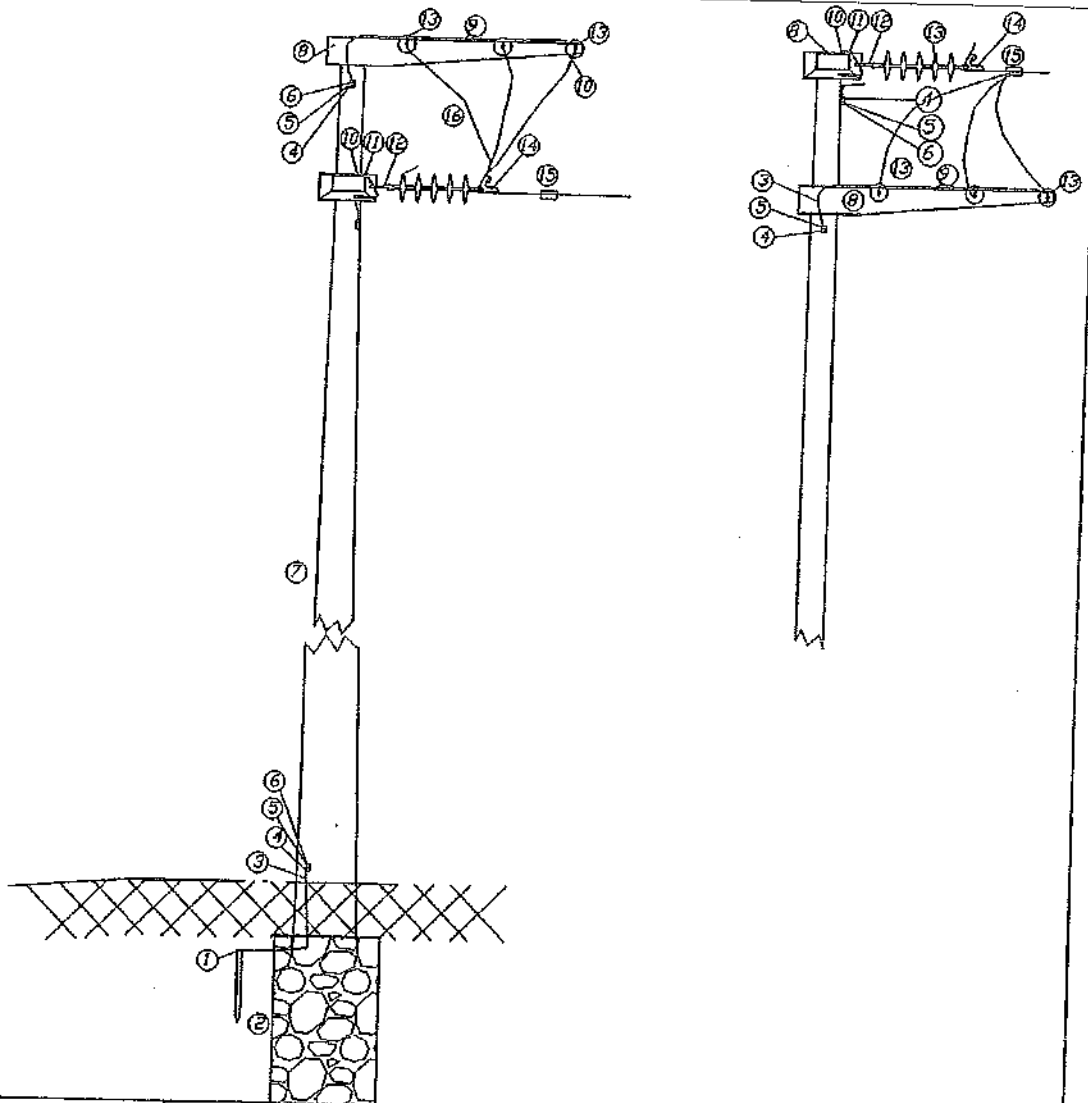
INGENIERO JOSE AMADO

dlbu,jo: H G T	Apoyo alineación c/cruceta vela 13,2 KV	Plano No. 1
Fecha 04/01/17		
Esc.		



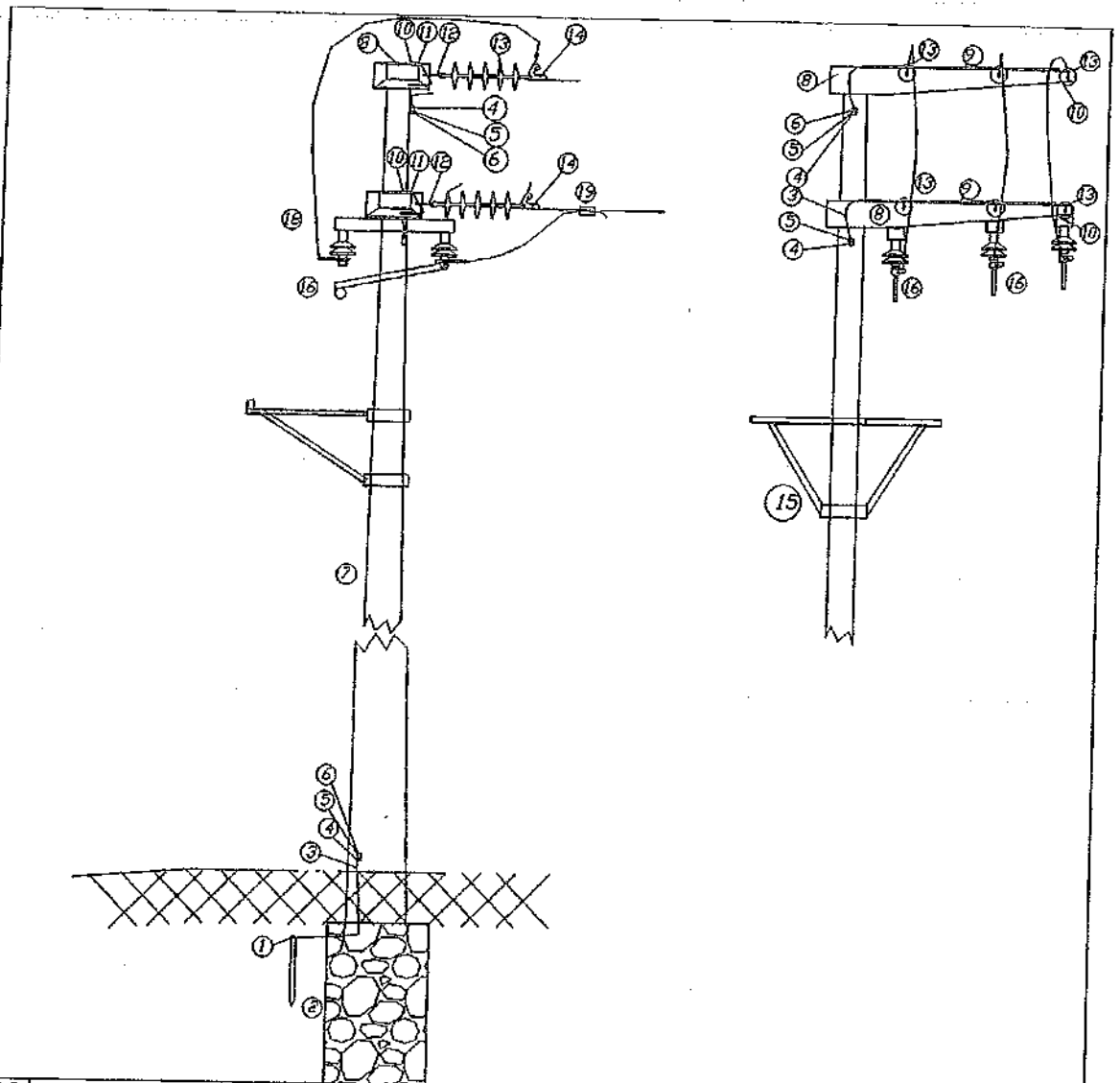
14	0270	Morsa de Retención	Acero Cincado	3
13		Aislador de Retención organico	EPDM	3
12	MN 224	Horquilla con perno	Acero Cincado	3
11	Q103 S	Estribo de Retención	Acero Cincado	3
10	G303	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	3
9	6,3 ET 19	Cordón de acero cincado (form 1x19)	IRAM 722	2m
8	Según ET 4	Mensula de Ho	Hormigón armado	1
7	Según ET 4	Poste de Ho	Hormigón armado	1
6	12,5 IRAM5106	Arandela de presion comun	IRAM 5106	2
5	Q320	Esparragoc/tuerca p/pta a tierra	Acero Cincado	2
4	G301B	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	2
3		Cable 25 mm ² (form 1x7)	Cu electrolitico	3m
2		Fundacion	Hormigón simple	1
1		Dispensor con conector		1
Nº	COMPONENTE	DENOMINACIÓN	MATERIAL	Can

Esc.15/e	APOYO DE RETENCIÓN		
dib. HGT	con MENSULA		
	13,2 KV		

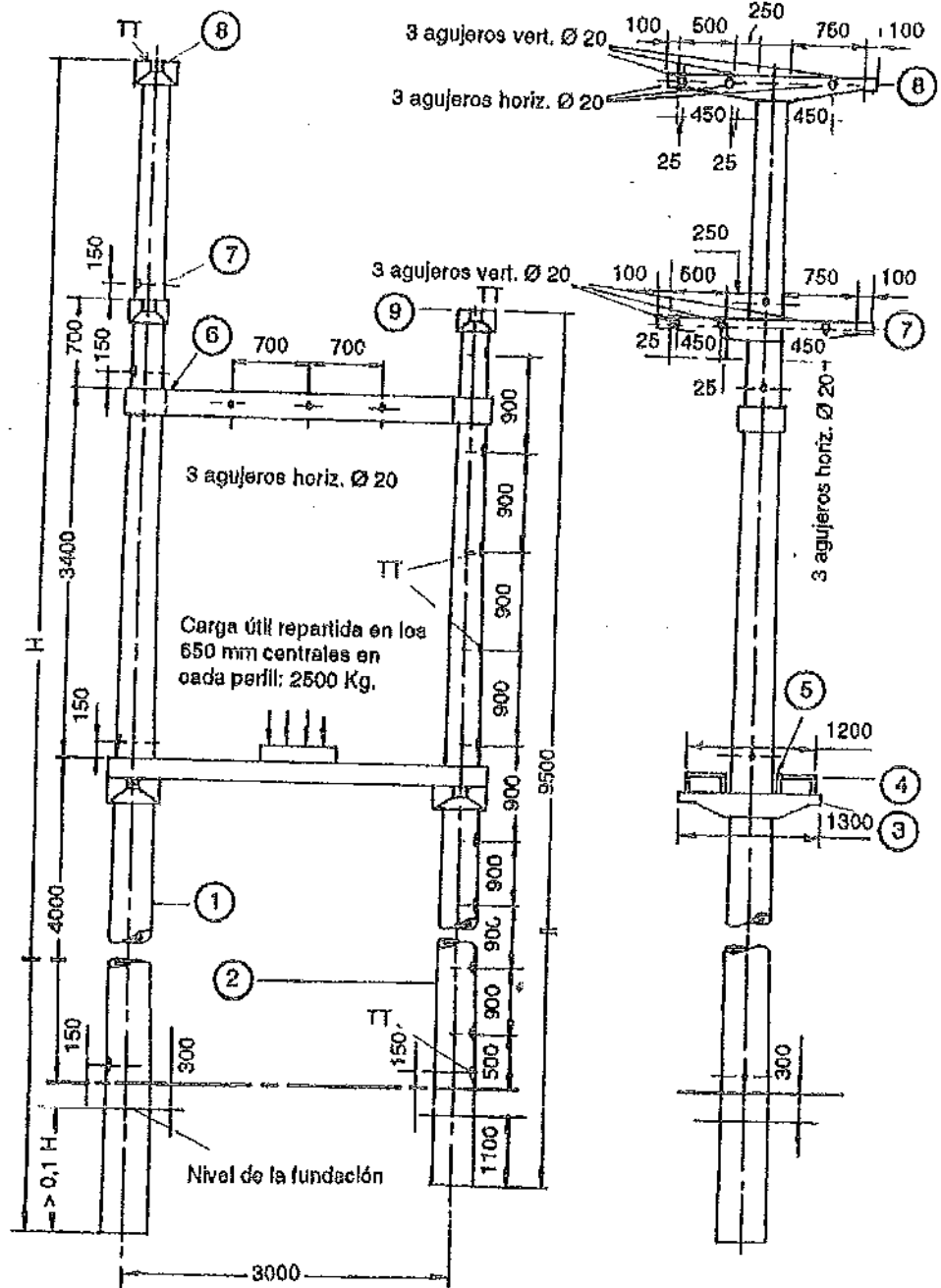


18				
17				
16		Alambre de Cobre 8mm	cu	9m
15		Grampa bifilar bimetalica	Acero Cincado	6
14	0270	Morsa de Retención	Acero Cincado	6
13		Aislador de Retención organico	EPDM	6
12	MN 224	Horquilla con perno	Acero Cincado	6
11	Q103 S	Estrlbo de Retención	Acero Cincado	6
10	G303	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	6
9	6,3 ET 19	Cordón de acero cincado (form 1x19)	IRAM 722	4m
8	Según ET 4	Mensula de Ho	Hormigón armado	2
7	Según ET 4	Poste de Ho	Hormigón armado	1
6	12,5 IRAM5106	Arandela de presion comun	IRAM 5106	3
5	Q320	Esparragoc/tuerca p/pta a tierra	Acero Cincado	3
4	G301B	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	3
3		Cable 25 mm ² (form 1x7)	Cu electrolitico	3m
2		Fundacion	Hormigón simple	1
1		Dispensor con conector		1
Nº	COMPONENTE	DENOMINACIÓN	MATERIAL	can

Esc.is/e	APOYO DE RETENCIÓN	
dib. HGT	y DESVIO C/MENSULA	
	13,2 KV	



18		Alambre de Cobre 8mm	cu	9m
17		Grampa bifilar bimetalica	Acero Cincado	6
16		Seccionador a cuchillas		3
15	H 12	Apoyo Escalera con abrazaderas	Acero Cincado	1
14	0270	Morsa de Retención	Acero Cincado	6
13		Aislador de Retención organico	EPDM	6
12	MN 224	Horquilla con perno	Acero Cincado	6
11	Q103 S	Estribo de Retención	Acero Cincado	6
10	G303	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	6
9	6,3 ET 19	Cordón de acero cincado (form 1x19)	IRAM 722	4m
8	Según ET 4	Mensula de Ho	Hormigón armado	2
7	Según ET 4	Poste de Ho	Hormigón armado	1
6	12,5 IRAM5106	Arandela de presion comun	IRAM 5106	3
5	Q320	Esparragoc/tuerca p/pta a tierra	Acero Cincado	3
4	G301B	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	3
3		Cable 25 mm ² (form 1x7)	Cu electrolitico	3m
2		Fundacion	Hormigón simple	1
1		Dispensor con conector		1
Nº	COMPONENTE	DENOMINACIÓN	MATERIAL	can
	Esc.15/e	APOYO DE RETENCIÓN		
	dlb. HGT	DOBLE MENS. c/secc		
		13,2 KV		



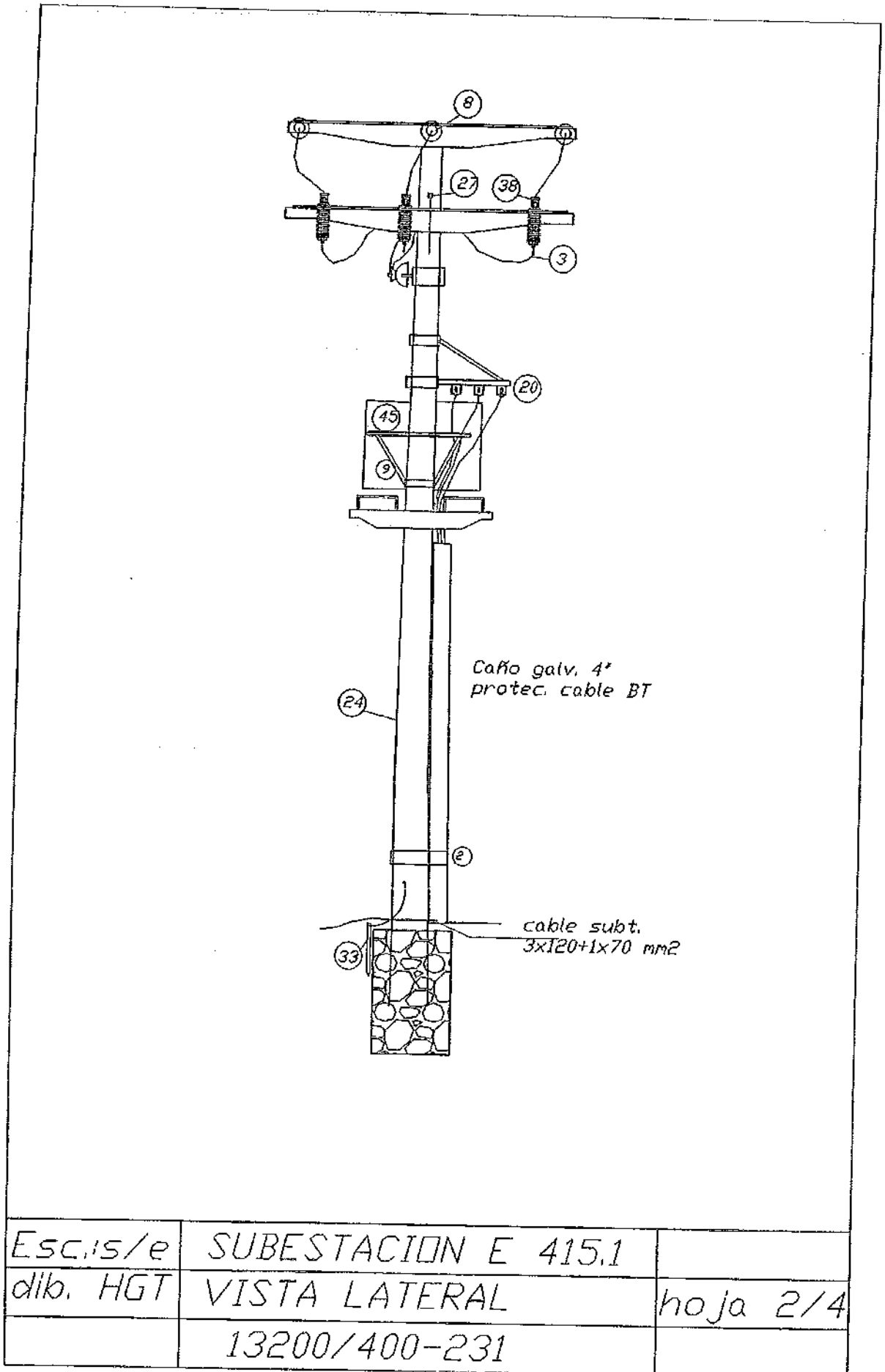
SUBESTACION AEREA E 415,1

1 Z de 1,80 m Rx 2500 c/Lóbulo Pasante Rx 1250 c/L

2 Z de 1,80 m Rx 1250 - 1 Barral de 3,00 m

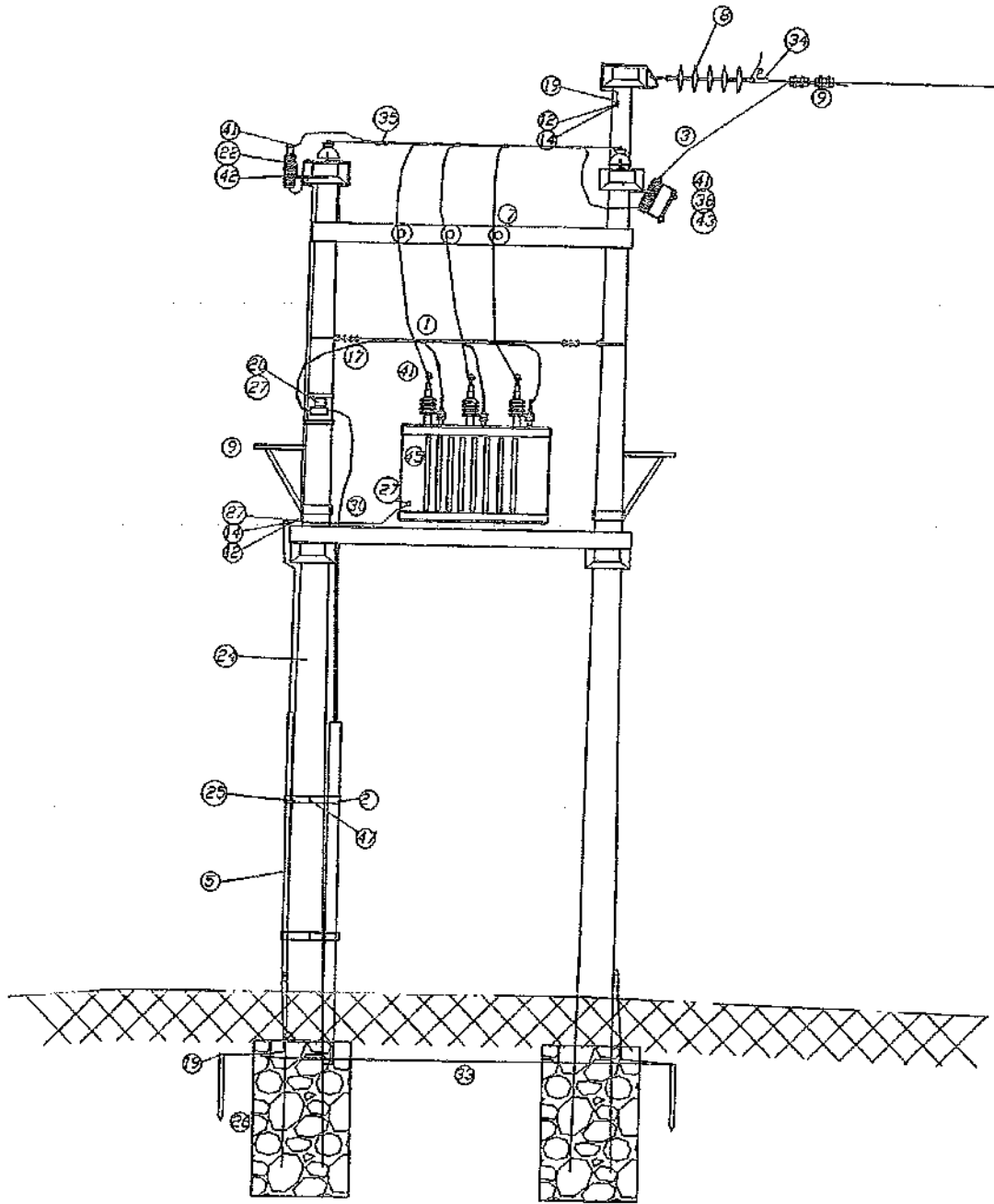
3 Plataforma de apoyo transformador de 3,00 m

Esc. is/e	SUBESTACION E 415.1	
dib. HGT	ESTRUCTURA DE Ho	hoja 1
	13200/400-231	



1. La atadura se realizará con cinta de PVC y lumbre de aluminio de diam. 2,15 mm.
2. La superficie a atar se cubrirá con dos vueltas de cinta a media solapa, sobre la cual se darán siete vueltas de lumbre y se terminará ajustando los extremos del mismo con dos vueltas de pinza.
2.El tipo de semiabrazadera variará conforme al diametro del poste al cual será aplicada.
3. Los puntos 1, 17 y 40 se duplicarán para subestaciones cuya potencia supere los 160 KVA (unicamente para las fases S,R y T).
4. La resistencia máxima de puesta a tierra será de 5 Ohm.

47	MN49	Bulon Cincado	Acero Cincado	12	12
46	TC1405	Fijacion del conductor al aislador		3	--
45	500 KVA	Transf. Trifasico 13200/400/231 V	IRAM 2250	1	1
44	G303	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	3	--
43		Soporte p/Interceptor Fus. autom.	Acero Cincado	3	3
42		Soporte p/ Descargador DZn	Acero Cincado	3	3
41	TMD/25	Terminal a Mordaza (MT)	Latón	3	3
40	TMD/120	Terminal a Mordaza (BT)	Latón	4	4
39	MN482L	Rack	Acero Cincado	2	2
38	Tipo XS	Seccionador Intercep. Fusible autom.	ET 61.1	3	3
37	MN411B	Perno Recto	Acero Cincado	9	9
36	MN411 alarg.	Perno Recto alargado	Acero Cincado	3	3
35	G426	Grampa conectora denatada	Al102-IRAM621	9	9
34	1991/1	Morsa de retención	Acero Cincado	3	--
33	TC1206	Malla de Puesta a tierra		1	1
32	Q106	Horquilla terminal con aro	Acero Cincado	3	--
31	Q121	Orbita con oreja	Acero Cincado	3	--
30	IRAM2004	Conductor de 25 mm ² (form. 1x7)	Cu Electrolit.	5m	5m
29	MN190 á 191	Grampa de tres bulones	Acero Cincado	5	5
28	G302B	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	12	12
27	G301B	Grampa para puesta a tierra	Acero Cincado	20	20
26		Fundacion	Hormigón simple	1	1
25	Q1501 A 1507	Semiabrazadera p/bulon (nota 2)	Acero Cincado	4	4
24	E415.1	Estructura de hormigón	Hormigón armado	1	1
23	Q103S	Estribo de retención	Acero Cincado	3	--
22	ET3	Descargador de DZn 13,2 KV 5 KVA	ET3	3	3
21	MN90L-MN91L	Chapa de protección	Al 99%	6	--
20	APR	Mensula galv. con 3 Fus APR		1	1
19	6,3 ET 19	Cordón de acero cincado (form 1x19)	IRAM 722	29m	29m
18		Grampa bifilar bimetal. Al 50 Cu 25 mm ²	Segun ET 7	3	3
17	IRAM 2183	Cond. Al 3x185 mm ² aisl. XLPE	AL	60m	60m
16	12.155 ND4	Bulon Cincado	Acero Cincado	6	6
15	MN424	Bulon	Acero Cincado	10	10
14	Q320	Esparragoc/tuerca p/pta a tierra	Acero Cincado	14	14
13	TC 1403	Fijacion del cond. al aislador		12	12
12	12,5 IRAM5106	Arandela de presion comun	IRAM 5106	42	42
11	19 IRAM 5106	Arandela de presion comun	IRAM 5106	3	--
10	MN30	Arandela	Acero Cincado	44	44
9	H12	Apoyo para escalera	Acero Cincado	2	2
8	ET 20401	Aislador de Retención organico	EPDM	6	--
7	MN3a	Aislador campana	Porcel Esmalt	12	12
6	MN17	Aislador roldana	Porcel. Esmalt	2	2
5		Caño Pe diam 3/4"	Polietileno	1	1
4	IRAM 2004/73	Alambre p/atadura diam. 2,15 mm	Cu Recocido	10m	10m
3		Alambre de 25 mm ²	Cu electrol.	40m	40m
2	Q151 A Q157	Semiabrazadera (ver nota 2)	Acero Cincado	8	8
1	ver det. A	Atadura (ver Nota 1)		8	8
Nº	COMPONENTE	DENOMINACIÓN	MATERIAL		TermAlth CANTID.
Esc.is/e		SUBESTACION E 415.1			
dib. HGT		VISTA FRONTAL		hoja 3/4	
		13200/400-231			



5

Escis/e	SUBESTACION E 415.1	
dib. HGT	VISTA FRONTAL	hoja 1/4
	13200/400-231	



FABRICA DE COLUMNAS Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN PRELANSADO

San Martín 229 / (05967) Luque, Córdoba

CUIT : 30-54573385-0

Tel: 03573-486203/204 / Fax:

ventas.hormicoop@coopservluque.com.ar

PRESUPUESTO EXPRESADO EN PESOS

FECHA: 24/08/2017

PRESUPUESTO N°: 6619

EMPRESA: Municipalidad de Río Segundo

DIRECCION: San Martín 1090- RIO SEGUNDO

CUIT N°: 30-99901479-4

TEL.: 03572-425505

DESTINATARIO: Ing. Jose Amado

EMAIL:

REFERENCIA:

Condición de Venta: ANTICIPO 50 % SALDO CONTRA ENTREGA PARCIAL

Plazo de Entrega: 0 días

A COPIAR

REF.:

La fabricación del material comienza una vez que se acredite el pago de la factura anticipo.

Validez de Oferta: HASTA: 04/10/2017

Flete: Material puesto s/ camión en Río Segundo

Si el material lleva ensayo debe informarse al momento de confirmar la compra.

Observaciones: VER ANEXO ADJUNTO

Obra: OBRA Planta Trat Cloacas

Item	Código	Descripción	Requerimiento	Cant.	Valor Unit. S/IVA	Valor Total S/IVA	Total Item S/IVA
1		CONJUNTO		1	39.395,27		39.395,27
1	01095012500	Po. 9,50 Ro. 1250 (24) Sub/e N		1			
1	01110036000	Po. 11,00 Ro. 3600 (35) N		1			
1	02016012801	K 1,60 Rx 1250 (30) P/SECC. N		2			
1	02019025302	K 1,90 Rx 2500 (30) N		1			
1	04010000020	Travesaño ET 3 Mts. * N		1			
1	04010000030	2 Apoyo Plataforma N		2			
1	04010000040	Perfil Lateral * N		2			
1	04010000050	Perfil Central * N		1			
2		CONJUNTO		2	13.478,23		26.956,46
2	01110036000	Po. 11,00 Ro. 3600 (35) N		2			
3		CONJUNTO		2	2.095,20		4.190,40
3	02018025300	K 1,80 Rx 2500 (30) N		2			
4		CONJUNTO		1	1.550,23		1.550,23
4	02016012801	K 1,60 Rx 1250 (30) P/SECC. N		1			
TOTAL S/IVA :						72.092,36	
Flete :						2.405,00	
TOTAL GENERAL:						74.497,36	

Confeciono: FRANCO MERLO

Los Valores Expresados en el presente Presupuesto serán reajustados luego del plazo de vencimiento del mismo.

El valor del flete puede variar pasado los 30 días de emisión del presente presupuesto.

Los valores del presente Presupuesto son máx IVA.

Planta:

Intendente Miranda s/n

Luque - Córdoba - Argentina

Presupuesto N° 6619



FABRICA DE COLUMNAS Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN PRETENSADO

San Martín 229 / (05967) Luque, Córdoba

CUIT : 30-84573385-0

Tel: 03573-496203/204 / Fax:

ventas.hormicoop@coopservluque.com.ar

PRESUPUESTO EXPRESADO EN PESOS

FECHA: 24/07/2017

PRESUPUESTO N°: 6619

EMPRESA: 101616 | P.I.E.M. S.A.

DIRECCION: BOMBEROS VOLUNTARIOS 875 - RIO SEGUNDO

CUIT N°: 30709679178

TEL: 03572-422213

DESTINATARIO: HUGO TABORADA

EMAIL: htaborada@arnet.com.ar

REFERENCIA:

Condición de Venta: ANTICIPO 50 % SALDO CONTRA ENTREGA PARCIAL

Plazo de Entrega: 0 días

A CONVENIR

Validez de Oferta: HASTA: 04/08/2017

Flete: Material puesto s/ camión en Río Segundo

Observaciones: VER ANEXO ADJUNTO

Obra: OBRA GIORGETTA

REF.:

La fabricación del material comienza una vez que se acredite el pago de la factura anticipo.

Si el material lleva ensayo debe informarse el momento de confirmar la compra.

01095012500	Po. 9,50 Ro. 1250 (24) Sub/e N Peso: 1125,6 Cima: 24 Base: 38,25
01110036000	Pd. 11,00 Ro. 3600 (35) N Peso: 2330 Cima: 35 Base: 51,5
02016012801	K 1,60 Rx 1250 (30) P/SECC. N Peso: 300 Cima: 30 Base: 30
02018025300	K 1,80 Rx 2500 (30) N Peso: 336 Cima: 30 Base: 30
02019025302	K 1,90 Rx 2500 (30) N Peso: 300 Cima: 30 Base: 30
04010000020	Travesaño ET 3 Mts. * N Peso: 385 Cima: 0 Base: 0
04010000030	Z Apoyo Plataforma N Peso: 120 Cima: 0 Base: 0
04010000040	Perfil Lateral * N Peso: 439 Cima: 0 Base: 0
04010000050	Perfil Central * N Peso: 528 Cima: 0 Base: 0

Confecciona: FRANCO MERLO

Los Valores Expresados en el presente Presupuesto serán reajustados luego del plazo de vencimiento del mismo.
El valor del flete puede variar pasado los 30 días de emisión del presente presupuesto.

Los valores del presente Presupuesto son más IVA.

Planta:

Intendente Miranda s/n

Luque - Córdoba - Argentina

2017
T
E
C
N
I
C
O
S
T
R
U
C
T
I
V
A
S
E
L
E
C
T
R
I
C
I
T
A
D
E

Córdoba, 22 de septiembre de 2017.

Señores:
MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO
At: Ing. Hugo Taboada

V/ Ref.: **Cotización TD 100 kVA**
N/ Ref.: **170591-1**

De nuestra consideración:
Tenemos el agrado de dirigirnos a Uds., con el objeto de cotizarles en un todo de acuerdo a las Condiciones de Ventas adjuntas, el material solicitado en la referencia, por lo que adjuntamos el siguiente detalle:

- PLANILLA DE PRECIOS
- CONDICIONES PARTICULARES DE VENTA
- CONDICIONES GENERALES DE VENTA
- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

210

Tubos Trans Electric S.A.

V/Ref.: Cotización TD 100 kVA
N/Ref.: 170591-1

PLANILLA DE PRECIOS

Ítem	Cant	Und	Descripción	Precio Unit (USD) sin IVA	Precio Total (USD) sin IVA
1	1	Pza.	Transformador Trifásico distribución en baño de Aceite de Potencia 100 kVA, relación 13,2/0,4-0,231 kV, tipo Lienado Integral, según norma IRAM 2250-2013 y ET 15 EPEC. Planilla de Datos Garantizados y Plano de Vistas Adjuntos.	4.170,-	4.170,-

NOTA 1: El precio cotizado incluye certificado de Libre PCB emitido por CEQUIMAP.

NOTA 2: El precio cotizado NO incluye las RUEDAS. Considerar USD150 adicionales si requieren el conjunto de 4 ruedas en el transformador.

CONDICIONES PARTICULARES DE VENTA

PRECIOS: Están expresados en dólares estadounidenses y no incluyen IVA (10,5%).

LUGAR DE ENTREGA: En nuestra planta industrial en Villa Paez, Córdoba.

FORMA DE PAGO: 100% contra presentación de factura en Cta Cta.
Pagos reajustables por tipo de cambio al momento de efectivo cobro, según cotización BNA tipo vendedor divisas. (consultar por otras formas de pago)

PLAZO DE ENTREGA: Transformador en Stock listo para ensayos o despacho.
Plazos contados a partir de recibida y aceptada la Orden de Compra.

VALIDEZ DE OFERTA: Precios válidos por 15 (quince) días corridos, a partir de la fecha.

GARANTÍA TÉCNICA: Según Anexo "A" adjunto.

ENSAYOS: El precio cotizado incluye la realización de los Ensayos de Rutina según Normas IEC/IRAM.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE: Tubos Trans Electric cuenta con un sistema integrado de Aseguramiento de la Calidad y Medio Ambiente basados en la Norma ISO 9001-2008 e ISO 14001-2004.

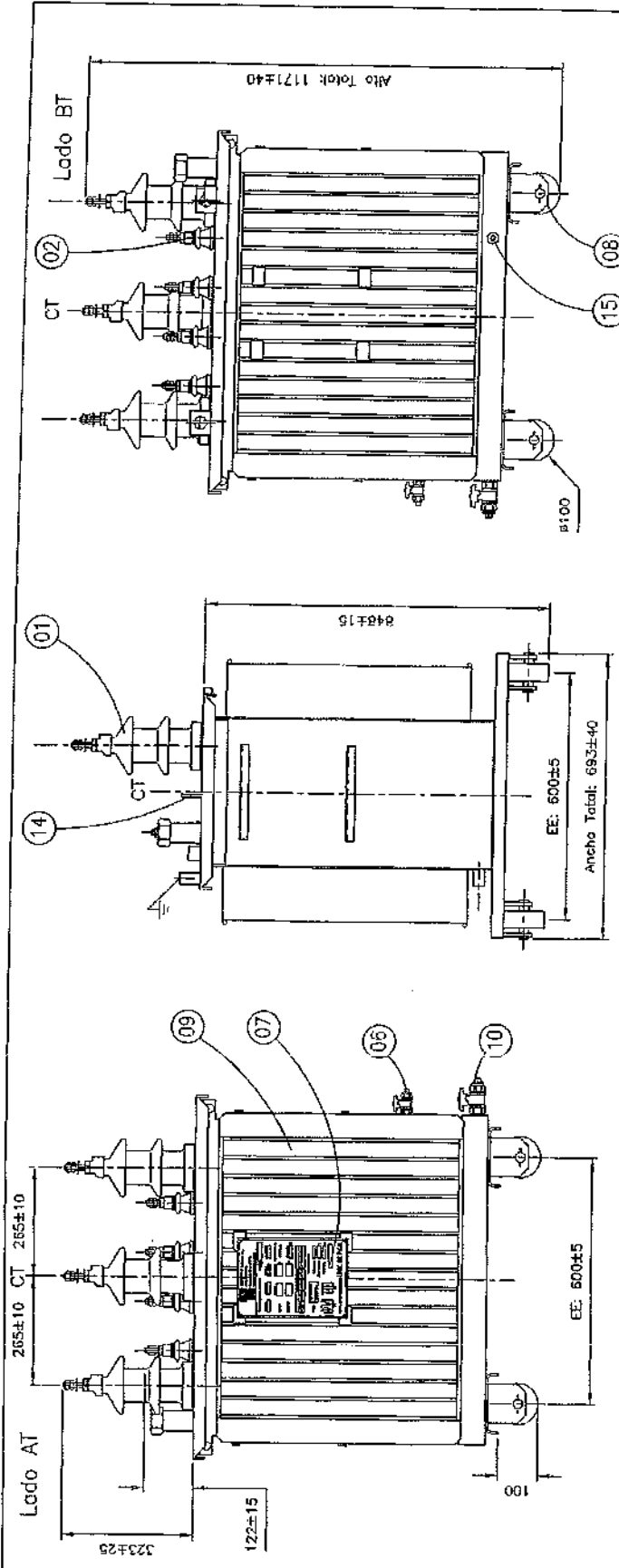
CONDICIONES GENERALES DE VENTA: Esta cotización está sujeta a las condiciones generales de venta "CGVARG#010-2014.01.28", que se adjunta.



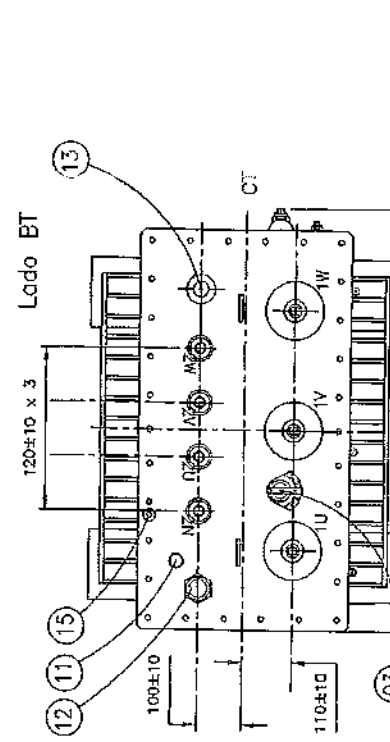
PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

Descripción	Unidad	Ofrecido
GENERAL		
Modelo	-	TATBA 100/17,5
Tipo de funcionamiento	-	Continuo / Intemperie
Norma de fabricación y ensayo	-	IRAM 2250
Potencia nominal	kVA	100
Tipo de refrigeración	-	ONAN
Tipo constructivo	-	Llenado Integral
Frecuencia	Hz	50
Grupo de conexión	-	Dyn11
Tensión primaria nominal	kV	13,2
Regulación de tensión primaria	%	± 2 x 2,5
Tipo de regulación	-	Sin tensión
Tensión secundaria de vacío	kV	0,4
Nivel de ruido	dB	51
Medio aislante-refrigerante	-	Aceite Mineral
Materia de los arrollamientos (AT / BT)	-	Cobre / Cobre
VALORES GARANTIZADOS		
Corriente de Vacío a Un	% In	2,5
Pérdidas en vacío a 50 Hz y Un	W	350
Pérdidas en cortocircuito a In y 75 °C	W	1750
Impedancia de cortocircuito a 75 °C	%	4
TEMPERATURAS		
Temperatura ambiente máxima	°C	40
En el líquido aislante (capa superior)	°C	60
En los arrollamientos (temp. media)	°C	65
En el punto más caliente (Hot Spot)	°C	78
NIVELES DE AISLACION (AT / BT)		
Ensayo tensión aplicada (50 Hz, 1 min)	kV	38 / 3
Ensayo tensión inducida (125 Hz, 48 seg)	kV	26,4 / 0,8
Ensayo de impulso (1,2/50 µseg)	kV	95 / -
PESOS APROXIMADOS		
Núcleo	kg	170
Arrollamientos	kg	70
Desencubado	kg	300
Medio refrigerante	kg	150
Total del transformador	kg	600
DIMENSIONES MAXIMAS APROXIMADAS		
Largo	mm	930
Ancho	mm	700
Alto	mm	1170
ACCESORIOS		Según IRAM 2250

RENDIMIENTOS %		
Carga	cosφ=0,8	cosφ=1,0
125%	97,01	97,59
100%	97,44	97,94
75%	97,82	98,25
50%	98,07	98,45
25%	97,75	98,20



POS.	DESCRIPCION	CANT.	OBSERVACIONES
15	BORNE PUESTA A TIERRA	2	
14	CANCHOS DE IZAJE/DESENCUBADO	2	Opcional
13	BRIDA PARA VALVULA DE SOBREPRESION	1	
12	TAPA PARA LLENADO	1	
11	VAINA PARA TERMOMETRO	1	
10	VALVULA DE DESAGOTE	1	
09	PARED ONDULADA	2	
08	RUEDAS BIDIRECCIONALES	4	φ 100
07	PLACA DE CARACTERISTICAS	1	4E 30T 190
06	VALVULA TOMAMUESTRAS	1	
05			
04			
03	CONJUNTO DE TENSION	1	
02	ASLADOR BT (TF/250A)	4	N-401 212
01	ASLADOR AT (15F/100A)	3	N-401 232
	TITULO		
	VISTAS EXTERIORES		
	100 kVA - 13 kV - Std D - Lien. Int.		
	Reemplaza por:		
	Errata		
	1/10		
	TUBOS TRANS ELECTRIC		
	Cost. Pieza 094E46T203A		
	Clientes		
	STOCK		
	N° Plano 3E 61T 041-1		



Dibujo: LLA
 Modificaciones:
 D. mod. peso total, volumen de aceite, volumen de aceite de 06-03-81 (200 cc)
 PESO TOTAL : 600 kg
 PESO DESENCUBADO : 300 kg
 VOLUMEN ACEITE : 170 lt
 COLOR : GRIS IRAM 09-1-020
 Fecha: 06/10/98
 Cliente: STOCK

TOLERANCIAS NO INDICADAS
 Según 41 49C 001
 Grado de Exactitud
 FINO MEDIO MUY GRUESO
 GRUESO

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO

Planta de Tratamiento Liquidos Cloacales

25/9/2017

Grupo Electrogenero, acometida BT, tableros y bombas

DESIGNACION	unid	Cant.	U\$s/u	U\$s TOT.	
Grupo electrogenero 110 KW	u	1,00	18900,00	18900,00	
Tablero de Transferencias Automática	u	1,00	3350,00	3350,00	
Tablero general (según presup Richetta)	u	1,00	2119,74	2119,74	
				24369,74	mas IVA
Bomba Grundfos SL1.110.200	u	3,00	10970,00	32910,00	
Tablero Grundfos DC 3x28-41	u	1,00	7230,00	7230,00	
Plaqueta CIM 250	u	1,00	810,00	810,00	
Acoplamiento DN200	u	3,00	1260,00	3780,00	
Flotante MAC 5 10 m	u	3,00	72,00	216,00	
Valvula de Ret a bola DN 200	u	3,00	740,00	2220,00	
Grada de izaje 12 m	u	3,00	220,00	660,00	
				47826,00	mas IVA
Perforacion entubada 4" completa (bba, tablero, según presup Ing Piotti e Hijos)	u	1,00	21987,43	21987,43	mas IVA
SubTotal en Dolares				94183,17	mas IVA
Valor Dolar			17,50		
SubTotal 1 en \$				\$ 1.648.205,43	mas IVA



Córdoba, 22 de Agosto de 2017

At. Ing. José Angel Amado

Ref.: Cotización Grupo Electrónico

De nuestra mayor consideración:

Nos es grato cotizarle, un Grupo Electrónico "KILOWATT" de 110 KVA.

Motor:

Marca "John Deere 4045 HJ 61" de cuatro cilindros, Diesel, refrigerado por agua. Industria Nacional.

Se trata de un motor del cual hay amplia experiencia en el país. Utilizado con éxito en Grupos Electrónicos. Contamos con repuestos en Córdoba y servicio de mantenimiento como lo atestiguan los numerosos clientes que lo utilizan.

Alternador:

Sincrónico, Trifásico con neutro accesible, fabricado por "Weg/Cramaco" de acuerdo a especificaciones acordes al motor que se utiliza.

Sistema Brushless (sin escobillas, libre de mantenimiento) de fabricación nacional. Cumple con las normas CEI 2-3, VDE 0530, NFC 21-100-111 y 112, BS 4999-5000. Las carcasas son de acero, escudos de fundición gris, Eje de acero de alta resistencia. Rodamiento auto lubricado. Acople al motor directo SAE. Normalizado.

Protección mecánica IP23, Aislamiento clase H. impregnado al vacío y presión.

Regulación de tensión (voltaje) automática con variaciones de tensión de + - 1% con cos. ϕ 0.8 (coseno ϕ) para velocidad constante.

Bobinado 2/3 acortado con reducida corriente de neutro y baja distorsión.

Sus características son:

Potencia Aparente.....	110 KVA
Potencia Activa.....	88 KW
Velocidad sincrónica.....	1500 RPM
Tensión.....	3x400/231 Volts
Frecuencia.....	50 Hz.
Corriente nominal.....	165 A

Av. Juan B. Justo 4841 – B° Panamericano – Córdoba - Te/Fax: 0351 –
5980225/5980226/4702039/5232983
www.grupokilowatt.com.ar - e-mail: info@grupokilowatt.com.ar



Corriente Activa (cos. Fi 0.8).....	132 A
Sobrecarga Instantánea.....	100 %
Sobrecarga Admisible.....	10% durante 1 cada 12 Hs.
Normas Constructivas.....	IRAM-IEC
Peso aproximado.....	1300 Kgs

Tablero:

De comando del grupo electrógeno, tipo pupitre, montado sobre el trineo, libre de vibraciones.

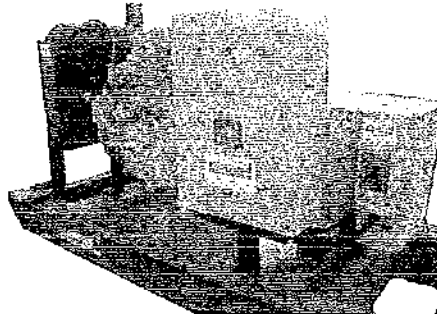
Contiene la llave termo magnética de protección del alternador, Central que para conocer: Amper, voltajes, frecuencia, etc. Equipo de seguridad. Puesta en marcha y parada, etc.

El mismo permite en forma rápida conocer las condiciones de trabajo de todo el Grupo Electrónico y sus condiciones de seguridad.

Chasis:

De acero, soporta al motor, alternador, tanque de combustible, tablero, ganchos de izaje, radiador de enfriamiento, elementos antivibratorios, etc.

El sistema antivibratorio asegura una mínima transmisibilidad de las vibraciones a la base propiamente dicha y al terreno. Con medidor de combustible.



Precio:

El Precio de este Equipo Nuevo, es de U\$S 18.900.- (Dólares Estadounidenses: Dieciocho Mil Novecientos).- más IVA (alícuota 10,5%).- Tipo de cambio vendedor BCO NACIÓN.

ACCESORIOS



Tablero de Transferencias Automáticas

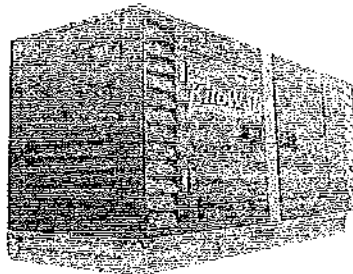
Se encarga de:

- 1) Puesta en marcha del Grupo Electrónico cuando la provisión de energía es insuficiente o falta de fase total o parcial.
- 2) Desconectar el circuito de consumo de la red de entrada y su conexión al Grupo Electrónico.
- 3) Desconexión automática del Grupo Electrónico cuando la red de entrada retorna a sus valores normales y lo detiene, quedando en condiciones de asumir de inmediato un nuevo suministro de energía. Los intentos de arranque pueden llegar hasta tres, todos ellos señalizados.
- 4) Con conmutadora motorizada de 160 Amperes de 3 vías.

El Precio del Tablero de Transferencias Automáticas es de U\$S 3.350.- (Dólares Estadounidenses: Tres Mil Trescientos Cincuenta) más IVA (alicuota 10,5%).-Tipo de cambio oficial.

Cabina Insonorizada apta intemperie:

Es del tipo metálica con paneles fonoabsorbentes ignífugos. Puertas laterales. Trabas y cerrojos. Tratamiento con componentes antioxidantes Esmalte cobertor de calidad horneado. Apto intemperie. Canalización de ventilación y drenajes. Elementos de izaje, etc.



El Precio de la Cabina es de U\$S 4.500.- (Dólares Estadounidenses: Cuatro Mil Quinientos) más IVA (alicuota 10,5%).-Tipo de cambio oficial.

Tanto la garantía, provisión de repuestos y mantenimiento se efectuarán desde nuestro taller situado en la Ciudad de Córdoba.

Condiciones Comerciales:

Validez de la oferta: 10 días.

Anticipo: 50 % con Orden de Compra.

Saldo: Contra Entrega.

3

Av. Juan B. Justo 4841 – B° Panamericano – Córdoba - Te/Fax: 0351 –
5980225/5980226/4702039/5232983

www.grupokilowatt.com.ar - e-mail: info@grupokilowatt.com.ar



Garantía:

Motor y parte eléctrica un año o mil horas, lo que antes se cumpla, por defectos de fabricación o mal funcionamiento, no así por mal uso o por fuerza superior que cause desperfectos o daños al equipo o a terceros.

En el deseo que nuestra oferta cumpla con vuestros requerimientos, le saluda muy atentamente.

P/ GRUPELEC S.A.
Alberto Blanco

RC CONSULTORES S.R.L.

Domicilio: SUCRE 2385 - ALTA CORDOBA - C.P.: X5001GNK - CORDOBA
 Telefono: 0351-4714204 0351-4714204
 E-Mail: ventas@rcconsultores.com.ar Web: www.rcconsultores.com.ar
 I.V.A.: Responsable Inscripto

PRESUPUESTO EN DOLAR

X

Comprobante N°	Fecha
0001 00021520	08/08/2017
Copla	Vencimiento
Original	15/08/2017

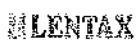





Cliente: CLIENTE	Código: 00002
Domicilio: -	CP: 5000 CORDOBA - CORDOBA
IVA Responsable Inscripto	CUIT: 20309014511 Ing.Brutos: 0
Condición Venta: CONTADO EFECT	Destinatario: CLIENTE

Código	Descripción	Cant	Precio Unit	Bonific	Subtotal
VEN001	BBA GRUNDFOS SUMERGIBLE SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D	3,000	10.970,00		32.910,00
VEN001	TABLERO GRUNDFOS DE CONTROL DC 3x28-41 SD 3X400IM, COMANDA 3 EQUIP	1,000	7.230,00		7.230,00
VEN001	PLAQUETA CIM 250, MANEJO SMS.	1,000	810,00		810,00
VEN001	AUTOACOPLAMIENTO DN200 P/BBA SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D	3,000	1.260,00		3.780,00
VEN001	FLOTANTE MAC 5 NEOPRENO 10 MTS. C/CONTRAPESO	3,000	72,00		216,00
VEN001	VALVULA RETENCION A BOLA DN200	3,000	740,00		2.220,00
VEN001	CADENA DE IZAJE GRUNDFOS 12 METROS PARA 800KG.	3,000	220,00		660,00

Son Dólares Estadounidenses: cincuenta y siete mil ochocientos sesenta y nueve con
 Orden de compra: JOSÉ AMADO.
 Los plazos de entrega puede eventualmente ser afectado por SIMI de nuestro Proveedor.
 Retrasos a causa de esta situación exime a RC CONSULTORES SRL de cualquier penalidad de parte del cliente.
 La Factura se emitirá en Pesos al tipo de cambio del BNA al día de la facturación.
 Se emitirá Nta de Debito/Credito s/corresponda por la diferencia en la cotización entre la fecha de facturación y la fecha de acreditación efectiva del pago de la misma. ESTA CONDICION DEBE FIGURAR EXPLICITAMENTE EN SU O.C.
 En Pesos: un millón treinta y cinco mil ochocientos sesenta y tres con
 TIPO DE CAMBIO US\$ 1 x 17,90 Cotización del día del BNA.-

Subtotal	47.826,00
Descuento	
Neto Gravado	47.826,00
IVA 21,00 %	10.043,46
IVA	
IVA	
Impuesto Interno Exento / No Gravado	
TOTAL	u\$s 57.869,46

RODRIGO

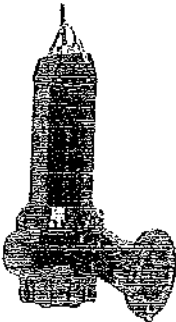
 CAJAS REDUCTORAS	 ACOPLES EMBRAGUES	 BOMBAS A TORNILLO LOBULARES	 MOTORES ELECTRICOS ACCIONAMIENTOS	 BOMBAS CENTRIFUGAS AGENTE DE SERV. TECNICO	 BOMBAS NEUMATICAS A DOBLE DIAFRAGMA
---	---	---	---	---	---

ASESORAMIENTO - PROYECTO - VENTA - PUESTA EN MARCHA - REPARACIONES - PRUEBAS EN BANCO -
 EQUIPOS CONTRA INCENDIO - TABLEROS DE PROTECCION Y COMANDO - EQUIPOS HIDRONEUMATICOS

RC CONSULTORES

GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ, RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: juanpablorigmondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Posición	Contar	Descripción
	1	<p>SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC</p>  <p>Advertencia la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: Bajo pedido</p> <p>Las bombas SE1/SL1, 9 - 30 kW, son una gama especialmente diseñadas para el bombeo de aguas residuales en una amplia variedad de aplicaciones municipales e industriales.</p> <p>SE1/SL1 incorporan impulsor S-tube con 110 mm paso libre de sólidos y están diseñadas para aplicaciones como:</p> <ul style="list-style-type: none">• agua bruta• plantas de tratamiento de agua residual• municipal pumping stations• edificios públicos• bloques de pisos• industrias• garajes• parkings subterráneos• áreas de lavado de vehículos• restaurantes y hoteles. <p>Las bombas son adecuadas para su instalación temporal como permanente. El asa de elevación incorporada facilita su transporte así como su instalación en la propia instalación.</p> <p>Están fabricadas en materiales resistentes, como fundición y acero inoxidable. Estos materiales aseguran un adecuado funcionamiento.</p> <p>La bomba es fácil de mantener gracias a sus características como cierre mecánico doble con un diseño único de cartucho y un conector de entrada de cable.</p> <p>El cierre de cartucho permite una sustitución muy sencilla sin tener que utilizar herramientas especiales y el conector de la entrada de cable permite desmontar el cable sin quitar la parte superior del motor.</p> <p>Este diseño smartdesing elimina el riesgo de una instalación defectuosa.</p> <p>La bomba viene equipada con un motor de alta eficiencia Grundfos Blueflux.</p> <p>La bomba tiene DN 200 puerto de descarga.</p> <p>La versión SL1 versión es para instalación sumergida tanto con sistema de autoacoplamiento como libre instalación y la bomba SE1 puede utilizarse para instalación en seco, tanto con autoacoplamiento como libre o instalación vertical/horizontal en soporte.</p> <p>Paneles control: Sensor de humedad: con sensores de humedad Water-in-air sensor: N</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: 0 .. 40 °C</p>

GRUNDFOS 

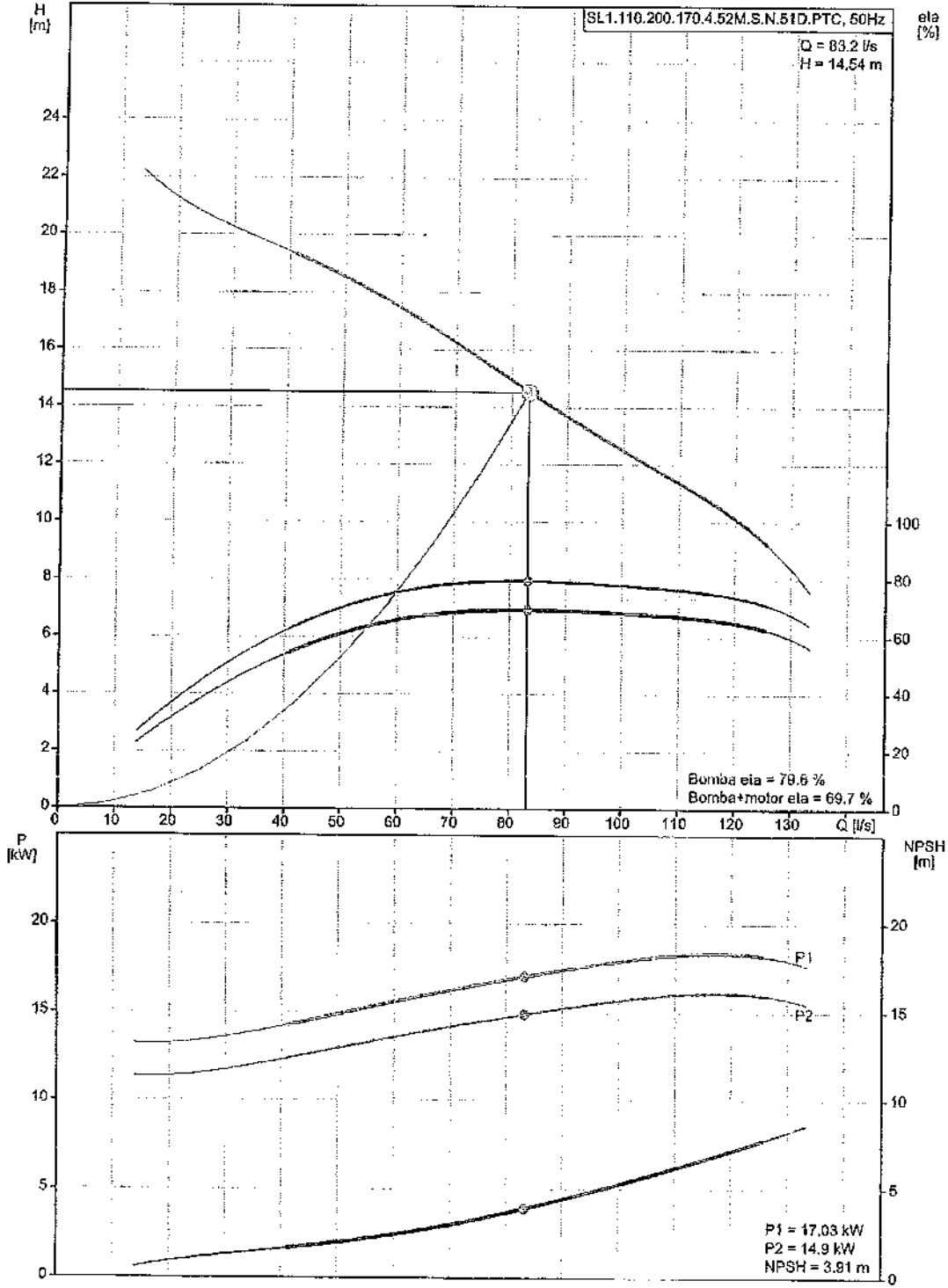
Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ, RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m: juanpablorigmondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Posición	Contar	Descripción
		Densidad: 1000 kg/m ³
		Técnico: Caudal real calculado: 83.2 l/s Altura resultante de la bomba: 14.54 m Tipo de Impulsor: S-TUBE Diámetro máximo de las partículas: 110 mm Eje primario de cierre: SIC-SIC Eje secundario de cierre: SIC-CARBON Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B
		Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición EN 1561 EN-GJL-250 Impulsor: Fundición EN 1561 EN-GJL-250 Material: Bomba entera en hierro fundido Motor: Fundición EN 1561 EN-GJL-250
		Instalación: Temperatura ambiental máxima: 40 °C Aspiración: DN 200 Descarga: DN 200 Profundidad máxima de instalación: 20 m Autoacoplamiento: 96641489 Base: 96789480 Tamaño cuadro: 52
		Datos eléctricos: Potencia de entrada - P1: 19 kW Potencia nominal - P2: 17 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-415/660-690 V Toler. tensión: +10/-10 % Máximos encendidos por hora: 20 Corriente nominal: 38-36/23-22 A Consumo de corriente máximo: 37 A Intensidad de arranque: 381/209 A Corriente nominal sin carga: 20.1 A Velocidad nominal: 1480 rpm Rendimiento del motor a carga total: 88 % Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 87 % Rendimiento del motor a 1/2 carga: 84 % Número de polos: 4 Tipo de arranque: Estrella/triángulo Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): H Prueba de explosión: no Protección estándar Ex: N Longitud de cable: 15 m Tipo de cable: S1BN8-F Winding resistance: 0,390 Ohm Cos phi 1/1: 0,77 Cos phi 1/2: 0,68 Cos phi 3/4: 0,72
		Otros: Peso neto: 337 kg



Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ. RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m: juanpablorimondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Bajo pedido SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC 50 Hz



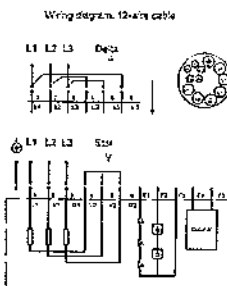
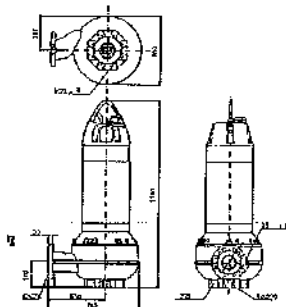
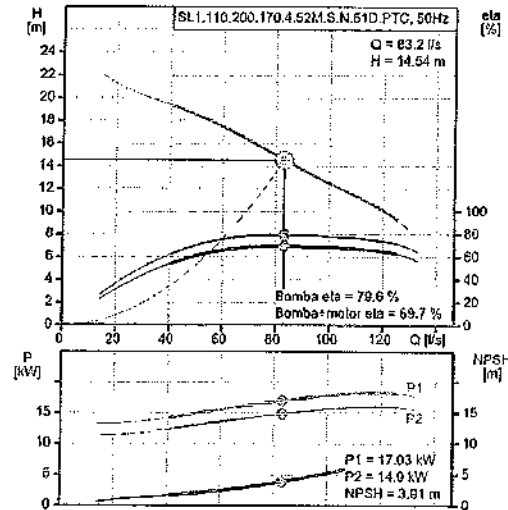
GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ. RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: juanpablorimondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC
Código::	98179952
Número EAN::	Bajo pedido
Técnico:	
Caudal real calculado:	83.2 l/s
Caudal máximo:	125 l/s
Altura resultante de la bomba:	14,54 m
Altura máxima:	19 m
Tipo de impulsor:	S-TUBE
Diámetro máximo de las partículas:	110 mm
Eje primario de cierre:	SIC-SIC
Eje secundario de cierre:	SIC-CARBON
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Camisa de refrigeración:	N
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN 1561 EN-GJL-250
Impulsor:	Fundición EN 1561 EN-GJL-250
Material:	Bomba entera en hierro fundido
Motor:	Fundición EN 1561 EN-GJL-250
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	40 °C
Aspiración:	DN 200
Descarga:	DN 200
Profundidad máxima de instalación:	20 m
Instalación:	S
Inst. en seco / sumergida:	S
Instalación:	vertical
Autoacoplamiento:	96641489
Base:	96789480
Tamaño cuadro:	52

Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 40 °C
Densidad:	1000 kg/m³

Datos eléctricos:	
Potencia de entrada - P1:	19 kW
Potencia nominal - P2:	17 kW
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-415/660-690 V
Toler. tensión:	+10/-10 %
Máximos encendidos por hora:	20
Corriente nominal:	39-36/23-22 A
Consumo de corriente máximo:	37 A
Intensidad de arranque:	381/209 A
Corriente nominal sin carga:	20.1 A
Velocidad nominal:	1480 rpm
Rendimiento del motor a carga total:	88 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	87 %

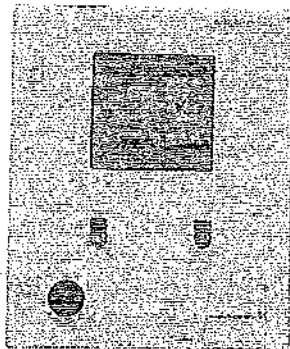




Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ, RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: juanpablorimondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Descripción	Valor
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	84 %
Número de polos:	4
Tipo de arranque:	Estrella/triángulo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	H
Prueba de explosión:	no
Protección estándar Ex:	N
Protección del motor:	THERMISTOR
Longitud de cable:	15 m
Tipo de cable:	S1BN8-F
Dimensiones del cable:	7X4+ 5X1,5
Resistencia de cable:	4,95 mOhm/m
Winding resistance	0,390 Ohm
Cos phi 1/1:	0,77
Cos phi 1/2:	0,68
Cos phi 3/4:	0,72
Paneles control:	
Sensor de humedad:	con sensores de humedad
Water-in-air sensor:	N
Otros:	
Peso neto:	337 kg
Area de ventas:	GPA

PROYECTO: _____	UNIDAD DE ETIQUETA: _____	CANTIDAD: _____
REPRESENTANTE: _____	TIPO DE SERVICIO: _____	FECHA: _____
INGENIERO: _____	ENVIADO POR: _____	FECHA: _____
CONTRATISTA: _____	APROBADO POR: _____	FECHA: _____
	Nº DE PEDIDO: _____	FECHA: _____



Control DC 3x28-41 SD 3x400 IM

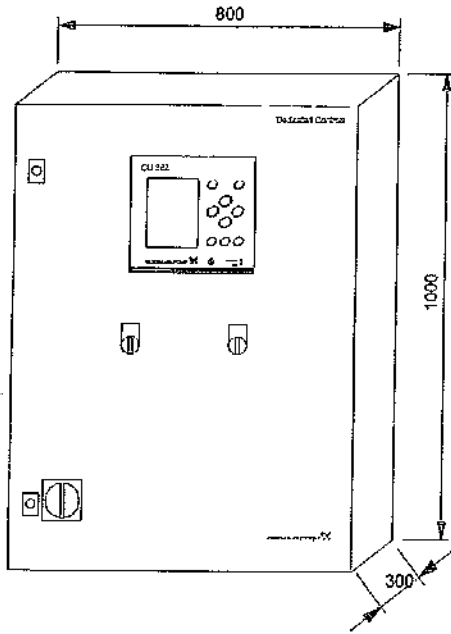
Sistema de control de bomba diseñado para instalaciones en edificios comerciales o estaciones de bombeo con una o dos bombas

Advertencia la foto puede diferir del actual producto

Condiciones de uso	Datos de la bomba	Datos del motor
Caud: _____	Temperatura ambiental máxima: 40 °C	Potencia nominal - P2: 22 kW
Alt.: _____	Certificados: CE	Tensión nominal: 400 V
Eficiencia: _____	Código: Bajo pedido	Frecuencia de alimentación: 50 Hz
Líquido: _____		Clase aislamien: IP54
Temperatura: _____		
NPSH requerido: _____		
Viscosidad: _____		
Gravedad especif: _____		



Datos de envío

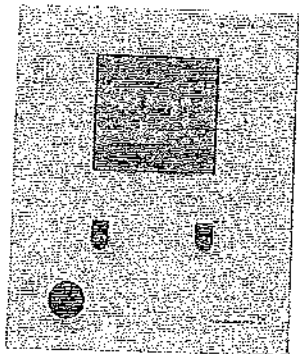


Materiales:
Material: Metal pintado

GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

Text. prop.



Advertir la foto puede diferir del actual producto

Código: Bajo pedido
Control DC 3x28-41 SD 3x400 IM

Los controles dedicados Grundfos son sistemas de control diseñados para su instalación en edificios comerciales o estaciones de bombeo en red con una o dos bombas, un mezclador (opcional) y/o una válvula de descarga. Los controles dedicados Grundfos también posibilitan disponer de funciones avanzadas de control y comunicación de datos. Los cuadros de control se suministran con un interruptor principal y un disyuntor magnetotérmico integrados.

Medición de nivel

Los controles dedicados permiten arrancar y parar bombas de aguas residuales por medio de:

- Interruptores de flotador.
- Un sensor de presión analógico.
- Un sensor ultrasónico.

Comunicación externa

Los controles dedicados Grundfos pueden comunicarse con distintas unidades externas, como las siguientes:

- PC
- Teléfonos móviles.
- Sistemas SCADA/BMS.

Los controles dedicados son compatibles con los siguientes módulos CIM de Grundfos:

- CIM 200 Modbus RTU Cable, RS-485
- CIM 250 Modbus/mensajes SMS GSM/GPRS
- CIM 270 GRM* GSM/GPRS

Características y ventajas

Los controles dedicados Grundfos ofrecen las funciones y ventajas siguientes:

Funciones básicas

- Arranque/parada de bombas.
- Funcionamiento alterno de dos bombas.
- Detección de desbordamiento.
- Medición de desbordamiento.
- Alarmas y advertencias.
- Programas avanzados de alarmas.
- Retardos de arranque y parada.
- Selección del idioma.

Funciones avanzadas

- Vaciado diario.



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

- Drenaje de espuma.
- Función antigripado.
- Retardo de seguridad tras el funcionamiento.
- Control del mezclador o válvula de descarga.
- Número máximo de bombas en funcionamiento.
- Medición del caudal de bombeo.
- Medición del caudal del sistema.
- Cálculo del caudal de bombeo.
- Cálculo del caudal del sistema.
- Variación del nivel de arranque.
- Compatibilidad con las alarmas de los módulos IO 111 y SM 111.
- Compatibilidad con el sistema MP 204.
- Compatibilidad con dispositivos CUE y VFD.
- Optimización energética automática gracias a los dispositivos CUE/VFD.
- Cambio avanzado de bombas con grupos de bombas.
- Funciones definidas por el usuario.
- Función antiobstrucciones.

Funciones adicionales

- Alarma de resistencia del aislamiento.
- Alarma de presencia de humedad en el motor.

Estas funciones están directamente asociadas a la configuración del sistema y a los módulos instalados.

Funciones de comunicación

- Resumen completo de la instalación de bombeo.
- Cambio de puntos de ajuste, rearme del sistema y arranque/parada de bombas.
- Acceso al historial completo de alarmas/advertencias.
- Redireccionamiento automático de las alarmas y advertencias al personal de servicio.
- Optimización del programa de mantenimiento y revisiones.
- Reducción del consumo energético del sistema.
- Comunicación Modbus RTU por cable.
- Comunicación Modbus RTU por GSM/GPRS.
- Mensajes SMS.
- Conexión VNC para migrar la interfaz de usuario a un explorador web.

Funciones de la herramienta para PC, utilizadas para los siguientes fines:

- Puesta en servicio.
- Monitorización del estado de las bombas.
- Regulación de los ajustes.
- Arranque/parada de bombas.
- Adquisición de registros de datos.
- Creación de informes de funcionamiento.
- Creación de informes de mantenimiento.

Ventajas

- Instalación y configuración sencillas.
- Asistente de configuración que ayuda al usuario a configurar el sistema durante la puesta en marcha.
- Vista general de los sistemas eléctricos a través de la pantalla del operador del controlador CU 362, lo que facilita el mantenimiento.
- Textos de ayuda para los ajustes que se muestran en la pantalla del operador.
- Comunicación avanzada de datos.
- Prioridad avanzada de alarmas y advertencias.
- Compatibilidad con la herramienta para PC.
- Función VNC (computación virtual en red).
- Compatibilidad con sistemas GSM/GPRS, SMS (transmisión y recepción), SCADA,



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

BMS y PLC.

- Registro de datos como alarmas, tiempo de funcionamiento, caudal, desbordamiento, volumen, energía, etc.
- Instalación optimizada en cuanto a costes de mantenimiento.
- Uso de programas semanales rotativos que resultan sencillos de configurar para planificar con antelación.

Técnico:

Homologaciones en placa: CE

Materiales:

Material: Metal pintado

Instalación:

Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C

Batería de reserva: NO

Datos eléctricos:

Potencia nominal - P2: 22 kW

Frecuencia de alimentación: 50 Hz

Tensión nominal: 3 x 400 V

Método de arranque: SD

Grado de protección (IEC 34-5): IP54

Otros:

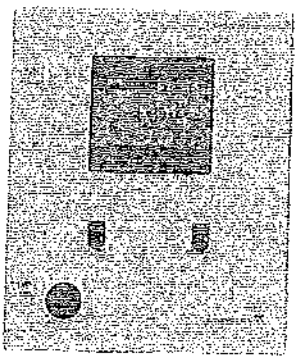
Peso neto: 105 kg

Idioma: NA

GRUNDFOS



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

Posición	Contar	Descripción
	1	<p>Control DC 3x28-41 SD 3x400 IM</p>  <p>Advertir! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: Bajo pedido</p> <p>Los controles dedicados Grundfos son sistemas de control diseñados para su instalación en edificios comerciales o estaciones de bombeo en red con una o dos bombas, un mezclador (opcional) y/o una válvula de descarga. Los controles dedicados Grundfos también posibilitan disponer de funciones avanzadas de control y comunicación de datos. Los cuadros de control se suministran con un interruptor principal y un disyuntor magnetotérmico integrados.</p> <p>Medición de nivel Los controles dedicados permiten arrancar y parar bombas de aguas residuales por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Interruptores de flotador.• Un sensor de presión analógico.• Un sensor ultrasónico. <p>Comunicación externa Los controles dedicados Grundfos pueden comunicarse con distintas unidades externas, como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• PC• Teléfonos móviles.• Sistemas SCADA/BMS. <p>Los controles dedicados son compatibles con los siguientes módulos CIM de Grundfos: CIM 200 Modbus RTU Cable, RS-485 CIM 250 Modbus/mensajes SMS GSM/GPRS CIM 270 GRM* GSM/GPRS</p> <p>Características y ventajas Los controles dedicados Grundfos ofrecen las funciones y ventajas siguientes:</p> <p>Funciones básicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Arranque/parada de bombas.• Funcionamiento alterno de dos bombas.• Detección de desbordamiento.• Medición de desbordamiento.• Alarmas y advertencias.• Programas avanzados de alarmas.• Retardos de arranque y parada.• Selección del idioma. <p>Funciones avanzadas</p>



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

Posición	Contar	Descripción
		<ul style="list-style-type: none"> • Vaciado diario. • Drenaje de espuma. <ul style="list-style-type: none"> • Función antigripado. • Retardo de seguridad tras el funcionamiento. • Control del mezclador o válvula de descarga. • Número máximo de bombas en funcionamiento. • Medición del caudal de bombeo. • Medición del caudal del sistema. • Cálculo del caudal de bombeo. • Cálculo del caudal del sistema. • Variación del nivel de arranque. • Compatibilidad con las alarmas de los módulos IO 111 y SM 111. • Compatibilidad con el sistema MP 204. • Compatibilidad con dispositivos CUE y VFD. • Optimización energética automática gracias a los dispositivos CUE/VFD. • Cambio avanzado de bombas con grupos de bombas. • Funciones definidas por el usuario. • Función antiobstrucciones. <p>Funciones adicionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alarma de resistencia del aislamiento. • Alarma de presencia de humedad en el motor. <p>Estas funciones están directamente asociadas a la configuración del sistema y a los módulos instalados.</p> <p>Funciones de comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen completo de la instalación de bombeo. • Cambio de puntos de ajuste, rearme del sistema y arranque/parada de bombas. • Acceso al historial completo de alarmas/advertencias. • Redireccionamiento automático de las alarmas y advertencias al personal de servicio. • Optimización del programa de mantenimiento y revisiones. • Reducción del consumo energético del sistema. • Comunicación Modbus RTU por cable. • Comunicación Modbus RTU por GSM/GPRS. • Mensajes SMS. • Conexión VNC para migrar la interfaz de usuario a un explorador web. <p>Funciones de la herramienta para PC, utilizadas para los siguientes fines:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puesta en servicio. • Monitorización del estado de las bombas. • Regulación de los ajustes. • Arranque/parada de bombas. • Adquisición de registros de datos. • Creación de informes de funcionamiento. • Creación de informes de mantenimiento. <p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación y configuración sencillas. • Asistente de configuración que ayuda al usuario a configurar el sistema durante la puesta en marcha. • Vista general de los sistemas eléctricos a través de la pantalla del operador del controlador CU 362, lo que facilita el mantenimiento. • Textos de ayuda para los ajustes que se muestran en la pantalla del operador. • Comunicación avanzada de datos. • Prioridad avanzada de alarmas y advertencias. • Compatibilidad con la herramienta para PC. • Función VNC (computación virtual en red).



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m::: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

Posición	Contar	Descripción
		<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidad con sistemas GSM/GPRS, SMS (transmisión y recepción), SCADA, BMS y PLC. • Registro de datos como alarmas, tiempo de funcionamiento, caudal, desbordamiento, volumen, energía, etc. • Instalación optimizada en cuanto a costes de mantenimiento. • Uso de programas semanales relativos que resultan sencillos de configurar para planificar con antelación. <p>Técnico: Homologaciones en placa: CE</p> <p>Materiales: Material: Metal pintado</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Batería de reserva: NO</p> <p>Datos eléctricos: Potencia nominal - P2: 22 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 400 V Método de arranque: SD Grado de protección (IEC 34-5): IP54</p> <p>Otros: Peso neto: 105 kg Idioma: NA</p>

GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

Descripción	Valor
-------------	-------

Información general:

Producto:	Control DC 3x28-41 SD 3x400 IM
Código:	Bajo pedido
Número EAN:	Bajo pedido

Técnico:

Homologaciones en placa:	CE
Número de bombas:	3

Materiales:

Material:	Metal pintado
-----------	---------------

Instalación:

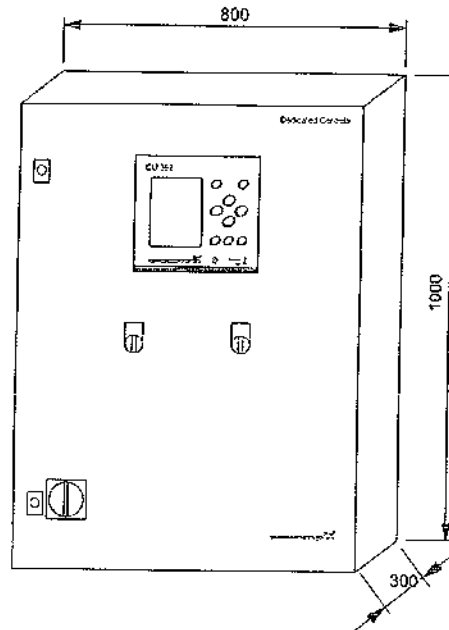
Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Batería de reserva:	NO

Datos eléctricos:

Potencia nominal - P2:	22 kW
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 400 V
Contador de horas:	N
Tensión máxima:	41 A
Método de arranque:	SD
Grado de protección (IEC 34-5):	IP54
Fusible de reserva:	NO A
Relé:	2A

Otros:

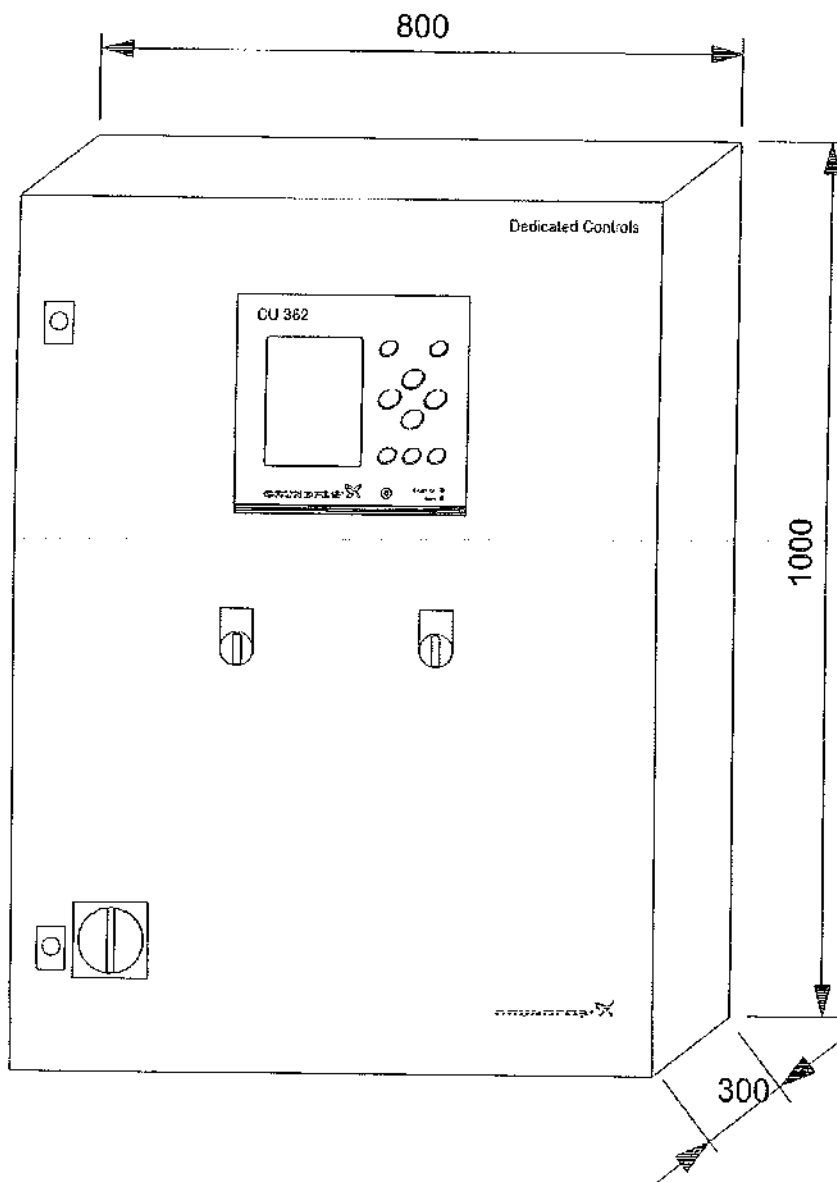
Peso neto:	105 kg
Idioma:	NA
IO111:	NO
modem GSM/GPRS:	NO
Salida del mezclador:	N



GRUNDFOS 

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

Bajo pedido Control DC 3x28-41 SD 3x400 IM 50 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 18/09/2017

Dados da encomenda:

Producto: Control DC 3x28-41 SD 3x400 IM
Cantidad: 1
Código prod.: Bajo pedido

Total: Precio bajo pedido

2017

26/9/2017

ImageAutoCupla.jpg

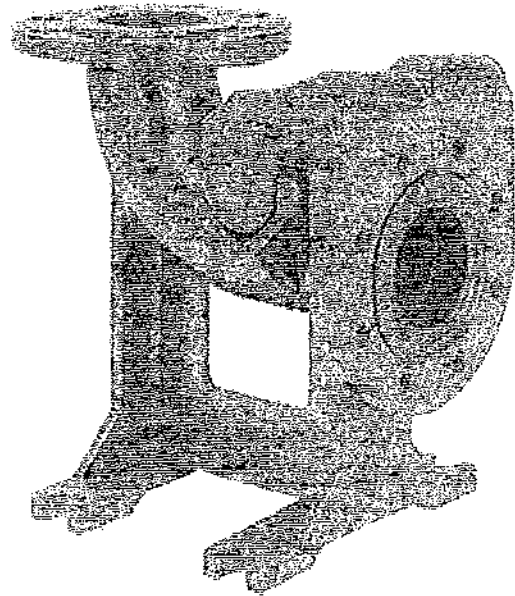
Carro de
manejo



Foto prod



Esquema
Dimensional

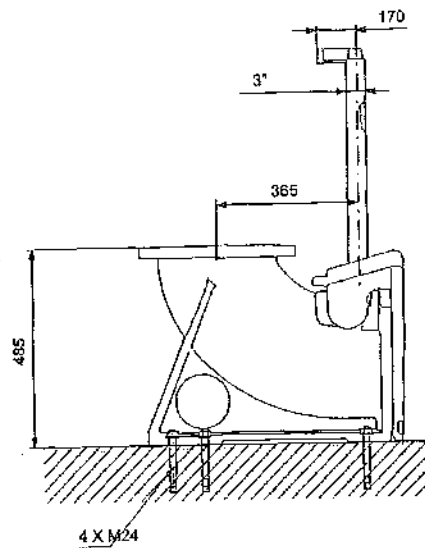
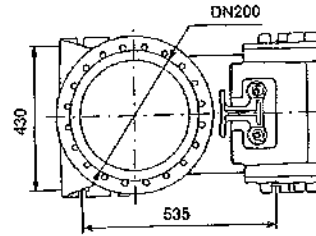


AutoCupla

GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 29/08/2017

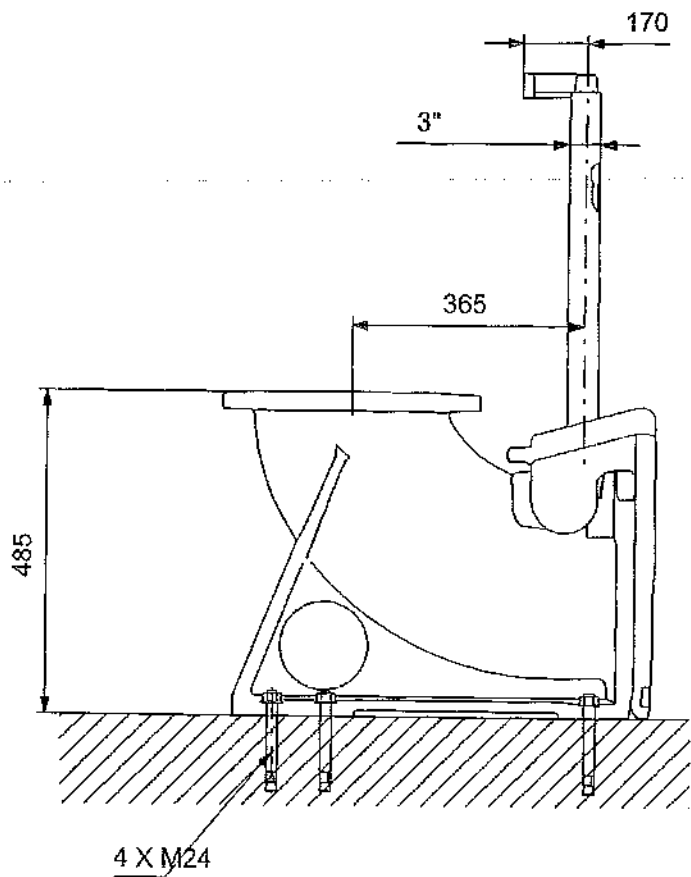
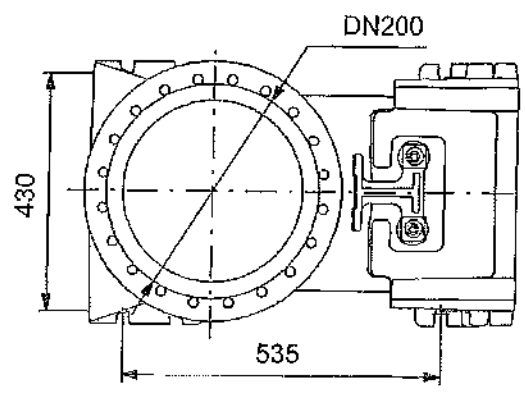
Descripción	Valor
Información general:	
Producto:	ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DN 200
Código:	Bajo pedido
Número EAN:	Bajo pedido
Materiales:	
Materia:	Fundición EN-GJL-250 ASTM A48 Class 250B
Surface treatment:	Powder coated
Instalación:	
Tipo de brida:	DIN
Conexión de la tubería:	DN200
Pump connection:	DN200
Presión:	PN10
Otros:	
Peso neto:	250 kg
Peso bruto:	280 kg
Volumen:	0 m3





Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 29/08/2017

Bajo pedido ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DN 200 50 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m: ventas2@rcconsultores.com.ar
Dates: 29/08/2017

Dados da encomenda:

Producto: ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DN 200
Cantidad: 1
Código prod.: Bajo pedido

Total: Precio bajo pedido

ING. PIOTTI E HIJOS

PERFORACIONES

Reparación venta e instalación de electrobombas
Especialidad en sumergibles Nacionales e Importadas

Esquiú 597 (5004) Córdoba. Te: 0351-4239934
E-mail: piottijp@arnet.com.ar
www.comprasvirtual.com/ingpiottiejhos

Córdoba, 22-09-176

Sres: Municipalidad de Río Segundo

Ref.: Cotización por perforación para captación de agua subterránea

De nuestra consideración:

De acuerdo a lo solicitado, elevamos a vtra. consideración el presupuesto por la ejecución de una perforación entubada en ø 4" y de aproximadamente 150 m. de profundidad total en vuestro predio de Río Segundo

PRESUPUESTO

Item	Descripción	Unidad	Cant.	Precio	
				Unitario	Importe
1	Mobilización, traslado e instalación.	gl	1	10000,00	10000,00
2	Perforación en ø 8", entubado en ø 4", engravado, cementado, limpieza y desarrollo.	m	140	1700,00	238000,00
3	Perfilaje	gl	1	10000,00	10000,00
4	Caño de acero ø 4" x 4 mm de espesor de pared	m	125	360,00	45000,00
5	Filtro ranura continua tipo Johnson ø 4" de HºGº	m	25	1260,00	31500,00
6	Gravilla	m3	3	1900,00	5700,00
7	Cemento	bolsa	30	150,00	4500,00
8	Bomba sumergible marca Motorarg modelo BMS 407x3/2 T de 2 Hp para rendir 5,2 m³/h a 60 metros de altura.	gl	1	7900,00	7900,00
9	Cable vaina plana sumergible 3 x 2,5 mm²	m	70	30,00	2100,00
10	Tablero de comando y protección para bomba sumergible de 2 hp.	gl	1	3950,00	3950,00
11	Caño de Hº Gº ø 1 1/4" - rosca y cuple	m	44,8	148,00	6630,40
12	Accesorios (tapa de pozo, codo, niple llave esclusa, etc)	gl	1	3500,00	3500,00
13	Permiso de perforación, dirección técnica, y tramites de ley ante la Subsecretaría de Recursos Hídricos	gl	1	16000,00	16000,00
Total					364760,40

Son pesos

NOTAS:

Los precios **NO incluyen IVA.**

Forma de Pago: 10% con la orden de compra
30 % Al instalar los equipos.

60 % al finalizar la perforación (plazos a convenir)

Los precios de los ITEM 4; 5 y 11 son orientativos. Serán provitos y puestos en Obra por el cliente.(Puede proveer Marcos Aurelio Sosa)

El agua necesaria para la ejecución de los trabajos será provista por el cliente.

Los ítem por unidad de medida, se facturarán según las longitudes realmente ejecutadas.

Sin otro particular saludo a Ud. muy Atte., quedando a vtra. Disposición para cualquier aclaración o ampliación de la presente.

Geólogo. Ernesto Piotti

Resp. H. A. ...

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO

Estacion Elevadora Sector Sur

25/9/2017

acometida BT, tableros y bombas

DESIGNACION	unid	Cant.	U\$s/u	U\$s TOT.	
Acometida, pilar y gabinete (según Presp Richett)	u	1,00	173,60	173,60	mas IVA
Bomba Grunfos sumergible SLV.80.80.22.4.50	u	2,00	2500,00	5000,00	
Tablero de control DC 2x4,0-6,3	u	1,00	3300,00	3300,00	
Plaqueta CIM 250, manejo SMS	u	1,00	810,00	810,00	
Copiamiento DN80	u	2,00	800,00	1600,00	
Totante MAC 5 10 m	u	2,00	72,00	144,00	
Válvula de Ret a bola DN 80	u	2,00	280,00	560,00	
Cadena de izaje 12 m	u	2,00	220,00	440,00	
				11854,00	mas IVA
SubTotal en Dolares				12027,60	
					mas IVA
Valor Dolar			17,50		
SubTotal 2 en \$				\$ 210.482,95	mas IVA



RICHETTA y CIA. S.A.
MATERIALES ELECTRICOS



No válido como Factura



Pag. 1 de 1

Sucursal Casa Central
Av. Sabatini 4222, X5006KQT Córdoba
República Argentina

Tel: (0351) 4579580/4, Fax: 0800-888-0126
E-mail: info@richetta.com.ar
I.V.A. Responsable Inscripto

Cotización

0001-00433186
Fecha de emisión: 16/09/2017
C.U.I.T.: 30-57613383-5
Ingresos Brutos: 9042313852 C. M.
Inicio de actividades: 01/12/1997 01/08/2000

MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

SAN MARTIN 1090
6960 RIO SEGUNDO (CBA)

CORDOBA

Att.

Cuenta N°: 203803
Situación Impositiva: Responsable inscripto
C.U.I.T.: 30709679178

Vendedor: 6 Soria Gustavo
Moneda: pesos

Atento a vuestro pedido, cotizamos los siguientes materiales:

Cond. Vents 88 CONTADO PAGO CONTRA ENTREGA DE LA MERCADERIA
Observaciones

Flete y seguro a cargo del comprador, salvo acuerdo comercial.

Item	Alternativo	Id Artículo	Artículo	Marcas	Rol	Cantidad	Med	Precio	Iva	Total Item
1		2008682	CAJA MEDID. TRIFASICO POLIP. (sin tapa) EPEC 05-031-021	Material Normalizado p/Lineas	B	1,00	Und	178,974	21,00	178,97
2		810483	CAÑO BAJADA SEMP. 1 1/4" x 3mts GALVAN.	Material Normalizado p	A	1,00	Und	333,744	21,00	333,74
3		897894	CURVA DE BAQUELITA 1 1/4 PARA BAJADA	Material Normalizado p	A	1,00	Und	30,090	21,00	30,00
4		18784	JL16x1000 JABALINA LISA IRAM 2309	Metal Ca - L.C.T	D	1,00	Und	114,443	21,00	114,44
5		18791	JL16x1500 JABALINA LISA IRAM 2309	Metal Ca - L.C.T	A	1,00	Und	162,142	21,00	162,14
6		19008	T-22 TOMACABLE IRAM 2309 (5/8") L.16	Metal Ca - L.C.T	A	2,00	Und	39,910	21,00	79,82
7		812413	GPE 20 GABINETE EMBUTIR 20 MOD. 313x223x85 IP20	Gabexel - Gabinetes	E	1,00	Und	405,085	21,00	405,09
8		2009208	12586 INT.TERMOMAG. 4x16A 3KA DONAE	Schneider-TM/MG	C	1,00	Und	343,582	21,00	343,59
9		2009215	11028 4x25A 30mA INT.DIFERENCIAL DONAE	Schneider-TM/MG	B	1,00	Und	981,718	21,00	981,72
10		123046	4x2,5mm CABLE SUBTERRANEO	General Cables	A	10,00	Mtr	28,295	21,00	282,95
11		2001896	CABLE FLEXIBLE p/FRACCIONAR 1x6mm NEGRO	General Cables	A	10,00	Mtr	12,541	21,00	125,41

Atendió	Gustavo Soria	173,60 dol.	← Subtotal		3037,95
Vuestra Referencia		(175 \$/dol)	Bonificación:	0,00 %	0,00
Nuestra Referencia			Subtotal		3037,95
Contacto			Iva General	21,00 %	637,97
Lugar de entrega			Iva Reducido	10,50 %	0,00
Plazo de entrega			Exento		0,00
			Com. e Ind. Res.240/03		0,00
			Percep IIBB CBA.		121,52
N° Pliego			TOTAL pesos		\$ 3797,44
Fecha y hora Apertura					
Lugar Apertura					

Validez de la oferta: 24 horas. Luego de este plazo los precios pueden estar sujetos a modificaciones.

Los productos identificados como AP sólo serán provistos bajo Pedido con Orden de compra escrita, no sujetos a devolución. Plazos de entrega de acuerdo a plazos del Fabricante.

La Empresa procesará su Pedido y realizará la entrega entre 48 y 72 horas de recibida su O.C. o su efectivo pago en el caso de ser con pago anticipado.

A la espera de una respuesta favorable, quedamos a vuestra disposición.

RC consultores s.r.l.

Domicilio: SUCRE 2385 - ALTA CORDOBA - C.P.: X5001GNK - CORDOBA
 Telefono: 0351-4714204 0351-4714204
 E-Mail: ventas@roconsultores.com.ar Web: www.roconsultores.com.ar
 I.V.A.: Responsable Inscripto

PRESUPUESTO EN DOLAR

Comprobante N°	Fecha
0001 00022132	19/09/2017
Copia	Vencimiento
Original	26/09/2017

Cliente: CLIENTE **Código:** 00002
Domicilio: - **CP:** 5000 CORDOBA **- CORDOBA**
IVA Responsable Inscripto **CUIT:** 20309014511 **Ing.Brutos:** 0
Condición Venta: CONTADO EFECT **Destinatario:** CLIENTE

Código	Descripción	Cant	Precio Unit	Bonifit	Subtotal
VEN001	BBA GRUNDFOS SUMERGIBLE SLV.80.80.22.4.50D.C	2,000	2.500,00		5.000,00
VEN001	TABLERO DE CONTROL DC 2x4,0-6,3 DOL 3x400 PARA DOS BOMBAS	1,000	3.300,00		3.300,00
VEN001	PLAQUETA CIM 250, MANEJO SMS	1,000	810,00		810,00
VEN001	AUTOACOPLAMIENTO DN 80	2,000	400,00		800,00
VEN001	FLOTANTE MAC 5 NEOPRENO 10MTS C/CONTRAPESO	2,000	72,00		144,00
VEN001	VALVULA RETENCION A BOLA DN 80	2,000	140,00		280,00
VEN001	CADENA DE IZAJE GRUNDFOS 12 METROS PARA 800KG	2,000	220,00		440,00

Son Dólares Estadounidenses: trece mil treinta y seis con 54/100.-
 Orden de compra: AMADO RIO SEGUNDO.
 Los plazos de entrega puede eventualmente ser afectado por SIMI de nuestro Proveedor.
 Retrasos a causa de esta situación exime a RC CONSULTORES SRL de cualquier penalidad de parte del cliente.-
 La Factura se emitirá en Pesos al tipo de cambio del BNA al día de la facturación.-
 Se emitirá Nta de Debito/Credito s/corresponda por la diferencia en la cotización entre la fecha de facturación y la fecha de acreditación efectiva del pago de la misma. ESTA CONDICION DEBE FIGURAR EXPLICITAMENTE EN SU O.C.-----
 En Pesos: doscientos veinticinco mil quinientos treinta y dos con
 TIPO DE GAMBIO US\$ 1 x 17,30 Cotización del día del BNA.-

Subtotal	10.774,00
Descuento	
Neto Gravado	10.774,00
IVA 21,00 %	2.262,54
IVA	
IVA	
Impuesto Interno Exento / No Gravado	
TOTAL	u\$s 13.036,54
RODRIGO	

 CAJAS REDUCTORAS	 ACOPLES EMBRAGUES	 BOMBAS A TORNILLO LOBULARES	 MOTORES ELECTRICOS ACCIONAMIENTOS	 BOMBAS CENTRIFUGAS AGENTE DE SERV. TECNICO	 BOMBAS NEUMATICAS A DOBLE DIAFRAGMA BOMBAS NEUMATICAS A DOBLE DIAFRAGMA
---	---	---	---	--	--

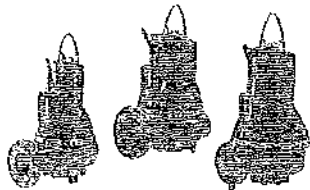
ASESORAMIENTO - PROYECTO - VENTA - PUESTA EN MARCHA - REPARACIONES - PRUEBAS EN BANCO -
 EQUIPOS CONTRA INCENDIO - TABLEROS DE PROTECCION Y COMANDO - EQUIPOS HIDRONEUMATICOS

El presente presupuesto es válido por 15 días.



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Text. prop.



Advertir la foto puede diferir del actual producto

Código: Bajo pedido
SLV.80.80.22.4.50D.C

Paneles control:

Sensor de humedad: con sensores de humedad
Detector de agua en aceite: sin detector de agua en aceite

Líquido:

Líquido bombeado: Cualquier líquido viscoso
Temperatura máxima del líquido: 40 °C
Densidad: 998.2 kg/m³

Técnico:

Caudal real calculado: 52.77 m³/h
Altura resultante de la bomba: 7.042 m
Tipo de impulsor: SUPERVORTEX
Diámetro máximo de las partículas: 80 mm
Eje primario de cierre: SIC/SIC
Eje secundario de cierre: CARBON/CERAMICS
Homologaciones en placa: CE, EN12050-1
Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2

Materiales:

Cuerpo hidráulico: Hierro fundido (EN-GJL-250)
 EN-GJL-250
Impulsor: Hierro fundido (EN-GJL-250)
 EN-GJL-250
Motor: EN-GJL-250

Instalación:

Temperatura ambiental máxima: 40 °C
Tipo de brida: DIN
Aspiración: 80
Descarga: 80
Presión: PN 10
Profundidad máxima de instalación: 20 m
Tamaño cuadro: B

Datos eléctricos:

Potencia de entrada - P1: 2.7 KW
Potencia nominal - P2: 2.2 KW
Frecuencia de alimentación: 50 Hz

Handwritten signature or mark at the bottom right.

GRUNDFOS 

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Tensión nominal: 3 x 380-415 V
Toler. tensión: +10/-10 %
Máximos encendidos por hora: 20
Corriente nominal: 5.6-5.7 A
Cos phi - Factor de potencia: 0.73
Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.65
Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.52
Velocidad nominal: 1462 rpm
Rendimiento del motor a carga total: 85.7 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 85.4 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga: 82.9 %
Número de polos: 4
Tipo de arranque: directo
Grado de protección (IEC 34-5): IP68
Clase de aislamiento (IEC 85): H
Prueba de explosión: no
Longitud de cable: 10 m
Tipo de cable: LYNIFLEX

Otros:
Peso neto: 102 kg

GRUNDFOS 

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@roconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Posición	Contar	Descripción
----------	--------	-------------

1 SLV.80.80.22.4.50D.C



Advertencia la foto puede diferir del actual producto

Código: Bajo pedido

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. El eficiente impulsor SuperVortex admite el paso de fibras largas y sólidos de hasta 80 mm, y es apto para aguas residuales con un contenido máximo de materia seca del 5 %.

Un exclusivo sistema de montaje con acoplamiento de acero inoxidable permite el desmontaje rápido y sencillo de la bomba de la unidad motriz para su inspección y mantenimiento. No se requieren herramientas especiales. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de una brida DIN.

Más información acerca del producto

Las aplicaciones típicas guardan relación con el trasiego de líquidos como:

- grandes volúmenes de aguas de drenaje y superficie;
- aguas residuales domésticas de descarga de inodoros;
- aguas residuales procedentes de instalaciones comerciales sin descarga de inodoros;
- aguas residuales industriales con lodos.

La bomba es ideal para el bombeo de los líquidos anteriores desde, por ejemplo:

- estaciones de bombeo pertenecientes a redes municipales;
- edificios públicos;
- bloques de apartamentos;
- fábricas/instalaciones industriales.

La bomba es apta tanto para la instalación temporal como para la instalación permanente, en posición libre sobre soporte de anillo o en sistema de autoacoplamiento.

Bomba

La carcasa de la bomba, la parte superior del motor y el impulsor están fabricados en fundición (EN-GJL-250).

Todas las superficies de las piezas de fundición cuentan con un revestimiento protector aplicado por cataforesis. La superficie de las piezas de fundición de la bomba se pinta después empleando pintura al polvo ecológica (tipo NCS 9000N (negro), código de brillo 30, grosor de 100 µm) para garantizar la máxima protección contra impactos y corrosión. La bomba se ensambla definitivamente con las piezas ya pintadas para impedir que se formen incrustaciones o se acumule óxido en los surcos entre piezas, etc.

El impulsor SuperVortex es un impulsor simétrico de aletas múltiples. Gracias a su diseño, el líquido bombeado fluye íntegramente por el exterior del impulsor, quedando así limitado el contacto entre el impulsor y el líquido bombeado. Ello permite que las fibras largas, los tejidos y demás residuos atraviesen la bomba con mayor libertad, sin quedar atrapados ni causar atascos u obstrucciones.



El cierre mecánico se compone de dos sellos mecánicos que garantizan un sellado fiable entre el líquido bombeado y el motor. Los cierres mecánicos forman parte de un sistema de cierre mecánico de cartucho unitario que resulta fácil de sustituir sobre el terreno sin necesidad de usar herramientas especiales.

La combinación de los sellos primario y secundario en un sistema de cierre mecánico de cartucho da lugar a una menor longitud de montaje, en comparación con los cierres mecánicos convencionales.

- Sello primario: carburo de silicio/carburo de silicio (SiC/SiC).
- Sello secundario: carbono/cerámica.

El cierre mecánico es bidireccional, lo cual significa que también funciona correctamente en caso de retorno a través de la bomba.



La bomba ha sido homologada según CE, EN12050-1.

Motor

El motor es estanco y de tipo totalmente encapsulado, e incluye un cable de alimentación de 10 m. El conector de acero inoxidable se fija con una tuerca de unión. Esta tuerca y las juntas tóricas proporcionan estanqueidad frente a la penetración de líquido.

El conector está incrustado en poliuretano para garantizar su impermeabilidad y el sellado duradero de los conductores del cable. Ello impide la penetración de agua en el motor a través del cable en caso de rotura del mismo o manipulación deficiente durante la instalación o el mantenimiento.

Al ser más compacto y poseer un eje más corto, el motor sufre menos vibraciones y contribuye a maximizar la eficiencia y vida útil del cierre mecánico y los cojinetes de bolas.

El motor cuenta con protección térmica incorporada para protegerse frente a excesos de temperatura y garantizar su propia fiabilidad.

La bomba está equipada con los siguientes sensores:

- Un interruptor de humedad digital instalado en la cámara del motor monitoriza la penetración de agua en la cámara del motor. Si detecta agua en la cámara del motor, el interruptor se disparará y enviará una advertencia al módulo de sensores.

La bomba está diseñada para funcionar con control de velocidad y minimizar el consumo energético. Para evitar el riesgo de acumulación de sedimentos en las tuberías, se recomienda que las bombas con control de velocidad funcionen a una velocidad comprendida entre el 30 % y el 100 %, con un caudal superior a 1 m³/s.

Paneles control:

Sensor de humedad: con sensores de humedad
Detector de agua en aceite: sin detector de agua en aceite

Líquido:

Líquido bombeado: Cualquier líquido viscoso
Temperatura máxima del líquido: 40 °C
Densidad: 998.2 kg/m³

Técnico:

Caudal real calculado: 52.77 m³/h
Altura resultante de la bomba: 7.042 m
Tipo de impulsor: SUPERVORTEX



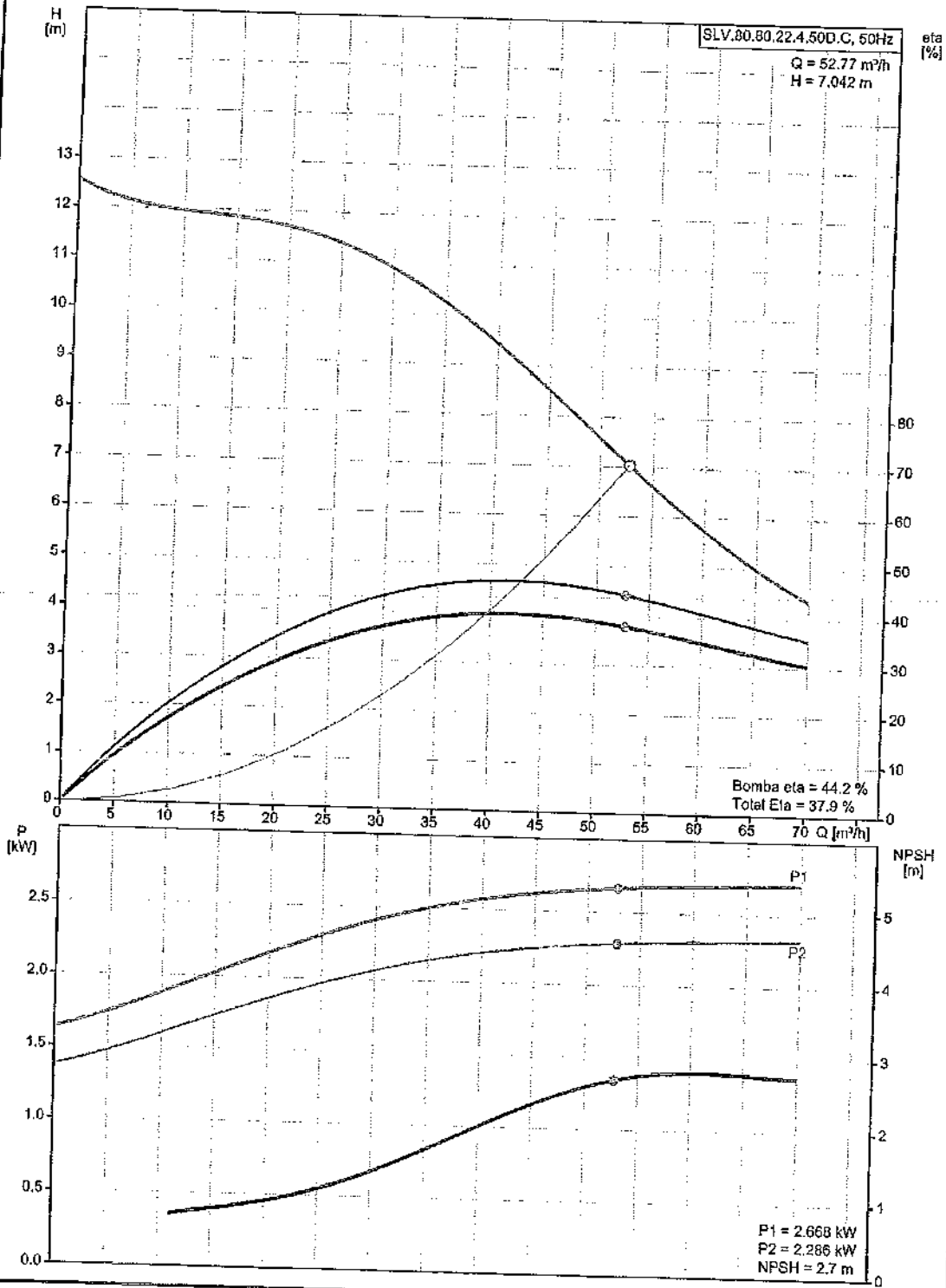
Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rccconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Posición	Contar	Descripción
		Diámetro máximo de las partículas: 80 mm Eje primario de cierre: SIC/SIC Eje secundario de cierre: CARBON/CERAMICS Homologaciones en placa: CE, EN12050-1 Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2 Materiales: Cuerpo hidráulico: Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250 Impulsor: Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250 Motor: EN-GJL-250 Instalación: Temperatura ambiental máxima: 40 °C Tipo de brida: DIN Aspiración: 80 Descarga: 80 Presión: PN 10 Profundidad máxima de instalación: 20 m Tamaño cuadro: B Datos eléctricos: Potencia de entrada - P1: 2.7 kW Potencia nominal - P2: 2.2 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-415 V Toler. tensión: +10/-10 % Máximos encendidos por hora: 20 Corriente nominal: 5.6-5.7 A Cos phi - Factor de potencia: 0.73 Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.65 Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.52 Velocidad nominal: 1462 rpm Rendimiento del motor a carga total: 85.7 % Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 85.4 % Rendimiento del motor a 1/2 carga: 82.9 % Número de polos: 4 Tipo de arranque: directo Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): H Prueba de explosión: no Longitud de cable: 10 m Tipo de cable: LYNIFLEX Otros: Peso neto: 102 kg



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Bajo pedido SLV.80.80.22.4.50D.C 50 Hz



GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Descripción Valor

Información general:
Producto: SLV.80.80.22.4.50D.C
Código: Bajo pedido
Número EAN: Bajo pedido

Técnico:
Caudal real calculado: 52.77 m³/h
Caudal máximo: 70 m³/h
Altura resultante de la bomba: 7.042 m
Altura máxima: 13.1 m
Tipo de impulsor: SUPERVORTEX
Diámetro máximo de las partículas: 80 mm

Eje primario de cierre: SIC/SIC
Eje secundario de cierre: CARBON/CERAMICS
Homologaciones en placa: CE, EN12050-1
Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2
Camisa de refrigeración: N

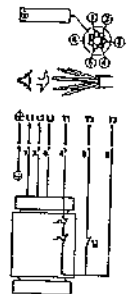
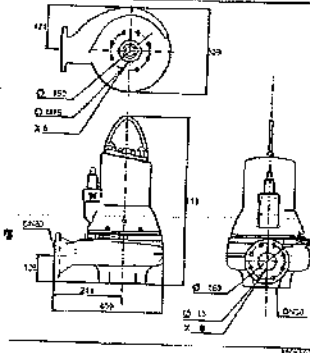
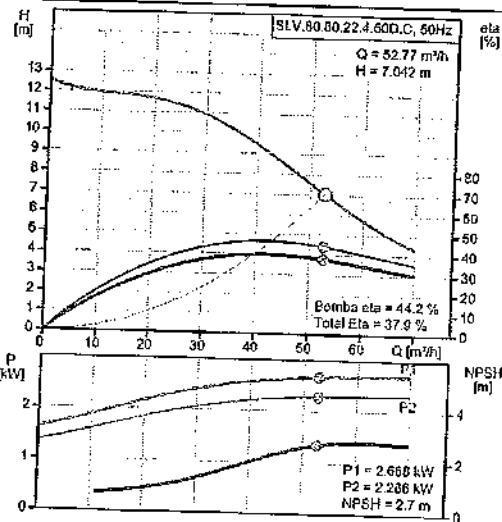
Materiales:
Cuerpo hidráulico: Hierro fundido (EN-GJL-250)
Impulsor: EN-GJL-250
Motor: EN-GJL-250

Instalación:
Temperatura ambiental máxima: 40 °C
Tipo de brida: DIN
Aspiración: 80
Descarga: 80
Presión: PN 10
Profundidad máxima de instalación: 20 m

Insl. en seco / sumergida: SUBMERGED
Instalación: VERTICAL
Tamaño cuadro: B

Líquido:
Líquido bombeado: Cualquier líquido viscoso
Temperatura máxima del líquido: 40 °C
Densidad: 998.2 kg/m³

Datos eléctricos:
Potencia de entrada - P1: 2.7 kW
Potencia nominal - P2: 2.2 kW
Frecuencia de alimentación: 50 Hz
Tensión nominal: 3 x 380-415 V
Toler. tensión: +10/-10 %
Máximos encendidos por hora: 20
Corriente nominal: 5.6-5.7 A
Cos phi - Factor de potencia: 0.73
Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.65
Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.52
Velocidad nominal: 1482 rpm
Rendimiento del motor a carga total: 85.7 %



GRUNDFOS

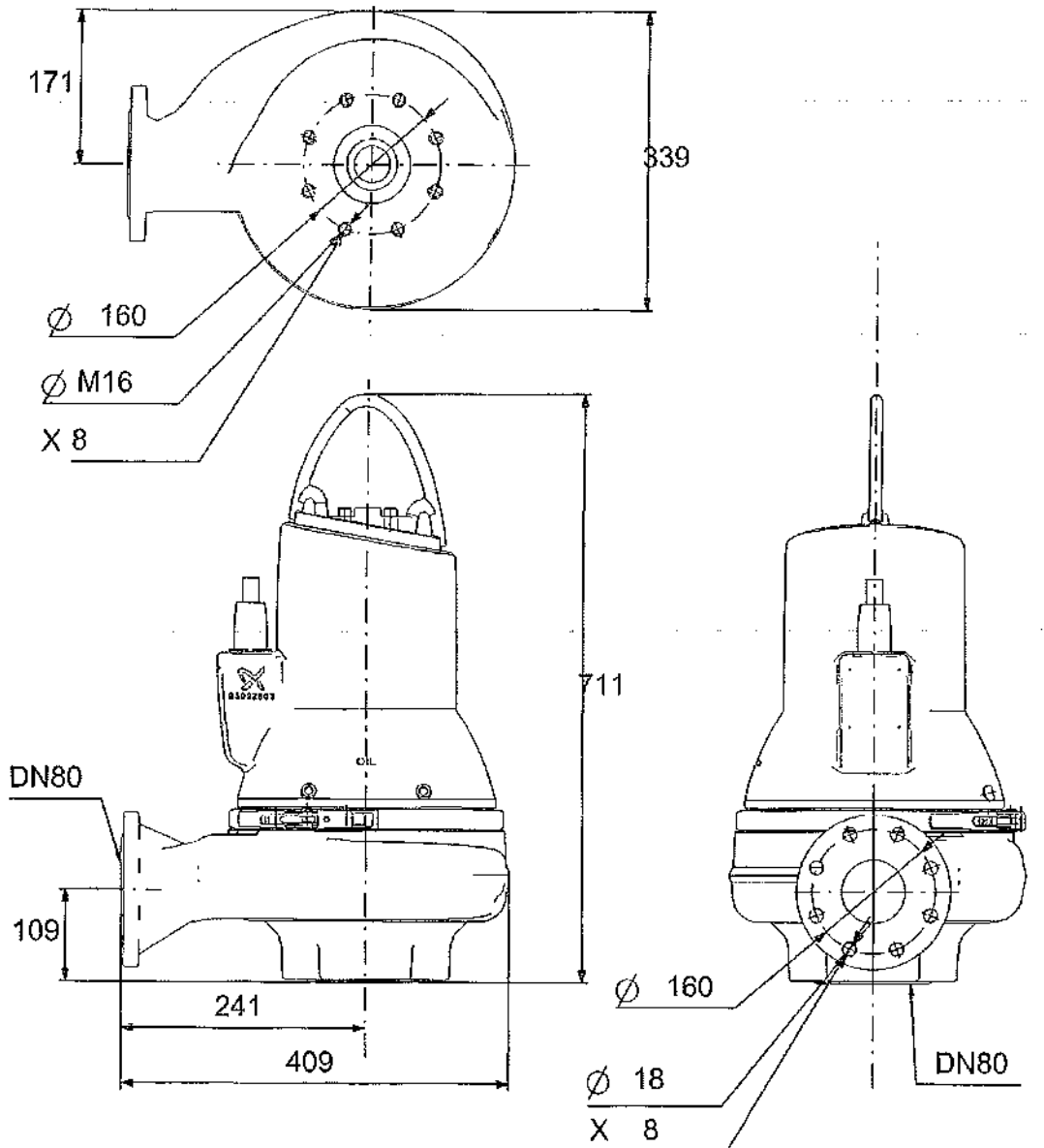
Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Descripción	Valor
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	85.4 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	82.9 %
Número de polos:	4
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	H
Prueba de explosión:	no
Protección del motor:	termostato
Longitud de cable:	10 m
Tipo de cable:	LYNIFLEX
Paneles control:	
Controlador:	N
Sensor de humedad:	con sensores de humedad
Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite
Otros:	
Peso neto:	102 kg

GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Bajo pedido SLV.80.80.22.4.50D.C 50 Hz



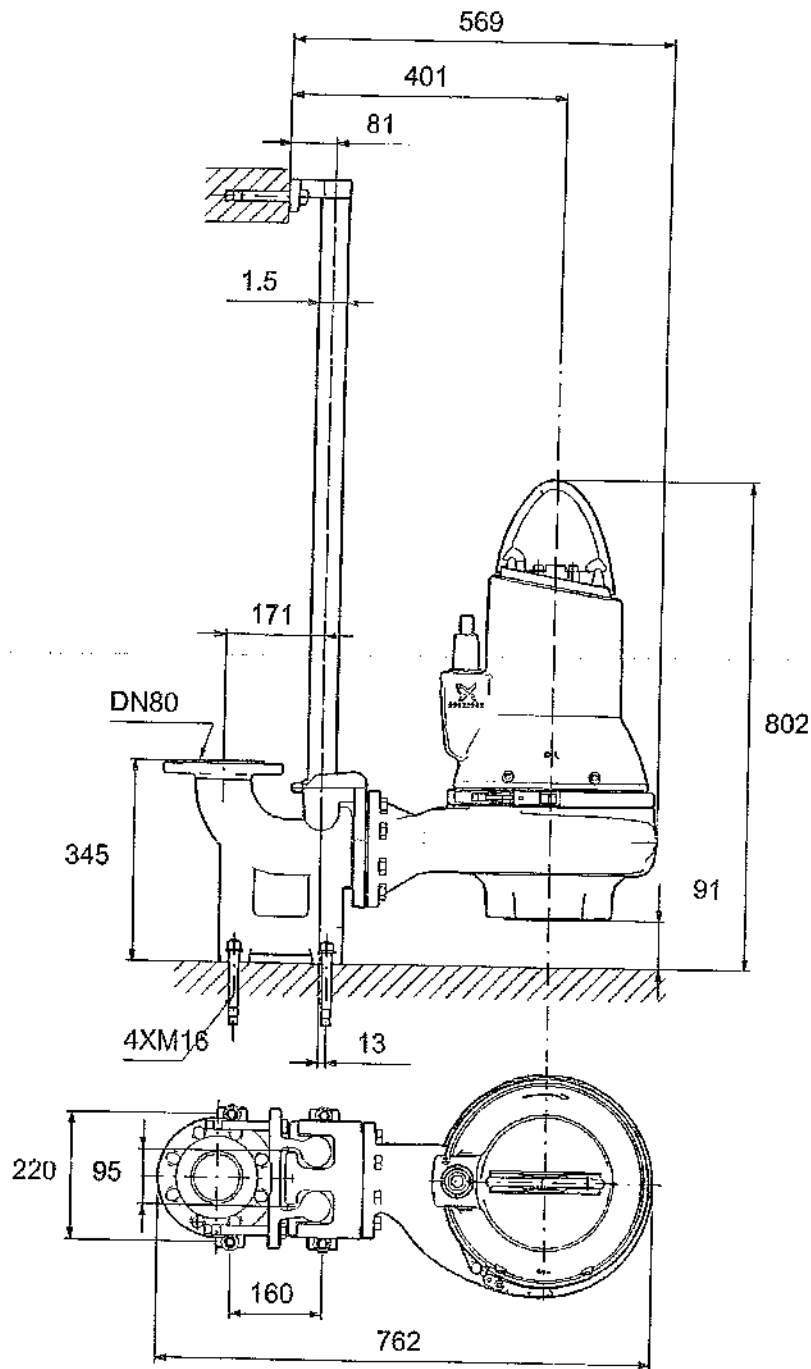
160x160

Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

GRUNDFOS 

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Bajo pedido SLV.80.80.22.4.50D.C 50 Hz

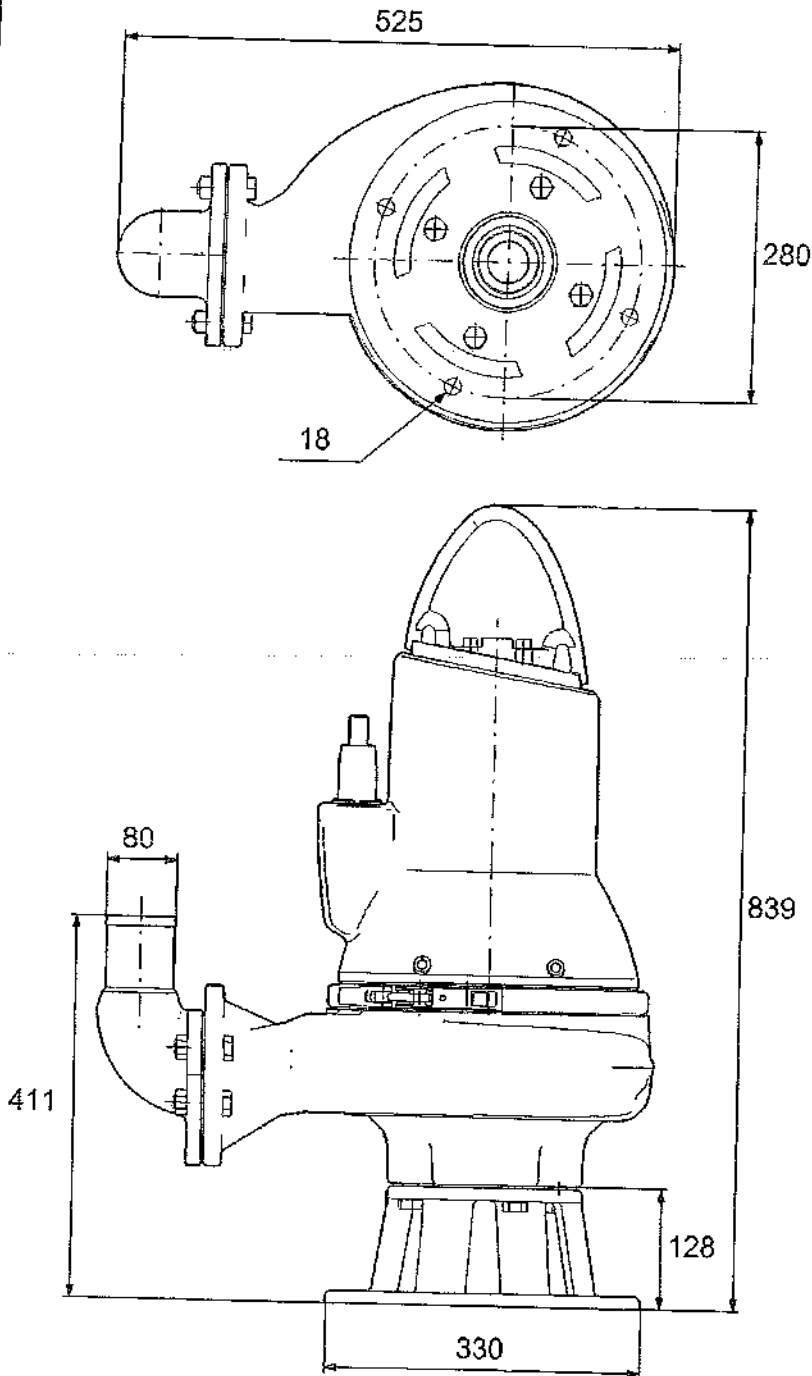


Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

GRUNDFOS 

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rccconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Bajo pedido SLV.80.80.22.4.50D.C 50 Hz

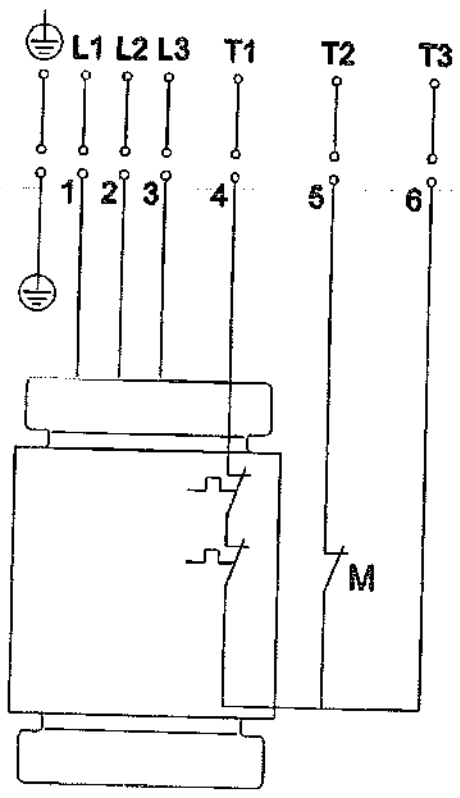
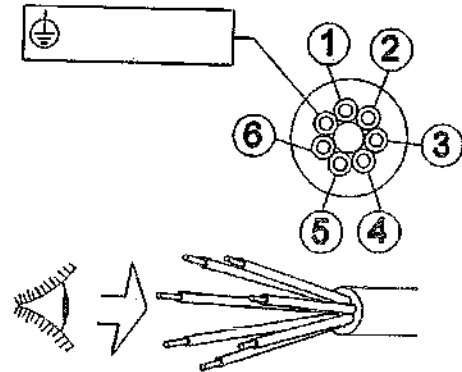


Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

GRUNDFOS 

Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

Bajo pedido SLV.80.80.22.4.50D.C 50 Hz



¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas



Empresa: RC CONSULTORES S.R.L.
Creado Por: RODRIGO RINCON
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: ventas2@rcconsultores.com.ar
Datos: 19/09/2017

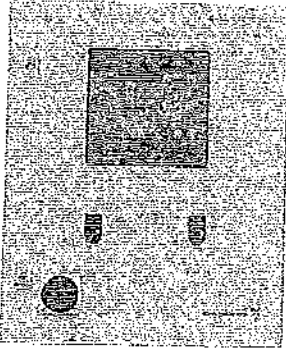
Dados da encomenda:

Producto: SLV.80.80.22.4.50D.C
Cantidad: 1
Código prod.: Bajo pedido

Total: Precio bajo pedido

GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ, RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: juanpablorimondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Posición	Contar	Descripción
	1	<p>Control DC 2x24-32 SD 3x400 IM</p>  <p>Advertir la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: Bajo pedido</p> <p>Los controles dedicados Grundfos son sistemas de control diseñados para su instalación en edificios comerciales o estaciones de bombeo en red con una o dos bombas, un mezclador (opcional) y/o una válvula de descarga. Los controles dedicados Grundfos también posibilitan disponer de funciones avanzadas de control y comunicación de datos. Los cuadros de control se suministran con un interruptor principal y un disyuntor magnetotérmico integrados.</p> <p>Medición de nivel Los controles dedicados permiten arrancar y parar bombas de aguas residuales por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Interruptores de flotador.• Un sensor de presión analógico.• Un sensor ultrasónico. <p>Comunicación externa Los controles dedicados Grundfos pueden comunicarse con distintas unidades externas, como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• PC• Teléfonos móviles.• Sistemas SCADA/BMS. <p>Los controles dedicados son compatibles con los siguientes módulos CIM de Grundfos: CIM 200 Modbus RTU Cable, RS-485 CIM 250 Modbus/mensajes SMS GSM/GPRS CIM 270 GRM* GSM/GPRS</p> <p>Características y ventajas Los controles dedicados Grundfos ofrecen las funciones y ventajas siguientes:</p> <p>Funciones básicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Arranque/parada de bombas.• Funcionamiento alterno de dos bombas.• Detección de desbordamiento.• Medición de desbordamiento.• Alarmas y advertencias.• Programas avanzados de alarmas.• Retardos de arranque y parada.• Selección del idioma. <p>Funciones avanzadas</p>



Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ, RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m: juanpablorimondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Posición	Contar	Descripción
		<ul style="list-style-type: none">• Vaciado diario.• Drenaje de espuma. <ul style="list-style-type: none">• Función antigripado.• Retardo de seguridad tras el funcionamiento.• Control del mezclador o válvula de descarga.• Número máximo de bombas en funcionamiento.• Medición del caudal de bombeo.• Medición del caudal del sistema.• Cálculo del caudal de bombeo.• Cálculo del caudal del sistema.• Variación del nivel de arranque.• Compatibilidad con las alarmas de los módulos IO 111 y SM 111.• Compatibilidad con el sistema MP 204.• Compatibilidad con dispositivos CUE y VFD.• Optimización energética automática gracias a los dispositivos CUE/VFD.• Cambio avanzado de bombas con grupos de bombas.• Funciones definidas por el usuario.• Función antiobstrucciones. <p>Funciones adicionales</p> <ul style="list-style-type: none">• Alarma de resistencia del aislamiento.• Alarma de presencia de humedad en el motor. <p>Estas funciones están directamente asociadas a la configuración del sistema y a los módulos instalados.</p> <p>Funciones de comunicación</p> <ul style="list-style-type: none">• Resumen completo de la instalación de bombeo.• Cambio de puntos de ajuste, rearme del sistema y arranque/parada de bombas.• Acceso al historial completo de alarmas/advertencias.• Redireccionamiento automático de las alarmas y advertencias al personal de servicio.• Optimización del programa de mantenimiento y revisiones.• Reducción del consumo energético del sistema.• Comunicación Modbus RTU por cable.• Comunicación Modbus RTU por GSM/GPRS.• Mensajes SMS.• Conexión VNC para migrar la interfaz de usuario a un explorador web. <p>Funciones de la herramienta para PC, utilizadas para los siguientes fines:</p> <ul style="list-style-type: none">• Puesta en servicio.• Monitorización del estado de las bombas.• Regulación de los ajustes.• Arranque/parada de bombas.• Adquisición de registros de datos.• Creación de informes de funcionamiento.• Creación de informes de mantenimiento. <p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none">• Instalación y configuración sencillas.• Asistente de configuración que ayuda al usuario a configurar el sistema durante la puesta en marcha.• Vista general de los sistemas eléctricos a través de la pantalla del operador del controlador CU 362, lo que facilita el mantenimiento.• Textos de ayuda para los ajustes que se muestran en la pantalla del operador.• Comunicación avanzada de datos.• Prioridad avanzada de alarmas y advertencias.• Compatibilidad con la herramienta para PC.• Función VNC (computación virtual en red).



Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ, RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: juanpablorimondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Posición	Contar	Descripción
		<ul style="list-style-type: none">• Compatibilidad con sistemas GSM/GPRS, SMS (transmisión y recepción), SCADA, BMS y PLC.• Registro de datos como alarmas, tiempo de funcionamiento, caudal, desbordamiento, volumen, energía, etc.• Instalación optimizada en cuanto a costes de mantenimiento.• Uso de programas semanales rotativos que resultan sencillos de configurar para planificar con antelación. <p>Materiales: Material: Metal pintado</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 50 °C Batería de reserva: NO</p> <p>Datos eléctricos: Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 400 V Método de arranque: SD Grado de protección (IEC 34-5): IP54</p> <p>Otros: Peso neto: 75 kg Idioma: NA</p>

GRUNDFOS

Empresa: RC CONSULTORES SRL
Creado Por: ARQ. RIMONDI JUAN PABLO
Teléfono: 0351-4714204
E-m:: juanpablorimondi@rcconsultores.com.ar
Datos: 08/08/2017

Descripción	Valor
-------------	-------

Información general:

Producto:	Control DC 2x24-32 SD 3x400 IM
Código:	97900436
Número EAN:	Bajo pedido

Técnico:

Número de bombas:	2
-------------------	---

Materiales:

Materia:	Metal pintado
----------	---------------

Instalación:

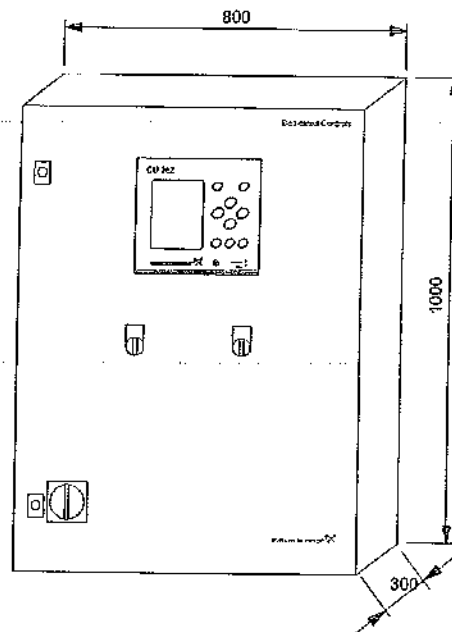
Rango de temperaturas ambiente:	0 .. 50 °C
Batería de reserva:	NO

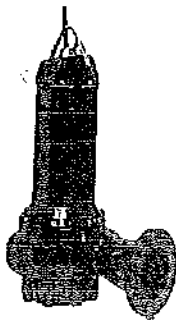
Datos eléctricos:

Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 400 V
Contador de horas:	N
Tensión máxima:	32 A
Método de arranque:	SD
Grado de protección (IEC 34-5):	IP54
Fusible de reserva:	NO A
Relé:	2A

Otros:

Peso neto:	75 kg
Idioma:	NA
IO111:	NO
modem GSM/GPRS:	NO
Salida del mezclador:	N



Posición	Contar	Descripción
	1	<p>SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC</p>  <p style="text-align: center;">Advertir la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 98179952</p> <p>Las bombas SE1/SL1, 9 - 30 kW, son una gama especialmente diseñadas para el bombeo de aguas residuales en una amplia variedad de aplicaciones municipales e industriales.</p> <p>SE1/SL1 incorporan impulsor S-tube con 110 mm paso libre de sólidos y están diseñadas para aplicaciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • agua bruta • plantas de tratamiento de agua residual • municipal pumping stations • edificios públicos • bloques de pisos • industrias • garajes • parkings subterráneos • áreas de lavado de vehículos • restaurantes y hoteles. <p>Las bombas son adecuadas para su instalación temporal como permanentes. El asa de elevación incorporada facilita su transporte así como su instalación en la propia instalación. Están fabricadas en materiales resistentes, como fundición y acero inoxidable. Estos materiales aseguran un adecuado funcionamiento.</p> <p>La bomba es fácil de mantener gracias a sus características como cierre mecánico doble con un diseño único de cartucho y un conector de entrada de cable.</p> <p>El cierre de cartucho permite una sustitución muy sencilla sin tener que utilizar herramientas especiales y el conector de la entrada de cable permite desmontar el cable sin quitar la parte superior del motor.</p> <p>Este diseño smartdesing elimina el riesgo de una instalación defectuosa.</p> <p>La bomba viene equipada con un motor de alta eficiencia Grundfos Blueflux.</p> <p>La bomba tiene DN 200 puerto de descarga.</p> <p>La versión SL1 versión es para instalación sumergida tanto con sistema de autoacoplamiento como libre instalación y la bomba SE1 puede utilizarse para instalación en seco, tanto con autoacoplamiento como libre o instalación vertical/horizontal en soporte.</p> <p>Paneles control:</p> <p>Sensor de humedad: con sensores de humedad Water-In-air sensor: N</p> <p>Líquido:</p> <p>Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: 0 .. 40 °C</p>

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

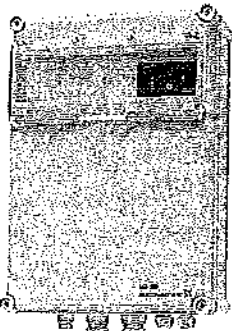
Posición	Contar	Descripción
		Liquid temperature during operation: 20 °C Densidad: 1100 kg/m ³ Viscosidad cinemática: 1 mm ² /s
		Técnico: Caudal real calculado: 270.7 m ³ /h Altura resultante de la bomba: 15.59 m Tipo de impulsor: S-TUBE Diámetro máximo de las partículas: 110 mm Eje primario de cierre: SIC-SIC Eje secundario de cierre: SIC-CARBON Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B
		Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición EN 1561 EN-GJL-250 Impulsor: Fundición EN 1561 EN-GJL-250 Material: Bomba entera en hierro fundido Motor: Fundición EN 1561 EN-GJL-250
		Instalación: Temperatura ambiental máxima: 40 °C Aspiración: DN 200 Descarga: DN 200 Profundidad máxima de instalación: 20 m Autoacoplamiento: 96641489 Base: 96789480 Tamaño cuadro: 52
		Datos eléctricos: Potencia de entrada - P1: 19 kW Potencia nominal - P2: 17 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-415/660-690 V Toler. tensión: +10/-10 % Máximos encendidos por hora: 20 Corriente nominal: 39-36/23-22 A Consumo de corriente máximo: 37 A Intensidad de arranque: 381/209 A Corriente nominal sin carga: 20.1 A Velocidad nominal: 1480 rpm Rendimiento del motor a carga total: 88 % Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 87 % Rendimiento del motor a 1/2 carga: 84 % Número de polos: 4 Tipo de arranque: Estrella/triángulo Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): H Prueba de explosión: no Protección estándar Ex: N Longitud de cable: 15 m Tipo de cable: S1BN3-F Winding resistance: 0,390 Ohm Cos phi 1/1: 0,77 Cos phi 1/2: 0,68 Cos phi 3/4: 0,72



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

Posición	Contar	Descripción
		Otros: Peso neto: 337 kg

Posición	Contar	Descripción
	1	<p>LC108</p>  <p>Advertir la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 96841929</p> <p>Los controladores LC 108 para una bomba están diseñados para realizar funciones de control de nivel y de monitorización y protección de bombas en sistemas de aguas residuales, suministro de agua y drenaje.</p> <p>Hasta 23 A/11 kW (P1) con arranque directo en línea (DOL). Hasta 72 A/30 kW (P1) con arranque en estrella-triángulo (Y-Δ).</p> <p>Se suministran como controladores completos con un relé de protección del motor y una unidad de control.</p> <p>Los controladores LC 108 ofrecen las funciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de una bomba en función de las señales de interruptores de flotador, electrodos o interruptores de flujo. - Selección de la función de ejecución de pruebas automáticas (cada 24 horas) durante los períodos prolongados de inactividad, con el fin de evitar que el eje se gripe. - Protección frente al fenómeno de golpe de ariete mediante el bloqueo y el retardo (5 s) del reinicio rápido. - Retardo de arranque de entre 0 y 255 s (aleatorio) tras pasar del funcionamiento con batería al funcionamiento con suministro eléctrico de red (lo que permite obtener una carga uniforme de red si se arrancan varias estaciones de bombeo al mismo tiempo). - Selección de una función de rearme automático de alarmas. - Selección de una función de reinicio automático (tras alcanzarse una temperatura excesivamente alta). - Configuración de retardos de parada de acuerdo con las condiciones de funcionamiento existentes. - Indicación del nivel de líquido. - Indicación de alarmas mediante la integración de un zumbador de alarma. <p>Diferentes indicaciones de alarma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secuencia incorrecta de fases. - Nivel de líquido excesivamente alto. - Sobrecarga (a través del relé de protección del motor). - Temperatura excesivamente alta (a través del resistor PTC o del interruptor térmico del motor). - Fallo de un interruptor de flotador, un electrodo o un interruptor de flujo. - Marcha en seco. - Fallo del suministro eléctrico de red (por medio de una batería de reserva, disponible como accesorio). <p>Los controladores LC 108 incorporan de serie dos salidas de alarma: una para alarmas comunes y otra para la alarma de nivel alto de agua. Ambas salidas disponen de contactores NC/NO.</p>



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

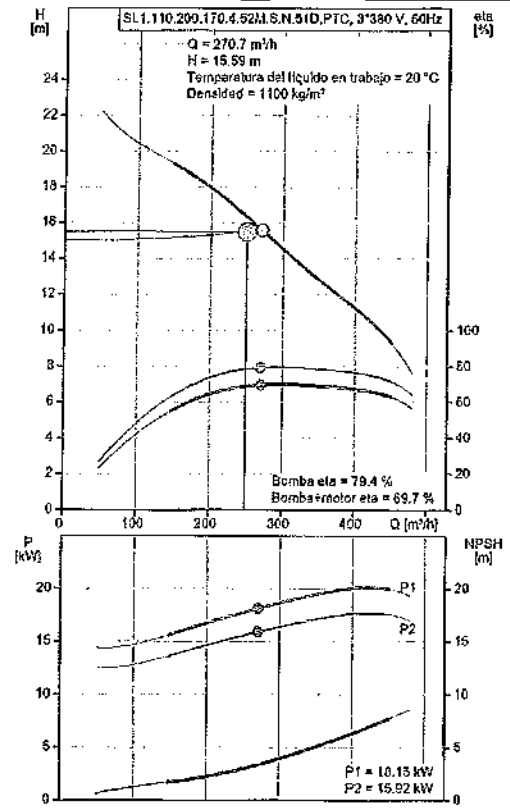
Posición	Contar	Descripción
		<p>En los controladores LC y LCD puede integrarse un módulo SMS cuya función principal es actuar como unidad de monitorización o transmisor de alarmas. El operador recibirá un mensaje de texto si el sistema pasa a funcionar en modo de emergencia y podrá acceder a la información de funcionamiento.</p> <p>Técnico: Homologaciones en placa: CE, C-TICK, GOST-R</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientales: -30 .. 50 °C</p> <p>Datos eléctricos: Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-415 V Tipo de arranque: Estrella/triángulo Grado de protección (IEC 34-5): IP65</p> <p>Otros: Idioma: GB/DK/S/RU</p>



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

Descripción	Valor
Información general:	
Producto:	SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC
Código:	98179952
Número EAN:	5710629632999
Técnico:	
Caudal real calculado:	270.7 m ³ /h
Caudal máximo:	450 m ³ /h
Altura resultante de la bomba:	15.59 m
Altura máxima:	19 m
Tipo de Impulsor:	S-TUBE
Diámetro máximo de las partículas:	110 mm
Eje primario de cierre:	SIC-SIC
Eje secundario de cierre:	SIC-CARBON
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Camisa de refrigeración:	N
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Impulsor:	EN 1561 EN-GJL-250
Material:	Fundición
Motor:	EN 1561 EN-GJL-250
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	40 °C
Aspiración:	DN 200
Descarga:	DN 200
Profundidad máxima de instalación:	20 m
Instalación:	S
Inst. en seco / sumergida:	S
Instalación:	vertical
Autosoplamiento:	96641489
Base:	96789480
Tamaño cuadro:	52
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 40 °C
Liquid temperature during operation:	20 °C
Densidad:	1100 kg/m ³
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Potencia de entrada - P1:	19 kW
Potencia nominal - P2:	17 kW
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-415/660-690 V
Toler. tensión:	+10/-10 %
Máximos encendidos por hora:	20
Corriente nominal:	39-36/23-22 A
Consumo de corriente máximo:	37 A
Intensidad de arranque:	381/209 A
Corriente nominal sin carga:	20.1 A
Velocidad nominal:	1480 rpm



GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

Descripción	Valor
Rendimiento del motor a carga total:	88 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	87 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	84 %
Número de polos:	4
Tipo de arranque:	Estrella/triángulo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	H
Prueba de explosión:	no
Protección estándar Ex:	N
Protección del motor:	THERMISTOR
Longitud de cable:	15 m
Tipo de cable:	S1BN8-F
Dimensiones del cable:	7X4+ 5X1,6
Resistencia de cable:	4,95 mOhm/m
Winding resistance	0,390 Ohm
Cos phi 1/1:	0,77
Cos phi 1/2:	0,68
Cos phi 3/4:	0,72
Paneles control:	
Sensor de humedad:	con sensores de humedad
Water-In-air sensor:	N
Otros:	
Peso neto:	337 kg
Area de ventas:	GPA

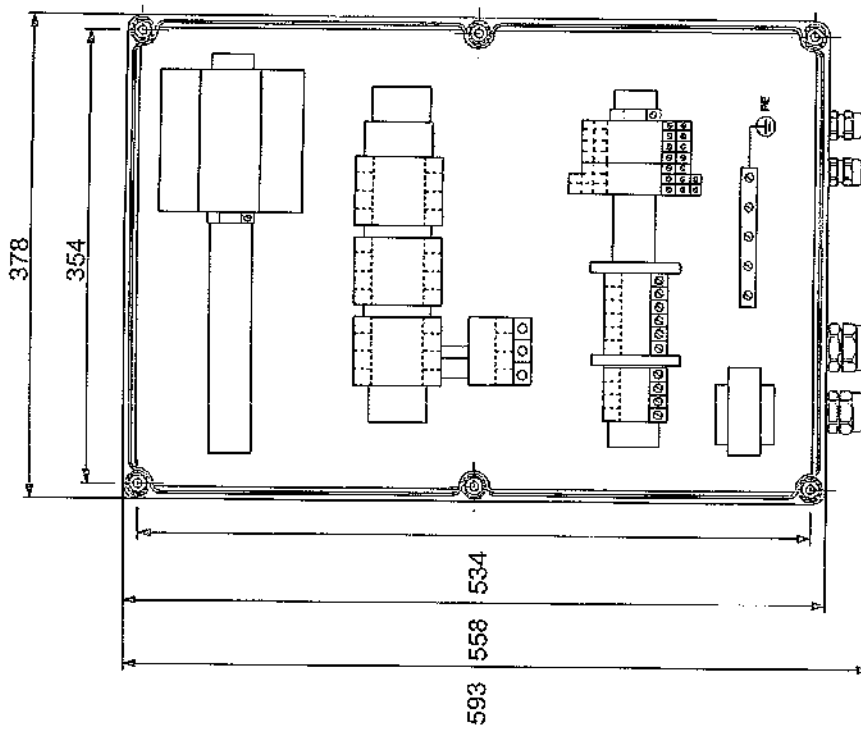
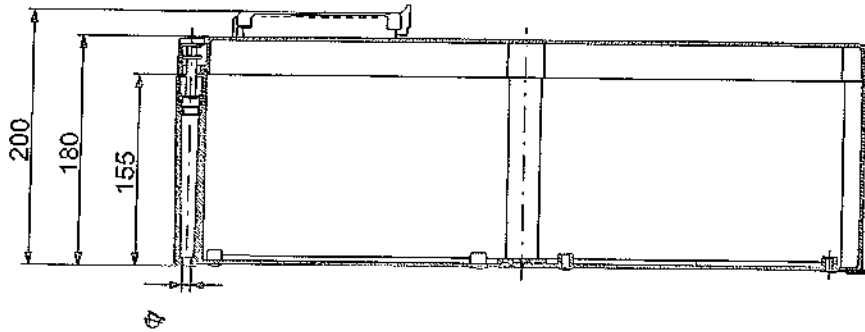
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	LC108
Código::	96841929
Número EAN::	5700311739518
Técnico:	
Homologaciones en placa:	CE, C-TICK, GOST-R
Número de bombas:	1
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	-30 .. 50 °C
Batería de reserva:	N
Datos eléctricos:	
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-415 V
Contador de horas:	N
Tensión máxima:	59 A
Tipo de arranque:	Estrella/triángulo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP65
Interruptor general:	NO A
Fusible de reserva:	125A
Relé:	2A
Paneles control:	
Contador de arranque:	N
Otros:	
Idioma:	GB/DK/S/RU

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

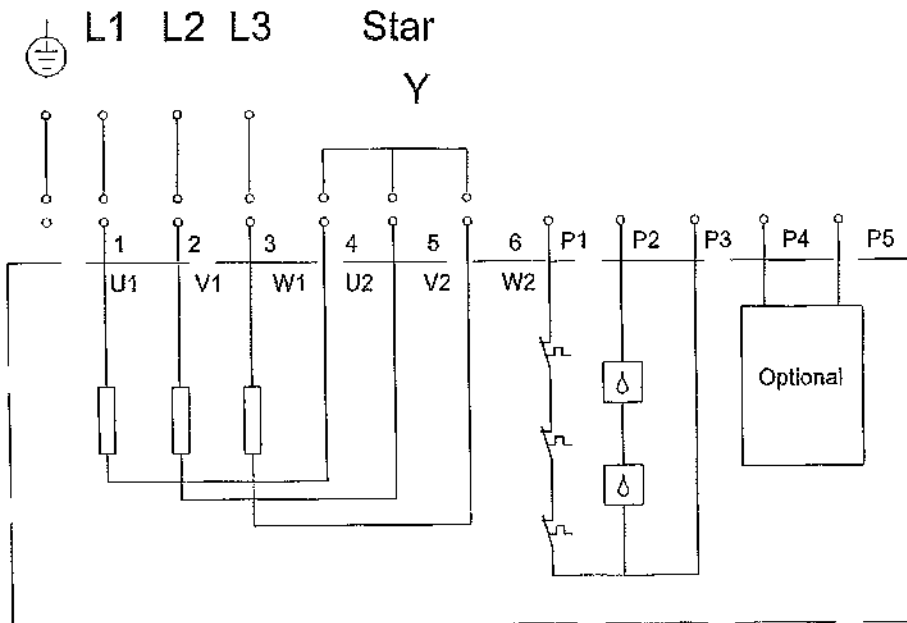
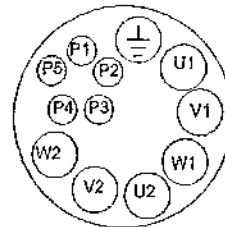
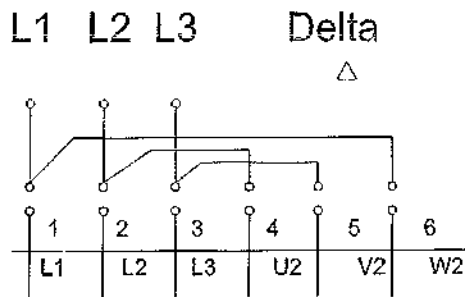
96841929 LC108



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

98179952 SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC 50 Hz

Wiring diagram. 12-wire cable



[Nota!Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

96841929 LC108

See Installation and Operating Instructions

Siehe Montage- und Betriebsanleitung

Voir Notice d'installation et d'entretien

Se monterings- og driftsinstruktion

[Nota]Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

98179952 SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC 50 Hz

Entrada

General

Aplicación: Aguas residuales
 Área de aplicación: Aguas residuales
 Application type: Aguas fecales
 Instalación: Bomba sumergible con sistema de autoacoplamiento

Número total de bombas: 1
 Caudal de descarga (Q): 250 m³/h
 Altura geodésica: 15 m
 Viscosidad: 1 mm²/s
 Densidad: 1100 kg/m³
 Pérdidas de carga en la tubería: 0.5 m
 Prefer fast delivery: No

Sus requisitos

Regulación de velocidad: No
 Bajo dimensionado permitido: 5 %
 Temp. líquido <= 240?: Sí
 Nº ptes trabajo: 1
 Camisa de refrigeración requerida: No

Selecione el tipo de hidráulica

Contenido en partículas secas: 0 - 3%
 Triturador: Sí
 Impulsor de canal: Sí
 Impulsor Vortex: Sí
 S-tube: Sí

Selecciones el tipo de material

Fundición: Sí
 Fundición con impulsor en acero inoxidable: No
 Motor de fundición con cuerpo hidráulico e impulsor de acero inoxidable: No
 Acero inoxidable: No

Selecione el tipo de motor

Motor estándar

Controlad.

Monitoring needed: No
 Controlad.: External, supplied by Grundfos (Basic controller)

Tipo sensor nivel

Battery back-up: No
 Flashing beacon for external alarm indication: No
 Alarm horn, indoor installation: No
 Alarm horn, outdoor installation: No
 Combined hour end start counter: No
 Hour counter: No
 External mains switch for supply cable: No

Edite Perfil de Carga

Perfil de consumo: Explotación a plena carga
 Periodo: Día
 Horas de funcionamiento por día: 2.74 h/día

Condiciones de funcionamiento

Frecuencia: 50 Hz
 Fase: 3
 tensión: 380 V

Ajustes de la lista de selección

Precio de energía: 0.15 €/kWh

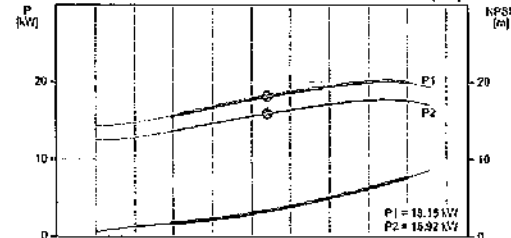
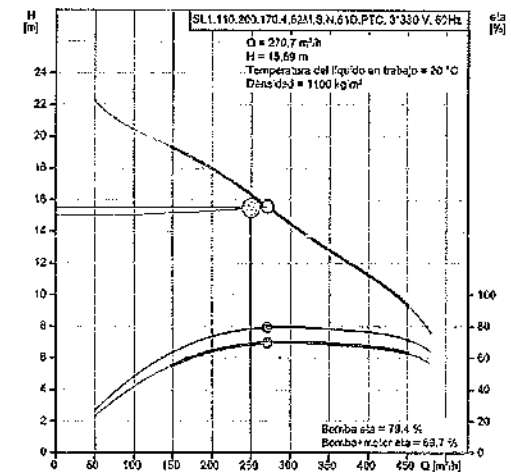
Resultado de la selección

Tipo: SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51 D.PTC

Caudal: 270.7 m³/h (+8%)
 H geodésico: 15 m
 H total: 15.59 m (+1%)
 Caudal tot: 250025 m³/año
 Arranque máx./hora: 20
 Pot. P1: 18.15 kW
 Pot. P2: 15.92 kW
 NPSH requerido: 3.34 m
 BombaEta: 79.4 %
 Motor Eta: 87.7 %
 Bomb+motor Eta: 69.7 % = Bomba Eta * motor Eta

Total Eta: 69.7 % = Eta relativa punto de trabajo
 Mejor eta de bomba: 79.7 % = Eta en el punto de mejor eficiencia
 Mejor eta bomba + motor: 70.0 % = Eta en el punto de mejor eficiencia

Velocidad Nominal de Motor: 1480 rpm
 Consumo energia: 16762 kWh/Año
 Prec.: Bajo pedido
 Precio+Costes energ.: Bajo pedido /10Años
 Cte ciclo vital: /10Años





Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

Incremento del precio de la energía 6 %
Periodo de cálculo 10 años

Perfil func.

Caud	1	
Alt.	100	%
P1	100	%
Total Eta	18.14	kW
Time	69.7	%
Consumo energía	1000	h/a
Cantidad	16762	kWh/Año
	1	

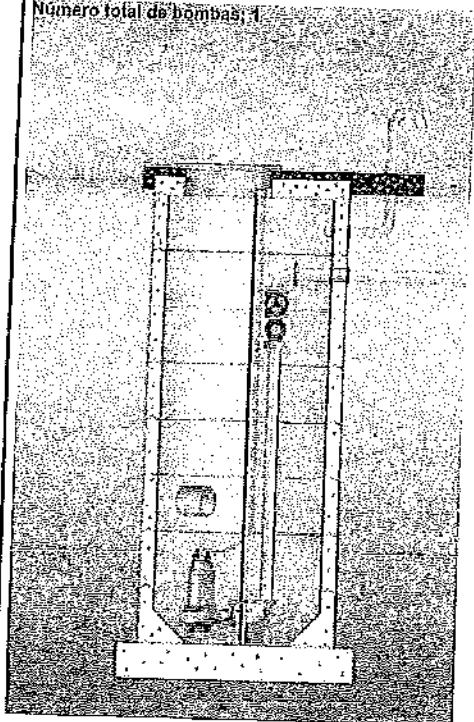


Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

Dibujo de la instalación

Número total de bombas: 1



Alt.:

Alt geodésica: 15 m
Altura resultante de la bomba: 15.59 m

Pérdidas de presión en las tuberías

Tubería	Longitud	Material	Dimension.	Rugosidad	Velocidad	Zeta	Pérdidas por rozamiento
---------	----------	----------	------------	-----------	-----------	------	-------------------------

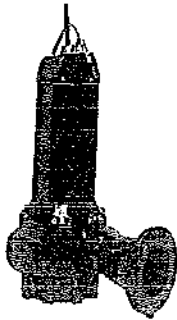
Pérdidas rozamiento (tubería de fosa), función con todas bombas

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

Text. prop.



Advertir la foto pueda diferir del actual producto

Código: 98179952

SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC

Las bombas SE1/SL1, 9 - 30 kW, son una gama especialmente diseñadas para el bombeo de aguas residuales en una amplia variedad de aplicaciones municipales e industriales.

SE1/SL1 incorporan Impulsor S-tube con 110 mm paso libre de sólidos y están diseñadas para aplicaciones como:

- agua bruta
- plantas de tratamiento de agua residual
- municipal pumping stations
- edificios públicos
- bloques de pisos
- industrias
- garajes
- parkings subterráneos
- áreas de lavado de vehículos
- restaurantes y hoteles.

Las bombas son adecuadas para su instalación temporal como permanente. El asa de elevación incorporada facilita su transporte así como su instalación en la propia instalación.

Están fabricadas en materiales resistentes, como fundición y acero inoxidable. Estos materiales aseguran un adecuado funcionamiento.

La bomba es fácil de mantener gracias a sus características como cierre mecánico doble con un diseño único de cartucho y un conector de entrada de cable.

El cierre de cartucho permite una sustitución muy sencilla sin tener que utilizar herramientas especiales y el conector de la entrada de cable permite desmontar el cable sin quitar la parte superior del motor.

Este diseño smartdesing elimina el riesgo de una instalación defectuosa.

La bomba viene equipada con un motor de alta eficiencia Grundfos Blueflux.

La bomba tiene DN 200 puerto de descarga.

La versión SL1 versión es para instalación sumergida tanto con sistema de autoacoplamiento como libre instalación y la bomba SE1 puede utilizarse para instalación en seco, tanto con autoacoplamiento como libre o instalación vertical/horizontal en soporte.

Paneles control:

Sensor de humedad: con sensores de humedad

Water-in-air sensor: N

Líquido:

Líquido bombeado: Agua

Rango de temperatura del líquido: 0 .. 40 °C

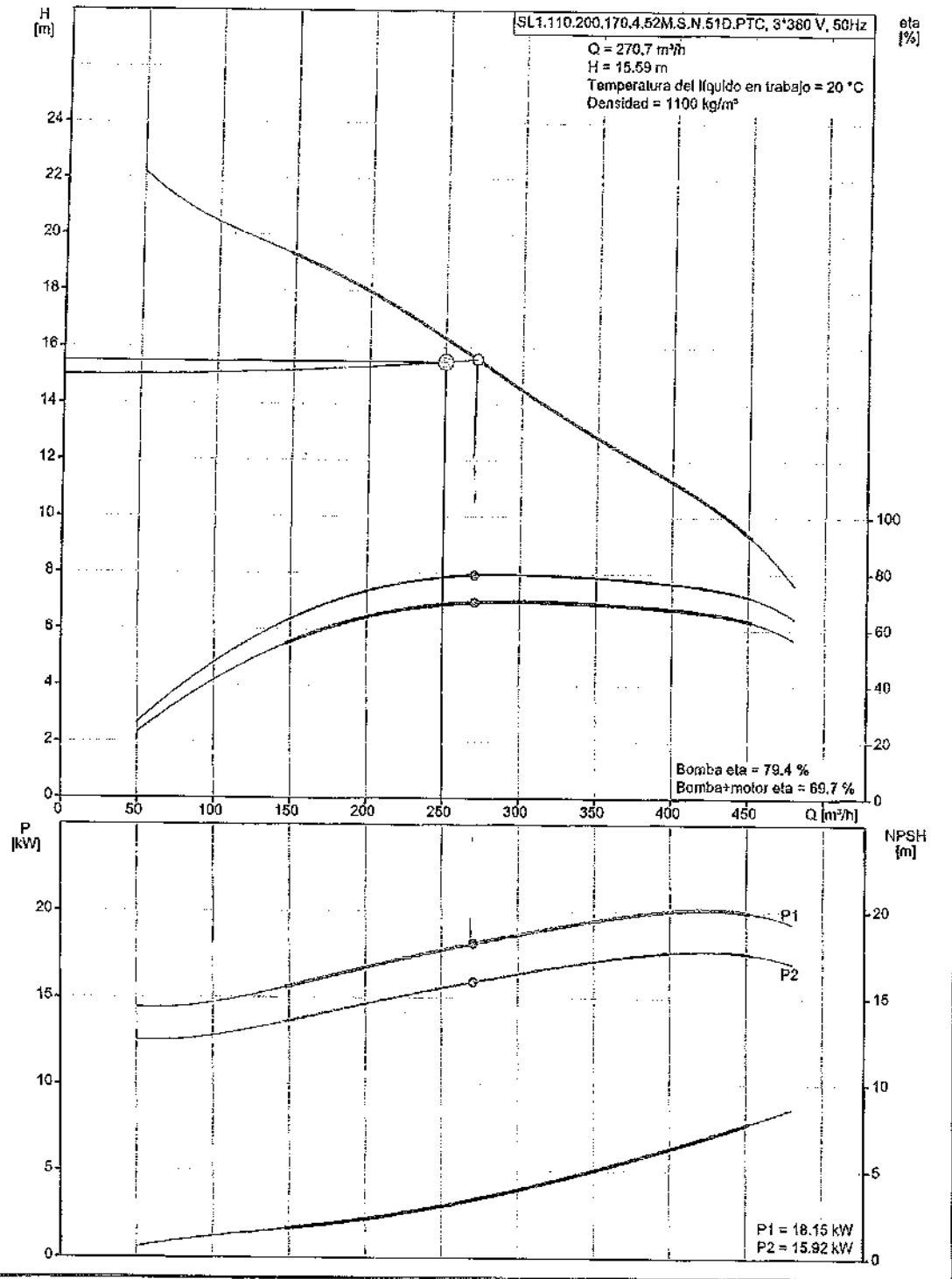
Liquid temperature during operation: 20 °C



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

98179952 SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC 50 Hz



GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

Densidad: 1100 kg/m³
Viscosidad cinemática: 1 mm²/s

Técnico:

Caudal real calculado: 270.7 m³/h
Altura resultante de la bomba: 15.59 m
Tipo de impulsor: S-TUBE
Diámetro máximo de las partículas: 110 mm
Eje primario de cierre: SiC-SiC
Eje secundario de cierre: SiC-CARBON
Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B

Materiales:

Cuerpo hidráulico: Fundición
EN 1561 EN-GJL-250
Impulsor: Fundición
EN 1561 EN-GJL-250
Material: Bomba entera en hierro fundido
Motor: Fundición
EN 1561 EN-GJL-250

Instalación:

Temperatura ambiental máxima: 40 °C
Aspiración: DN 200
Descarga: DN 200
Profundidad máxima de instalación: 20 m
Autoacoplamiento: 96641489
Base: 96789480
Tamaño cuadro: 52

Datos eléctricos:

Potencia de entrada - P1: 19 kW
Potencia nominal - P2: 17 kW
Frecuencia de alimentación: 50 Hz
Tensión nominal: 3 x 380-415/660-690 V
Toler. tensión: +10/-10 %
Máximos encendidos por hora: 20
Corriente nominal: 39-36/23-22 A
Consumo de corriente máximo: 37 A
Intensidad de arranque: 381/209 A
Corriente nominal sin carga: 20.1 A
Velocidad nominal: 1480 rpm
Rendimiento del motor a carga total: 88 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 87 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga: 84 %
Número de polos: 4
Tipo de arranque: Estrella/triángulo
Grado de protección (IEC 34-5): IP68
Clase de aislamiento (IEC 85): H
Prueba de explosión: no
Protección estándar Ex: N
Longitud de cable: 15 m
Tipo de cable: S1BN8-F
Winding resistance: 0,390 Ohm
Cos phi 1/1: 0,77
Cos phi 1/2: 0,68
Cos phi 3/4: 0,72

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 24/07/2017

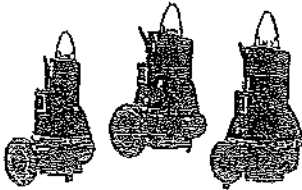
Otros:
Peso neto:

337 kg

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

Posición	Contar	Descripción
	1	<p>SLV.100.100.30.4.50D.C</p>  <p style="text-align: center;">Advertencia la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 98625967</p> <p>Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar.</p> <p>La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. El eficiente impulsor SuperVortex admite el paso de fibras largas y sólidos de hasta 100 mm, y es apto para aguas residuales con un contenido máximo de materia seca del 5 %.</p> <p>Un exclusivo sistema de montaje con acoplamiento de acero inoxidable permite el desmontaje rápido y sencillo de la bomba de la unidad motriz para su inspección y mantenimiento. No se requieren herramientas especiales. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de una brida DIN.</p> <p>Más información acerca del producto</p> <p>Las aplicaciones típicas guardan relación con el trasiego de líquidos como:</p> <ul style="list-style-type: none">- grandes volúmenes de aguas de drenaje y superficie;- aguas residuales domésticas de descarga de inodoros;- aguas residuales procedentes de instalaciones comerciales sin descarga de inodoros;- aguas residuales industriales con lodos. <p>La bomba es ideal para el bombeo de los líquidos anteriores desde, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none">- estaciones de bombeo pertenecientes a redes municipales;- edificios públicos;- bloques de apartamentos;- fábricas/instalaciones industriales. <p>La bomba es apta tanto para la instalación temporal como para la instalación permanente, en posición libre sobre soporte de anillo o en sistema de autoacoplamiento.</p> <p>Bomba</p> <p>La carcasa de la bomba, la parte superior del motor y el impulsor están fabricados en fundición (EN-GJL-250).</p> <p>Todas las superficies de las piezas de fundición cuentan con un revestimiento protector aplicado por catáforesis. La superficie de las piezas de fundición de la bomba se pinta después empleando pintura al polvo ecológica (tipo NCS 9000N (negro), código de brillo 30, grosor de 100 µm) para garantizar la máxima protección contra impactos y corrosión. La bomba se ensambla definitivamente con las piezas ya pintadas para impedir que se formen incrustaciones o se acumule óxido en los surcos entre piezas, etc.</p> <p>El impulsor SuperVortex es un impulsor simétrico de aletas múltiples. Gracias a su diseño, el líquido bombeado fluye íntegramente por el exterior del impulsor, quedando así limitado el contacto entre el impulsor y el líquido bombeado. Ello permite que las fibras largas, los tejidos y demás residuos atraviesen la bomba con mayor libertad, sin quedar atrapados ni causar atascos u obstrucciones.</p>



El cierre mecánico se compone de dos sellos mecánicos que garantizan un sellado fiable entre el líquido bombeado y el motor. Los cierres mecánicos forman parte de un sistema de cierre mecánico de cartucho unitario que resulta fácil de sustituir sobre el terreno sin necesidad de usar herramientas especiales.

La combinación de los sellos primario y secundario en un sistema de cierre mecánico de cartucho da lugar a una menor longitud de montaje, en comparación con los cierres mecánicos convencionales.

- Sello primario: carburo de silicio/carburo de silicio (SiC/SiC).
- Sello secundario: carbono/cerámica.

El cierre mecánico es bidireccional, lo cual significa que también funciona correctamente en caso de retorno a través de la bomba.



La bomba ha sido homologada según CE, EN12050-1.

Motor

El motor es estanco y de tipo totalmente encapsulado, e incluye un cable de alimentación de 10 m. El conector de acero inoxidable se fija con una tuerca de unión. Esta tuerca y las juntas tóricas proporcionan estanqueidad frente a la penetración de líquido.

El conector está incrustado en poliuretano para garantizar su impermeabilidad y el sellado duradero de los conductores del cable. Ello impide la penetración de agua en el motor a través del cable en caso de rotura del mismo o manipulación deficiente durante la instalación o el mantenimiento.

Al ser más compacto y poseer un eje más corto, el motor sufre menos vibraciones y contribuye a maximizar la eficiencia y vida útil del cierre mecánico y los cojinetes de bolas.

El motor cuenta con protección térmica incorporada para protegerse frente a excesos de temperatura y garantizar su propia fiabilidad.

La bomba está equipada con los siguientes sensores:

- Un interruptor de humedad digital instalado en la cámara del motor monitoriza la penetración de agua en la cámara del motor. Si detecta agua en la cámara del motor, el interruptor se disparará y enviará una advertencia al módulo de sensores.

La bomba está diseñada para funcionar con control de velocidad y minimizar el consumo energético. Para evitar el riesgo de acumulación de sedimentos en las tuberías, se recomienda que las bombas con control de velocidad funcionen a una velocidad comprendida entre el 30 % y el 100 %, con un caudal superior a 1 m³/h.

Paneles control:

Sensor de humedad: con sensores de humedad
Detector de agua en aceite: sin detector de agua en aceite

Líquido:

Líquido bombeado: Agua
Temperatura máxima del líquido: 40 °C
Liquid temperature during operation: 20 °C
Densidad: 1100 kg/m³
Viscosidad cinemática: 1 mm²/s

Técnico:

Caudal real calculado: 52.71 m³/h

GRUNDFOS Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

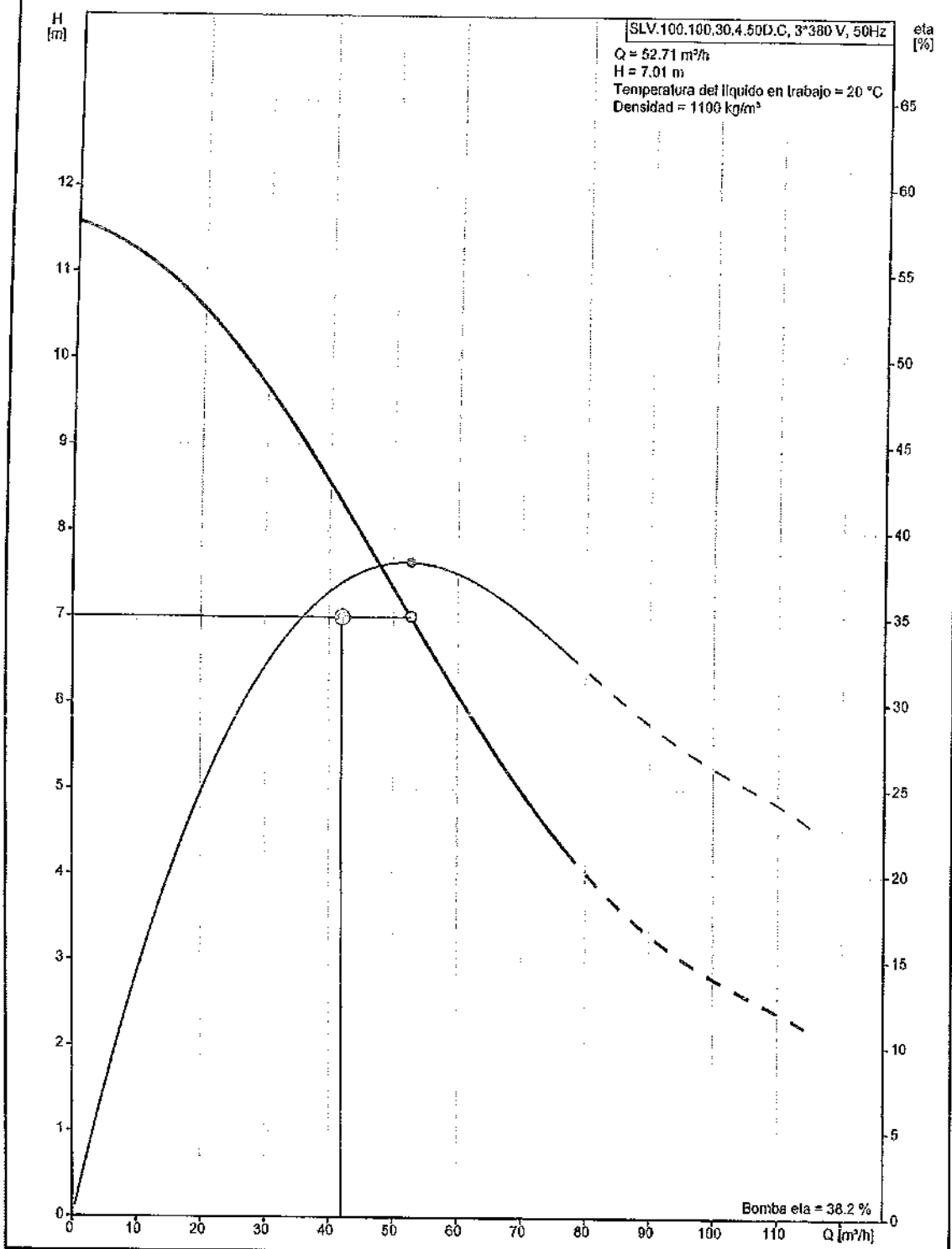
Posición	Contar	Descripción
		Altura resultante de la bomba: 7.01 m Tipo de impulsor: SUPERVORTEX Diámetro máximo de las partículas: 100 mm Eje primario de cierre: SIC/SIC Eje secundario de cierre: CARBON/CERAMICS Homologaciones en placa: CE, EN12050-1 Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2 Materiales: Cuerpo hidráulico: Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250 Impulsor: Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250 Motor: EN-GJL-250 Instalación: Temperatura ambiental máxima: 40 °C Tipo de brida: DIN Aspiración: 100 Descarga: 100 Presión: PN 10 Profundidad máxima de instalación: 20 m Tamaño cuadro: C Datos eléctricos: Potencia de entrada - P1: 3.7 kW Potencia nominal - P2: 3 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-415 V Toler. tensión: +10/-10 % Máximos encendidos por hora: 20 Corriente nominal: 8.0-7.0 A Cos phi - Factor de potencia: 0.77 Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.69 Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.57 Velocidad nominal: 1453 rpm Rendimiento del motor a carga total: 85.7 % Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 85.6 % Rendimiento del motor a 1/2 carga: 83.6 % Número de polos: 4 Tipo de arranque: directo Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): H Prueba de explosión: no Longitud de cable: 10 m Tipo de cable: LYNIFLEX Otros: Peso neto: 113 kg

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

98625967 SLV.100.100.30.4.50D.C 50 Hz



GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

Descripción	Valor	H [m]	eta [%]
Información general:		SLV.100.100.30.4.50D.C, 3*280 V, 50Hz Q = 52.71 m³/h H = 7.01 m Temperatura del líquido en trabajo = 20 °C Densidad = 1100 kg/m³	
Producto:	SLV.100.100.30.4.50D.C		
Código:	98625967		
Número EAN:	5711498463424		
Técnico:			
Caudal real calculado:	52.71 m³/h		
Caudal máximo:	115 m³/h		
Altura resultante de la bomba:	7.01 m		
Altura máxima:	11.6 m		
Tipo de Impulsor:	SUPERVORTEX		
Diámetro máximo de las partículas:	100 mm		
Eje primario de cierre:	SIC/SIC		
Eje secundario de cierre:	CARBON/CERAMICS		
Homologaciones en placa:	CE, EN12050-1		
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2		
Camisa de refrigeración:	N		
Materiales:			
Cuerpo hidráulico:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250		
Impulsor:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250		
Motor:	EN-GJL-250		
Instalación:			
Temperatura ambiental máxima:	40 °C		
Tipo de brida:	DIN		
Aspiración:	100		
Descarga:	100		
Prestión:	PN 10		
Profundidad máxima de instalación:	20 m		
Inst. en seco / sumergida:	SUBMERGED		
Instalación:	VERTICAL		
Tamaño cuadro:	C		
Líquido:			
Líquido bombeado:	Agua		
Temperatura máxima del líquido:	40 °C		
Liquid temperature during operation:	20 °C		
Densidad:	1100 kg/m³		
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s		
Datos eléctricos:			
Potencia de entrada - P1:	3.7 kW		
Potencia nominal - P2:	3 kW		
Frecuencia de alimentación:	50 Hz		
Tensión nominal:	3 x 380-415 V		
Toler. tensión:	+10/-10 %		
Máximos encendidos por hora:	20		
Corriente nominal:	8.0-7.0 A		
Cos phi - Factor de potencia:	0.77		
Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga:	0.69		
Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga:	0.57		
Velocidad nominal:	1453 rpm		



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

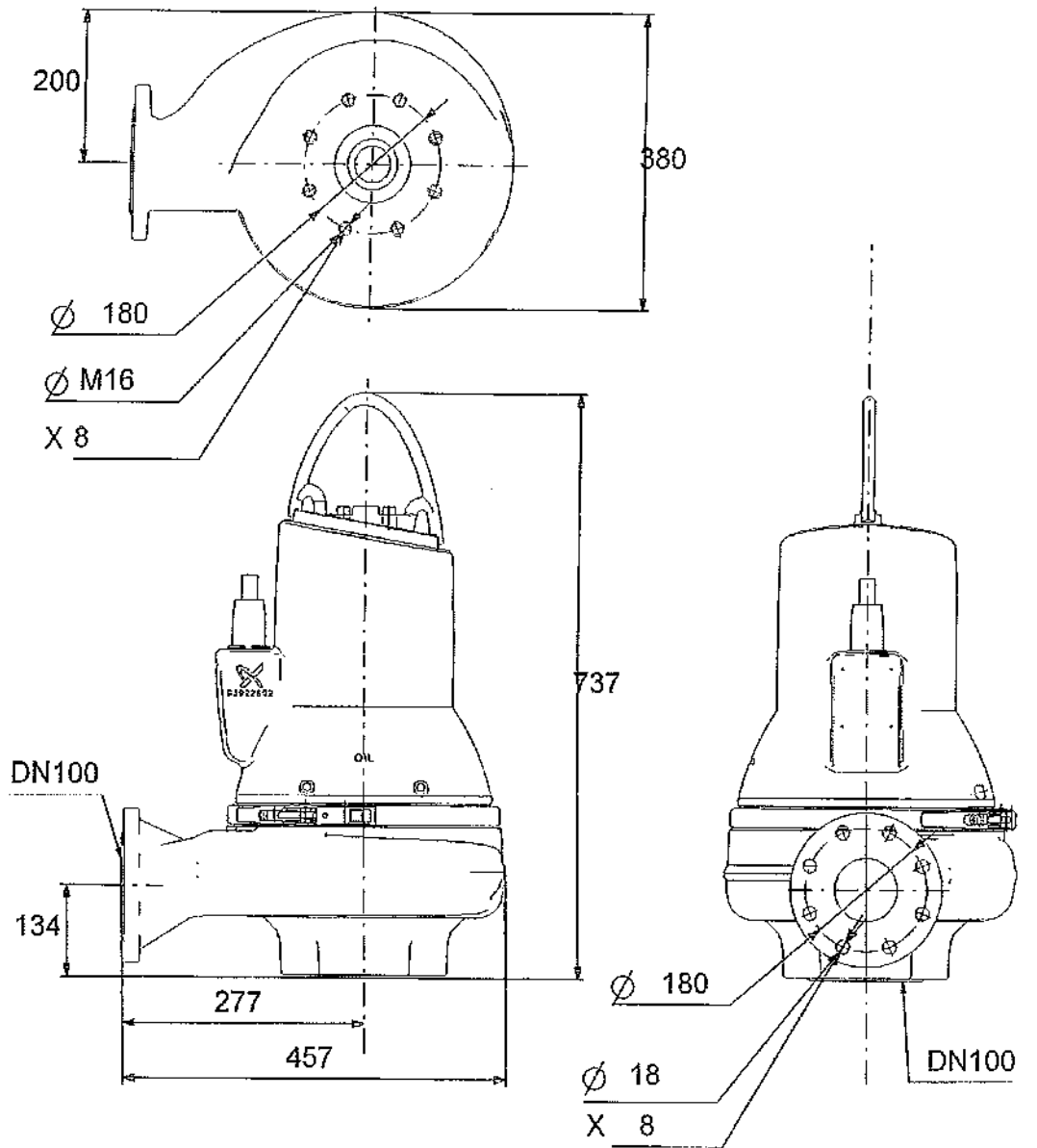
Descripción	Valor
Rendimiento del motor a carga total:	85.7 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	85.6 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	83.6 %
Número de polos:	4
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	H
Prueba de explosión:	no
Protección del motor:	termostato
Longitud de cable:	10 m
Tipo de cable:	LYNIFLEX
Paneles control:	
Controlador:	N
Sensor de humedad:	con sensores de humedad
Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite
Otras:	
Peso neto:	113 kg

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 26/07/2017

98625967 SLV.100.100.30.4.50D.C 50 Hz



160x160

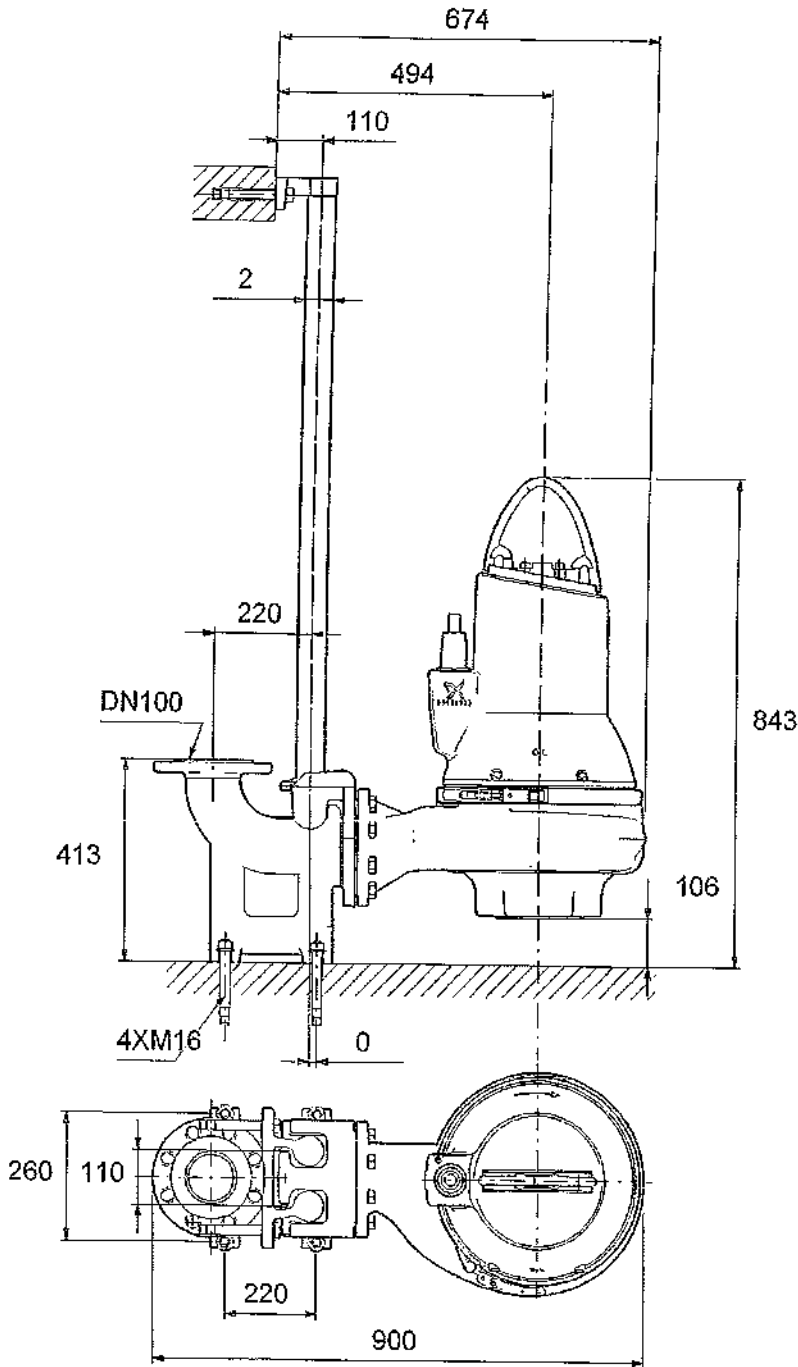
Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

98625967 SLV.100.100.30.4.50D.C 50 Hz



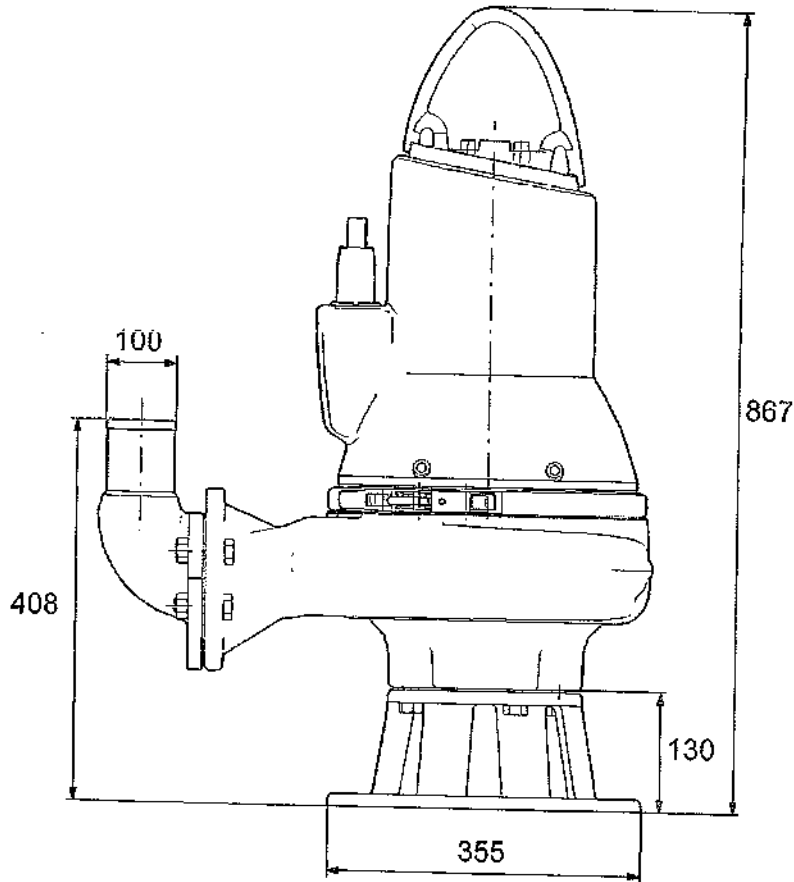
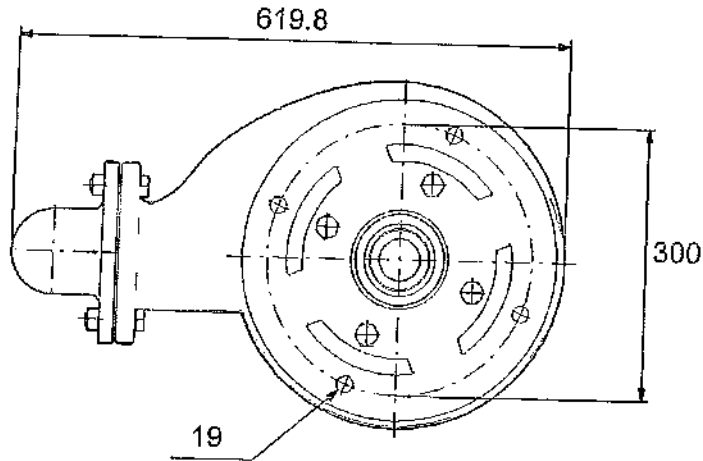
Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

98625967 SLV.100.100.30.4.50D.C 50 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

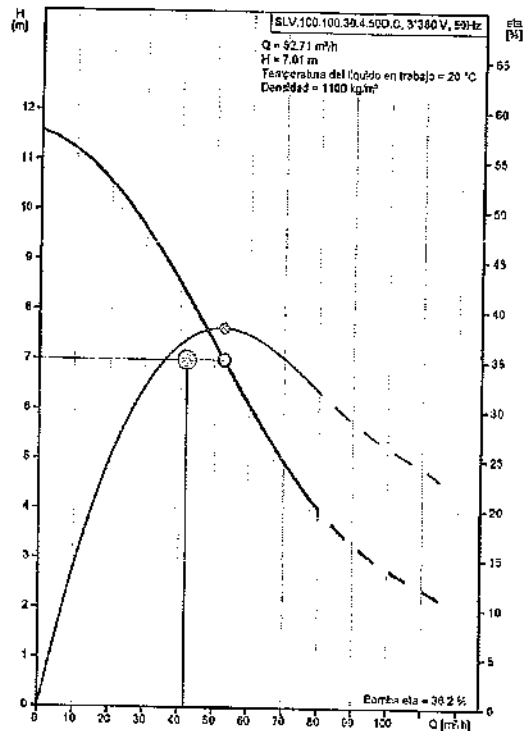
98625967 SLV.100.100.30.4.50D.C 50 Hz

Entrada

General	
Aplicación	Aguas residuales
Área de aplicación	Aguas residuales
Application type	Aguas fecales
Instalación	Bomba sumergible con sistema de autoacoplamiento
Número total de bombas	1
Caudal de descarga (Q)	42 m³/h
Allura geodésica	7 m
Viscosidad	1 mm²/s
Densidad	1100 kg/m³
Pérdidas de carga en la tubería	0 m
Prefer fast delivery	No
Sus requisitos	
Regulación de velocidad	No
Bajo dimensionado permitido	5 %
Temp. líquido <= 40?	Si
Nº ptos trabajo	1
Camisa de refrigeración requerida	No
Descarga de la bomba	DN100
Seleccione el tipo de hidráulica	
Contenido en partículas secas	0 - 3%
Triturador	No
Impulsor de canal	No
Impulsor Vortex	No
S-tuba	No
Selecciones el tipo de material	
Fundición	Si
Fundición con impulsor en acero inoxidable	No
Motor de fundición con cuerpo hidráulico e impulsor de acero inoxidable	No
Acero inoxidable	No
Seleccione el tipo de motor	
	Motor estándar
Controlad.	
Monitoring needed	No
Controlad.	External, supplied by Grundfos (Basic controller)
Tipo sensor nivel	
Battery back-up	No
Flashing beacon for external alarm indication	No
Alarm horn, indoor installation	No
Alarm horn, outdoor installation	No
Combined hour and start counter	No
Hour counter	No
External mains switch for supply cable	No
Edite Perfil de Carga	
Perfil de consumo	Explotación a plena carga
Periodo	Día
Horas de funcionamiento por día	16 h/día
Condiciones de funcionamiento	
Frecuencia	50 Hz
Fase	3
tension	380 V
Ajustes de la lista de selección	

Resultado de la selección

Tipo	SLV.100.100.30.4.50D.C
Caud	52.71 m³/h (+26%)
H geodésic	7 m
H total	7.01 m
Caudal tot	245280 m³/año
Arranque máx./hora	20
Pol. P1	3.38 kW
Pol. P2	2.896 kW
NPSH requerido	2.448 m
BombaEta	38.2 %
Motor Eta	85.7 %
Bomb+motor Eta	32.7 % =Bomba Eta *motor Eta
Total Eta	32.7 % =Eta relativa punto de trabajo
Mejor eta de bomba	38.2 % =Eta en el punto de mejor eficiencia
Mejor eta bomba + motor	32.7 % =Eta en el punto de mejor eficiencia
Velocidad Nominal de Motor	1453 rpm
Consumo energía	15727 kWh/Año
Prec.	Bajo pedido
Precio+Costes energ.	Bajo pedido /10Años
Ciclo vital	39058 € /10Años





Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 28/07/2017

Precio de energía 0.15 €/kWh
Incremento del precio de la energía 6 %
Periodo de cálculo 10 años

Perfil func.

Caud	1	
Alt.	100	%
P1	3.38	kW
Total Eta	32.7	%
Time	5840	h/a
Consumo energía	15727	kWh/Año
Cantidad	1	

COMPONENTE 3 - ACTIVIDAD 9

PLANOS GENERALES:

9.1 Implantación

En base al plano en formato Digital de la ciudad brindado por la Municipalidad de Río Segundo, se discutió sobre la ubicación de la Planta de Tratamiento de Efluentes en el Sector Este del Ejido Urbano, en un predio perteneciente a la firma Georgalos.

El diseño de la Red responde a las necesidades de dotación actual del municipio a la vez que prevé el crecimiento poblacional y la extensión de la mancha urbana en los sectores contemplados en la ordenanza Municipal actual.

La Red cuenta con aproximadamente 120.000,00 mts de cañería en red simple y doble en función si las calles están consolidadas o no.

Las bocas de Registro proyectadas son 1030 con tapada variable.

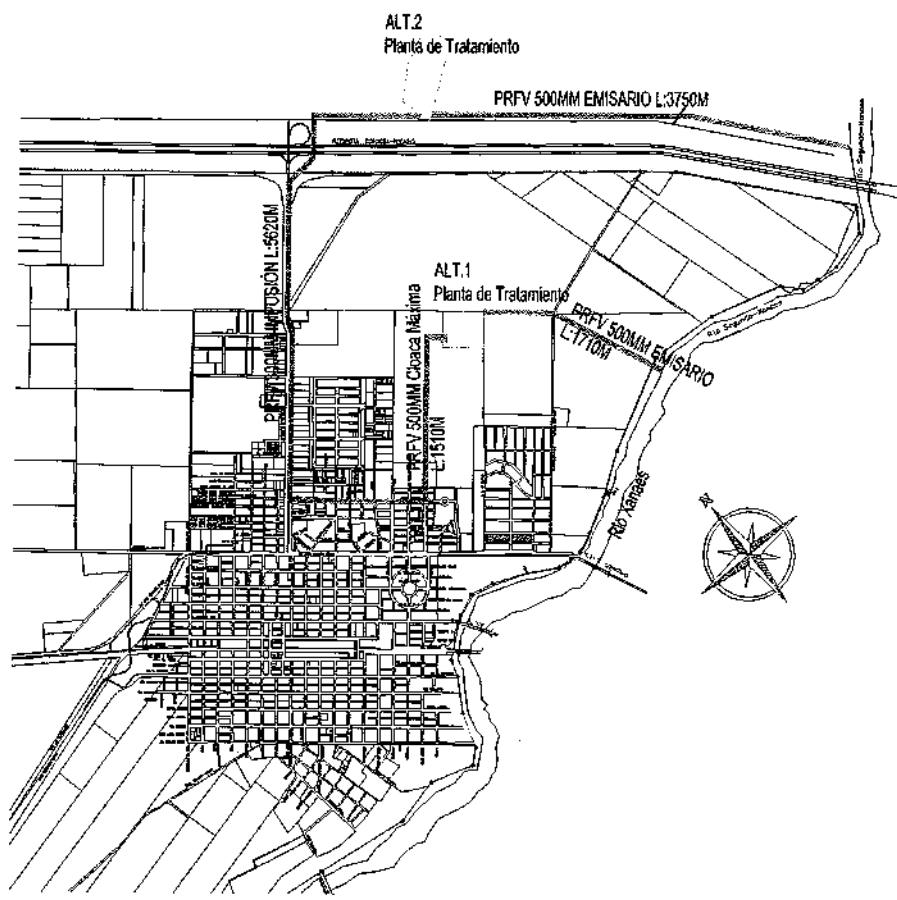
Se instalará una Estación elevadora en el sector de la cuenca baja en el sector Sur de la ciudad. La Planta de Tratamientos será del tipo por lagunas facultativas. Dentro del predio de la Planta se instalará la estación elevadora principal para verter los líquidos a la cámara de carga y luego al resto del proceso por gravedad.

En planos generales de implantación se puede observar el trazado de la Red colectora y el resto de los componentes del proyecto.

9.2 Planimetría de la Alternativa

La alternativa se grafica en un esquema de recorrido y localización de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

La alternativa 1 fue la finalmente escogida por la diferencia económica en su implementación. Ambas alternativas tienen alto grado de factibilidad constructiva, aunque la Alternativa 2, requiere mucho más tiempo administrativo por las solicitudes de factibilidad y obtención de terreno, el cual en el caso 1 ya se encuentra con expediente iniciado.



Esquema de las alternativas propuestas

Las estación de bombeo N°1, se ubicará dentro del área de la cuenca respectiva para bombear los líquidos hasta la cañería colectora. La estación de Bombeo N° 2, se ubicará en los límites del alambrado perimetral de la Planta de Tratamiento de Efluentes. Es decir, que la cloaca máxima llegará por gravedad hasta la planta de tratamiento, bombeando el líquido crudo desde la estación elevadora N°2 a la cámara de carga para ingresar a las lagunas.

La ubicación elegida para la Planta de Tratamientos se definió por motivos económicos, por la proximidad al núcleo urbano y por los antecedentes administrativos con los que cuenta en la Municipalidad, lo cual le dan mayor grado de factibilidad.

El recorrido de la cañería de salida (Emisario) que transporta el líquido tratado por gravedad hasta el cuerpo receptor, se planteó a partir del predio de Georgalos por un camino de servicio entre lotes rurales en sentido transversal

al Río Xanaes. El último tramo se realizará de manera perpendicular al río mediante una servidumbre de paso que deberá gestionar el Municipio previo a la ejecución de la obra.

Esta actividad fue completada en el informe de Avance N°2 y luego se realizó una reformulación de algunos sectores dentro del Ejido Urbano, actualizando las cotas del sistema IGN (Instituto Geográfico Nacional) obtenidos del Estudio Topográfico realizado por la Municipalidad de Río Segundo. Se realizó una nueva verificación de los diámetros de las cañerías de la Red Colectora en función a las pendientes actualizadas. Con toda esta información se actualizaron los Planos Generales de Proyecto y Planos de Detalle en el Área de la Red Colectora, Planta de Tratamiento de Efluentes, Emisario, Obras Civiles, etc.; los cuales se encuentran adjuntos al informe Final.

COMPONENTE 3 - ACTIVIDAD 10

CÓMPUTO MÉTRICO

En base a las hipótesis planteadas por los especialistas en cada rubro, se fueron moldeando las características y definiciones para las alternativas de localización de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

Se trabajó sobre esquemas poniendo sobre la mesa las ventajas y desventajas de cada situación llegando a la situación en una y otra alternativa.

Como producto de las charlas y estudio de estas propuestas, se realizó un cómputo y presupuesto para la ejecución de las obras de manera comparativa y teniendo en cuenta los rubros que influyen en cada caso.

Se solicitaron presupuestos de materiales a proveedores en diferentes tecnologías para poder realizar una comparativa en el aspecto económico de la obra.

Se realizó el cómputo y presupuesto para cuantificar el costo estimado para el Municipio de Río Segundo de cada alternativa de ubicación de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

En este caso, se analizaron sólo los factores de índole constructivos, es decir que no se tomó en cuenta el costo de permisos, aranceles, tasas, solicitudes de factibilidad, Expropiaciones o servidumbres de paso u otros costos indirectos que influyen en cada caso.

Se considera que el tendido de red eléctrica para abastecer la iluminación de la Planta es equivalente. Con respecto a la localización de las estaciones de bombeo, si bien en la alternativa 2, los equipos electromecánicos requieren una mayor potencia debido a la longitud y pérdida de carga de las cañerías que implica una mayor altura manométrica para el diseño, no se toma en cuenta esta comparativa.

En Alternativa N°1, la cañería que llega a la Planta de tratamiento sería de PRFV diam. 500mm con los líquidos escurriendo por gravedad. En Alternativa N°2, la cañería sería de PRFV diam. 300mm con líquidos a presión.

En ambas alternativas, la cañería del emisario sería de diam. 500mm de PRFV.

Se instalarán cámaras para el acceso y limpieza de las cañerías cada 250mts lineales de recorrido, tanto en la impulsión como en el emisario y cloaca máxima.

En el siguiente cuadro, se puede observar la comparativa realizada a tal efecto.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
COMPUTO ALTERNATIVA N°1				
Cañería de acceso a la Planta				
Rotura, excavación, provisión e instalación de Cañería para Cloaca máxima de PRFV diam. 500mm, tapado y compactación de zanja.	mi	1510	\$ 4.441,22	\$ 6.706.237,89
Ejecución de Cámaras de inspección de H° A° diam. 1,20m cada 250ml de recorrido.	ud.	6	\$ 26.000,00	\$ 156.000,00
				\$ 6.862.237,89
Cañería de Emisario				
Rotura, excavación, provisión e instalación de Cañería para Emisario de PRFV diam. 500mm, tapado y compactación de zanja.	ml	1710	\$ 4.441,22	\$ 7.594.481,31
Ejecución de Cámaras de inspección de H° A° diam. 1,20m cada 250ml de recorrido.	ud.	7	\$ 26.000,00	\$ 182.000,00
				\$ 7.776.481,31
Equipamiento Electromecánico				
Ejecución de obra Civil Estación Elevadora de H° A°. Provisión y colocación de 3 Electrobombas sumergibles con autoacoplamiento Q: 250 m3/h P: 1,5kg/cm2 c/u, incluye tablero eléctrico de comando y protección, tablero de transferencia automático.	gl.	1	\$ 2.031.050,00	\$ 2.031.050,00
				\$ 2.031.050,00
total Alternativa N°1				\$ 16.669.769,20

COMPUTO ALTERNATIVA N°2				
Cañería de acceso a la Planta				
Rotura, excavación, provisión e instalación de Cañería de impulsión PRFV diam. 300 mm K10, tapado y compactación de zanja.	ml	5620	\$ 3.487,51	\$ 19.599.822,26
Ejecución de Cámaras de inspección de H° A° diam. 1,20m cada 250ml de recorrido en cañería de acceso a la planta.	ud.	23	\$ 26.000,00	\$ 598.000,00

Cruce de Autopista con caño camisa de acero y bocas de acceso.	gl.	1	\$ 2.246.000,00	\$ 2.246.000,00
				\$ 22.443.822,26
Cañería de Emisario				
Rotura, excavación, provisión e instalación de Cañería para Emisario de PRFV diam. 500mm, tapado y compactación de zanja.	ml	3750	\$ 4.441,22	\$ 16.654.564,29
Ejecución de Cámaras de inspección de H° A° diam. 1,20m cada 250ml de recorrido en cañería de acceso a la planta.	ud.	15	\$ 26.000,00	\$ 390.000,00
				\$ 17.044.564,29
Equipamiento Electromecánico				
Ejecución de obra Civil Estación Elevadora de H° A°. Provisión y colocación de 3 Electrobombas sumergibles con autoacoplamiento Q: 250 m3/h P: 2kg/cm2 c/u, incluye tablero eléctrico de comando y protección, tablero de transferencia automático.	gl.	1	\$ 2.843.470,00	\$ 2.843.470,00
				\$ 2.843.470,00
total Alternativa N°2				\$ 42.331.856,54

El ítem Planta de Tratamiento de efluentes es equivalente, aunque no se haya realizado un estudio del suelo de la localización en la alternativa N°2, el cual a simple vista presenta afloramientos de arena lo cual complejizará el trabajo de excavación y estabilización del suelo.

Los precios consignados son en pesos con impuestos incluidos, con valores a marzo de 2017.

Los precios consignados incluyen impuestos, cargas sociales, Gastos administrativos, indirectos, etc para la ejecución de la obra.

COMPONENTE 3 - ACTIVIDAD 11

SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA:

La alternativa que mejor cumple los requisitos para las hipótesis planteadas, de acuerdo al criterio formado en conjunto por el grupo de consultores y por cada consultor con su aporte individual, consiste en una Red Cloacal, con Troncales, Cañería de Nexo a Planta de Tratamiento con o sin bombeo previo, Planta de Tratamiento por Lagunas Facultativas, Emisario con destino de líquidos tratados al cauce del Río Xanaes. Se describen aquí las ventajas y desventajas comparativas relativas a cada opción:

Se planteó el recorrido desde el punto más bajos de la Red hasta las dos ubicaciones propuestas para la ubicación de la Planta de Tratamiento, y de allí su recorrido al cuerpo receptor.

La **alternativa N° 1** comprende el trazado de la red, con las colectoras y cloaca máxima en base a los estudios de cuenca realizados los cuales se pueden apreciar en la Planimetría. Los efluentes cloacales corren por gravedad desde la Cloaca Máxima hasta el predio de Georgalos y de allí el recorrido de la cañería del emisario hasta el cuerpo receptor constituido por el Río Xanaes.

Las ventajas que suponen la selección de esta alternativa son:

- Trámite administrativo de cesión avanzado y positivo por entre las partes (Municipalidad de Río Segundo y la firma Georgalos).
- Proximidad al ejido urbano, lo cual supone menores costos de instalación de cañerías por la longitud, tanto de la cañería de acceso a la Planta de Tratamientos como el emisario. La proximidad también reduce los costos de extensión de energía para abastecimiento de los equipos electromecánicos e iluminación del predio.

Las desventajas son:

- Restricción para el desarrollo de la mancha urbana hacia el sector de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

La **alternativa N° 2** toma los líquidos crudos desde el punto más bajo de la red, y debe bombearlos desde allí hasta el predio disponible cruzando la autopista. Esta alternativa implica colocar dentro del ejido urbano una estación elevadora que bombea la totalidad de los líquidos cloacales. La cañería de impulsión deberá ser apta para presión, y será de menor diámetro que si se condujera por gravedad.

Las ventajas que suponen la selección de esta alternativa son:

- Mayor distancia al ejido urbano, por consiguiente mayor dispersión de los olores. Al mismo tiempo no impone restricciones al crecimiento del ejido urbano.

Las desventajas son:

- Trámite administrativo de ocupación no iniciado.
- Mayor distancia para la extensión de electricidad, comunicaciones, etc. El alejamiento también incidirá sobre los costos operativos de la Planta.
- Estación de bombeo debe ubicarse dentro del ejido urbano con lo cual ante una eventual falla, los líquidos crudos verterán dentro del ejido urbano.
- Cruce de Autopista encarece los costos iniciales de la obra.
- Terreno con afloramiento de áridos, lo cual hace más costosa la construcción de la Planta de tratamiento para su estabilización e impermeabilización.

En relación a la alimentación Eléctrica para ambas alternativas:

Para la **Alternativa 1** la Línea de Media Tensión que abastecería a Planta de Tratamiento, tendría una longitud de 920 m metros desde el Punto de Derivación definido por la EPEC, mientras que la **Alternativa 2** la alimentación eléctrica sería para DOS lugares distintos, uno para la Estación de bombeo dentro de la ciudad y en un lugar a definir, con su correspondiente Línea de MT y subestación transformadora (similar a la Propuesta 1) y otra Línea de MT que tendría una longitud de 750 m metros considerando que se conectara a la LMT existente paralela a la autopista, pero en este caso se debería realizar un cruce

subterráneo de las dos manos de la autopista lo que implica un costo adicional de aprox. \$ 200.000 + IVA. También tendría una subestación transformadora, pero de menor potencia ya que sería solo para la alimentación de los consumos iluminación y casa del cuidador. Ante costos similares por metro lineal de tendido, es evidente que la alternativa 1 sería la más conveniente.

La Municipalidad por su lado se inclinó también hacia la opción de implantación de la Planta de Tratamiento en el Terreno de Georgalos.

No encontramos dificultades técnicas con lo cual optar por la otra alternativa desde este punto.

Dentro de las ventajas comparativas entre las dos alternativas, surge que en la opción elegida, la estación de bombeo de la cloaca máxima, se ubica dentro del predio de la Planta de Tratamiento de Efluentes lo cual aminora el impacto ambiental de la obra en el casco urbano, sobre todo ante eventuales fallas.

Luego de analizar las variables que inciden en la implementación de cada alternativa, se decidió por la alternativa N° 1 por su factibilidad administrativa, técnica y por los costos de ejecución tanto en una primera etapa como en las subsiguientes.

Existe la posibilidad de realizar en una primera etapa con una proporción del líquido tratado, el riego de un bosque de álamos que de acuerdo a información brindada por la Municipalidad, se instalaría en lotes contiguos para ser usufructuado en la generación de energía eléctrica con una planta de última generación (proyecto a mediano plazo).

Para la extensión de energía eléctrica hasta la zona de Planta de Tratamiento, se podrá contar con una Red cercana lo cual no incrementa sustancialmente los costos de construcción.

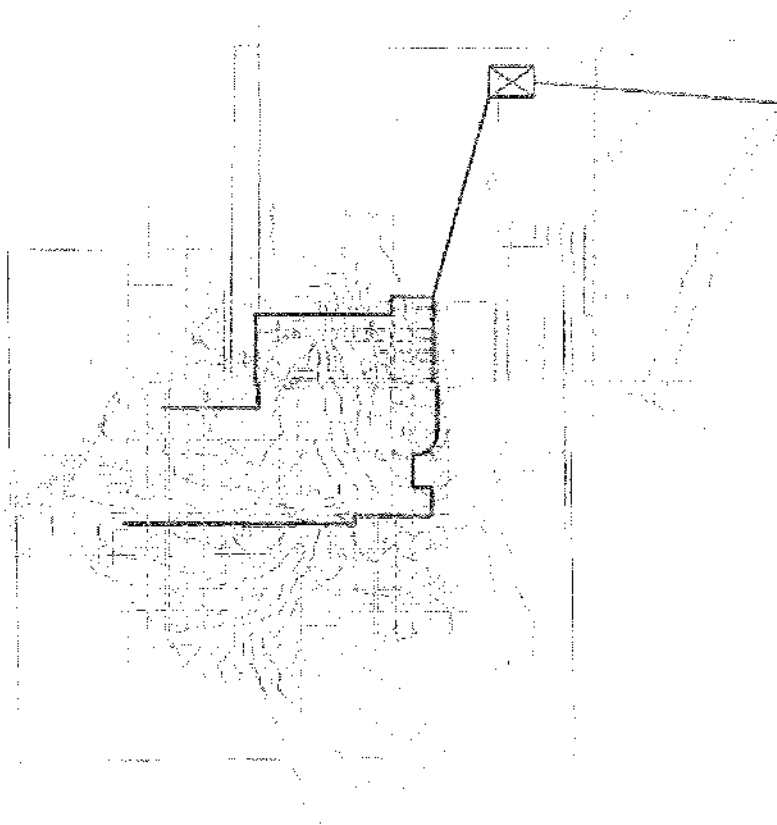
Respecto a las desventajas planteadas en el estudio de esta alternativa, cabe señalar que en el Municipio está de acuerdo en que no existe un proyecto de expansión urbana de la ciudad en ese sector, al menos zonificable para viviendas. No obstante, la actividad es compatible con el uso industrial del

suelo, y es justo en ese sector de la ciudad en donde se radican las industrias más importantes de la zona (Georgalos, frigorífico, etc.).

Análisis Ambiental de las alternativas:

A los efectos de realizar un diagnóstico ambiental completo de las cuencas a intervenir, se realizó una visita de campo con personal municipal.

En la siguiente imagen se visualizan los dos tendidos de cloaca máxima o colectoras principales, el sector propuesto para la planta de tratamiento de líquidos cloacales y referenciación de la misma con el Río Xanaes.



En el sector sur, se identificó y recorrió la Calle Julio A. Roca, específicamente el tramo donde existe en la actualidad el canal colector pluvial (subterráneo), dado que una de las alternativas es que el colector de cloaca máxima circule en forma paralela al canal pluvial existente.



Esta imagen muestra el desagüe existente sobre calle Boulevard Roca

La siguiente imagen muestra en celeste una de las alternativas del canal de cloaca máxima para el sector sur de la Ciudad, tomando como eje central las vías del ferrocarril.



El mismo correrá por la calle J. A Roca hasta la Calle Gran Chaco donde cruzará por debajo de las vías férreas hasta la calle Misiones, desde allí hasta Moreno y por Intendente Granja hasta llegar a la zona de la planta de tratamiento de líquidos cloacales.

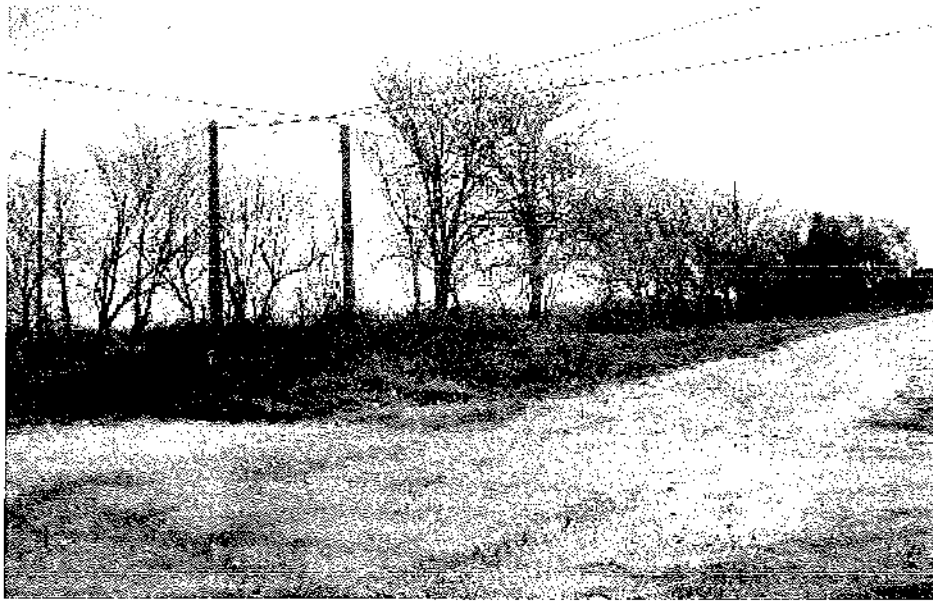


Esta imagen corresponde a la intersección de las calles J. A. Roca y Misiones.

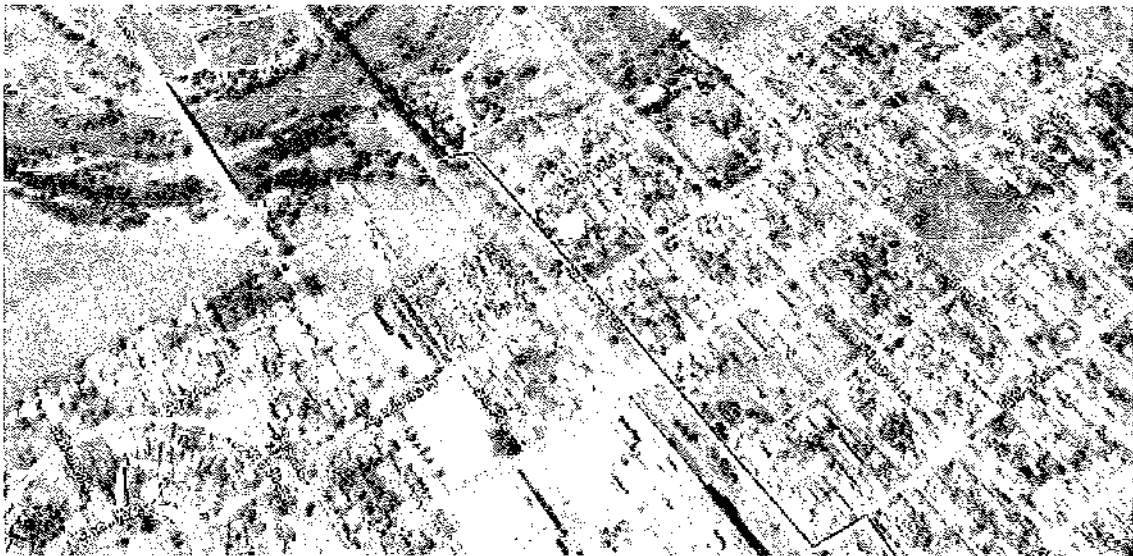


Alcantarillas de cruce de pluviales sobre Ruta N° 9 y Moreno, hasta la zona de Médano Verde.

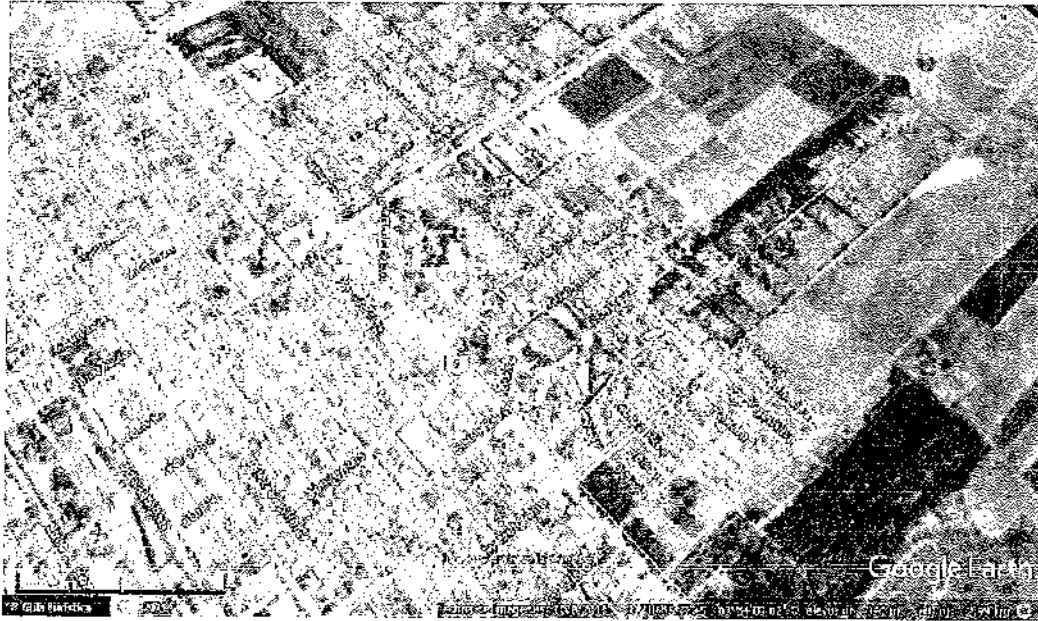
En el recorrido, se observó que tanto en las Calles Republica de Siria y Belgrano, como en Republica de Siria y Linier existe una diferencia de aproximadamente 0.50 mt entre la línea de edificación de las viviendas y la calle propiamente dicha y pendientes pronunciadas en las calles perpendiculares a la Calle República de Siria, tal como se observa en la siguiente imagen.



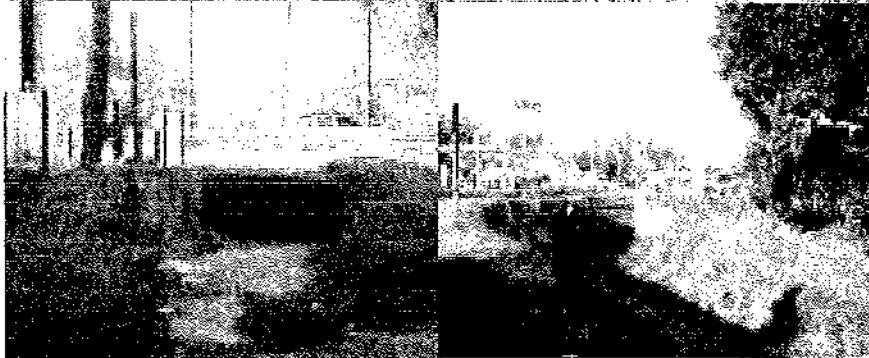
A los efectos de interpretar con mayor claridad la cuenca en estudio, se recorrió la Calle Julio A. Roca, en dirección hacia el sur hasta llegar a la desembocadura de la misma en el Río Xanaes.



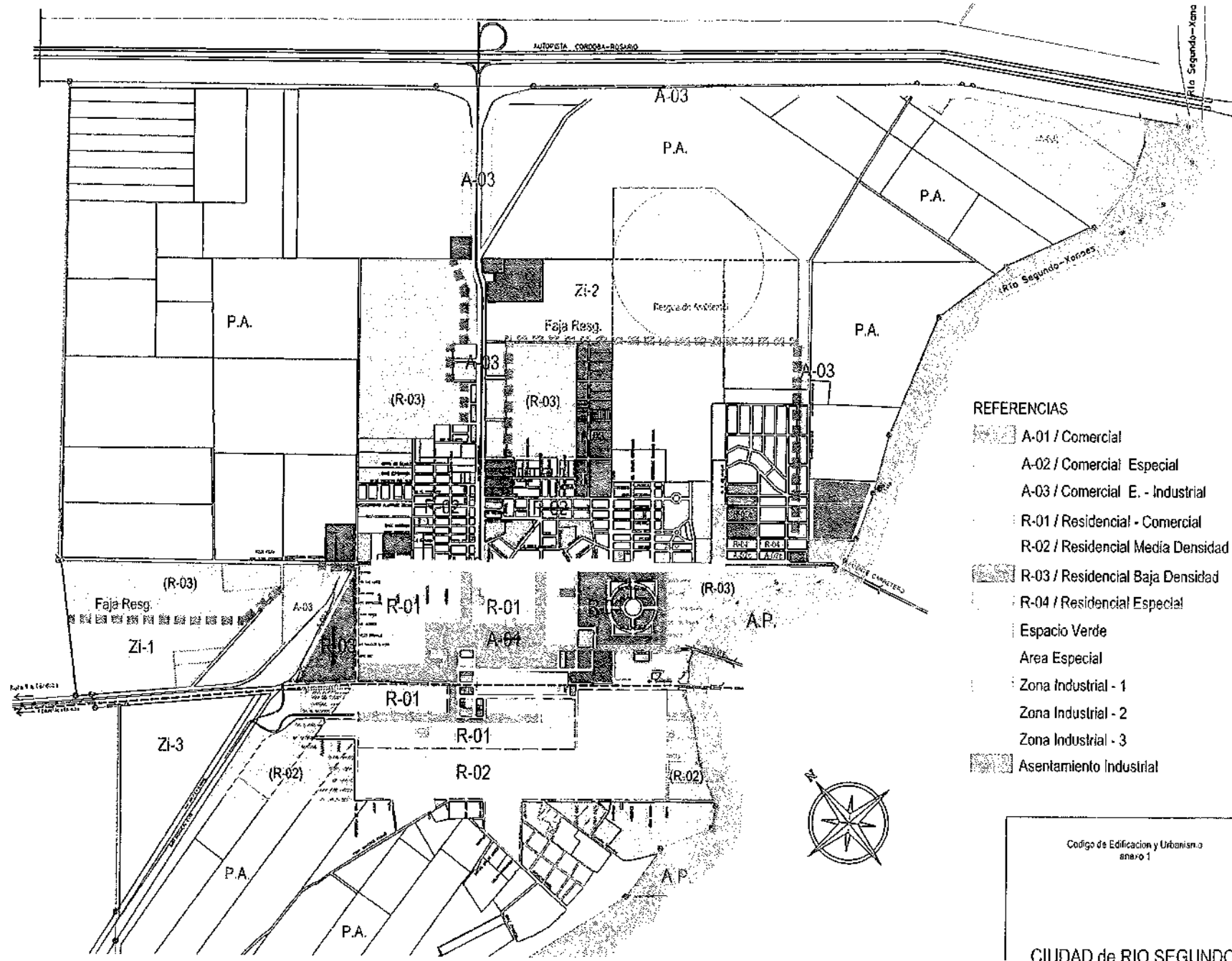
En este sector norte de la Ciudad, en colector de cloaca máxima ira por calle Las Heras hasta San Luis por donde cruzará la Ruta Provincial N° 9, paralelo al colector pluvial, hasta empalmar con el otro colector, tal como se expresa en la siguiente imagen.



En estas imágenes se observa la calle San Luis y el cruce subterráneo del desagüe pluvial de la Ruta Provincial N 9.



Estas imágenes muestran la Calle San Luis intersección con Ruta N° 9.





Municipalidad de Río Segundo
 San Martín 1090 - Tel.: 425522 - 425505 - C.P. 5960
 Departamento Río Segundo - Provincia de Córdoba

RIO SEGUNDO, 01 DIC 2015

VISTO

Que, el Concejo Deliberante de la Ciudad de Río Segundo ha sancionado en Sesión Ordinaria la Ordenanza N° 2092 con fecha 26 de Noviembre de 2015 y presentada por Mesa de Entrada Municipal el día 01 de Diciembre de 2015;

Y CONSIDERANDO

Que, la mencionada Ordenanza "Modifica la Ordenanza N° 1832 "Código de Edificación y Urbanización" y su anterior modificatoria Ordenanza N° 2017";

Atento a ello y en uso de las facultades conferidas en la Ley Orgánica Municipal N° 8102;

EL INTENDENTE MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

DECRETA

Art. 1°: PROMÚLGUESE y CÚMPLASE la Ordenanza N° 2092 sancionada en Sesión Ordinaria por el Concejo Deliberante de la Ciudad de Río Segundo con fecha 26 de Noviembre de 2015 y presentada por Mesa de Entrada Municipal el día 01 de Diciembre de 2015.-

Art. 2°: PROTOCOLÍCESE, dese al Registro Municipal, pase copia al Concejo Deliberante, al Tribunal de Cuentas, a las Secretarías y Áreas municipales relacionadas a sus efectos. Publíquese en el Boletín Oficial, Comuníquese y ARCHÍVESE.-

DECRETO N°: 1221/15

Ing. HUGO GUILLERMO TASADA
 SECRETARIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO



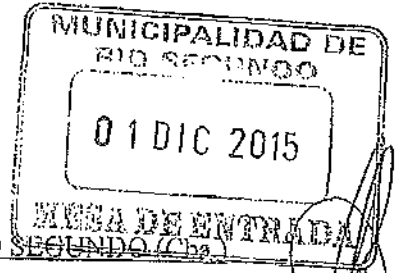
CARLOS JAVIER MONTE
 INTENDENTE
 MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO



Lavalle S/N (C.I.C.)

Concejo Deliberante Ciudad de Río Segundo

5960 - RÍO SEGUNDO (Cb.)



FUNDAMENTOS

Que, la Ordenanza N° 1832 "CODIGO DE EDIFICACION Y URBANIZACION", modificado mediante Ordenanza N° 2017, ha servido como ordenador del crecimiento edilicio y urbanístico de la ciudad de Río Segundo;

Que, a partir de su puesta en vigencia y con el paso del tiempo, se ha detectado la necesidad de actualizar algunos de sus artículos, completando faltantes y adaptándolo a los nuevos requerimientos y previsiones necesarias, surgidas de la dinámica del crecimiento urbano;

Que, considerando la necesidad de incorporar a la legislación Municipal, herramientas que permitan favorecer el control imprescindible para lograr la Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente, con el consiguiente aumento de la calidad de vida de los habitantes de Río Segundo;

Que, en concordancia con proyectos de Saneamiento de la Ciudad, ya puestos en marcha, como es resolver y materializar la red Colectora y su correspondiente Planta de Tratamiento de líquidos cloacales, previendo la posibilidad de establecer áreas dentro de la Ciudad para su uso específico;

Que, es por todo ello, que se pone a consideración las modificaciones de parte de su articulado en lo referente a Edificación, Uso del espacio Público, Uso del Suelo y Urbanización, con el objetivo de continuar disponiendo con una legislación que colabore con el desarrollo de la Ciudad;

Por todo lo expuesto precedentemente, es que se envía para su tratamiento y consideración, el siguiente Proyecto de Ordenanza:

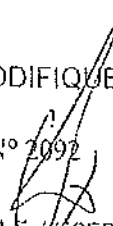
EL CONCEJO DELIBERANTE DE LA CIUDAD DE RIO SEGUNDO

SANCIONA CON FUERZA DE:

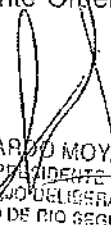
ORDENANZA N° 2092

Art. 1º: MODIFIQUESE la Ordenanza N° 1832, (modificada mediante Ordenanza

Ordenanza N° 2092)


VIOLETA LUCERO
SECRETARIA
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RIO SEGUNDO




GERARDO MOYANO
PRESIDENTE
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RIO SEGUNDO



Concejo Deliberante Ciudad de Río Segundo

Lavalle S/N (C.I.C.) 5960 - RÍO SEGUNDO (Cba.)
Nº 2017), realizándose los siguientes cambios y agregados a su articulado:

Art. 2º: AGREGUESE al Artículo 7º de la Ordenanza Nº 1832, las siguientes definiciones:

Dentro del apartado "A":

"AMBIENTE: Entorno o Medio: La totalidad y cada una de las partes de un ecosistema o sistema ecológico, interpretadas todas como piezas interdependientes."

Dentro del apartado "U":

"USO DEL SUELO: Término que designa la actividad o propósito a que se destina un inmueble."

"USO DEL SUELO RESIDENCIAL: Parcelas autorizadas para albergar edificios destinados a vivienda o moradas de forma permanente o transitoria. Sean individuales o colectivas."

"USO DEL SUELO INDUSTRIAL: Parcelas autorizadas para albergar edificios destinados al Uso Industrial."

"USO DEL SUELO RURAL: El destinado a la explotación de los recursos naturales y renovables, y en la cual el suelo, las aguas, la flora y la fauna participan como elementos del mismo."

"USO DEL SUELO INDUSTRIAL ASIMILABLE: a todos los usos susceptibles de provocar conflictos funcionales de significación en el conjunto urbano en razón de su tamaño, volumen, rubro y/o tipo de proceso utilizados."

Art. 3º: AGREGUESE al Artículo 14º de la Ordenanza Nº 1832, el apartado "j" con el siguiente texto:

Ordenanza Nº 2092

VIOLETA E. LUGERO
SECRETARIA
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RIO SEGUNDO



GERARDO HOYANO
PRESIDENTE
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RIO SEGUNDO



Concejo Deliberante Ciudad de Río Segundo

Lavalle S/N (C.I.C.)

5960 - RÍO SEGUNDO (Cba.)

- j) Adjuntar la documentación correspondiente que deje constancia de cumplir con la Normativa Ambiental vigente de carácter Municipal, Provincial y/o Nacional.

Art. 4º: AGREGUESE al Artículo 47º de la Ordenanza N° 1832, sobre el final de cada uno de sus apartados, el siguiente texto:

"Deberá cumplir con la normativa Ambiental vigente Municipal, Provincial y/o Nacional."

Art. 5º: MODIFIQUESE el Artículo 94º de la Ordenanza N° 1832, en su apartado a),

Donde dice: "

- a) "Locales habitables de primera categoría: deberán recibir aire y luz proveniente de patio de primera categoría. La superficie o área de ventilación no será inferior a la duodécima parte del área libre interior del local".

Deberá decir:

- a) "Locales habitables de primera categoría: deberán recibir aire y luz proveniente de patio de primera categoría. La superficie o área de ventilación no será inferior a la décima parte del área libre interior del local".

Art. 6º: MODIFIQUESE el Artículo 106º de la Ordenanza N° 1832, en su 2º párrafo,

Ordenanza N° 2092

VIOLETA EL LICERO
SECRETARIA
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RIO SEGUNDO



GERARDO MOYANO
PRESIDENTE
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RIO SEGUNDO



Concejo Deliberante Ciudad de Río Segundo

Lavalle S/N (C.I.C.)

5960 - RÍO SEGUNDO (Cba.)

Donde dice:

"Para todo lo considerado en este apartado se tendrá en cuenta las recomendaciones para esos temas, establecidas en Ordenanza N° 377/91 y sus modificatorias."

Deberá decir:

"Para todo lo considerado en este apartado se deberá cumplir con la normativa Ambiental vigente Municipal, Provincial y/o Nacional."

Art. 7°: AGRÉGUESE al Artículo 120° de la Ordenanza N° 1832, sobre el final del párrafo, el siguiente texto:

"Deberá cumplir con la normativa Ambiental vigente Municipal, Provincial y/o Nacional."

Art. 8°: MODIFIQUESE el Artículo 155° de la Ordenanza N° 1832 (modificado mediante Ordenanza N° 2017):

En el 1° párrafo, donde dice:

"A los fines de lograr los objetivos que debe proveer el Plan de Ordenamiento Urbano del Municipio de la Ciudad de Río Segundo, como así también de determinar y caracterizar perfectamente, las porciones de superficie del área de territorio con competencia municipal, que se encuentren afectadas a unas u otras exigencias de las prescripciones de este Código, se considerarán las siguientes zonas:"

Ordenanza N° 2097

VIOLETA E. LUZERO
SECRETARÍA
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RÍO SEGUNDO



GERARDO MOYANO
PRESIDENTE
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RÍO SEGUNDO



Concejo Deliberante Ciudad de Río Segundo

Lavalle S/N (C.I.C.)

5960 - RÍO SEGUNDO (Cba.)

Área Comprendida:

"Sector delimitado por Nudo Vial por unos 450 metros al sur, por zona A-03 al sudeste, Ruta Nacional N° 9 al suroeste, Limite del ejido municipal al noroeste por unos 400 metros, y zona R-03 al noreste. "

Deberá decir:

Áreas Comprendidas:

"Las descritas en Anexo 1, Plano de Zonificación de Planta Urbana de la Ciudad de Río Segundo, Uso del Suelo, Versión III, Noviembre de 2015."

La Zona Zi 2 será re categorizada. dándose de baja las descripciones y características anteriores, por lo que deberá decir:

ZONA Zi 2: Zona Industrial 2 Combinada con Área de Resguardo Ambiental

Área Comprendida:

Las descritas en Anexo 1, Plano de Zonificación de Planta Urbana de la Ciudad de Río Segundo, Uso del Suelo, Versión III, Noviembre de 2015.

Uso del suelo dominante:

Industrial del tipo descripta en Artículo 47° del presente Código, en sus apartados g-2 y g-3.

Uso del suelo rural: cultivos, compatibles con áreas urbanizadas.

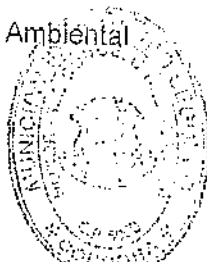
Uso condicionado del suelo:

Áreas de estacionamiento. De servicios al automotor. Depósitos.

Dentro del Área de Resguardo Ambiental

Ordenanza N° 2092

VIOLETA ELLUCERO
SECRETARÍA
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RÍO SEGUNDO



GERARDO MOYANO
PRESIDENTE
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RÍO SEGUNDO



Concejo Deliberante Ciudad de Río Segundo

Lavalle S/N (C.I.C.)

5960 - RÍO SEGUNDO (Cba.)

Uso condicionado del suelo.

Actividades industriales de "Usos Asimilables" a los susceptibles de provocar conflictos funcionales de significación en el conjunto urbano en razón de su tamaño, volumen, rubro y/o tipo de procesos utilizados, tales como depósitos, fraccionamiento (en los casos en que este no modifique las características cualitativas del material. La posibilidad de localización de "Usos Asimilables" solo será admitida a juicio de las áreas técnicas Municipales, mediante el estudio del cumplimiento de la Normativa Ambiental local, provincial y nacional.

No se autoriza:

Residencial individual, Residencial Colectiva, Comercio de bienes y servicios, Recreativo. Estableciéndose dentro del Área de Resguardo Ambiental restricciones especiales al asentamiento del tipo residencial. Salvo aquella que fuere accesoria a usos rurales.

Ocupación y Edificación

a) Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S.) máximo:

Parcelas con frente inferior a 25,00 (veinticinco) metros. 80% (ochenta por ciento).

Parcelas con frente igual o mayor a 25,00 (veinticinco) metros. 60% (sesenta por ciento).

F.O.T.: se adopta un índice de 1,5 (uno con cincuenta) para F.O.T. Es decir se podrá construir una superficie total máxima de una vez y media la superficie del lote.

Altura máxima. Sin Limitaciones

Ordenanza N° 2092

VIOLETA EL LICERO
SECRETARÍA
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RÍO SEGUNDO



GERARDO MOYANO
PRESIDENTE
CONCEJO DELIBERANTE
CIUDAD DE RÍO SEGUNDO

COMPONENTE 4 - ACTIVIDAD 12

MEMORIA TÉCNICA DE CÁLCULO HIDRÁULICO Y SELECCIÓN DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO

El consultor responsable de esta actividad se sirvió de los datos obtenidos de censos, gráficos y planimetrías para realizar el cálculo hidráulico.

Para la selección del equipamiento electromecánico, se tomaron en consideración los estándares de calidad, disponibilidad, servicio técnico, repuestos, etc.

Proceso de cálculo de red colectora de líquidos cloacales

Para el cálculo de los caudales de diseño y verificación de la red se utilizaron los datos de poblaciones y coeficientes consignados anteriormente.

- Caudal de auto limpieza:

$$Q_{L_0} = \frac{\text{Poblacion (Hab)} \times \text{Dotación} \left(\frac{\text{Its}}{\text{hab.xdia}}\right) \times \alpha_2 \times \beta_1}{1000 \times 24} = (\text{m}^3/\text{hr})$$

- Caudal Máximo horario del año "n" (Mayor caudal instantáneo del día de mayor vuelco del año "n". Caudal horario máximo absoluto del año).

$$Q_{E_n} = \frac{\text{Poblacion (Hab)} \times \text{Dotación} \left(\frac{\text{Its}}{\text{hab.xdia}}\right) \times \alpha}{1000 \times 24} = (\text{m}^3/\text{hr})$$

- Gasto Hectométrico:

$$G.H_n = \frac{Q_n (\text{Its/seg})}{L_{tramo} (Hm)}$$

En base las cotas de ingreso y salida de las bocas de registro y las distancias en las mismas, se obtienen las pendientes.

$$P(\%_o) = \frac{\Delta h (m) \times 1000}{L_{tramo} (m)}$$

A partir del Gasto Hectométrico y la longitud del tramo podemos calcular el Gasto en tramo y Gasto acumulado hasta el tramo en estudio.

$$\text{Gasto en Tramo} = \frac{G. H. \times \text{Long. tramo(m)}}{100}$$

$$\text{Gasto Acumulado} = \sum_0^n \text{Gasto en Tramo Colectado}$$

Una vez determinadas todas las magnitudes anteriores procedemos a calcular el diámetro teórico de la cañería.

$$\phi_{teorico} = \left(\frac{\text{Gasto acum. (l/seg)} \times \text{Coef. Manning}}{0.335 \times \left(\frac{P(\%_0)}{1000} \right)^{0.5}} \right)^{3/8}$$

Verificaciones para secciones <300mm

- Cálculo de Velocidad Real del tramo

$$0,60 < V_{real} < V_{m\acute{a}x}$$

$$V_{real} = \frac{Rh^{2/3} \times \left(\frac{P(\%_0)}{1000} \right)^{1/2}}{\text{Coef. Manning}}$$

$$h/D = 0,94$$

$$V_{max} = 6 \times (g \times Rh)^{1/2}$$

Verificaciones para secciones >300mm

Para los Caudales Medio Diarios a 0, 10, 20 años y para los Caudales Máximos Horarios a 0 años se realizan las siguientes verificaciones.

$$0.60 \text{ m/seg} < V_{real}$$

$$V_{real} = \frac{Rh^{2/3} \times \left(\frac{P(\%_0)}{1000} \right)^{1/2}}{\text{Coef. Manning}}$$

$$Rh = C \times \phi_{teorico \text{ int.}}$$

En donde C es un factor tabulado utilizado para determinar el radio hidrauico de la sección transversal de un conductor circular trabajando parcialmente lleno. Este valor se obtiene a partir de la relación de tirante y diámetro h/d.

Para lo anterior, se precisa contar con el factor k' , el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$K' = \frac{Q_n \times \text{Coef. Manning}}{\phi_{int.}^{8/3} \times \left(\frac{P(\%_o)}{1000}\right)^{1/2}}$$

Para los Caudales Máximos Horarios a 20 años se realizan también las verificaciones.

$$V_{real} \leq V_{max} = 6 \times (g \times Rh)^{1/2}$$

$g = \text{aceleración de la gravedad } (9.81 \text{ m/s}^2)$

Para los Caudales Máximos Horarios a 10 años se realiza además la verificación.

$$h/D \leq 0.80$$

Para los Caudales Máximos Horarios a 20 años se realizan también las verificaciones.

$$h/D \leq 0.94$$

$$V_{real} \leq V_{max} = 6 \times (g \times Rh)^{1/2}$$

$g = \text{aceleración de la gravedad } (9.81 \text{ m/s}^2)$

Instalación Eléctrica para Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales

En esta parte se contempla el diseño y cálculo de la instalación para el suministro de energía eléctrica al sistema de bombeo del líquido cloacal. Este sistema consta de dos bombas de 17 KW de potencia nominal cada una más una tercera bomba de reserva. Para proveer de la potencia eléctrica necesaria al sistema de bombeo de líquidos cloacales más los servicios auxiliares y la bomba de agua potable, se prevé realizar una línea eléctrica desde las instalaciones de la empresa de energía de Córdoba (EPEC). Para ello se solicitó a la EPEC mediante la "SOLICITUD DE PUNTO DE DERIVACION" (ADJUNTA) cual sería el punto de conexión, EPEC nos respondió que sería en

la línea de Media Tensión existente, en la esquina de Av. Argentina esquina Perú (distribuidor Nro. 5).

COLECTORAS TRONCALES

- Colectora Troncal Norte:
 - Recorrido: desde Bv. Las Heras hasta calle Colombia
 - Longitud: 2607m
 - Diámetro: de Ø160 a Ø350

- Colectora Troncal Sur:
 - Recorrido: desde Bv. Julio Roca hasta calle Colombia
 - Longitud: 3860m
 - Diámetro: de Ø160 a Ø300

Colectora Troncal	Diámetro	Longitud
	mm	m
Sur	Ø 160	522
	Ø 200	390
	Ø 250	1100
	Ø 300	318
	Ø 315	1530
Norte	Ø 160	260
	Ø 200	130
	Ø 250	260
	Ø 300	642
	Ø 350	1314

CLOACA MÁXIMA

- Cloaca Máxima hacia planta:
 - Recorrido: desde calle Colombia hasta planta depuradora
 - Longitud: 1365m
 - Diámetro: Ø500

El Plano en Anexo ilustra las colectoras sobre las curvas de nivel, las cuales definieron la ubicación de estas cañerías principales.

RED DE COLECTORAS SECUNDARIAS

El siguiente cuadro resume las longitudes totales y diámetros de cañerías, detalladas por sub-cuencas:

Colectora a la que desagüa	Subcuenca	Diámetro	Longitud
		mm	m
Sur	Oeste	Ø 160	17025
	Sur A	Ø 160	6506
		Ø 200	102
	Sur B	Ø 160	10992
	Sur Este	Ø 160	14872
Norte	Norte A	Ø 160	6664
	Norte B	Ø 160	25322
	Norte C	Ø 160	9675
	Este A	Ø 160	3272
	Este B	Ø 160	10851
TOTAL			105281

ESTACIONES ELEVADORAS

Estación de Bombeo N° 1: Ingreso Planta de tratamientos.

Su función es elevar los efluentes que llegan a la planta de tratamientos mediante escurrimiento por gravedad. De esta manera, se obtiene la carga hidráulica necesaria para el funcionamiento de las lagunas facultativas.

A continuación se exponen los cálculos correspondientes al diseño de la estación de bombeo, sus dimensiones y características particulares.

a) Datos para el cálculo

Cota Terreno Natural	CTN =	331.20
Cota Intradós colectora entrada a EB	CI =	326.40
Diámetro colector	Ø =	0.500 m

Se preve instalar tres electrobombas sumergibles (dos en funcionamiento más una de reserva) de las características indicadas en el Anexo correspondiente

b) Cálculo volumen útil

Caudal máximo horario:	QE20 =	455.00 m ³ /h
Coefficiente de incremento por infiltración		1.10
Caudal máximo total de bombeo	Qb20 =	500.50 m ³ /h
Caudal de una bomba funcionando sola	Q1 =	260.00 m ³ /h
Incremento de Caudal 2 bombas en paralelo	Q2 =	260.00 m ³ /h
	Q2 / Q1 =	1.00
Frecuencia máxima entre arranques para potencia mayores a 15 HP	f max =	6 arranques/h
Volumen útil para el ciclo de 1 bomba $V1_{min} = Q1 / (4 * f_{max})$	V1 =	10.83 m ³
Gráfico de Pincince (de Q2/Q1)	V2 / V1 =	0.39
Volumen adicional para el ciclo de 2 bombas $V2 = V2 / V1 * V1$	V2 =	4.23 m ³
Volumen total $Vt = V1 + V2$	Vt =	15.06 m ³

c) Parámetros de diseño

Diámetro de colectora entrada a EB	D =	0.50 m
Altura revancha Cámara de Ingreso	h_{CI} =	0.30 m
Altura Nivel Alarma Alto Nivel - Nivel Arranque B2	h_{AL-NA} =	0.20 m
Altura desfasaje parada de bombas	H_{PB} =	0.20 m
Altura Nivel Parada B1 - Nivel Alarma Bajo Nivel	h_{NP-NA} =	0.15 m
Ancho equipo electrobomba	A_e =	0.60 m
Largo de electr., caño guía y curva ascendente	L_e =	1.55 m
Largo eje transv. electrobomba - curva ascendente	L_i =	1.246 m
Distancia máxima del eje longitudinal a pared lateral	C_{max} =	0.6 m
Distancia entre ejes de bombas	B =	1.20 m
Distancia tabique a pared ingreso	E =	0.70 m
Distancia eje transv. electrobombas - pared ingreso	A =	3.50 m
Distancia caño imp. ascendente - pared posterior	Z =	0.50 m
Distancia min entre relleno y cuerpo de la bomba	C' =	0.10 m
Longitud de cámara necesario	L =	5.25 m
Ancho de cámara necesario	F =	3.80 m

d) Diseño

Longitud de cámara adoptado	L =	5.25 m
Ancho de cámara adoptado	F =	3.80 m
Sección adoptada	Sec =	19.93 m ²
Altura útil para el ciclo de una bomba	H1 =	0.54 m
Altura útil para el ciclo de dos bombas	H2 =	0.21 m
Altura útil total	Ht =	0.76 m
Altura de fondo	Hf =	0.55 m
Volumen fondo	Vf =	10.96 m ³

e) Cotas de la Cámara

Cota Nivel de Alarma Alto Nivel	$C_{AL AN}$ =	325.60
Cota Nivel de Arranque Bomba 2	C_{NAB2} =	325.40
Cota Nivel de Arranque Bomba 1	C_{NAB1} =	324.99
Cota Nivel de Parada Bomba 2	C_{NPB2} =	324.24
Cota Nivel de Parada Bomba 1	C_{NPB1} =	324.04
Cota Nivel de Alarma Bajo Nivel	$C_{AL BN}$ =	323.89
Cota Fondo Cámara	C_{FC} =	323.34
Profundidad Total	h total =	7.86 m

f) Verificación permanencia máxima			
Tiempo de permanencia máximo admisible		$T_{\text{máx}} =$	0.5 h
Caudal Mínimo Diario Inicial		$Q_{\text{B0}} =$	2673 m ³ /d
		$Q_{\text{B0}} =$	111.38 m ³ /h
Caudal de bombeo al año 10		$Q_{\text{b10}} =$	409.00 m ³ /h
Caudal Bomba 1 operando al año 10		$Q_{1\text{b10}} =$	204.50 m ³ /h
Incremento de Caudal 2 bombas operando año 10		$Q_{2\text{b10}} =$	204.50 m ³ /h
		$Q_{2\text{b10}} / Q_{1\text{b10}} =$	1.00
Gráfico de Pincince (de $Q_{2\text{b10}} / Q_{1\text{b10}}$)		$V_2'' / V_1'' =$	0.39
Volumen útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa			
$V_1'' = 1,15 * Q_{1\text{b10}} / (4 * f_{\text{max}})$		$V_1'' =$	9.80 m ³
Altura útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa		$H_1'' =$	0.49 m
Volumen adicional 2 bombas en la Primera Etapa			
$V_2'' = 1,15 * V_2'' / V_1'' * V_1''$		$V_2'' =$	4.39 m ³
Altura útil para el ciclo de 2 bombas Primera Etapa		$H_2'' =$	0.22 m
Altura de fondo Primera Etapa		$H_f'' =$	0.55 m
Volumen fondo Primera Etapa		$V_f'' =$	10.96 m ³
Tiempo de permanencia hidráulico			
$T_s = (V_1'' / Q_{\text{B0}}) + (V_f'' + 0,5 * V_1'') / (Q_{\text{b10}} - Q_{\text{B0}})$		$T_s =$	0.26 h VERIFICA
Selección de Electrobomba			
$Q_{\text{b1}} =$	204.5 m ³ /h	Capacidad total instalada=	1.50 Q_{b10}
$Q_{\text{b2}} =$	204.5 m ³ /h	Capacidad instalada de reserva=	50%
$Q_{\text{b}} \text{ reserva} =$	204.5 m ³ /h		
Potencia de cada bomba=	19 Kw,	26	CV
Altura geométrica=	11.8 m		
Altura manométrica aprox	14.8 m		
Salida diámetro	200 mm		
Elección tentativa=			
Bomba Grundfos, modelo SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC, 1480 RPM, Peso 337 kg,			

Estación de Bombeo N° 2: Calles Rancho y Córdoba.

Los efluentes escurren por gravedad hasta la Boca de Registro 364 (Sub cuenca Sur B), y desde allí se dirigen a la estación elevadora, que traslada el líquido hasta la Boca de Registro 229 (Sub cuenca Sur A) mediante una cañería de impulsión de Ø200 de longitud 450m.

En esta parte se contempla el diseño y cálculo de la instalación para el suministro de energía eléctrica al sistema de la Estación de bombeo de líquidos cloacales. Este sistema consta de una bomba de 2.7 KW de potencia nominal más una segunda bomba de reserva.

Para proveer de la potencia eléctrica necesaria a la Estación de bombeo, se prevé realizar un pilar de mampostería para medidor Trifásico con su correspondiente gabinete para el sistema de protección eléctrica. En dicho pilar se realizará una acometida o bajada Trifásica desde las instalaciones existentes de la empresa de energía EPEC en ese sector.

a) Datos para el cálculo

Cota Terreno Natural	CTN =	335.64
Cota Intradós colectora entrada	CI =	332.96
Cota Intradós punto de bombeo	CB =	337.37
Se tiene previsto instalar dos electrobombas sumergibles (una en funcionamiento y una en reserva)		

b) Cálculo volumen útil

Caudal máximo total de bombeo	Qb20 =	45.04 m ³ /h
Caudal de una bomba funcionando sola	Q1 =	45.04 m ³ /h 12.51 l/s
Ø de impulsión		0.16 m
Longitud del tramo		450.00 m
Longitud equivalente		51.68 m
Altura a elevar		7.91 m
Perdidas de carga por fricción		1.69 m
Altura Manométrica		9.60 m
Potencia necesaria		2.40 HP
Potencia instalada (50% mas para bombas de hasta 2 HP)		3.60 HP
Frecuencia máxima entre arranques para potencia menores a 15 HP	f max =	3 arranques / h
Volumen útil para el ciclo de 1 bomba		
V1 = 1,15 * Q1/ (4 * fmax)	V1 =	4.32 m ³

c) Parámetros de diseño

Diámetro de colectora entrada a EB	D =	0.16 m
Altura entre Base de colectora y Fondo Canasto	h _{CA} =	0.60 m
Altura Revancha canasto y Alarma alto nivel	h _{CA-AN} =	0.20 m
Altura Alarma alto nivel - Nivel de Arranque bomba	h _{AN-AB} =	0.20 m
Altura Nivel de parada bomba - Nivel de Alarma bajo nivel	h _{PB-BN} =	0.20 m

Ancho equipo electrobomba	Ae =	0.3 m
Largo de electr., caño guía y curva ascendente	Le =	0.86 m
Distancia máxima del eje a las paredes	C max =	0.33 m
Distancia mínima entre ejes de bombas	B min =	0.60 m
Distancia tabique a pared ingreso	E =	0.70 m
Distancia mínima eje electrobombas - pared	A =	1.60 m
Distancia caño imp. ascendente - pared posterior	Z =	0.30 m
d) Diseño		
Longitud de cámara adoptado	L =	2.80 m
Ancho de cámara adoptado	F =	1.85 m
Sección adoptada	Sec =	5.18 m ²
Altura útil para el ciclo de una bomba	H1 =	0.83 m
Altura útil total	Ht =	0.83 m
Altura de fondo	Hf =	0.43 m
Volumen fondo	Vf =	2.23 m ³
e) Cotas de la Cámara		
Cota Nivel de Alarma alto nivel	C _{AN} =	332.00 m
Cota Nivel de Arranque Bomba	C _{NAB3} =	331.80 m
Cota Nivel de Parada Bomba	C _{NPB1} =	330.97 m
Cota Nivel de Alarma bajo nivel	C _{BN} =	330.77 m
Cota Fondo Cámara	C _{FC} =	330.54 m
Profundidad Total	h total =	5.10 m
f) Verificación permanencia máxima		
Tiempo de permanencia máximo admisible	T _{máx} =	0.5 h
Caudal Mínimo Diario Inicial	Q _{BO} =	9.58 m ³ /h
Caudal de bombeo al año 10	Q _{b10} =	40.30 m ³ /h
Caudal Bomba 1 operando al año 10	Q _{1b10} =	40.30 m ³ /h
Volumen útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa		
V1" = 1,15 * Q _{1b10} / (4 * fmax)	V1" =	3.36 m ³
Altura útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa	H1" =	0.65 m
Altura de fondo Primera Etapa	Hf" =	0.43 m
Volumen fondo Primera Etapa	Vf" =	2.23 m ³
Tiempo de permanencia hidráulico		
Ts = (V1"/Q _{BO}) + (Vf" + 0,5*V1") / (Q _{b10} - Q _{BO})	Ts =	0.48 h

Selección de Electrobomba

Qb1=	40.3 m ³ /h	Capacidad total instalada=	2.00 Qb10
Qb reserva=	40.3 m ³ /h		
Potencia de cada bomba	3.4 Kw,	5	CV
Altura geométrica=	7.9 m		
Altura manométrica	9.6 m		
Salida diámetro	100 mm		

Elección tentativa=

Bomba Grundfos, modelo SLV.100.100.30.4.50D,0, 1453 RPM, Peso 113 kg,

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES

El tratamiento a dar a las aguas residuales será del tipo: Lagunas de Estabilización, mediante lagunas Facultativas, dispuestas en módulos en paralelo.

A los fines de mantener las lagunas dentro de un régimen de trabajo eficiente en función a su magnitud y capacidad (hasta tanto se realicen las conexiones definitivas de cada usuario a la Red propuesta), se plantea la obra de Lagunas de Estabilización en un mínimo de dos etapas o módulos que se irán acoplando al módulo inicial.

Para el dimensionado de dichas lagunas se utilizara el Método de la cinética de primer orden, desarrollado por Marais y Shaw, también conocido como aproximación de mezcla completa. Este método se basa en las siguientes hipótesis:

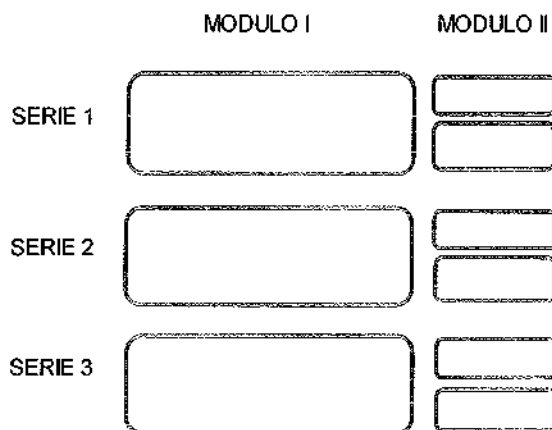
- La reducción de la materia orgánica manifiesta una cinética de primer orden.
- En la laguna se dan condiciones de mezcla completa.
- No se producen pérdidas por filtración y/o evaporación.

Se detalla a continuación el cálculo para el dimensionamiento de la laguna facultativa primaria y secundaria.

LAGUNAS FACULTATIVAS		SERIE 1 - MODULO I	
CAUDALES DE DISEÑO			
Se adopta para el cálculo la mitad de la población futura de la red, de modo que el actual módulo proyectado puede eventualmente repetirse en el futuro .			
CAUDALES			
Caudal Máximo Previsto a corto plazo	$Q_{eo} =$	0,148 m ³ /h	8523 m ³ /día
Caudal Medio Previsto a corto plazo	$Q_{co} =$	0,076 m ³ /h	4371 m ³ /día
Caudal mínimo actual	$Q_{ao} =$	0,039 m ³ /h	2241 m ³ /día
CAUDAL MÁXIMO FUTURO PREVISTO	$Q_{en} =$	0,182 m ³ /s	10500 m ³ /día
CAUDAL MEDIO FUTURO PREVISTO	$Q_{c} =$	0,093 m ³ /s	5384 m ³ /día
CAUDAL APORTADO POR INDUSTRIA GEORGALOS, CON TRATAMIENTO INTERNO	$P =$	432	m ³ /día
	$Q_{cn} =$	0,101 m³/s	= 5816,3 m³/día
CAUDAL MINIMO FUTURO PREVISTO	$Q_{an} =$	0,048 m ³ /h	2761 m ³ /día
Concentración Orgánica del Afluente	$S_a =$	200 DBO5mg/l	0,200 kg.DBO5/m ³
Carga Orgánica Afluente L.F.1	$C.O.af.L.F.1 =$		$La(o) = 874,18$ kg.DBO5/día
			$La(n) = 1163,3$ kg.DBO5/día
Se adopta una batería de 2 Módulos compuesto de L.Fac.Primaria-L.Fac. Secundaria			
LOS DOS PRIMERAS SERIES ASUMIRÁN LOS AFLUENTES DE TODO EL RADIO PREVISTO HASTA EL AÑO 2027			
LA TERCERA SERIE ASUMIRÁ LOS AFLUENTES A PARTIR DEL AÑO 2027			

PARAMETROS DE DISEÑO			
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	$T_{ai} \text{ } ^\circ\text{C} =$	10	AIRE (F/AyE)
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIENTE	$T_{av} \text{ } ^\circ\text{C} =$	24,6	AIRE
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	$T \text{ } ^\circ\text{C} =$	15,1	AGUA
Coefficiente de dependencia de la Temperatura =	$\theta =$	1,07	(YAÑEZ)
DISPOSICION DE LAGUNAS			
Numero de Serie de la batería	$N_s =$	3	
Numero de Lagunas Facultativas Primaria en cada Serie	$N_{L1} =$	1	
Caudal de Diseño de cada Serie (Q_{cn})	$Q_1 =$	1938,8	m ³ /día
Carga Orgánica afluente en Lag.F.Primaria (1° etapa) = $COafFP =$	$L_{a1} =$	387,75	kg.DBO5/día
LAGUNA FACULTATIVA PRIMARIA - MODULO I			
S/Modelo del CEPIS			
[La referencia s/N.E. Significa : Según Normas ENOHSA ó Ex COFAPyS]			
Caudal de Diseño Para el Primer Módulo		$Q_1 =$	1938,76 m ³ /d
Carga Superf.máx.	$máx. = 357 \cdot \theta^T (T-20)$ [kg DBO total/día-Ha]	$C_{smax} =$	238,8 kg.DBOtotal/día-Ha
Carga Org. Superf. Máxima (s/Mara)	$C_{sm} = 20 \cdot T_{ai} - 60 =$ (para T_{ai})	$= 140$	kg.DBO/día-Ha
Carga Org. Superf. Máxima adoptado		$C_{sm} =$	238,8 kg.DBO/día-Ha
Area superficial de cada laguna primaria	$A_s = L_{a1} / C_{sm}$	$A_s =$	1,6 Ha
		$A_s =$	16240,5 m ²
Se fija un Tirante útil de H		$H =$	2,5 m
GEOMETRIA DE LAS LAGUNAS PRIMARIAS - MODULO I			
Inclinación de los taludes internos		$X = L_s / B_s =$	4
Ancho= $B_s = (A_s / X)^{0,5}$ (ancho superficial)		$i = 1:2$	0,5
Largo= $L_s = X \cdot B_s =$ (largo superficial)		$B_s =$	63,8 m.
Ancho Fondo = $B_f = B_s - 2 \cdot H / i$ (ancho fondo)		$L_s =$	255,2 m.
Longitud Fondo = $L_f = L_s - 2 \cdot H / i$ (largo fondo)		$B_f =$	53,8 m
Area Fondo = $A_f = B_f \cdot L_f$ (Area Solera)		$L_f =$	245,2 m
Volumen liquido de cada Laguna Primar	$V_1 = H / 3 \cdot (A_s + A_f + (A_s \cdot A_f)^{0,5})$	$A_f =$	13191,76 m ²
Permanencia= t_1 [días]	$t_1 = V_1 / Q_1$	$V_1 =$	36724,4 m ³
Ancho del coronamiento de las lagunas		$t_1 =$	18,9 días
Revancha		$b_0 =$	3,0 m
Longitud del coronamiento	$L_c = L_s + 2 \cdot H_0 / i$	$H_0 =$	0,8 m
Ancho del coronamiento	$B_c = B_s + 2 \cdot H_0 / i$	$L_c =$	258,4 m
		$B_c =$	67,0 m

Esquema de Lagunas



EFICIENCIA BACTEREOLÓGICA DE LAS LAGUNAS PRIMARIAS - MODULO I

--> Se aplica modelo de flujo Disperso

Relación N / No = $4 \cdot a \cdot e^{(1/(2 \cdot d_1))} / \{ (1 + a)^2 \cdot e^{(A/2 \cdot d_1)} - (1 - a)^2 \cdot e^{(-a/(2 \cdot d_1))} \}$

Constante de mortalidad bacteriana de aplicación: $K_{bt} = K_{20} \cdot \theta^{(T-20)}$

$K_{b1} = K_{bt} = 0,66841 \text{ d}^{-1}$

Constante de mortalidad bacteriana

$K_{b20^\circ C} = 0,934 \text{ d}^{-1}$

Constante de difusión ó factor de dispersión:

$d_i = X / (-0,26118 + 0,25392 \cdot X + 1,01368 \cdot X^2)$

$d_1 = 0,236$

Permanencia Hidraulica Real

$R_1 = 2/3 \cdot t_1$

$R_1 = 12,628 \text{ dias}$

Coefficiente adimensional $a_1 = (1 + 4 \cdot K_{b1} \cdot R_1 \cdot d_1)^{1/2} =$

$a_1 = 2,99$

Relación N1 / No

$N_1 / N_o = 0,011$

Concentración de coliformes fecales en liquido afluente

$N_o = 6000000 \text{ NMP / 100 mL}$

Concentración de coliformes fecales en liquido efluente

$N_1 = 65694,36 \text{ NMP / 100 mL}$

EFICIENCIA ORGÁNICA DE LAS LAGUNAS PRIMARIAS - MODULO I

--> Se aplica modelo de FLUJO DISPERSO

Coefficiente de dependencia de la Temperatura =

$\theta = 1,085$

Coefficiente de remocion de la DBO

$K_{20} = 0,300 \text{ d}^{-1}$

Constante de degradacion organica: $K_1 = K_{20} \cdot \theta^{(T-20)}$

$K_1 = 0,20 \text{ d}^{-1}$

Coefficiente adimensional $a_1 = (1 + 4 \cdot K_1 \cdot R_1 \cdot d_1)^{1/2} =$

$a_1 = 1,84$

Factor de las características de sedimentacion

$S_{CF} = 1,00$

$S_1/S_a = [S_{CF} \cdot 4 \cdot a_1 \cdot e^{(1-a_1)/(2d_1)}] / (1+a_1^2)$

$S_1/S_a = 0,1535$

Concentración en DBO₅ del liquido Efluente

$S_1 = 30,7 \text{ DBO}_5 \text{ mg/l}$

--> Se aplica modelo de CEPIS

Coefficiente de remocion de la DBO $k_{20} = R_1 / (A + B \cdot R_1)$

$K_{20} = 0,526 \text{ d}^{-1}$

Constante de degradacion organica: $K_1 = K_{20} \cdot \theta^{(T-20)}$

$K_1 = 0,38 \text{ d}^{-1}$

Eficiencia en la reduccion de la DBO:

$E_{T1} = 100 \cdot C_{sr} / C_{sm} = K_1 \cdot R_1 / (1 + K_1 \cdot R_1) = 82,6\%$

Carga Organica superficial reducida

$C_{sr} = 197,3 \text{ kg.DBO/dia-Ha}$

Concentración en DBO₅ del liquido Efluente

$S_1 = (1 - E_{T1}) \cdot S_a$

$S_1 = 34,7 \text{ DBO}_5 \text{ mg/l}$

--> Se aplica modelo de MARAIS y SHAW

Relacion

$S_1/S_a = 1 / (1 + K_1 \cdot t_1)$

Constante de asimilacion organica

$K_1 = K_{20} \cdot \theta^{(T-20)}$

$K_1 = 0,24 \text{ d}^{-1}$

Parametro aconsejado por Yañez

$K_{20} = 0,353 \text{ d}^{-1}$

$S_1 = 36,58 \text{ DBO}_5 \text{ mg/l}$

Modelo	Concentración en DBO ₅ del liquido Efluente
MARAI y SHAW	36,6
CEPIS	34,7
FLUJO DISPERSO	30,7

36,6 DBO₅mg/l

LAGUNAS FACULTATIVAS

SERIE 1 - MODULO II

PARAMETROS DE DISEÑO

TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	$T_{01} \text{ } ^\circ\text{C} =$	10	AIRE (F/AyE)
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIENTE	$T_{av} \text{ } ^\circ\text{C} =$	24,6	AIRE
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	$T \text{ } ^\circ\text{C} =$	15,1	AGUA
Coefficiente de dependencia de la Temperatura	$\theta =$	1,07	(YAÑEZ)

DISPOSICION DE LAGUNAS

Numero de Serie de la bateria	$N_s =$	3
Numero de Lagunas Facultativas Secundarias en cada Serie	$N_{L2} =$	2

LAGUNA FACULTATIVA SECUNDARIAS - MODULO II

S/Modelo del CEPIS

[La referencia s/N.E. Significa : Según Normas ENOHA ó Ex COFAPyS]

Caudal de Diseño Para el Segundo Módulo	$Q_2 = Q_1/N_{L2}$	$Q_2 =$	989,38	m ³ /d
Concentracion en DBO ₅ del Afluente a las Lagunas Secundarias	$S_{a2} = S_1 * T$	$S_{a2} =$	62,2	DBO ₅ /mg/l
Coefficiente (T) de DBO ₅ /DBO _{sol} .	$s/NE \text{ F}11.10 \text{ (s/cuadr } 11.10.1 \text{ s/NE)}$	$T =$	1,7	
Carga Orgánica afluente en Lag.F.Secundaria (1ª etapa) = COa/FP=		$L_{a2} =$	60,29	kg.DBO ₅ /dia
Carga Superf.máx.	$C_s \text{ máx.} = 357 * \theta^{(T-20)}$ [kg DBO total/dia-Ha]	$=$	238,8	kg.DBOtotal/dia-Ha
Carga Org. Superf. Máxima (s/Mara)	$C_{sm} = 20 * T_{ai} - 60 =$ (para T_{ai})	$=$	140	kg.DBO/dia-Ha
Carga Org. Superf. Máxima adoptado		$C_{sm} =$	238,75611	kg.DBO/dia-Ha
Área superficial de cada laguna secundaria	$A_s = L_{a2}/C_{sm}$	$A_s =$	0,253	Ha
		$A_s =$	2525,1	m ²
Se fija un Tirante útil de H		$H =$	2	m

GEOMETRIA DE LAS LAGUNAS SECUNDARIAS - MODULO II

Inclinación de los taludes internos		$X = L_s/B_s =$	4	
		$i =$	1:2	0,5
Ancho= $B_s = (A_s/X)^{0,5}$	(ancho superficial)	$B_s =$	25,2	m.
Largo= $L_s = X * B_s =$	(largo superficial)	$L_s =$	100,8	m.
Ancho Fondo = $B_f = B_s - 2 * H/i$	(ancho fondo)	$B_f =$	17,2	m
Longitud Fondo = $L_f = L_s - 2 * H/i$	(largo fondo)	$L_f =$	92,8	m
Área Fondo = $A_f = B_f * L_f$	(Área Solera)	$A_f =$	1596,16	m ²
Volumen líquido de cada Laguna Secundaria $V_2 = H/3 * (A_s + A_f + (A_s * A_f)^{0,5})$		$V_2 =$	4085,9	m ³
Permanencia= t_2 [días]	$t_2 = V_2 / Q_2$	$t_2 =$	4,2	días
Ancho del coronamiento de las lagunas		$b_0 =$	3,0	m
Revancha		$H_0 =$	0,8	m
Longitud del coronamiento	$L_c = L_s + 2 * H_0 / i$	$L_c =$	104,0	m
Ancho del coronamiento	$B_c = B_s + 2 * H_0 / i$	$B_c =$	28,4	m

EFICIENCIA BACTERIOLOGICA DE LAS LAGUNAS SECUNDARIAS - MODULO II

-> Se aplica modelo de flujo Disperso

Relación $N / N_0 = 4 * a * e^{(1/(2 * d))} / [(1 + a)^2 * e^{(a/(2 * d))} - (1 - a)^2 * e^{(-a/(2 * d))}]$	
Constante de mortalidad bacteriana de aplicación : $K_{bt} = K_{20} * \theta^{(T-20)}$	$K_{bt} = K_{bt} =$ 0,66841 d ⁻¹
Constante de mortalidad bacteriana	$K_{b20^\circ\text{C}} =$ 0,934 d ⁻¹
Constante de difusión ó factor de dispersión:	
$d_i = X / (-0,26118 + 0,25392 * X + 1,01368 * X^2)$	$d_2 =$ 0,236
Permanencia Hidraulica Real $R_2 = 2/3 * t_1$	$R_2 =$ 2,810 días
Coefficiente adimensional $a_2 = (1 + 4 * K_{bt} * R_2 * d_2)^{-1/2} =$	$a_2 =$ 1,66
Relación N_2 / N_1	$N_2 / N_1 =$ 0,229
Concentracion de coliformes fecales en liquido afluente	$N_1 =$ 93162 NMP / 100 mL
Concentracion de coliformes fecales en liquido efluente	$N_2 =$ 21335,286 NMP / 100 mL

EFICIENCIA ORGANICA DE LAS LAGUNAS SECUNDARIAS - MODULO II			
<i>-> Se aplica modelo de FLUJO DISPERSO</i>			
Coefficiente de dependencia de la Temperatura =	$\theta =$	1,085	
Coefficiente de remocion de la DBO	$K_{20} =$	0,300 d ⁻¹	
Constante de degradacion organica : $K_t = K_{20} * \theta^{(T-20)}$	$K_t =$	0,20 d ⁻¹	
Coefficiente adimensional $a_2 = (1 + 4 * K_t * t_2 * d_1)^{1/2} =$	$a_2 =$	1,34	
$S_2/S_{a2} = [4 * a_2 * e^{(1/(2*d_2))}] / [(1+a_2)^2 * e^{(a_2/(2*d_2))} - (a_2-1) * e^{-(a_2/(2*d_2))}]$		$S_2/S_{a2} =$	0,4757
Concentracion en DBO ₅ del liquido Efuyente	$S_2 =$	29,6	DBO ₅ mg/l
<i>-> Se aplica modelo de CEPIS</i>			
Coefficiente de remocion de la DBO	$k_{20} = R_1 / (A+B*R_1)$	$K_{20} =$	-0,293 d ⁻¹
Constante de degradacion organica : $K_t = K_{20} * \theta^{(T-20)}$		$K_t =$	-0,21 d ⁻¹
Eficiencia en la reduccion de la DBO:	$E_{r1} = 100 * C_{sr} / C_{sm} = K_t * R_1 / (1+K_t * R_1)$	$=$	-142,8%
Por ser un valor negativo no se puede aplicar el modelo			
Carga Organica superficial reducida		$C_{sr} =$	-341,0 kg DBO/día-Ha
Concentracion en DBO ₅ del liquido Efuyente	$S_1 = (1-E_{r1}) * S_a$	$S_1 =$	151,0 DBO ₅ mg/l

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

Cámara de rejás

Estará en el ingreso a la planta de tratamientos., previo a la estación elevadora. Será ejecutada en H°A°. La cámara de rejás estará compuesta por tres canales paralelos, dos con reja y uno de reserva para by pass

El retiro del material retenido en los elementos de la reja deberá ser realizado diariamente de manera manual, depositando los mismos en los canastos diseñados para tal fin.

A continuación se detalla el cálculo realizado para el diseño de la cámara.

Caudal
 Q máximo final 0.126 m3/s

Rejas
 Cantidad 2
 Ancho 8 mm
 Profundidad 40 mm
 Separación 25 mm

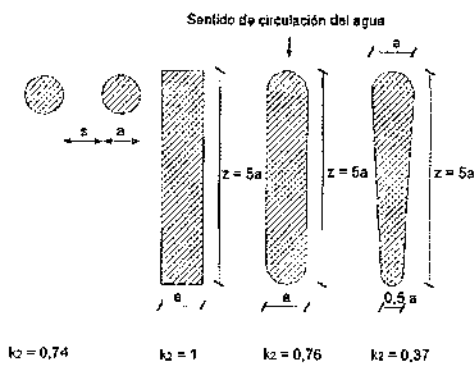


Fig. II.3.1. Coeficiente K_2

Canal
 Pendiente 0.40 %
 Seccion Rectangular
 Ancho del canal 30 cm
 n (manning) 0.013

Aplicando la formula de manning se calculan las velocidades y los caudales que corresponden al tirante.

$$v = \frac{R^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n} \quad R = \frac{A}{P}$$

Q reja = 0.063 m3/s

D (cm)	A (m ²)	P (m)	R (m)	v (m/s)	Q (m ³ /s)
10	0.030	0.50	0.001	0.055	0.002
11	0.033	0.52	0.063	0.774	0.026
22	0.066	0.74	0.089	0.971	0.064
15	0.045	0.60	0.075	0.865	0.039
20	0.060	0.70	0.086	0.946	0.057
38	0.114	1.06	0.108	1.100	0.125
52	0.155	1.33	0.116	1.159	0.180
60	0.180	1.50	0.120	1.184	0.213

Ancho total del canal

Q (m³/s)	0.063
v (m/s)	0.971
D (m)	0.22
a (m)	0.008
s (m)	0.025
C.S. (m)	0.26

$$W = \frac{Q_{\max}}{v \cdot D} \cdot \left(\frac{a + s}{s} \right) + C_{rej}$$

W (m) = 0.65³ m Ancho total de cada canal

Pérdida de carga

Se obtiene de la siguiente formula:

$$Ah = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

$$K_1 = \left(\frac{100}{70} \right)^2 = 2,04$$

$$k1 = 2.04 \text{ (70\% atascamiento)}$$

$$k2 = 0.76$$

$$k3 =$$

Tabla II.3.1.: Valores del coeficiente K₃

$\frac{z}{4} \left(\frac{2}{s} + \frac{1}{h} \right)$	$\left(\frac{s}{s+a} \right)$									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	245	51,5	18,2	8,25	4,0	2,0	0,97	0,42	0,13	0
0,2	230	48	17,4	7,70	3,75	1,87	0,91	0,40	0,13	0,01
0,4	221	46	16,6	7,40	3,60	1,80	0,88	0,39	0,13	0,01
0,6	199	42	15	6,60	3,20	1,60	0,80	0,36	0,13	0,01
0,8	164	34	12,2	5,50	2,70	1,34	0,66	0,31	0,12	0,02
1	149	31	11,1	5,00	2,40	1,20	0,61	0,29	0,11	0,02
1,4	137	28,4	10,3	4,60	2,25	1,15	0,58	0,28	0,11	0,03
2	134	27,4	9,90	4,40	2,20	1,13	0,58	0,28	0,12	0,04
3	132	27,5	10,0	4,50	2,24	1,17	0,61	0,31	0,15	0,05

$$\left(\frac{s}{s+a} \right) = 0.76$$

$$\frac{z}{4} \left(\frac{2}{s} + \frac{1}{h} \right) = 0.85$$

$$k3 = 0.89$$

Dh (cm) 6.6 cm

Tirante aguas debajo de rejas 0.15 m

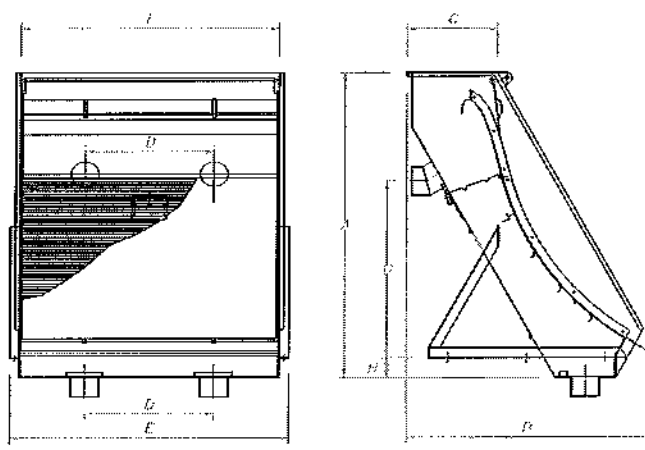
Tamices

Luego de un estudio para determinar la colocación de un tamiz óptimo para la planta de tratamiento, se decidió colocar dos tamices Regainer 2000- Estáticos, los cuales poseen una abertura de paso de 1,5 mm y se utilizará para retener materias en suspensión, flotantes o semiflotantes, residuos vegetales o animales, ramas, etc. de tamaño superior a los 1,5 mm. El Material de Malla y del Cuerpo será de AISI 304.

Con lo que respecta a este equipo podemos decir que el Regainer RJ 2.000 es un equipo integral diseñado para separación sólido-líquido de efluentes industriales; el cual está conformado por el siguiente equipamiento:

- Elemento Filtrante: Malla Johnson Screens de Ranura Continua parabólica de, dimensiones 2.000 mm de ancho; sistema de filtración por gravedad.
- No contiene elementos electromecánicos o de fricción.
- Vertedero especialmente diseñado para generar la carga hidráulica requerida del efluente a separar sobre el Elemento Filtrante.
- Único Bastidor donde se monta el Elemento Filtrante y hace de estructura de fijación.
- Todos los materiales son de Acero Inoxidable AISI 304.
- Opcionales: 2 Bridas de Entrada de Ø 8" de acuerdo a Norma AWA, soldadas al equipo.

Al igual que en el caso de las rejjas, para los tamices serán absolutamente necesarias las tareas de limpieza recomendadas por el fabricante.



DIMENSIONES (mm)										PESO EN VACIO (Kg)	PESO EN OPERAC. (Kg)	
MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	ALIMENTACION			DESCARGA
RJ 2000	2350	1870	701	1000	2150	2000	1363	152	2 x 8"	2 x 10"	520	1450

Cámara de distribución

Su función es proveer de un caudal constante a la/s siguiente/s unidad/es de tratamiento, mediante las líneas de abastecimiento proyectadas, las cuales contarán con compuertas para mantenimiento.

Los detalles de la misma se encuentran graficados en planos Anexos.

Cámara de Contacto y Cloración

Se ubica al final del proceso de depuración y previo al destino final de los efluentes.

También se realizara una inyección de Hipoclorito de Sodio a la entrada de la cámara, el cual estará almacenado en dos tanques de 5000 lts, controlada por un Milltronics MultiRanger Plus y una bomba dosificadora, dentro de una casilla contigua a la cámara (Ver Plano de detalle). Algunas consideraciones que se deberán tener en cuenta para la dosificación del hipoclorito son:

- No regular las bombas por debajo del 40% o 50% de su máximo caudal, con lo que se logra una respuesta más segura y una mayor seguridad de que no se produzcan descebados espontáneos.
- Tratar de evitar diluir el hipoclorito. En caso de tener que hacerlo utilizar para ello agua con el mínimo de dureza posible, ya que la combinación

de ésta con el cloro produce incrustaciones (tipo sarro) que terminan por obstruir la válvula de punto de inyección o dificultar la retención de las válvulas del cabezal de bombeo. Esto deriva en sobrepresiones en el primer caso y fallas o interrupción del dosaje en el segundo.

- Lo ideal es inyectar Hipoclorito SIN DILUIR con ajustes en la bomba por encima del 60% y utilizando el segundo regulador (el del "Microcontrol") para reducir el caudal inyectado hasta 10 veces respecto del que se obtendría de la bomba sin Microcontrol.
- Téngase en cuenta que tanto los tanques como los filtros, cajas de válvulas del cabezal y válvula de punto de inyección requieren de operaciones de limpieza y mantenimiento periódicas para asegurar un desempeño adecuado. Siempre es muy útil contar por lo menos con un kit de cabezal completo y una válvula punto de inyección de repuesto para instalarla mientras se reparan las que están en uso.
- Siempre que deba cebarse el cabezal para reiniciar el bombeo deberá abrirse el grifo de purga, previo posicionar el o los reguladores al máximo caudal y aguardar hasta que por el pico de descarga de dicho grifo se observe salir solo líquido (sin burbujas). A continuación, cerrar nuevamente y regular a la dosis deseada. Es importante derivar esta fuga (mediante la manguerita correspondiente) para evitar que el hipoclorito moje las partes externas de la bomba con el consiguiente deterioro de las partes no aptas para soportar este agresivo producto.
- Para lograr una concentración constante de cloro en agua, (utilizando una dosificadora de regulación manual) es necesario inyectar a una línea de agua de caudal constante)
- Tener presente que la asociación de los vapores de cloro con el oxígeno atmosférico más los rayos ultravioletas del sol, terminan por reducir mucho la vida útil de todos los materiales expuestos a esta acción. El ambiente de trabajo del equipo debe estar ventilado y cubierto de la acción directa de sol y las mangueras deben ser las originales.

Además de estas recomendaciones lo importante es estar asesorado por personal idóneo y especializado.

CAUDALES DE DISEÑO Y VERIFICACIÓN			
CAUDAL MÁXIMO DIARIO FUTURO PREVISTO AÑO 20	Qd20=	0.122 m3/s	7000 m3/día
CAUDAL MÁXIMO DIARIO FUTURO PREVISTO AÑO 10	Qd10=	0.109 m3/s	6250 m3/día
CAUDAL APORTADO POR INDUSTRIA GEORGALOS (con tratamiento interno previo)	=		431.8 m3/día
	Qd20=	0.086 m3/s	= 7431.6 m3/día
	Qd10=	0.077 m3/s	= 6681.7 m3/día
PARAMETROS DE DISEÑO			
VELOCIDAD MÍNIMA		Vmin =	0.10 m/s
PERMANENCIA MÍNIMA		Tmin =	15 min
RELACIÓN LONG. TOT. RECORRIDO-ANCHO TABIQUES MÍNIMO		L/A =	40.0

DIMENSIONAMIENTO			
Volumen	$V=Qe20 \cdot T$	T(min)= 15	V = 77.41 m3
Superficie	$S=V/h$	h(m)= 1.2	S = 64.51 m2
Cantidad de canales			C = 7 unid
Separacion entre canales			a = 0.75 m
Ancho de cámara	$B=a \cdot C$		B = 5.3 m
			B adoptado = 5.5 m
Largo de cámara	$L=S / B$		L = 12.3 m
			L adoptado = 12.5 m
Longitud total de recorrido	$l=L \cdot C$		l = 87.5 m
VERIFICACIÓN			
Relacion l/s		l/s =	116.67 >40 VERIFICA
Velocidad 20 años	$v=Qe20/s \cdot h$	v =	0.10 m/s > 0,10m/s VERIFICA
Velocidad 10 años	$v=Qe10/s \cdot h$	v =	0.09 m/s > 0,075m/s VERIFICA
CONSUMO DE CLORO			
CAUDALES DE DISEÑO			
		Qd20 =	7000 m3/día
		CAUDAL APORTADO POR GEORGALOS =	431.80 m3/día
		Qtot =	7431.64 m3/día
PARAMETROS			
Cantidad de cloro activo a agregar s/norma ENOHS para efluente de tratamiento secundario.		cd =	5 mg/l
Concentracion de cloro activo en el hipoclorito		ce =	100 g/m3
Frecuencia de aprovisionamiento			15 dias
CALCULO			
Consumo diario de hipoclorito	$V=Qd20 \cdot cd / ce$	V =	372 lts
Consumo mensual de hipoclorito		V =	5574 lts

Conducciones interna de la planta

Se realizo un dimensionamiento de todas las conducciones internas que tendrán las lagunas, desde la salida de los tamices, pasando por las cámaras repartidoras, lagunas, hasta la cámara de cloración. Las mismas serán de material PVC con dimensiones de acuerdo a los cálculos, los cuales nos determinaran también las pérdidas de carga que ira teniendo nuestro perfil hidráulico en cada segmento de la planta.

A continuación se detallan los nuevos cálculos realizado para el diseño de las conducciones.

CAUDALES DE DISEÑO Y VERIFICACIÓN

CAUDAL MINMO ACTUAL	Qa0=	0.026		2241	m3/día
CAUDAL MEDIO FUTURO PREVISTO	Qc=	0.062	m3/s	5384	m3/día
CAUDAL APORTADO POR INDUSTRIA GEORGALOS		0.005	m3/s	432.0	m3/día
CAUDAL TOTAL A TRATAR	Qcn=	0.067	m3/s	5816.0	m3/día

CAÑERÍA DESDE TAMIZ A CAMARA DE PARTICION N°1 - Tramo 1

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q/m \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.315	m	V =	0.432	m/s
Perdidas por fricción	$Jf = (L \cdot (V/0,355 \cdot C \cdot \varnothing^{0,63}))^{1/0,54}$	C =	150	Adim.	Jf =	0.006	m
Perdidas por singularidades	$Jk = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	10.7	m	Jk =	0.067	m
Perdida total de altura manométrica	J = Jf + Jk				J =	0.073	m

CAÑERÍA DESDE TAMIZ A CAMARA DE PARTICION N°1 - Tramo 2

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q/m \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.500	m	V =	0.343	m/s
Perdidas por fricción	$Jf = (L \cdot (V/0,355 \cdot C \cdot \varnothing^{0,63}))^{1/0,54}$	C =	150	Adim.	Jf =	0.006	m
Perdidas por singularidades	$Jk = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	28.380	m	Jk =	0.020	m
Perdida total de altura manométrica	J = Jf + Jk				J =	0.026	m

CAÑERÍAS DE INGRESO A CADA SERIE DE LAGUNAS - DE CP1 A CP2

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q/m \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.315	m	V =	0.432	m/s
Perdidas por fricción	$Jf = (L \cdot (V/0,355 \cdot C \cdot \varnothing^{0,63}))^{1/0,54}$	C =	150	Adim.	Jf =	0.008	m
Perdidas por singularidades	$Jk = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	16.400	m	Jk =	0.014	m
Perdida total de altura manométrica	J = Jf + Jk	Qcn/2 =	0.034	m3/s	J =	0.023	m
		Qcn/3 =	0.022	m3/s			

CAÑERÍAS DE INGRESO A CADA SERIE DE LAGUNAS - DE CP1 A CP3

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q/m \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.315	m	V =	0.432	m/s
Perdidas por fricción	$Jf = (L \cdot (V/0,355 \cdot C \cdot \varnothing^{0,63}))^{1/0,54}$	C =	150	Adim.	Jf =	0.010	m
Perdidas por singularidades	$Jk = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	18.520	m	Jk =	0.014	m
Perdida total de altura manométrica	J = Jf + Jk	Qcn/2 =	0.034	m3/s	J =	0.024	m
		Qcn/3 =	0.022	m3/s			

CAÑERIAS DE INGRESO A CADA SERIE DE LAGUNAS - DE CP1 A CP4

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q / \pi \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.315	m	V =	0.288	m/s
Perdidas por fricción	$J_f = (L \cdot (V/0.355 \cdot C \cdot \varnothing^{0.63}))^{1.0,54}$	C =	150	Adim.	J_f =	0.021	m
Perdidas por singularidades	$J_k = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	87.500	m	J_k =	0.006	m
Perdida total de altura manométrica	J = J_f + J_k	Qcn2 =	0.034	m ³ /s	J =	0.028	m
		Qcn3 =	0.022	m ³ /s			

CAÑERIAS DE INGRESO A CADA LAGUNA - 1º SERIE

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q / \pi \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.250	m	V =	0.343	m/s
Perdidas por fricción	$J_f = (L \cdot (V/0.355 \cdot C \cdot \varnothing^{0.63}))^{1.0,54}$	C =	150	Adim.	J_f =	0.019	m
Perdidas por singularidades	$J_k = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	44.100	m	J_k =	0.023	m
Perdida total de altura manométrica	J = J_f + J_k	Qcn4 =	0.017	m ³ /s	J =	0.043	m
		Qcn5 =	0.011	m ³ /s			

CAÑERIAS DE INGRESO A CADA LAGUNA - 2º SERIE

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q / \pi \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.250	m	V =	0.343	m/s
Perdidas por fricción	$J_f = (L \cdot (V/0.355 \cdot C \cdot \varnothing^{0.63}))^{1.0,54}$	C =	150	Adim.	J_f =	0.018	m
Perdidas por singularidades	$J_k = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	41.820	m	J_k =	0.023	m
Perdida total de altura manométrica	J = J_f + J_k	Qcn4 =	0.017	m ³ /s	J =	0.042	m
		Qcn5 =	0.011	m ³ /s			

CAÑERIAS DE INGRESO A CADA LAGUNA - 3º SERIE

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad	$V = 4 \cdot Q / \pi \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.250	m	V =	0.229	m/s
Perdidas por fricción	$J_f = (L \cdot (V/0.355 \cdot C \cdot \varnothing^{0.63}))^{1.0,54}$	C =	150	Adim.	J_f =	0.018	m
Perdidas por singularidades	$J_k = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	87.500	m	J_k =	0.010	m
Perdida total de altura manométrica	J = J_f + J_k	Qcn4 =	0.017	m ³ /s	J =	0.029	m
		Qcn5 =	0.011	m ³ /s			

CAÑERIA DE VINCULACION ENTRE LFP Y LFS

DIMENSIONAMIENTO

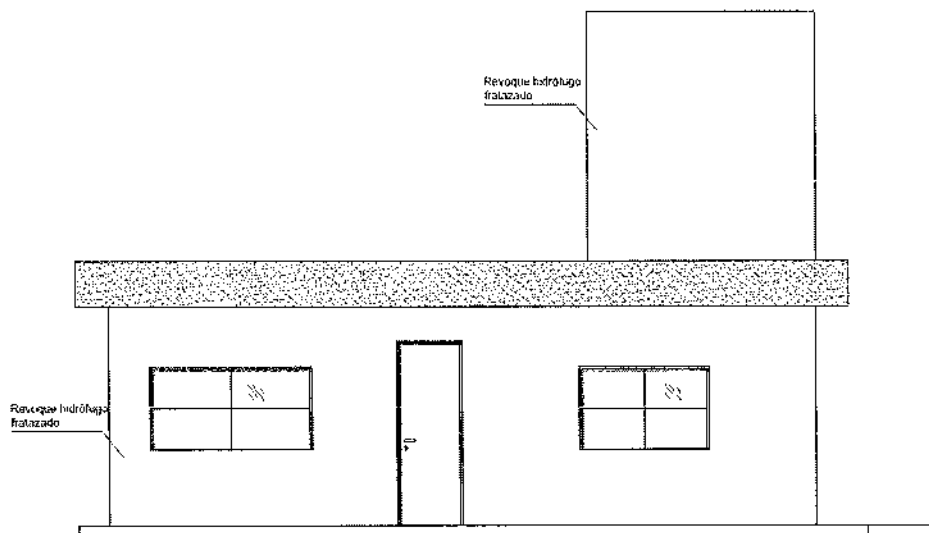
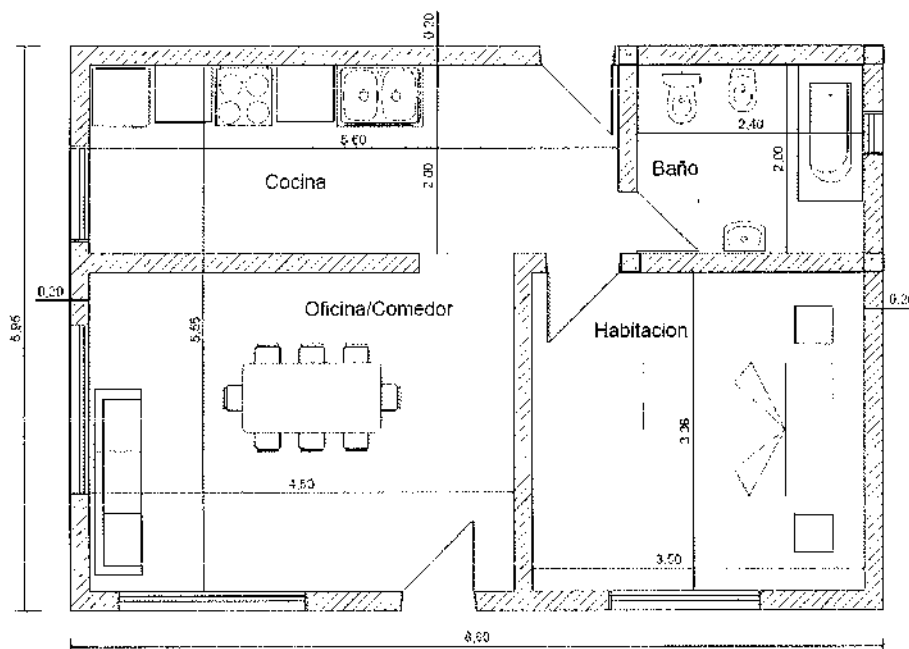
Velocidad	$V = 4 \cdot Q / \pi \cdot \varnothing^2$	$\varnothing =$	0.250	m	V _{max} =	0.229	m/s
					V =	0.229	
					V _{auto} =		
Perdidas por fricción	$J_f = (L \cdot (V/0.355 \cdot C \cdot \varnothing^{0.63}))^{1.0,54}$	C =	150	Adim.	J_f =	0.018	m
Perdidas por singularidades	$J_k = K \cdot (V^2/2 \cdot g)$	L =	87.500	m	J_k =	0.000	m
Perdida total de altura manométrica	J = J_f + J_k	Qcn4 =	0.017	m ³ /s	J =	0.018	m
		Qcn5 =	0.011	m ³ /s			
		Qa0/6 =	0.004	m ³ /s			

Casa de encargado

Debido a la necesidad de un mayor control de la planta, para un mejor mantenimiento y funcionamiento de la misma, es que se decidió realizar la construcción de una vivienda unifamiliar con terminaciones simples, para ser utilizada como vivienda y oficina de un casero asignado por quien corresponda. También en dicha casa, se colocara un tanque de agua de 3000 lts que cumplirá la función de servir las instalaciones internas de la casa como también para la limpieza de tamices y estación de bombeo.

El agua será extraída por medio de una perforación y una bomba que alimentara dicho tanque. Ver planos de detalles.

A continuación se muestra un pequeño croquis realizado de la vivienda.



Disposición final de los Efluentes

Previsto en cauce del Río Segundo, sujeto a Estudio de impacto Ambiental y aprobación por repartición con jurisdicción en aguas (Ex DIPAS), estudio el cual deberá realizarse previo a la ejecución de la obra.

La cañería del Emisario será de PRFV, calculada de acuerdo a los caudales de diseño para los efluentes que ingresan a la Planta de Tratamiento.

Esta cañería tendrá una Boca de Registro para inspección y Limpieza por cada 250 mts de recorrido. La obra de descarga se realizará en Hormigón armado y engavionado para resistir a la erosión según muestra plano de detalles adjunto.

Los efluentes tratados correrán por gravedad hasta el cauce del río Xanaes.

La repartición correspondiente, se encargará de realizar o exigir a la Municipalidad de Río Segundo los estudios necesarios para controlar la calidad de los efluentes vertidos al cuerpo receptor.

Posibilidad de reúso para riego

El reúso para riego de los efluentes cloacales tratados representa una alternativa interesante para una zona con déficit hídrico, como es la de estudio.

Esta solución, donde el terreno a regar actúa como cuerpo receptor representa múltiples beneficios ambientales, como minimizar la emisión de efluentes líquidos hacia los cursos superficiales y también de índole económico como la posibilidad de incrementar el área bajo riego.

Parámetros del efluente a reutilizar

Con el fin de proteger la salud pública, los líquidos residuales a ser utilizados en sistemas de riego deben cumplir con ciertos criterios de calidad microbiológica con el fin de proteger la salud tanto de los trabajadores que tienen contacto con la actividad propia del riego, como así también de los pobladores. Este riesgo está ligado, fundamentalmente al contenido de microorganismos patógenos y la potencialidad epidemiológica de estos, más que a las características físico-químicas del efluente a disponer, las que no

hacen prever riesgo de toxicidad por la calidad del líquido a depurar, que no deberán contener sustancias tóxicas.

A tal fin, se utilizaron los parámetros fijados por la autoridad de aplicación provincial a través del DECRETO N°847, en el cual en su ANEXO 1.6 establece los límites admisibles físicos, químicos, biológicos-orgánicos, y de plaguicidas. Se optó por encuadrar al reúso de TIPO 2, destinado a cultivo de césped, silvicultura, y otras áreas donde el acceso al público es prohibido, restringido o poco frecuente. Personas expuestas: Trabajadores.

Sin bien la planta proyectada cumple con los requerimientos arriba expuestos, cabe aclarar que para un reúso agropecuario exitoso deben atenderse las particularidades en calidad y tipo de nutrientes que cada tipo de cultivo o plantación debe recibir a los fines de favorecer el desarrollo y que as u vez no tenga características tóxicas para la vida biológica.

Volúmenes disponibles para riego

Los volúmenes de líquido residual disponibles para riego serán los efluentes tratados provenientes de la planta de tratamiento.

En este caso se puede estimar que los mismos están en el orden de un 80% de los afluentes que ingresan a la planta, debido a las pérdidas por evaporación, infiltración, etc.

- Caudal afluente medio año 0 = $0.80 \times 4802.8 \text{ m}^3/\text{día} = 3.842,24 \text{ m}^3/\text{día}$.
- Caudal afluente máximo año 20 = $0.80 \times 10931,6 \text{ m}^3/\text{día} = 8.745,28 \text{ m}^3/\text{día}$.

COMPONENTE 4 - ACTIVIDAD 13

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA

Se describe a continuación el sistema elegido y su funcionamiento para poder resumir en forma clara:

La tecnología a utilizarse.

La delimitación del trazado.

Los elementos componentes del sistema (descripción y cantidad).

Descripción General

Durante el periodo de estudio, y habiendo estudiado las interferencias y datos obtenidos de la Planialtimetría, Estudio de suelos, interferencias, condicionantes físicas, etc.; definimos las Áreas de las cuencas y el trazado de los colectores principales (Cloaca Máxima) y las redes secundarias (Colectores).

Se proyecta entonces la ejecución de aproximadamente 105.000 metros de cañería, conectados mediante bocas de registro, cubriendo así el ejido municipal.

Se construirá además una Estación de Bombeo para poder desaguar la zona Sur de la ciudad. Además, en la entrada de la Planta de Tratamiento de los efluentes colectados, constituida por lagunas facultativas, se instalará una estación elevadora para dar inicio al proceso de depuración.

La red colectora cloacal ha sido calculada con un periodo de diseño de veinte años. Se proyecta que la ejecución de las obras, tanto de redes, colectores y nexos, como la Planta de Tratamiento de efluentes en distintas etapas, de acuerdo a las necesidades y posibilidades de financiamiento del Municipio.

La planta de tratamiento de efluentes ha sido dimensionada para un periodo de diseño de veinte años. La misma está modulada en series de lagunas que se ejecutarán en 2 etapas constructivas. De esta forma se evitará el sobredimensionado de las lagunas, garantizando así su buen funcionamiento en el tiempo.

Las áreas para cada cuenca se estudiaron en base a la topografía y para obtener un caudal máximo de 437.50 lts/día de acuerdo a la proyección de crecimiento.

Las cuencas se dividen en: cuenca este "A", este "B", norte "A", norte "B", norte "C", sur-este, sur "A", sur "B" y oeste.

La red de se plantea mediante un trazado regular y predominantemente ortogonal que sigue la trama vial de la ciudad.

En calles de tierra, la cañería se ubicará por el centro de la calzada, a una profundidad mínima de 1.20m, y se conectarán mediante bocas de registro únicas en las intersecciones de calles. Las conexiones domiciliarias serán largas, llegando a 1.50m de la línea municipal de las fincas. Esta situación se presenta en la mayoría de los casos.

En aquellas calles donde existe pavimento, tanto de asfalto como de hormigón, la cañería se instalará por vereda, por lo que habrá doble colectora. Los caños irán a una profundidad mínima de 0.80. Se conectarán generalmente mediante cuatro bocas de registro en las intersecciones. La tapada de la cañería bajo calzada deberá ser 1.20m. Las conexiones en estos casos serán cortas.

Las colectoras y los cruces de calles para conexiones largas se efectuarán mediante zanja abierta en calles de tierra y en túnel o perforación horizontal en calles con pavimento rígido, con el criterio de conservar la infraestructura existente lo máximo posible.

Las redes colectoras se han de ejecutar con cañerías de P.V.C. Cloacal Clase 4, junta elástica, aprobados por normas IRAM.

Componentes

COLECTORAS TRONCALES

La topografía de la ciudad de Río Segundo, sumado a ciertas barreras artificiales existentes en la zona de estudio (vías de ferrocarril, Avda. Perón y Ruta Provincial C-45), obligaron a proyectar dos colectoras troncales.

El criterio para el trazado de las colectoras fue acompañar los accidentes geográficos, avanzando por las zonas más bajas y minimizando así el enterramiento de los caños, lo cual se traducirá luego en una disminución de costos de obra.

Se definieron así dos colectoras principales:

- Colectora Troncal Norte:
 - Recorrido: desde Bv. Las Heras hasta calle Colombia
 - Longitud: 2607m
 - Diámetro: de Ø160 a Ø350

- Colectora Troncal Sur:
 - Recorrido: desde Bv. Julio Roca hasta calle Colombia
 - Longitud: 3860m
 - Diámetro: de Ø160 a Ø300

Colectora Troncal	Diámetro mm	Longitud m
Sur	Ø 160	522
	Ø 200	390
	Ø 250	1100
	Ø 300	318
	Ø 315	1530
Norte	Ø 160	260
	Ø 200	130
	Ø 250	260
	Ø 300	642
	Ø 350	1314

CLOACA MÁXIMA

En la intersección de las calles Colombia e Intendente Domingo Granja, se unen las dos cañerías troncales, naciendo así el Caño Maestro que va hacia la planta de tratamiento.

Este nexos cloacal conducirá todo el efluente de la ciudad a través de los campos propiedad de Georgalos, hasta la cámara de rejillas y estación

elevadora que dan inicio al proceso de depuración. Las características del mismo son las siguientes:

- Cloaca Máxima hacia planta:
 - Recorrido: desde calle Colombia hasta planta depuradora
 - Longitud: 1365m
 - Diámetro: Ø500

El Plano adjunto ilustra las colectoras sobre las curvas de nivel, las cuales definieron la ubicación de estas cañerías principales.

En Planimetría se muestra la ubicación plani-altimétrica de las colectoras troncales, cloaca máxima, planta depuradora y cuerpo receptor, sobre una imagen satelital de la zona.

RED DE COLECTORAS SECUNDARIAS

Para trazar las redes secundarias se definieron, en función de la planialtimetría presente, seis sub-cuencas.

La red está conformada principalmente por conductos de Ø160, los cuales escurren ya sea por vereda o calzada hasta conectarse con la colectoras troncal.

El siguiente cuadro resume las longitudes totales y diámetros de cañerías, detalladas por sub-cuencas:

Colectoras a la que desagüa	Subcuenca	Diámetro	Longitud
		mm	m
Sur	Oeste	Ø 160	17025
	Sur A	Ø 160	6506
		Ø 200	102
	Sur B	Ø 160	10992
	Sur Este	Ø 160	14872
Norte	Norte A	Ø 160	6664
	Norte B	Ø 160	25322
	Norte C	Ø 160	9675
	Este A	Ø 160	3272
	Este B	Ø 160	10851
TOTAL			105281

ESTACIONES ELEVADORAS

Tal como se pudo apreciar en el estudio de la planialtimetría de la ciudad, hay una región en la zona Sur cuyo terreno tiene pendiente natural con dirección Sur. Esta zona está delimitada por las calles Rancho y Córdoba. Ir a contrapendiente por estas calles generaría enterramientos excesivos en la Colectora Sur, por lo que se optó por la implementación de una estación elevadora que permita incluir a esas manzanas en el sistema de redes colectoras.

Los efluentes escurren por gravedad hasta la Boca de Registro 364 (Sub cuenca Sur B), y desde allí se dirigen a la estación elevadora, que traslada el líquido hasta la Boca de Registro 229 (Sub cuenca Sur A) mediante una cañería de impulsión de Ø200 de longitud 450m.

La estación elevadora cuenta con cámara húmeda y cámara seca. Recibe el líquido cloacal, previo paso por una reja que retiene los sólidos gruesos. La sala de tableros está ubicada en la superficie del predio de la estación elevadora y permite realizar las tareas de operación y control de los equipos.

La estación estará equipada con tres electrobombas sumergibles, de las cuales dos abarcarán en conjunto el caudal total requerido y otra será de reserva. El funcionamiento será alternado para lograr extender la vida útil de las mismas.

El equipamiento se completa con válvulas de retención y esclusas, cañerías de acero bridada según normas A.W.W.A., tablero de comando con sistema de arranque manual y automático, circuito para alimentación con fuerza electromotriz trifásica e iluminación.

BOCAS DE REGISTRO

La disposición planimétrica de las bocas de registro se realizó siguiendo dos criterios. Por un lado, se colocaron en la intersección de las calles respetando el trazado vial, y por otra parte, evitando instalar bocas a distancias mayores a 120m entre sí.

Cuando fuesen para cañerías en vereda, se ubicarán preferentemente en el sector frente a ochavas.

Se previeron de hormigón simple para fuste y fondo, armado para la losa superior, con la abertura correspondiente para el marco y tapa a empotrar en la misma.

En plano anexo se presentan detalles de bocas de registro tipo.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Generalidades

La planta de tratamiento se ubicará geográficamente al Nordeste del ejido Municipal en un predio propiedad de la firma Georgalos S.A., el cual tiene un expediente iniciado en gestión conjunta con la Municipalidad de Río Segundo para la cesión de dicho espacio con el fin de ubicar allí la planta de tratamiento de líquidos cloacales. Esta localización se encuentra a un radio de 1km sin urbanización, por su topografía y altimetría respecto a la red cloacal urbana prevista, y como ubicación estratégica para evitar el ingreso de malos olores al ejido urbano teniendo en cuenta los vientos predominantes del sector.

El tratamiento a dar a las aguas residuales será del tipo: Lagunas de Estabilización, mediante lagunas Facultativas, dispuestas en módulos en paralelo.

Una laguna de estabilización es, básicamente, una excavación donde el agua residual se almacena para su tratamiento por medio de la actividad bacteriana con acciones simbióticas de las algas y otros organismos.

Cuando el agua residual es descargada en una laguna de estabilización se realiza en forma espontánea un proceso de auto purificación o estabilización natural, en el que tienen lugar fenómenos de tipo físico, químico y biológico.

Las lagunas de estabilización tienen la característica de poseer una alta capacidad de remoción de carga orgánica y biológica. Poseen el beneficio de un bajo costo operativo y durabilidad.

En las lagunas Facultativas la estabilización de la materia orgánica se lleva a cabo tanto en condiciones aerobias como anaerobias. Las primeras se mantienen en el estrato superior de la laguna, mientras que en el inferior, se realiza la degradación anaerobia en ausencia de oxígeno.

Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbióticamente como en las lagunas aerobias, la zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente y por último una zona intermedia parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas.

En estas lagunas influyen de manera considerable diversos factores que deben ser tenidos en cuenta en el momento del diseño, localización y mantenimiento de las mismas, tales como: Calidad del efluente a tratar, Intensidad de la luz solar, Vientos predominantes, Nubosidad, Precipitaciones, Infiltración y evaporación, Temperaturas medias, Aspectos químicos, materia disuelta y en suspensión, Oxígeno disuelto, Dióxido de Carbono y PH, Fósforo, Nitrógeno, Oligoelementos, etc.

La calidad del agua a tratar será del tipo Aguas Residuales Cloacales Domiciliarias e Industriales.

La fotosíntesis y por tanto, la luz solar son relevantes para las lagunas aerobias y facultativas ya que la oxigenación suministrada por las algas es mayor que la aeración natural. De aquí, la importancia de conservar libre de sombras la laguna y de no hacerlas muy profundas.

El viento interviene en el proceso de autodepuración en las lagunas al provocar una mezcla y generar corrientes verticales del agua. Así, el oxígeno disuelto presente en la superficie es llevado a las capas más profundas. También, la dispersión del agua residual y de los microorganismos en toda la laguna ocurre, por el mismo efecto.

Por otra parte, cuando se tiene la presencia de vientos dominantes que pueden transportar los olores generados por un mal funcionamiento en la laguna, la dirección del mismo es un factor determinante. Las nubes son un agente importante para la dispersión y reflexión de la energía solar, capaces de reducir la radiación directa en un 80 a 90%.

Las precipitaciones pluviales tienen una influencia importante en el funcionamiento del proceso. Con lluvia continua el tiempo de retención hidráulica se reduce mientras que lluvias intensas diluyen el contenido de materia orgánica a la laguna y acarrear material orgánico y mineral por medio del escurrimiento.

La infiltración y evaporación disminuyen el volumen de agua contenida en una laguna. Ambos factores están íntimamente ligados con las condiciones climáticas y geológicas locales, en especial con la temperatura, el viento, la humedad del aire y el tipo de suelo.

La temperatura del líquido en la laguna es probablemente uno de los parámetros importantes en la operación de ésta y, por lo general, se encuentra dos o tres grados arriba, de la temperatura ambiente.

Los compuestos se pueden encontrar en forma disuelta o suspendida. Las bacterias incorporan las sustancias orgánicas disueltas en sus cuerpos que posteriormente liberan al morir. El material suspendido tiende a sedimentar generando una acumulación en el fondo, el cual con los movimientos del agua pueden re-suspenderse y descomponerse biológicamente al mezclarse.

El oxígeno disuelto, fundamental para la realización del proceso aerobio, varía en función del día y la profundidad. La evolución diurna de una laguna muestra que el contenido de oxígeno es más elevado en el centro y en la superficie. Durante la noche, las corrientes térmicas mezclan las capas estratificadas lo que garantiza una producción constante de oxígeno durante las mañanas.

El dióxido de carbono (CO_2) es altamente soluble y forma ácido carbónico el cual se disocia y libera iones hidronio. En sistemas donde los carbonatos son

abundantes, el pH es relativamente constante. Cuando las sales disueltas en el agua son pobres en carbonatos, la actividad biológica ocasiona grandes cambios de pH.

El fósforo está presente como ión fosfato o en complejos orgánicos. Es un nutriente limitante y su adición ayuda a mejorar los problemas ocasionados por una baja biodegradación.

El nitrógeno debe estar disponible en relación con la materia orgánica para no volverse un limitante del crecimiento.

El parámetro de diseño y de operación más importante de las lagunas facultativas es la producción de oxígeno. La principal fuente es la fotosíntesis de las algas y, la segunda, el aire atmosférico transferido por la acción del viento. El oxígeno es usado por las bacterias aerobias para la estabilización de la materia orgánica en la capa superior.

Las lagunas facultativas pueden sobrecargarse orgánicamente, en este caso, opera como laguna anaerobia. El fenómeno de sobrecarga en una laguna facultativa se refleja en la inhibición del desarrollo de micro algas por la presencia de sulfuro de hidrógeno, ácidos volátiles o un ambiente fuertemente reductivo. La ausencia de luz debida al contenido de materia suspendida en el cuerpo de agua y la absorción de la radiación solar por las natas formadas (generalmente de color negro) fomentan la generación de sulfuro ferroso, limitando también la producción fotosintética de oxígeno. Una laguna así operada se encuentra propensa a un mal funcionamiento, generación de olores ofensivos, propagación de insectos y a una pobre eficiencia.

El material a utilizar para la construcción de los terraplenes y banquetas, será el suelo natural, en las condiciones óptimas de humedad y compactación.

Previo al desmonte del terreno, se determinará el nivel freático en el sector de las lagunas, a los efectos de fijar el nivel de fondo de las mismas, compatible con el proyecto y tal que permita un movimiento de suelo auto compensado y la mayor sobre elevación de sectores libre posible.

Las cañerías que atraviesen terraplenes, serán instaladas previamente a la compactación de las capas Superiores.

Los pilares sostén para caños de entrada a lagunas, asientos del caño y las bases de fundación se realizarán sobre plateas de H° A°. Se impermeabilizarán los fondos de las lagunas, a través un riego asfáltico, suelo cal o colocación de suelo arcilloso o cementicio, etc.

Las escaleras de acceso al terraplén se ejecutarán en H°A°. En todos los casos se tendrá en cuenta un borde de asiento perimetral para adaptarse al talud del terraplén y facilitar la tarea de limpieza y corte de césped.

Además de las lagunas propiamente dichas, se dispondrá en el predio el sistema de pre tratamiento (filtro de rejillas), una estación de bombeo, tamiz estático, casilla para encargado y depósito, y todas las obras accesorias para el funcionamiento óptimo de la planta (cañerías de interconexión, canales de desborde, obras de ingreso y salida de las lagunas, etc.), instalaciones, todas estas, incluidas en el ítem Planta de Tratamiento.

Construcciones complementarias

CÁMARA DE REJAS Y ESTACION ELEVADORA

Se ubicará dentro del predio de emplazamiento correspondiente a Planta de tratamiento de efluentes. Su función es conducir los efluentes filtrados en cámara de rejillas (que llegan por gravedad) hasta la cámara de Distribución. Será construido con paredes y base de Hormigón Armado según su cálculo estructural.

Debido al mejoramiento en la red, se obtuvieron nuevas cotas de intradós de la cloaca máxima en ingreso de la planta, lo que ocasionó un reajuste en la profundidad de la cámara de bombeo, y de los niveles de arranques y paradas de las bombas. Además, por razones constructivas, se decidió acoplar la estructura de la estación de bombeo junto a la cámara de rejillas, la cual se detalla en plano adjunto de detalles.

El retiro del material retenido en los elementos de la reja deberá ser realizado periódicamente y antes que el tirante de agua en el canal afluente alcance el nivel de rebose.

CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN

Su función es proveer de un caudal constante a la/s siguiente/s unidad/es de tratamiento, mediante las líneas de abastecimiento proyectadas, las cuales contarán con compuertas para mantenimiento. Se prevé la colocación de cuatro cámaras repartidoras con medidas similares.

CÁMARA DE CONTACTO Y CLORACIÓN

Se ubica al final del proceso de depuración y previo al destino final de los efluentes.

Se construirá en Hº Aº con dimensiones de acuerdo a cálculo. Para la medición de caudales se realizará la canaleta Parshall de entrada por medio de un caño que atraviesa la sección transversal de la misma, el cual se encuentra provisto de difusores. Ver Plano de detalle.

También se realizara una inyección de Hipoclorito de Sodio a la entrada de la cámara, el cual estará almacenado en dos tanques de 5000 lts, controlada por un Milltronics MultiRanger Plus y una bomba dosificadora, dentro de una casilla contigua a la cámara (Ver Plano de detalle).

Otros ítems que componen la Planta de Tratamiento de Efluentes

Alambrado perimetral olímpico, Tanque de reserva de agua para riego y limpieza (Nexo de agua o perforación), Casilla de encargado y depósito, Grupo generador (De considerarse necesario), Forestación (Arbolado de hojas perennes para protección de vientos en sentido N/S), Pasarelas de limpieza en cañerías de toma de lagunas, iluminación del predio.

INSTALACION ELECTRICA PARA:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES

En función de la distancia del Punto de Derivación Otorgado por EPEC hasta nuestro consumo (aproximadamente 900 m) se decidió proyectar una Línea de Media Tensión (MT) desde dicha esquina hasta las cercanías de las bombas a alimentar. En el último poste de dicha línea de MT se instalará una subestación transformadora (SET) Biposte con un transformador de 100 KVA para alimentar todas las cargas previstas mas algún crecimiento futuro.

Se adjunta el Proyecto Resumido de dicha línea de MT de acuerdo a las Normas de EPEC y que incluye los cálculos básicos para la definición de los materiales, cómputo y presupuesto de los mismos.

Desde la salida de la Subestación transformadora se conectará un sistema de Fusibles aéreos encapsulados tipo APR, desde estos se llevará en forma subterránea un cable de Baja Tensión (BT) hasta las cajas J 22 instaladas en la pared exterior de la casilla denominada Estación Elevadora en los planos de Planta General. Desde dichas cajas J 22 (donde se instalará el sistema de medición de EPEC) se alimentará la instalación eléctrica del sistema de bombeo.

En esta parte se contempla el diseño y cálculo de la instalación para el suministro de energía eléctrica al sistema de bombeo del líquido cloacal. Este sistema consta de dos bombas de 17 KW de potencia nominal cada una más una tercera bomba de reserva. Las mismas se alimentan mediante un tablero de control provisto por el fabricante de las bombas. Este tablero accionará mediante un juego de flotantes la 1ra bomba y luego la 2da bomba cuando sea necesario. En el caso de que una de las bombas tenga algún desperfecto, se accionará la 3ra bomba en reemplazo de la bomba dañada. Todo esto en forma automática.

Así mismo se montará un tablero general de BT que alojará un interruptor automático para el corte general de la energía.

También se instalará un tablero seccional de servicio auxiliar para la alimentación de tomas corrientes, iluminación, sala tablero y provisión de energía a la casa del sereno.

Además, se colocará un tablero para la corrección del factor de potencia. Cos Fi.

Con el objeto de asegurar la continuidad del servicio de bombeo se instalará un grupo auxiliar de energía (grupo electrógeno) que alimentará en forma automática a las bombas ante un eventual corte de la energía eléctrica por

parte de la empresa suministradora (EPEC). Dicho Grupo electrógeno será instalado dentro de la misma cabina de tableros eléctricos con sus correspondientes ventilaciones y su tablero de transferencia automática.

INSTALACION ELECTRICA PARA ESTACION ELEVADORA SECTOR SUR:

Debido a la potencia requerida (2,7 KW) solo es necesaria la instalación de una bajada eléctrica Trifásica del tipo Domiciliario con un pilar de mampostería con acometida aérea desde las instalaciones de la red de preensamblado existentes en el sector.

En dicho pilar se instalará una caja para Medidor Trifásico de Polipropileno tipo (sin tapa) tipo EPEC con su correspondiente caño para Bajada 1 1/4" x 3mts galvanizado. Se instalará una Jabalina lisa IRAM 2309. Del lado posterior del pilar se instalará un Gabinete de embutir de 300x 222x85 IP tipo Gabexel donde se instalarán un interruptor Diferencia 4x25A - 30 mA y los 4 interruptores termomagnéticos de 16A. La alimentación a las bombas se realizará con cable subterráneo de 4x2,5 mm² hasta las bombas sumergibles.

PROYECTO DE ELECTRIFICACION - LINEA DE MT Y SUBESTACIONES

E415-M1- Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales

UBICACION DE LA OBRA:

Continuará por la traza de la calle Perú hacia el Oeste, hasta llegar a la zona de la planta de tratamiento de líquidos cloacales – Río Segundo.

OBJETO:

Es la de proveer energía eléctrica a las bombas de la planta de tratamiento, servicios auxiliares, luces y sistema de bombeo de agua potable para la casa del sereno.

El presente proyecto se ejecutará siguiendo los lineamientos establecidos por EPEC en las ET 1002 y ET 1005.

PRESTATARIA DEL SERVICIO:

EPEC zona "H".

PUNTO DE CONEXION:

Se tomara de la línea aérea de 13,2 kV, existente en Av Argentina esquina Perú de la ciudad de Río Segundo (Distribuidor Nro. 5)

LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 13,2 KV:

1-MEMORIA DESCRIPTIVA

1. DESCRIPCION: *La línea de M.T. se ha proyectado en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de la E.P.E.C.*
2. TRAZADO: *Se encuentra indicado en el plano gral., ubicando las estructuras a 50 cm dentro de la vereda existente y siguiendo dicha línea quedaría a 16 m del cerco actual de límite de propiedad. Ver corte A-A*

3. CONDUCTOR DE ENERGIA: Se utilizará cable de Al.Al. de 50 mm² de sección nominal, y según Norma IRAM 2212. Su disposición será simple tema coplanar, con vanos de aproximadamente 78 m.
4. APOYOS: La obra, que tiene una extensión de 910 m. Se realizará con **postes de alineación de madera de 11,5m** y especiales de hormigón armado, según Norma ET4, empotramiento y crucetas ó ménsulas indicados en los cálculos adjuntos. Los distintos tipos de estructuras a utilizar están definidos en los cálculos y planos adjuntos, como así también el armado de las mismas.
5. AISLACION: El tipo de aislación a utilizar para los soportes de alineación, será el aislador campana MN 3a, para las retenciones y desvíos, se utilizará cadena de aisladores orgánicos (tipo Abator).
6. SECCIONAMIENTO: se prevé instalar seccionadores en el Po Nro. 2.
7. MORSETERIA: Todos los materiales a utilizar en la obra serán nuevos y cumplirán en un todo lo exigido por las normas al respecto.
8. DESCRIPCION DEL TRAZADO: La línea es completamente nueva y comienza en un Po de Retención sobre la calle Perú hacia el Noroeste 730 m. Allí dobla hacia la derecha 180 m hacia la planta de tratamiento de líquidos cloacales. En el tramo de 730 se instalará a aproximadamente 16 m de los cercos existentes, previendo una calle de 20 con veredas de 5 m c/una y calzada de 10 m. Debido al tipo de tendido y el sector donde se realizará, se ha previsto utilizar apoyos de alineación de madera y especiales de Hormigón para abaratar los costos.

2- CALCULO DE CAIDA DE TENSION

Se tomará para la nueva línea 50 KVA, de la Factibilidad otorgada para calcular cual es la caída de tensión.

Se realizara aplicando la ecuación:

$$dU = L \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \text{sen} \varnothing)$$

$$DU \% = dU \cdot \sqrt{3} \cdot 100 / 13200$$

Para el tipo de línea proyectada y con conductor de Al.Al. 50 mm²:

$$Z = (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \text{sen} \varnothing) = 0,74 \text{ ohm/km}$$

Tomando como factor de potencia $\cos \varnothing = 0,8$ y un rendimiento de baja tensión debido a las futuras estaciones transformadoras y líneas de 380/220 V de $\eta = 0,8$.

La corriente será:

$$I = \frac{P}{V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varnothing} \eta$$

$P =$	50	potencia en kVA
$V =$	13200	tensión en V
$\eta =$	0,8	rendimiento en B.T
$\cos \varnothing =$	0,8	factor de potencia de la carga
dU	1,474	Caida de tensión en V
$DU \text{ proy.}$	0,019	Caida de tensión en %
$DU \text{ acum.}$	0,019	Caida de tensión Acumulada en %
$DU \text{ PD}$	0,000	Caida de tensión en Pto Derivacion en %

La caída de está por debajo del (5%) admitido por la ET 1002.

3 - CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS:

Apoyo de alineación (Pm N° 3 a 19 y 21 a 24)

3.1- Dimensionamiento geométrico:

Altura libre..... 8,50 m

Empotramiento 1,95 m

Flecha para $a = 78$ m 0,98 m

Altura total 11,43 m

Altura adoptada del poste **11,50 m**

3.2- Verificación de distancias mínimas:

3.2.1 - Conductor de fase al suelo:

$$9,50 - 0,80 = 8,70 > 8,50 \text{ m}$$

3.2.2 - Distancia entre conductores:

Los agujeros de la ménsula MN 109 permite una separación entre conductores de 0,55 m.

3.3- Cálculo de esfuerzos:

3.3.1 - Viento sobre conductores:

$$F_{vc} = n \cdot a \cdot P_{vc}$$

F_{vc} : fuerza del viento sobre los conduct. en sentido normal a la línea
(kg)

n : número de conductores

a : semisuma de los vanos adyacentes.

P_{vc} : sobrecarga por metro lineal de conductor debido al viento. (kg/m)

$$F_{vc} = 3 \cdot 70 \cdot 0,546 = 114,7 \text{ kg}$$

3.3.2 - Viento sobre los postes:

$$F_{vp} = q \cdot h \cdot \frac{2 \cdot \phi_c + \phi_b}{6}$$

F_{vp} = Esfuerzo producido por el viento sobre poste (kg).

q : presión del viento (kg/m²)

h : altura libre del poste (m)

ϕ_c : diámetro de la cima (m)

ϕ_b : diámetro de la base (m)

$$F_{vp} = 59 \cdot 8,50 \cdot \frac{2 \cdot 0,14 + 0,20}{6} = 40 \text{ kg}$$

Viento sobre ménsula, aisladores y accesorios (estimado)

$$F_{vacc} = 5 \text{ kg}$$

Esfuerzo total en la cima:

$$R = F_{vc} + F_{vp} + F_{vacc} = 114,70 + 40 + 5 = 159,7 \text{ kg}$$

Carga de rotura mínima del poste:

$$159,7 \text{ kg} \times 3,5 = 559 \text{ kg}$$

Se adopta un soporte:

Poste: Pm 11,5 ET17.1

Cruceta MN 109

4 -Verificación del empotramiento:

Se realiza mediante el método Sulzberger

Momento de vuelco:

$$Mv = R (h + 2/3 \cdot e)$$

$$Mv = 135 (8,50 + 2/3 \cdot 2,0) = 1327 \text{ kgm.}$$

Momento estabilizante:

$$Me = \phi e / 52,8 \cdot e^3 \cdot Ct \cdot 10^4$$

ϕe : diámetro en el empotramiento del poste (m)

e : empotramiento (m)

Ct : coef. de compresibilidad del terreno (kg/cm³)

$$Me = 0,20 \cdot 2,00^3 \cdot 6,65E04 / 52,8 = 2015,15 \text{ kgm.}$$

$$\text{Coef. de estabilidad: } Cs = 2015,15 / 1327 = 1,52 > 1,5$$

Apoyo Retención y Desvío 90° (Poste Nro. 3)

4.1- Dimensionamiento geométrico:

Altura libre..... 8,50 m

Empotramiento 1,10 m

Dist. De la base a fut vereda..... 0,30m

Flecha para a= 70 m 0,98 m

Altura total10,88 m

Altura adoptada del poste**11,00 m**

4.2- Verificación de distancias mínimas:

4.2.1 - Conductor de fase al suelo:

$$9,60 - 0,78 = 8,82 > 8,50 \text{ m}$$

4.2.2 - Distancia entre conductores:

Los agujeros de la ménsula k 1,80 permite una separación entre conductores de 0,75 m.

4.3- Cálculo de esfuerzos:

4.3.1 - Esfuerzo debido a la tensión de los conductores:

$T = 8 \cdot 3 \cdot 51,07 = 1225,68 \text{ kg}$ (son dos vectores a 90° , la resultante es igual a 1733 kg) entonces tomamos como cond. más desfavorable $R = T = 1733 \text{ kg}$

4.3.2 - Viento sobre los postes:

$$F_{vp} = q \cdot h \cdot \frac{2 \cdot \phi_c + \phi_b}{6}$$

F_{vp} = Esfuerzo producido por el viento sobre poste (kg).

q : presión del viento (kg/m^2)

h : altura libre del poste (m)

ϕ_c : diámetro de la cima (m)

ϕ_b : diámetro de la base (m)

c : conicidad del poste $c = 1,5 \%$.

$$F_{vp} = 59 \cdot 9,80 \cdot \frac{2 \cdot 0,32 + 0,47}{6} = 107 \text{ kg}$$

6

Viento sobre ménsula, aisladores y accesorios (estimado)

$$F_{vacc} = 31 \text{ kg}$$

Esfuerzo total en la cima:

$$R = F_{vc} + F_{vp} + F_{vacc} = 1733 + 107 + 31 = 1871 \text{ kg}$$

Carga de rotura mínima del poste:

$$1871 \text{ kg} \times 2,5 = 4677 \text{ kg}$$

Se adopta un soporte:

- **Poste: Po 11 Ro 4700 ET4**
- **Dos Ménsulas k 1,80 Rx 2500 c/lóbulos de retención**

Ver dimensiones de la fundación en planilla adjunta- ANEXO 1

Apoyo Retención Nro 1 y 2, Apoyo S.E transformadora E 415 M Poste N° 25

5.1- Dimensionamiento geométrico:

Altura libre..... 8,50 m

Empotramiento 1,20 m

Dist. De la base a fut vereda..... 0,30m

Flecha para a= 78 m 0,98 m

Altura total10,98 m

Altura adoptada del poste11,00 m.

5.2- Verificación de distancias mínimas:

5.2.1 - Conductor de fase al suelo:

$$9,60 - 0,78 = 8,82 > 8,50 \text{ m}$$

5.2.2 - Distancia entre conductores:

Los agujeros de la ménsula MR2.MT permite una separación entre conductores de 0,75 m.

5.3- Cálculo de esfuerzos:

5.3.1 - Esfuerzo debido a la tensión de los conductores:

$$T = 8 \cdot 3 \cdot 51,07 = 1255,68 \text{ kg}$$

5.3.2 - Viento sobre el poste:

$$F_{vp} = q \cdot h \cdot \frac{2 \cdot \phi_c + \phi_b}{6}$$

F_{vp} = Esfuerzo producido por el viento sobre poste (kg).

q : presión del viento (kg/m^2)

h : altura libre del poste (m)

ϕ_c : diámetro de la cima (m)

ϕ_b : diámetro de la base (m)

c : conicidad del poste $c = 1,5 \%$.

$$F_{vp} = 59 \cdot 9,9 \cdot \frac{2 \cdot 0,32 + 0,47}{6} = 108,06 \text{ kg}$$

Viento sobre ménsula y aisladores (estimado)

$$F_{vacc} = 15 \text{ kg}$$

Viento sobre soportes:

$$F_{vsop} = 59 \cdot 9,6 \cdot (2 \cdot 0,18 + 0,43) / 6 = 74,58 \text{ kg}$$

Esfuerzo total en la cima:

$$R = T + F_{vp} + F_{vacc} + F_{vsop} = 1225,68 + 108,06 + 15 + 74,58 = 1423 \text{ kg}$$

Carga de rotura mínima del poste:

$$1423 \text{ kg} \times 2,5 = 3557 \text{ kg}$$

Se adopta un soporte:

- **Poste: Po 11 Ro 3600 ET4**
- **Ménsula K 1,80 Rx 1500 c/lobulos de retención**
- **Poste Po 9,50 Ro 1250 ET4**

Ver dimensiones de la fundación en planilla adjunta- ANEXO 1

FUNDACIÓN DE HORMIGÓN SIMPLE (Método de Suizberger)

Consideraciones:

- a) Se considerará la cara superior del bloque de fundación a una profundidad de 0,20 del nivel de vereda.
- b) Se supondrá que para la construcción del bloque de fundación se utilizará un molde cilíndrico cuyo diámetro dependerá del poste.

$$M_e = \text{Momento equivalente: } M_b + M_s \text{ (en Kgm)}$$

$$M_v = \text{Momento de vuelco: } F [h + (2/3) t] \text{ (en Kgm)}$$

M_s = Momento debido a la reacción de las paredes laterales de la fundación

$$M_s = a \cdot t^3 \times C_t \times \operatorname{tg} \alpha \times 10^6 \quad [\text{Kgm}] \quad 36$$

M_b = Momento debido al peso propio y reacción del fondo de la excav.

$$M_b = G \left[\left(\frac{a}{2} \right) - 0,47 \sqrt{\left(\frac{G}{a \cdot C_b \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot 10^6} \right)} \right] \quad [\text{Kgm}]$$

K = Coeficiente de seguridad

$$K = M_e / M_v \quad \text{mayor o igual que } 1,5$$

Donde:

a = lado de la fundación [m]

t = altura de la fundación [m]

h = altura útil del poste [m]

F = tiro nominal del poste aplic. en la cima [kg]

$\operatorname{tg} \alpha$ = pendiente máxima del macizo, se adopta $\operatorname{tg} \alpha = 0,01$

C_t = coeficiente de compresibilidad lateral del terreno a la profundidad de 2m $C_t = 6 \text{ kg/cm}^3$.

C_b = coeficiente de compresibilidad de fondo y se adopta $C_b = 1,2 \times C_t$

G = peso de la estructura, base de Ho. y cond. [kg]

COMPONENTE 4 - ACTIVIDAD 14

PLANIMETRÍAS GENERALES Y PLANOS DE DETALLE

Se incorporaron a la planimetría todos los datos disponibles obtenidos de las diversas fuentes:

- Solicitudes de interferencias de servicios enterrados.
- Datos Municipales de obras Civiles (Pluviales, calles asfaltadas y consolidadas, etc.).
- Planialtimetría y curvas de nivel.

Sobre esta base se trabajó para definir y realizar modificaciones en el trazado en función a las interferencias observadas.

En el predio escogido para la Planta de Tratamiento de Efluentes, la cañería correrá enterrada generando una servidumbre de paso a lo largo del mismo, en continuación de la calle Intendente D. Granja. En aproximadamente 1.400 metros para luego ingresar al predio de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

El predio de la Planta de tratamientos es de 11 hectáreas y será alambrado perimetralmente. Para el acceso a la Planta se construirá una calle de acceso con consolidado de material granular para permitir el acceso a camiones y vehículos utilitarios para tareas de descarga, limpieza y mantenimiento.

Para el trazado de los colectores se deberá ejecutar un cruce ferroviario en la calle Gran Chaco entre la BR19 y BR20 con cañería de diámetro 300mm, descargando los efluentes de las cuencas Oeste, Sur "A" y Sur "B".

La Estación elevadora en zona Sur se ubicará en las inmediaciones de Bv. Liniers y calle Bolivia, bombeando el efluente de la cuenca Sur "B" hasta la BR N° 229.

También deberán realizarse dos cruces de ruta sobre Av. Pte. Juan Domingo Perón, en calle San Luis entre BR1008 y 1009, con cañería de diámetro 300mm evacuando los efluentes de las cuencas Norte "A" y Norte "B"; y en calle Intendente D. Granja, entre BR 33 y BR 34 con cañería de diámetro 315mm, descargando los efluentes de las cuencas Oeste, Sur "A", Sur "B" y Sureste.

COMPONENTE 4 - ACTIVIDAD 15

CÁLCULOS ESTRUCTURALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Las metodologías y cálculos aquí expresados, se complementan con los planos de Proyecto Ejecutivo

Calculo estructural de Cámara de Bombeo y Rejas

- **Materiales**

- **Hormigón:**

Se trabaja con un hormigón de cemento portland tipo H-21 para la edificación y H-30 para los tabiques del pozo de bombeo.

- **Acero:**

Para la armadura de los elementos estructurales de hormigón armado se utilizan barras de distintas secciones $\varnothing 12\text{mm}$, $\varnothing 10\text{mm}$ y $\varnothing 6\text{mm}$ con una tensión de fluencia mínima de 4200kg/cm^2 .

Para el entrepiso metálico se disponen de perfiles de acero laminados en caliente con sección IPN 220mm y 160mm (IRAM-IAS U 500-511).

- **Mampuestos:**

Se utilizan bloques de hormigón para realizar la mampostería del cierre lateral.

- **Análisis de cargas**

Los estados de carga analizados son:

Carga permanente (D): Se tienen en cuenta el peso propio de los elementos estructurales y los no estructurales (vigas, columnas, losas, mampostería, cubierta, etc.) de acuerdo al reglamento CIRSOC 101-2005.

Sobrecarga de uso (L): Obtenidas en función de las condiciones de uso y se encuentran prescriptas en el Reglamento CIRSOC 101-2005.

Acciones sísmicas (Ex, Ey): Son determinadas siguiendo las especificaciones del Reglamento Cirsoc 103.

Cargas debidas al peso y presión lateral del suelo (H): Calculadas utilizando la teoría de Rankine a partir de los datos brindados por el estudio de suelo.

Estas acciones se combinarán de acuerdo a las combinaciones de cargas que se especifican en el Reglamento CIRSOC 201-2005, para obtener así las

combinaciones mayoradas que producirán las solicitaciones seccionales últimas. Se analizan las siguientes combinaciones:

- 1) $1,4D$
- 2) $1,2D + 1,6L + (f1 Lr \text{ ó } 0,5S)$
- 3) $1,2D + 1,5W + f1L + (f1 L \text{ ó } 0,5S)$
- 4) $0,9D + 1,6W + 1,6H$
- 5) $1,2D \pm 1,0E + f1L + f2S$
- 6) $0,9D \pm 1,0E$

El factor $f1$ se considera igual a 1.

- **Solicitaciones de servicio**

El verificado a condición de servicio, de modo que la función del edificio, su aspecto, mantenimiento o el confort de sus ocupantes sean preservados para su uso normal, se efectúa de acuerdo a las siguientes combinaciones de acciones nominales bridadas por el reglamento CIRSOC 301.

- 1) $D + \Sigma Li \text{ ó } W$
- 2) $D + 0,7 (\Sigma Li + W)$
- 3) $D + 0,6 \Sigma Li + 0,6W$

Siendo $\Sigma Li = L + Lr + S$

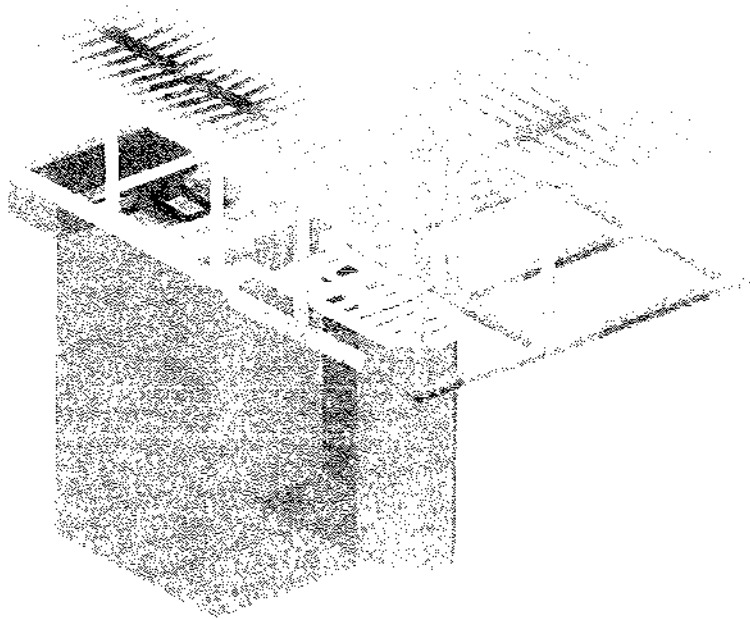
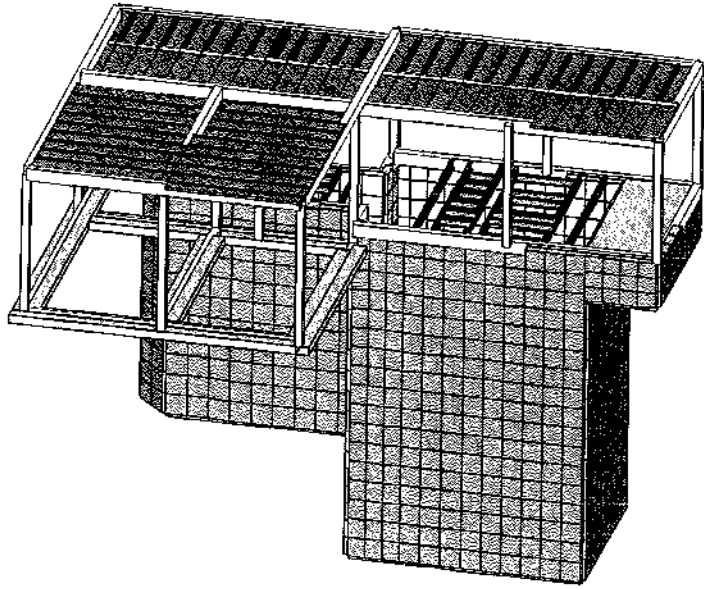
En cuanto a las deformaciones y desplazamientos laterales límites se establecen valores máximos para las resultantes de la combinación más desfavorable en la tabla A-L.4.1 del apéndice L

Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales (a) (b)

EDIFICIOS INDUSTRIALES				
	Elemento	Flecha total	Flecha por carga variable Por	
Deformaciones verticales	Barra soportando cubiertas rígidas	L/200	Sobrecarga Útil	L/240
	Barra soportando cubiertas flexibles	L/150	Sobrecarga Útil	L/180
	Barra soportando pisos	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Vigas carril para grúas de capacidad ≥ 200 Kn		Rueda sin impacto	L/600 (c)
	Vigas carril para grúas de capacidad < 200 Kn		Rueda sin impacto	L/600 (c)
Desplazamiento lateral (d)	Vigas carril		Frenado transversal	L/600 (c)
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de viento	H/150	Viento	H/160
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de puente grúa		Frenado puente Grúa	H/400 (c)
PARA OTROS EDIFICIOS				
Deformaciones verticales	Techos en general	L/200	Sobrecarga Útil	L/250
	Techos con carga frecuente de personas (no mantenimiento)	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Pisos en general	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Barra de pisos o techos que soporten elementos y revestimientos susceptibles de fisuración	L/300	Sobrecarga Útil	L/350
	Pisos que soporten columnas	L/400	Sobrecarga Útil	L/500
	Donde la deformación puede afectar el aspecto	L/250		
Desplazamiento lateral (d)	Desplazamiento total del edificio referido a su altura total		Viento	H _T /300
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones no tienen provisiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	H _P /400
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones tienen provisiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	H _P /300
OBSERVACIONES				
(a) La deformación vertical debida a acciones de servicio f(máx) a comparar con los valores límites de la tabla será: f(máx) = f - f ₀ f = deformación total calculada con la combinación de acciones más desfavorable incluyendo eventuales deformaciones por efectos de larga duración (fluencia lenta). f ₀ = contraflecha adoptada.				
(b) L = distancia entre apoyos. Para ménsulas L= 2 veces la longitud del voladizo. H = altura de la columna. H _T = altura total del edificio. H _P = altura del piso.				
(c) Los valores para grúas son orientativos. Para operación de grúa sensible a deformaciones verticales o desplazamientos laterales deberán fijarse límites más rigurosos.				
(d) Para combinaciones con acciones sísmicas ver el Reglamento INPRES-CIRSOQ 103-2005				

• **Modelado**

Se realiza un modelo en un software (SAP 2000) representando la estructura del edificio para efectuar sobre el mismo el análisis estructural. Se analiza en dos direcciones ortogonales el comportamiento del edificio frente a los estados límites últimos. En las siguientes imágenes se observa el resultado del modelo obtenido.



Tabiques de Hormigón Armado

La estructura del pozo de la estación de bombeo está compuesta por tabiques de hormigón armado. Los mismos fueron calculados considerando el empuje generado por el suelo circundante, superponiéndole el efecto de la napa freática que generara una presión horizontal en el último metro de los tabiques.

Dicho empuje fue calculado con el método de Rankine, en el que el empuje activo generado por el suelo es proporcional a un coeficiente determinado a partir del ángulo de fricción interna del suelo, obtenido mediante los estudios de suelo correspondientes.

$$k_a = \tan^2\left(45 - \frac{\Phi}{2}\right)$$

$$P_h = k_a \cdot \gamma \cdot h$$

Donde:

Ph: Presión del suelo para una altura dada.

ka: Coeficiente de empuje activo de Rankine.

γ : El peso específico del suelo.

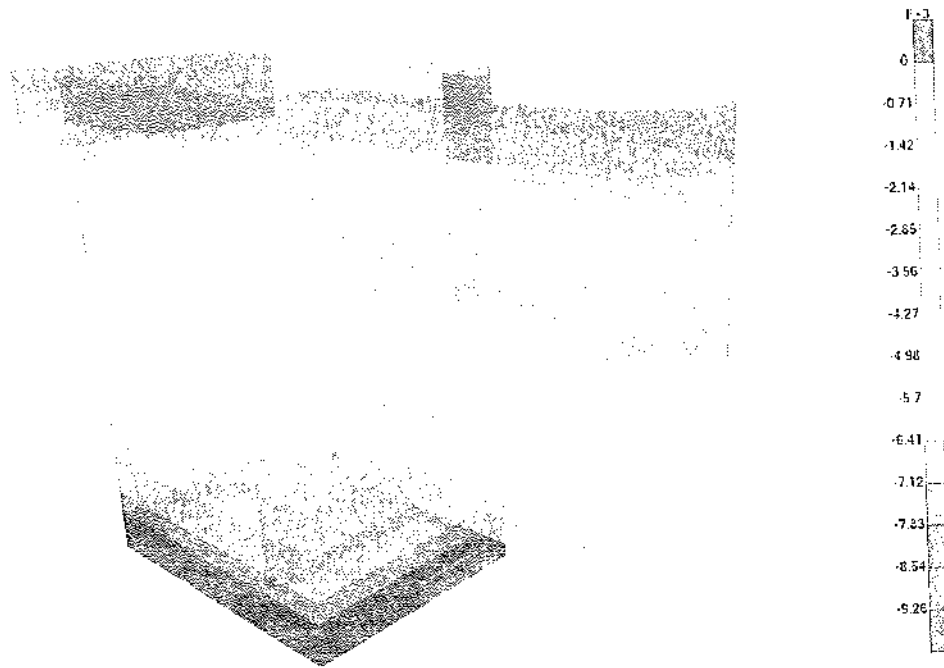
Φ : Ángulo de fricción interna del suelo.

Parametros Empuje Activo - Metodo de Rankine		
Angulo de fricción interna	\emptyset	11°
Coeficiente de presión activo	Ka	0.680
Densidad del suelo	γ	1500 kg/m ³

Empuje por Agua		
Profundidad napa freatica	p	7 m
Densidad de agua	γ	1000 kg/m ³

Empuje Total en Muros			
Altura	Empuje por Suelo	Empuje por Napa	Empuje Total
[m]	[kg/m ²]		
1	1,019	-	1,019.30
2	2,039	-	2,038.59
3	3,058	-	3,057.89
4	4,077	-	4,077.18
5	5,096	-	5,096.48
6	6,116	-	6,115.77
7	7,135	-	7,135.07
8	8,154	1,000	9,154.37

Para obtener las solicitaciones generadas en los tabiques, se realizó un modelo el programa SAP 2000 V19, a dicho modelo se le aplicaron las sobrecargas antes mencionadas y el peso propio.

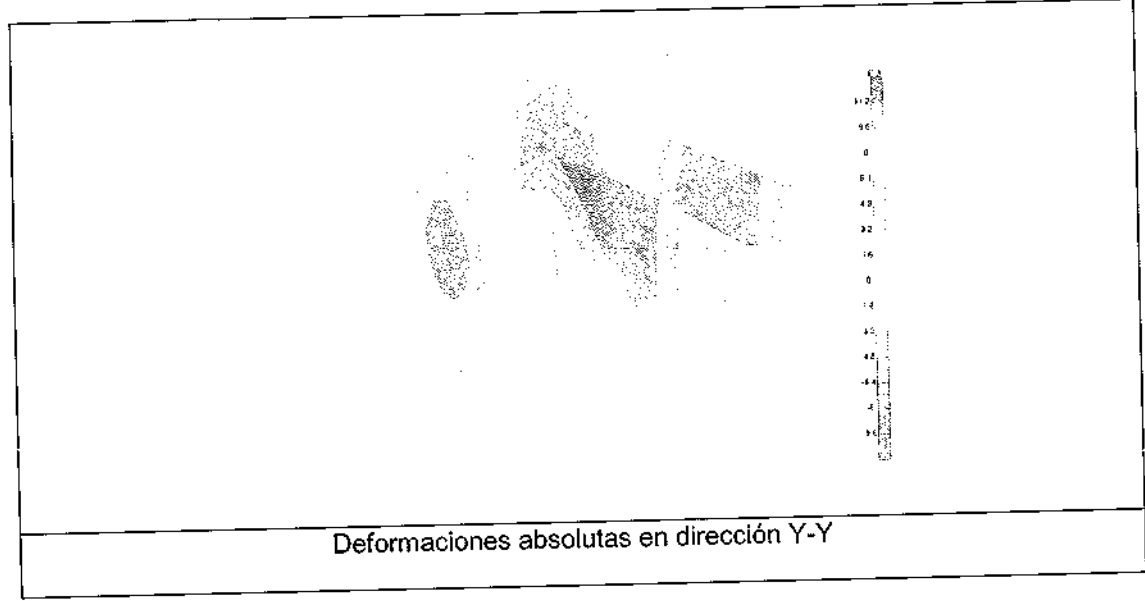
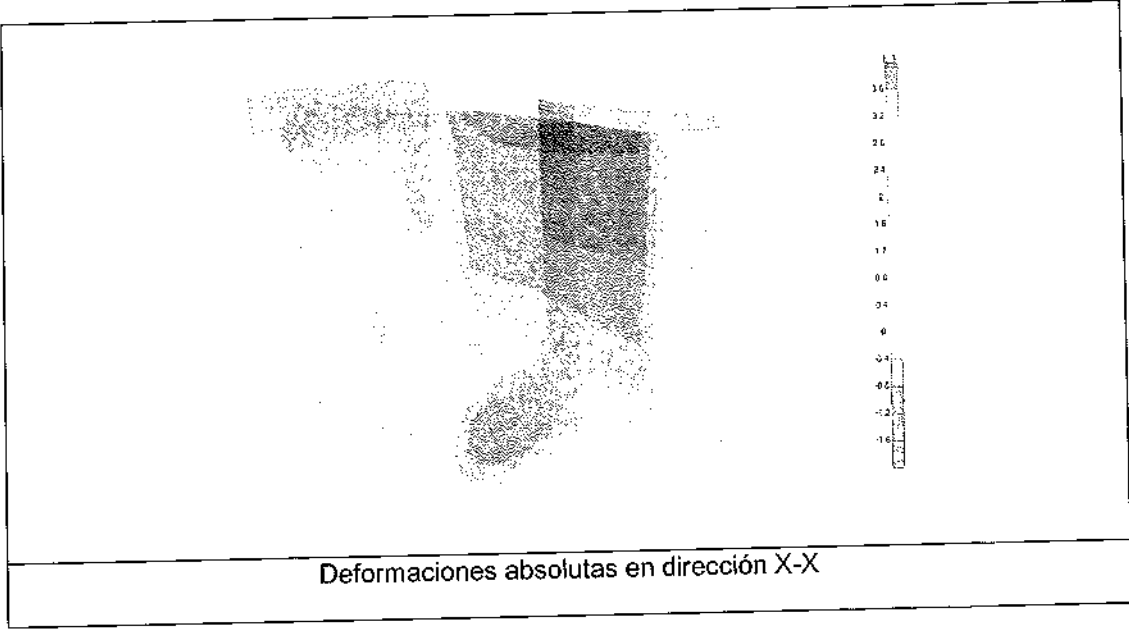


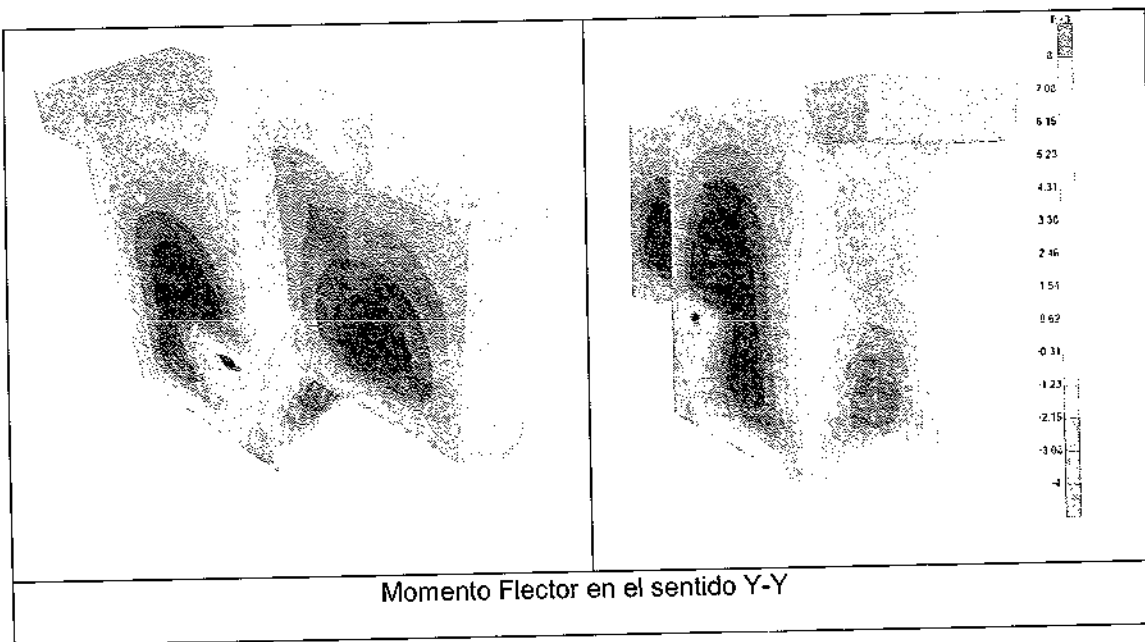
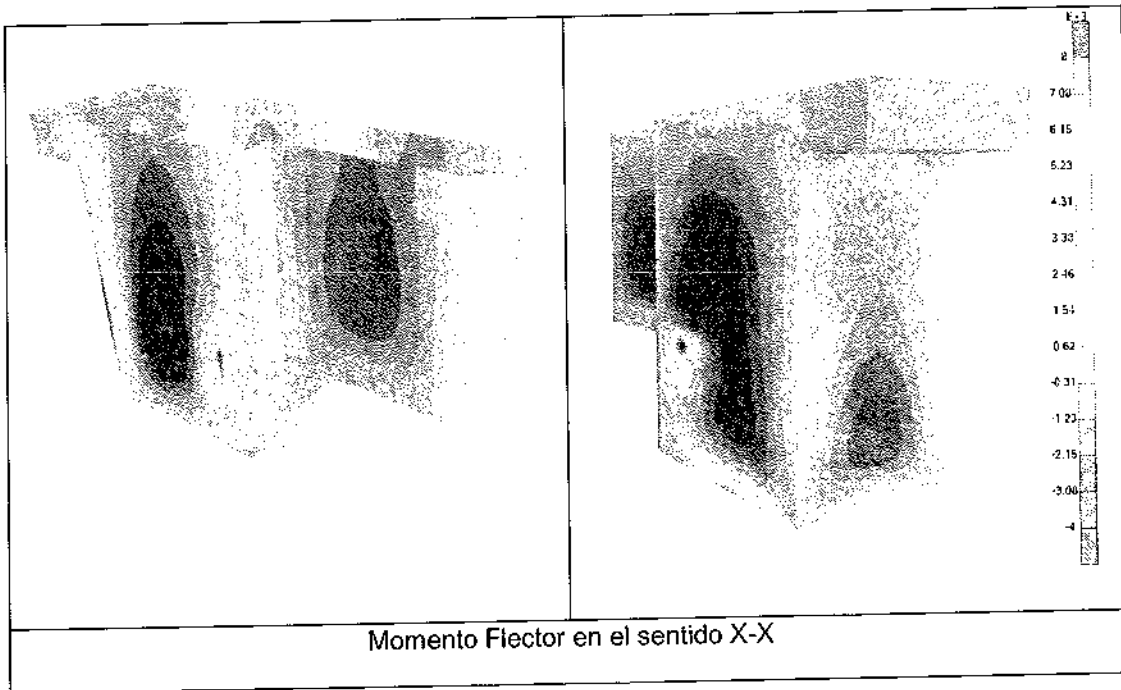
Como se puede ver en la imagen precedente, el cálculo de las solicitaciones generadas por el empuje del suelo en los tabiques de hormigón se obtienen sin considerar el aporte del entrepiso metálico. Se considera de esta forma debido a que el empuje del suelo actuara antes de que se coloquen los perfiles metálicos que componen dicha estructura.

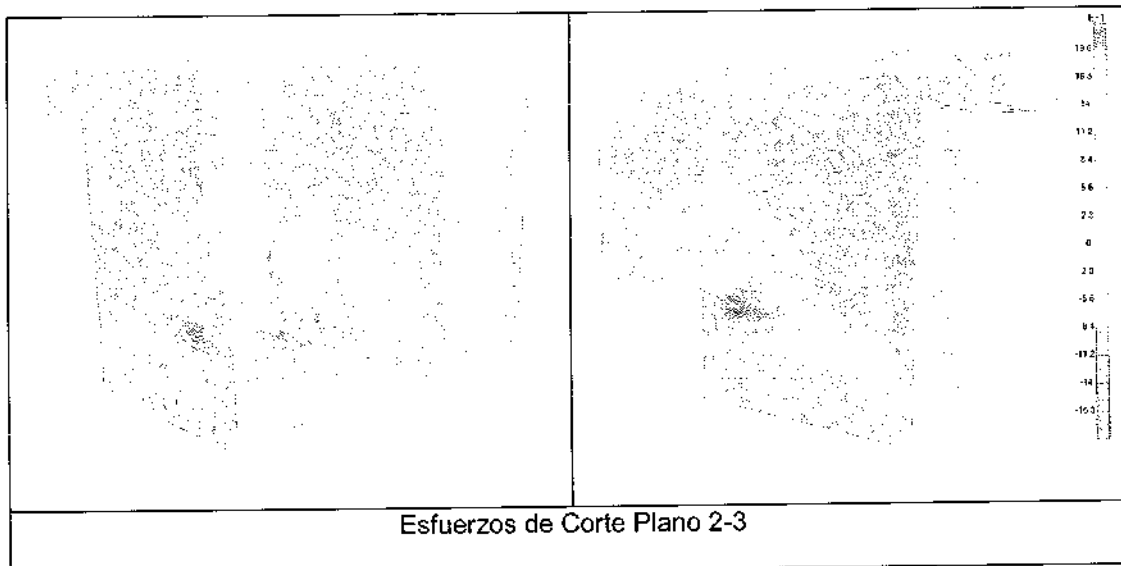
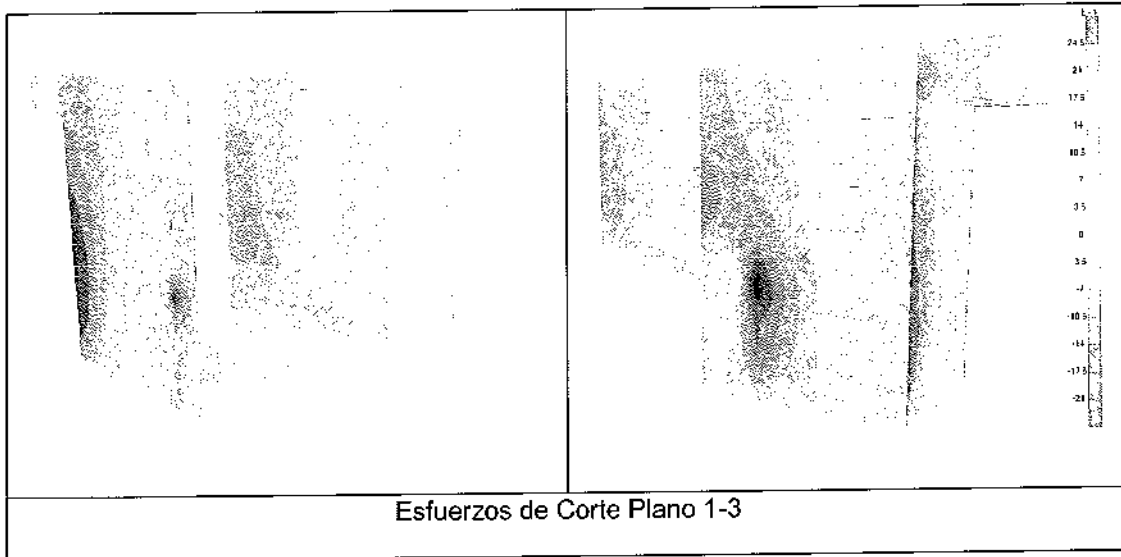
Las cargas fueron mayoradas y combinas como lo dispone el reglamento CIRSOC 201-2005 y se menciono anteriormente en la memoria.

-Resultados

Del modelo computacional generado, se obtuvieron la deformada y, en consecuencia, las solicitaciones de cada elemento que componen dicha estructura. A continuación se observa las deformaciones, momentos flectores y esfuerzo de corte en ambos sentidos







-Dimensionado a flexión

Para el dimensionado a flexión de los tabiques se consideró una armadura base que verifique en la mayor parte de casos, tanto en la cara interior y cara exterior. En las zonas donde no verifique esta armadura se propusieron refuerzos que permitan alcanzar la resistencia deseada. De esta forma se genera una optimización de la armadura, evitando que la misma quede sobredimensionada en las partes menos solicitadas de la estructura. A continuación, se presentan los resultados numéricos:

Cara Exterior		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	4,000	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	2,000	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	4,444	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	2,222	kg.m/m

Cara Interior		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	4,300	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	3,000	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	4,778	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	3,333	kg.m/m

Geometría		
b	100.00	cm
h	20.00	cm
d1	16.90	cm
d2	16.30	cm
Kd	8.02	-
kz	0.93	-
fc	210	kg/cm ²
fy	4,200	kg/cm ²

Geometría		
b	100.00	cm
h	20.00	cm
d1	16.90	cm
d2	16.30	cm
Kd	7.46	-
kz	0.94	-
fc	210	kg/cm ²
fy	4,200	kg/cm ²

Verificación Sección de Hormigón		
Momento Admisible	4,444	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Hormigón		
Momento Admisible	4,778	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

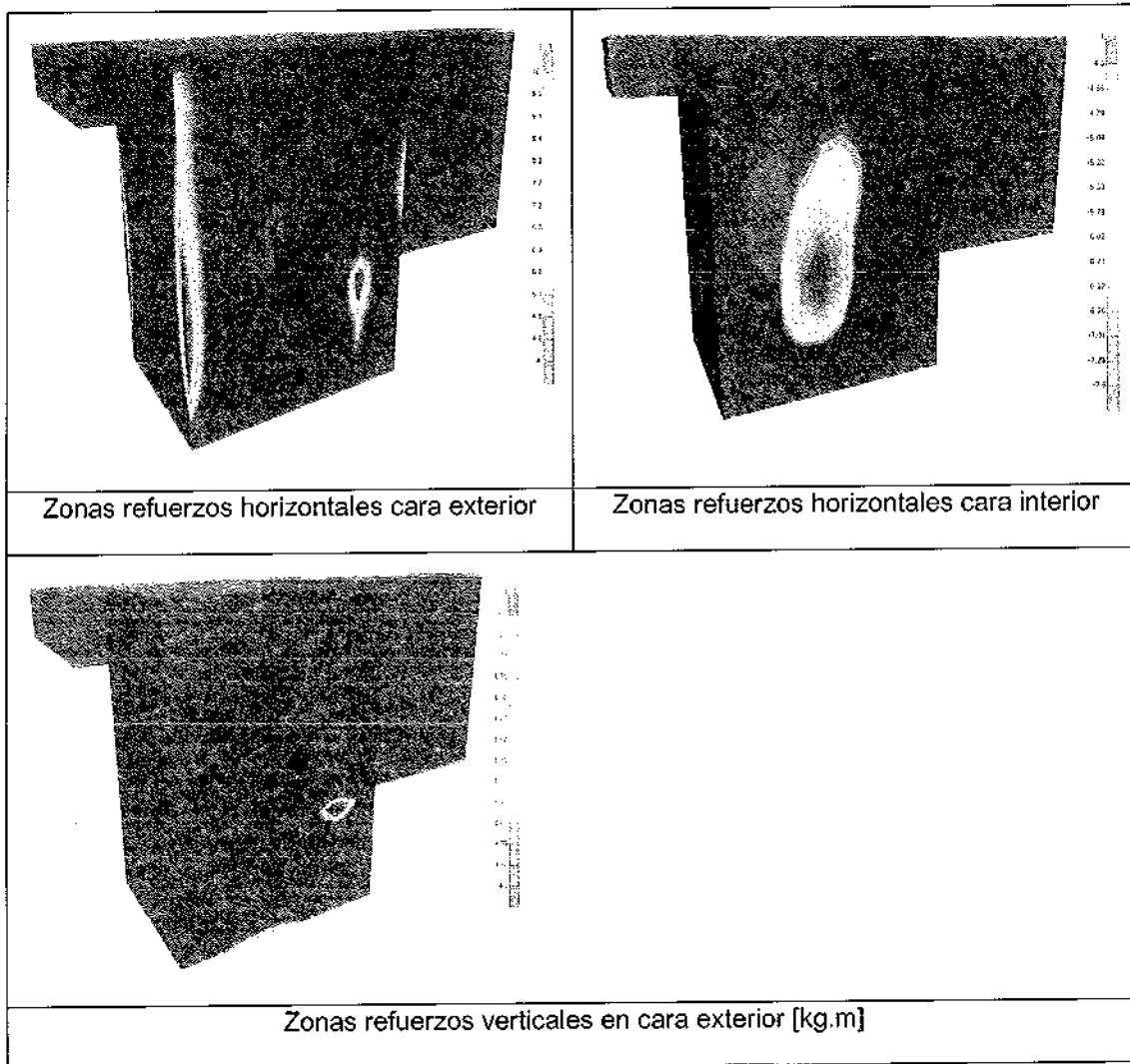
Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	4,977	kg.m/m
Factor Seguridad	1.12	-
Cuantia Mínima	0.20%	
Amadura Mínima	4.00	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	5,031	kg.m/m
Factor Seguridad	1.05	-
Cuantia Mínima	0.20%	
Amadura Mínima	4.00	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M22		
Diametro	12.00	mm
Separacion	30.00	cm
Seccion Transversal	3.77	mm ² /m
Momento Admisible	2,400	kg.m/m
Factor Seguridad	1.05	-
Cuantia Mínima	0.12%	
Amadura Mínima	2.40	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M22		
Diametro	12.00	mm
Separacion	20.00	cm
Seccion Transversal	5.65	mm ² /m
Momento Admisible	3,639	kg.m/m
Factor Seguridad	1.07	-
Cuantia Mínima	0.12%	
Amadura Mínima	2.40	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Esta armadura verifica para las zonas menos solicitadas de los tabiques laterales, pero en las que no, será necesario realizar refuerzos. A continuación, se muestran las zonas donde las solicitaciones exceden la capacidad portante de la armadura base.



En las áreas mencionadas se dimensionaron los refuerzos necesarios en función de la sollicitación máxima.

Cara Exterior		
Refuerzos		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	9,500	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	7,200	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	10,556	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	8,000	kg.m/m
M adm Base 1-1	4,977	kg.m/m
M adm Base 2-2	2,400	kg.m/m
M Refuerzos 1-1	4,523	kg.m/m
M Refuerzos 2-2	4,800	kg.m/m

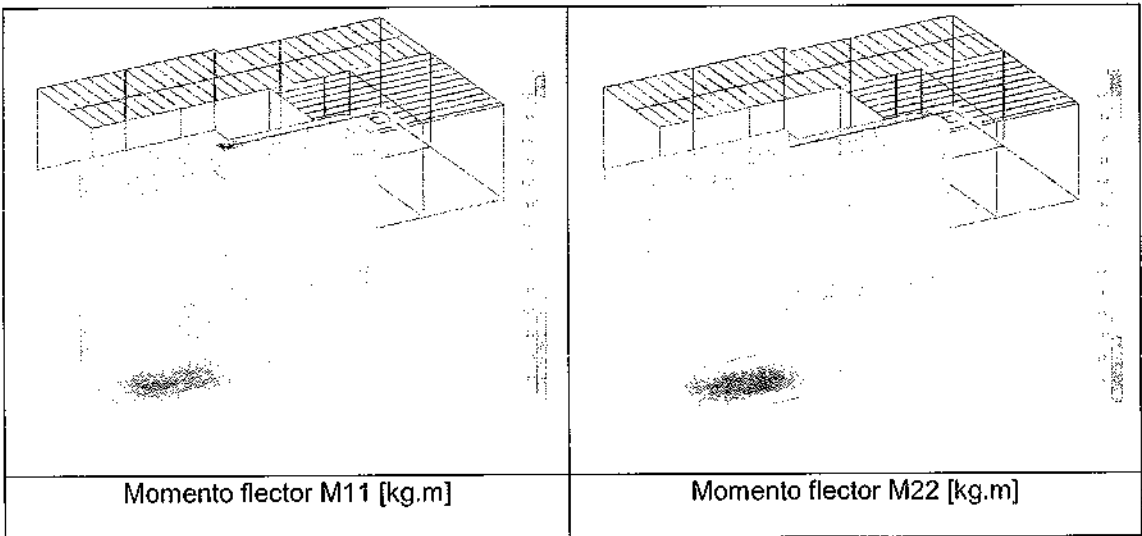
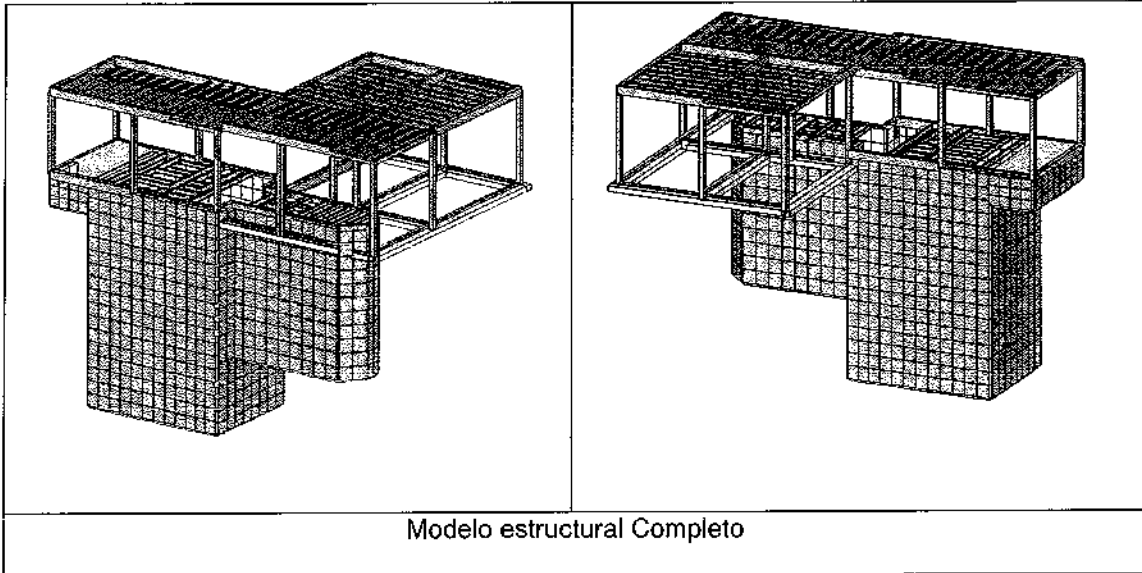
Cara Interior		
Refuerzos		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	7,000	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	7,778	kg.m/m
M adm Base 1-1	5,031	kg.m/m
M Refuerzos 1-1	1,969	kg.m/m

Verificación Sección de Acero - M11		
Diámetro	12.00	mm
Separación	15.00	cm
Sección Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	4.977	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Acero - M11		
Diámetro	12.00	mm
Separación	30.00	cm
Sección Transversal	3.77	cm ² /m
Momento Admisible	2.515	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Acero - M22		
Diámetro	12.00	mm
Separación	15.00	cm
Sección Transversal	7.54	mm ² /m
Momento Admisible	4.800	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Para el dimensionado de la platea de fundación, además del empuje de suelo y del peso propio de los tabiques, se le agrego el resto de la estructura, compuesta por el entrepiso metálico, el cierre lateral de mampostería y el cierre superior compuesto por la losa con viguetas y ladrillos cerámicos.



Verificación a Flexión Cara Exterior		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	3,600	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	3,200	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	4,000	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	3,556	kg.m/m

Verificación a Flexión Cara Interior		
Momento Solicitante		
Momento Ultimo 1-1	3,900	kg.m/m
Momento Ultimo 2-2	2,100	kg.m/m
Momento Nominal 1-1	4,333	kg.m/m
Momento Nominal 2-2	2,333	kg.m/m

Geometría		
b	100.00	cm
h	20.00	cm
d1	16.90	cm
d2	16.30	cm
Kd	8.45	-
kz	0.94	-
fc	300	kg/cm ²
fy	4,200	kg/cm ²

Geometría		
b	100.00	cm
h	20.00	cm
d1	16.90	cm
d2	16.30	cm
Kd	7.83	-
kz	0.94	-
fc	300	kg/cm ²
fy	4,200	kg/cm ²

Verificación Sección de Hormigón		
Momento Admisible	4,000.00	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Hormigón		
Momento Admisible	4,333.33	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-

Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	5,031	kg.m/m
Factor Seguridad	1.27	-
Cuantia Mínima	0.20%	
Amadura Mínima	4.00	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

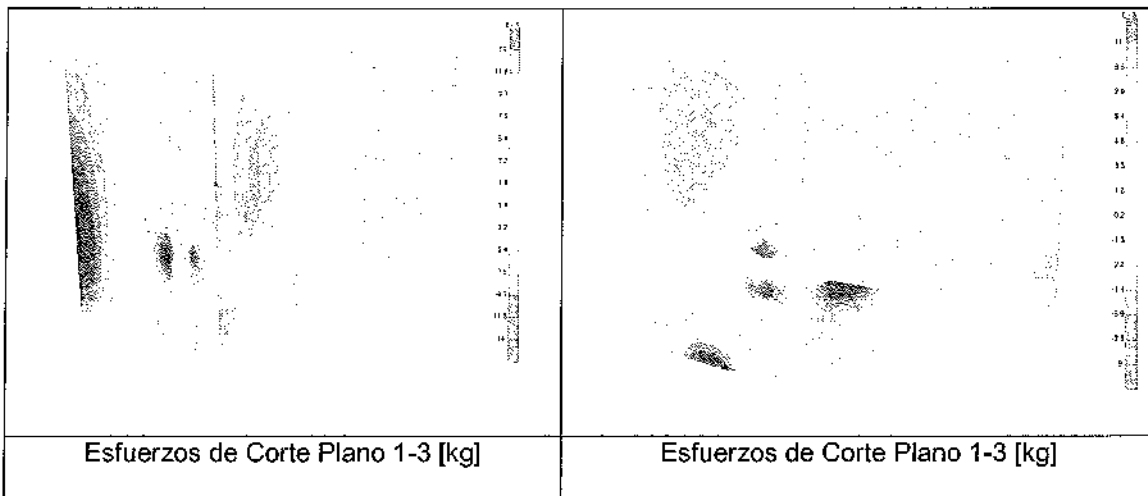
Verificación Sección de Acero - M11		
Diametro	12.00	mm
Separacion	15.00	cm
Seccion Transversal	7.54	cm ² /m
Momento Admisible	5,031	kg.m/m
Factor Seguridad	1.27	-
Cuantia Mínima	0.20%	
Amadura Mínima	4.00	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M22		
Diametro	12.00	mm
Separacion	20.00	cm
Seccion Transversal	5.65	mm ² /m
Momento Admisible	3,639	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-
Cuantia Mínima	0.12%	
Amadura Mínima	3.40	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

Verificación Sección de Acero - M22		
Diametro	12.00	mm
Separacion	30.00	cm
Seccion Transversal	3.77	mm ² /m
Momento Admisible	2,426	kg.m/m
Factor Seguridad	1.00	-
Cuantia Mínima	0.12%	
Amadura Mínima	3.40	cm ² /m
Separacion Mínima	30	cm

-Verificación al corte

De forma similar a los casos anteriores, la sollicitación al corte fue obtenida del modelo estructural en el que no se considera el aporte del entrepiso metálico.



Estas sollicitaciones se comparan con las sollicitaciones admisibles del tabique de hormigón:

Verificación a Corte Horizontal	
Corte Solicitante - V13	
Corte Ultimo	12,000 kg/m
	12,000 kg/m
Corte Nominal	16,000 kg/m
	16,000 kg/m

Verificación a Corte Vertical	
Momento Solicitante	
Corte Ultimo	9,000 kg/m
	11,000 kg/m
Corte Nominal	12,000 kg/m
	14,667 kg/m

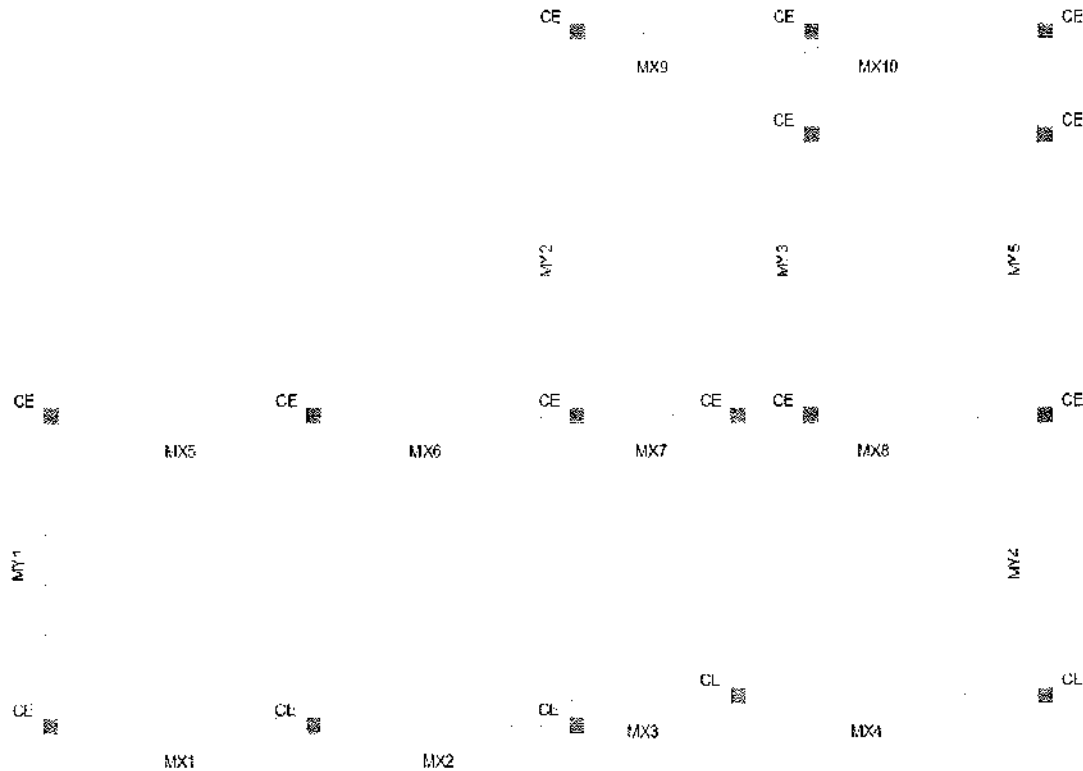
Verificación Sección de Hormigón	
Corte resistente	15,428 kg/m

Verificación Sección de Hormigón	
Corte resistente	14,880 kg/m

Como se puede observar en las imágenes anteriores, en los encuentros se genera una concentración de tensiones, para evitar esto se propone generar cortes en chanfle a 45° que eviten este efecto.

• **Mampostería**

Se realiza la verificación de la mampostería encadenada simple de acuerdo a la planta de arquitectura brindada. En la siguiente imagen se observa la misma con la disposición de los encadenados verticales.



Se definen los muros portantes y los no portantes de acuerdo a las restricciones que plantea el reglamento CIRSOC 103 parte III con respecto a los materiales, geometría, zona sísmica, área de aberturas, dimensiones máximas y mínimas que deben poseer los muros.

Verificaciones geométricas de muros															
Panel	Dimensiones			Verificación espesor	Cantidad de apoyos	Esbeltez H/L	Verificación esbeltez	Lmin [m]	Lmax [m]	Verificación longitud	Área panel [m2]	Área max panel [m2]	Verificación área panel	Instalaciones	Tipo de muro
	H [m]	L [m]	Espeor [cm]												
Mx1	3,00	3,60	18	Verifica	3	0,83	Verifica	0,9	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx2	3,00	3,60	18	Verifica	2	0,83	Verifica	1,5	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx3	3,00	2,20	18	Verifica	2	1,36	Verifica	1,5	7	Verifica	6,60	30	Verifica	No	R
Mx4	3,00	4,20	18	Verifica	3	0,71	Verifica	0,9	7	Verifica	12,60	30	Verifica	No	R
Mx5	3,00	3,60	18	Verifica	3	0,83	Verifica	0,9	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx6	3,00	3,60	18	Verifica	3	0,83	Verifica	0,9	7	Verifica	10,80	30	Verifica	No	R
Mx7	3,00	3,20	18	Verifica	3	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
Mx8	3,00	3,20	18	Verifica	3	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
Mx9	3,00	3,20	18	Verifica	4	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
Mx10	3,00	3,20	18	Verifica	4	0,94	Verifica	0,9	7	Verifica	9,60	30	Verifica	No	R
My1	3,00	4,20	18	Verifica	4	0,71	Verifica	0,9	7	Verifica	12,60	30	Verifica	No	R
My2	3,00	3,20	18	Verifica	4	0,58	Verifica	0,9	7	Verifica	15,60	30	Verifica	No	R
My3	3,00	3,80	18	Verifica	3	0,79	Verifica	0,9	7	Verifica	11,40	30	Verifica	No	R
My4	3,00	4,20	18	Verifica	4	0,71	Verifica	0,9	7	Verifica	12,60	30	Verifica	No	R
My5	3,00	3,80	18	Verifica	3	0,79	Verifica	0,9	7	Verifica	11,40	30	Verifica	No	R

Verificación de ubicación y áreas de aberturas aproximadamente centradas con relación al panel																			
Muro	Área Panel			Área Abertura			% Área de Abertura	Área Max	Aa <= 10%Ap	Dimensión max abertura		Distancia a bordes			Dist. min a bordes		Verificación distancias		
	Lx [m]	Ly [m]	Area [m2]	Lx [m]	Ly [m]	Area [m2]				Lx [m]	Ly [m]	Xtop [m]	Xbot [m]	Yarriba [m]	Yabajo [m]	X [m]	Y [m]	X	Y
Mx1	3,60	3,00	10,80	0,6	0,3	0,18	1,67	1,08	Verifica	1,26	1,05	1,00	1,00	1,50	0,75	0,90	0,75	Verifica	Verifica
Mx2	El muro tiene puerta, no se considera portante																		
Mx3	2,20	3,00	6,60	0,6	0,6	0,36	5,45	0,66	Verifica	0,77	1,05	0,73	0,73	1,60	0,75	0,55	0,75	Verifica	Verifica
Mx4	El muro tiene puerta, no se considera portante																		
Mx5	3,60	3,00	10,80	0	0	0	0,00	1,08	Verifica	1,26	1,05	-	-	-	-	0,90	0,75	Verifica	Verifica
Mx6	3,60	3,00	10,80	0	0	0	0,00	1,08	Verifica	1,26	1,05	-	-	-	-	0,90	0,75	Verifica	Verifica
Mx7	3,20	3,00	9,60	0	0	0	0,00	0,96	Verifica	1,12	1,05	-	-	-	-	0,80	0,75	Verifica	Verifica
Mx8	El muro tiene puerta, no se considera portante																		
Mx9	3,20	3,00	9,60	0,6	0,6	0,36	3,75	0,96	Verifica	1,12	1,05	1,30	1,30	1,60	0,75	0,60	0,75	Verifica	Verifica
Mx10	3,20	3,00	9,60	0,6	0,6	0,36	3,75	0,96	Verifica	1,12	1,05	1,30	1,30	1,60	0,75	0,80	0,75	Verifica	Verifica
My1	4,20	3,00	12,60	1,2	0,6	0,72	5,71	1,26	Verifica	1,47	1,05	1,10	1,10	1,60	0,75	1,05	0,75	Verifica	Verifica
My2	5,20	3,00	15,60	0	0	0	0,00	1,56	Verifica	1,62	1,05	-	-	-	-	1,30	0,75	Verifica	Verifica
My3	3,80	3,00	11,40	0	0	0	0,00	1,14	Verifica	1,33	1,05	-	-	-	-	0,95	0,75	Verifica	Verifica
My4	4,20	3,00	12,60	1,2	0,6	0,72	5,71	1,26	Verifica	1,47	1,05	1,10	-	1,60	0,75	1,05	0,75	Verifica	Verifica
My5	3,80	3,00	11,40	0,6	0,6	0,36	3,16	1,14	Verifica	1,33	1,05	1,70	1,40	1,60	0,75	0,95	0,75	Verifica	Verifica

Verificación de ubicación y áreas de aberturas en cualquier posición con relación al panel												
Muro	Área Panel			Área Abertura			% Área de Abertura	Área Max	Aa <= 5%Ap	Dimensión max abertura		
	Lx [m]	Ly [m]	Area [m2]	Lx [m]	Ly [m]	Area [m2]				Lx [m]	Ly [m]	Y
Mx1	3,60	3,00	10,80	0,6	0,3	0,18	1,67	0,54	Verifica	0,90	0,75	
Mx3	2,20	3,00	6,60	0,6	0,6	0,36	5,45	0,33	No Cumple	0,55	0,75	
My4	2,20	3,00	6,60	0,6	0,6	0,36	5,45	0,33	No Cumple	0,55	0,75	

Los muros marcados en rojo no verifican alguna condición geométrica por lo que no se tienen en cuenta para transmitir cargas verticales y horizontales.

Una vez determinado los muros portantes se realizan las verificaciones de las distintas solicitaciones en el plano de los mismos, es decir esfuerzo de corte, cargas verticales y flexo-compresión.

Verificación de solicitaciones actuando en el plano del muro							
Verificación al corte							
Muro	Bm[m2]	σ_o [Tn/m2]	ζ_{mo} (Tn/m2)	Vur (Tn)	Vur max[Tn]	Vu (Tn)	Vur >= Vu
Mx1	0,65	2,78	25	10,26	24,30	3,24	Verifica
Mx5	0,65	2,78	25	10,26	24,30	2,58	Verifica
Mx6	0,65	2,78	25	10,26	24,30	2,58	Verifica
Mx7	0,58	2,65	25	9,10	21,60	2,04	Verifica
Mx9	0,58	0,00	25	8,64	21,60	1,65	Verifica
Mx10	0,58	0,00	25	8,64	21,60	1,65	Verifica
My1	0,76	0,00	25	11,34	28,35	2,62	Verifica
My2	0,94	2,38	25	14,71	35,10	3,87	Verifica
My3	0,68	4,77	25	11,24	25,65	2,56	Verifica
My5	0,68	0,00	25	10,26	25,65	2,89	Verifica
Verificación a compresión							
Muro	Bm[m2]	σ'_{mo} [Tn/m2]	ψ	Nur [Tn]	Nu [Tn]	2,6xNu [Tn]	2,6xNu < Nur
Mx1	0,65	175	0,25	28,35	3,75	9,76	Verifica
Mx5	0,65	175	0,25	28,35	3,75	9,76	Verifica
Mx6	0,65	175	0,25	28,35	3,75	9,76	Verifica
Mx7	0,40	175	0,25	17,33	3,18	8,26	Verifica
Mx9	0,58	175	0,25	25,20	0,00	0,00	Verifica
Mx10	0,58	175	0,25	25,20	0,00	0,00	Verifica
My1	0,76	175	0,25	33,08	0,00	0,00	Verifica
My2	0,94	175	0,25	40,95	4,65	12,09	Verifica
My3	0,68	175	0,25	29,93	6,79	17,66	Verifica
My5	0,68	175	0,25	29,93	3,40	8,83	Verifica
Verificación a flexo - compresión							
Muro	H[m]	l[m]	H/L	H/L < 2,5			
Mx1	3	3,60	0,833	Verifica			
Mx5	3	3,60	0,833	Verifica			
Mx6	3	3,60	0,833	Verifica			
Mx7	3	3,20	0,938	Verifica			
Mx9	3	3,20	0,938	Verifica			
Mx10	3	3,20	0,938	Verifica			
My1	3	4,20	0,714	Verifica			
My2	3	5,20	0,577	Verifica			
My3	3	3,80	0,789	Verifica			
My5	3	3,80	0,789	Verifica			

Además se realiza la verificación a cargas perpendiculares del plano a todos los muros, verificando por amplio margen. Se considera al muro como una losa y se aplica el método de Markus para obtener las solicitaciones a flexión en los distintos paneles según la condición de apoyo de cada uno.

Se aplica el método general donde se resuelve calculando la excentricidad producida por el momento y el esfuerzo de compresión actuando sobre el muro, calculando las tensiones en función de si el punto cae o no dentro del núcleo central de inercia. Se verifica la resistencia a flexión compuesta:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{\Omega} \pm \frac{M}{W} < \sigma_{\text{RED}}$$

Siendo:

M = Momento ultimo.

N = Esfuerzo de compresión ultimo.

W = Modulo a flexión.

Bm = Area bruta de la sección del muro.

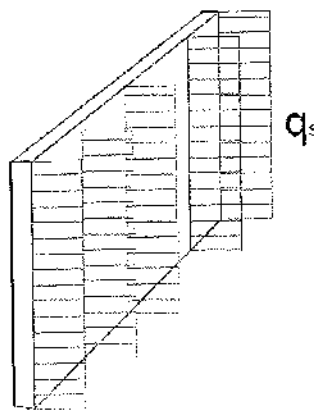
En el siguiente esquema se observa el esquema de carga considerado, siendo q_s la carga sísmica por unidad de superficie:

$$q_s = 3.5 \times C \times q$$

Donde

C= Coeficiente sísmico.

Q= peso del muro.



Verificación de solicitaciones actuando en el plano perpendicular al muro												
Muro	Altura[m]	Longitud[m]	Espesor[m]	Bm[m ²]	N u [kg]	Mux	ex	Modulo a flexión	v	σ_{\max} [Tn/m ²]	σ'_{mo} [Tn/m ²]	$\sigma_{\max} < \sigma'_{mo}/v$
Mx1	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	46,89	0,008	0,01944	2,6	11,71	175	Verifica
Mx2	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	51,79	0,009	0,01944	1,6	11,96	175	Verifica
Mx3	3,00	2,20	0,18	0,40	3571,15	37,17	0,010	0,01188	1,6	12,15	175	Verifica
Mx4	3,00	4,20	0,18	0,76	6817,64	53,33	0,008	0,02268	1,6	11,37	175	Verifica
Mx5	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	45,43	0,008	0,01944	2,6	11,63	175	Verifica
Mx6	3,00	3,60	0,18	0,65	6022,48	46,89	0,008	0,01944	2,6	11,71	175	Verifica
Mx7	3,00	3,20	0,18	0,58	5194,39	33,23	0,006	0,01728	2,6	10,94	175	Verifica
Mx8	3,00	3,20	0,18	0,58	5194,39	37,43	0,007	0,01728	1,6	11,18	175	Verifica
Mx9	3,00	3,20	0,18	0,58	2016,00	33,71	0,017	0,01728	2,6	5,45	175	Verifica
Mx10	3,00	3,20	0,18	0,58	2016,00	33,71	0,017	0,01728	2,6	5,45	175	Verifica
My1	3,00	4,20	0,18	0,76	2646,00	48,53	0,018	0,02268	2,6	5,64	175	Verifica
My2	3,00	5,20	0,18	0,94	7924,40	56,81	0,007	0,02808	2,6	10,49	175	Verifica
My3	3,00	3,80	0,18	0,68	9187,82	49,10	0,005	0,02052	2,6	15,83	175	Verifica
My4	3,00	4,20	0,18	0,76	2646,00	48,53	0,018	0,02268	1,6	5,64	175	Verifica
My5	3,00	3,80	0,18	0,68	5790,91	49,10	0,008	0,02052	2,6	10,86	175	Verifica

- **Encadenados**

Encadenado vertical

Se determina el área de la sección de encadenado vertical de hormigón de acuerdo a las condiciones geométricas de la planta y los espesores de muros, además asegurando que verifiquen la siguiente ecuación planteada en el reglamento:

$$Bc(cm2) = 0,025Vp(kg)$$

Siendo:

Bc = Sección de encadenado.

Vp = Esfuerzo de corte en el panel.

Dimensionado de encadenados verticales							
Muro	Espesor [cm]	Vp[tn]	Area min [cm2]	dc1 [cm]	dc2 [cm]	Area [cm2]	Verificaciones
Mx1	18	3,24	80,89	18	18	324	Verifica
Mx5	18	2,58	64,42	18	18	324	Verifica
Mx6	18	2,58	64,42	18	18	324	Verifica
Mx7	18	2,04	50,90	18	18	324	Verifica
Mx9	18	1,65	41,21	18	18	324	Verifica
Mx10	18	1,65	41,21	18	18	324	Verifica
My1	18	2,62	65,61	18	18	324	Verifica
My2	18	3,87	96,81	18	18	324	Verifica
My3	18	2,56	63,96	18	18	324	Verifica
My5	18	2,89	72,15	18	18	324	Verifica

La armadura longitudinal se obtiene con la siguiente ecuación:

$$Ac = (1 + 0,25k)Vp \frac{H0}{L0} \frac{1}{Fy}$$

Siendo:

Ac = Sección de armadura longitudinal.

K = Cantidad de pisos por encima del nivel considerado.

Vp = Esfuerzo de corte en el panel.

L0 = Distancia entre ejes de encadenados verticales.

H0 = Distancia entre ejes de encadenados horizontales.

Luego se adopta el diámetro necesario asegurando que verifique la sección requerida por esfuerzos y por disposición mínima del reglamento.

Dimensionado de armadura longitudinal de encadenados verticales										
Muro	Espesor [cm]	H0 [m]	L0 [m]	k	Ac.min [cm ²]	Ac.nec [cm ²]	Diametro [mm]	Barras longitudinales	Ac.Adop	Ac.min<Ac adop
Mx1	20	3	3,60	0	1,19	0,64	10	4	3,14	Verifica
Mx5	20	3	3,60	0	1,19	0,51	10	4	3,14	Verifica
Mx6	20	3	3,60	0	1,19	0,51	10	4	3,14	Verifica
Mx7	20	3	3,20	0	1,19	0,45	10	4	3,14	Verifica
Mx9	20	3	3,20	0	1,19	0,37	10	4	3,14	Verifica
Mx10	20	3	3,20	0	1,19	0,37	10	4	3,14	Verifica
My1	20	3	4,20	0	1,19	0,45	10	4	3,14	Verifica
My2	20	3	5,20	0	1,19	0,53	10	4	3,14	Verifica
My3	20	3	3,80	0	1,19	0,48	10	4	3,14	Verifica
My5	20	3	3,80	0	1,19	0,54	10	4	3,14	Verifica

Por último para los estribos se determina una zona crítica y una normal en donde se adopta distinta separación. Obteniéndose 60cm de longitud crítica en donde en necesario colocar los estribos cada 9 cm y una zona normal con separación de estribos de 18cm.

Dimensionado de armadura transversal de encadenados verticales								
Muro	Longitud (zona crítica)	Zona crítica				Zona normal		
		Separación estribos nec	Separación adoptada	Area necesaria	Diametro [mm]	Area Adoptada	Separación estribos nec	Separación adoptada
Mx1	60	9	9	0,19	6	0,565	18	20
Mx5	60	9	9	0,15	6	0,565	18	20
Mx6	60	9	9	0,15	6	0,565	18	20
Mx7	60	9	9	0,12	6	0,565	18	20
Mx9	60	9	9	0,10	6	0,565	18	20
Mx10	60	9	9	0,10	6	0,565	18	20
My1	60	9	9	0,16	6	0,565	18	20
My2	60	9	9	0,23	6	0,565	18	20
My3	60	9	9	0,15	6	0,565	18	20
My5	60	9	9	0,17	6	0,565	18	20

Encadenado horizontal

Se determina el área de hormigón del encadenado horizontal de acuerdo a la geometría de los muros y las restricciones planteadas en el reglamento.

Dimensionado de encadenados horizontales					
Muro	Espesor [cm]	dv1 [cm]	dv2 [cm]	Area [cm ²]	Verificación
Mx1	20	18	40	720	Verifica
Mx5	20	18	40	720	Verifica
Mx6	20	18	40	720	Verifica
Mx7	20	18	40	720	Verifica
Mx9	20	18	40	720	Verifica
Mx10	20	18	40	720	Verifica
My1	20	18	40	720	Verifica
My2	20	18	40	720	Verifica
My3	20	18	40	720	Verifica
My5	20	18	40	720	Verifica

Se considera que el esfuerzo de tracción máximo es tomado íntegramente por la armadura longitudinal resultando un área mínima de:

$$A_v = V_p \times \frac{1}{F_y}$$

Luego se dispone armadura de modo que cumpla la ecuación anterior y las condiciones de armadura mínima del reglamento.

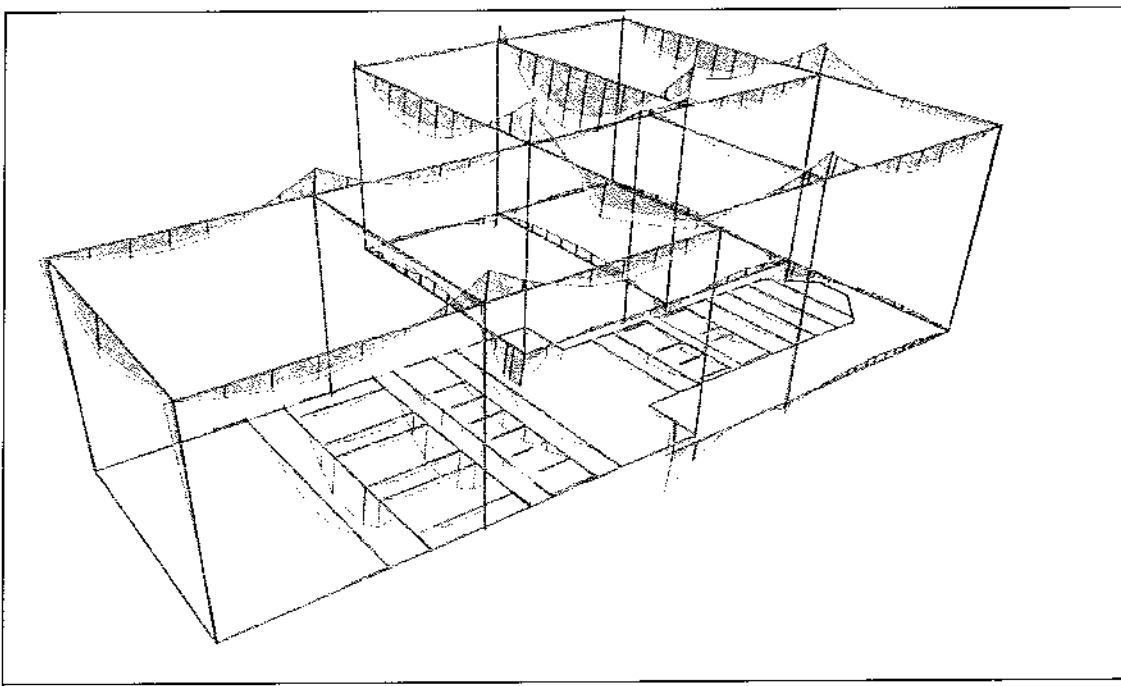
Dimensionado de armadura longitudinal de encadenados horizontales						
Muro	Ac.min [cm ²]	Ac.nec [cm ²]	Diametro [mm]	Barras	Ac.Adop	Ac.min<Ac adop
Mx1	1,19	0,77	10	4	3,14	Verifica
Mx5	1,19	0,61	10	4	3,14	Verifica
Mx6	1,19	0,61	10	4	3,14	Verifica
Mx7	1,19	0,48	10	4	3,14	Verifica
Mx9	1,19	0,39	10	4	3,14	Verifica
Mx10	1,19	0,39	10	4	3,14	Verifica
My1	1,19	0,62	10	4	3,14	Verifica
My2	1,19	0,92	10	4	3,14	Verifica
My3	1,19	0,61	10	4	3,14	Verifica
My5	1,19	0,69	10	4	3,14	Verifica

Los estribos se obtienen de igual forma que para los encadenados verticales.

- **Entrepiso metálico**

El entrepiso metálico fue diseñado para un uso industrial que permita el mantenimiento adecuado de las instalaciones, se prevé una sobrecarga de 1.000 kg/m². Para resistir una carga de tal magnitud se propuso una estructura compuesta por perfiles laminados en caliente separados 50cm entre sí que permitirán instalar un piso metálico del tipo "semilla de melón". Además, se dimensiono una viga de izaje que permita colocar un aparejo para levantar el equipo de bombeo. Estos perfiles fueron verificados a flexión considerando los efectos del pandeo flexo torsional.

Las solicitaciones fueron obtenidas como las envolventes de las diferentes combinaciones de carga reglamentarias mencionadas anteriormente.



Los perfiles principales se verificaron con perfiles IPN220mm, mientras que los secundarios y las vigas de izaje se materializaran con perfiles IPN160. Las sollicitaciones previamente mencionadas fueron comparadas con las resistencias admisibles de los perfiles correspondientes.

Perfil IPN según IRAM-IAS U 500-511

Altura	h	220	mm
Ancho	b	98	mm
Espesor ala	tf	12.2	mm
Altura alma	hw	176	mm
Espesor alma	tw	8.1	mm
Area	Ag	39.5	cm ²
Inercia x	Ix	3600	cm ⁴
Módulo elástico x	Sx	278	cm ³
Radio de giro x	rx	8.8	cm
Módulo plástico x	Zx	324	cm ³
Inercia y	Iy	162	cm ⁴
Módulo elástico y	Sy	33.1	cm ³
Radio de giro y	ry	2.02	cm
Módulo plástico y	Zy	55.21	cm ³
Factor de pandeo	X1	24432	Mpa
Tensión de fluencia	FY	235	Mpa
Módulo de elast. long.	E	200000	Mpa
Módulo de elast. trans.	G	77200	Mpa
Tensión residual en ala	Fr	69	Mpa

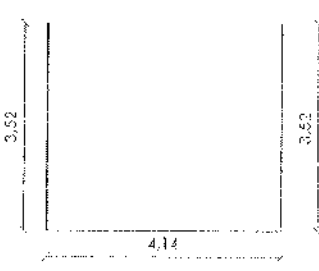
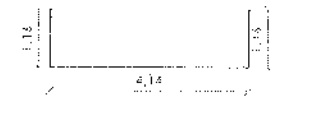
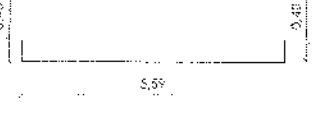
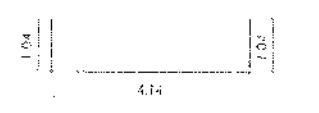

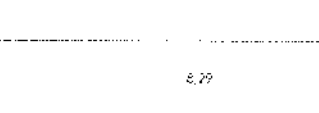
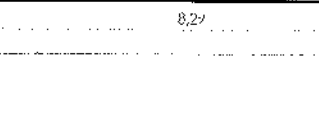
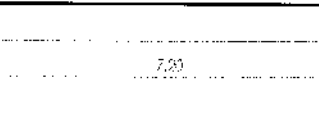
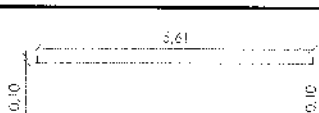
Resistencia de Diseño a Compresión			Resistencia de Diseño a Flexión		
Verificación de esbelteces locales			1) Plástificación		
Esbelt. Ala = $b/2t_f$	λ_f	4.02	Módulo plástico	Z	514 cm ³
Esbelt. límite ala-caso 4	λ_r	16.31	Módulo elástico	S	442 cm ³
Ala no esbelta			Tensión de fluencia	F _y	235 Mpa
Factor de reducción	Q _s	1	Momento Nominal	M _n	120.79 KNm
Esbelt. Alma = h/t_w	λ_w	21.73	2) Pandeo lateral-torsional		
Esbelt. límite alma-caso 12	λ_r	43.38	Longitud no arriostrada L _b 395 cm		
Alma no esbelta			Determinación de longitudes no arriostradas límites-Cargas aplicadas en el ala superior de la viga		
Factor de reducción	Q _a	1		L _p	93.43 cm
Verificación de esbelteces globales				L _r	360.55 cm
Longitud de pandeo en x			Factor de corrección por M _f	C _b	1.14
	L _x	395 cm		M _r	46.15 Mpa
	K _x	1	Momento Nominal	M _n	50.68 KNm
Longitud de pandeo en y			3) Pandeo local de ala		
	L _y	395 cm	Esbelt. Ala = $b/2t_f$	λ_f	4.02
	K _y	1	Esbelt. límite -caso 1	λ_p	11.09
Esbeltez x	λ_x	45	Ala compacta, no hay pandeo local de ala		
Esbeltez y	λ_y	196	4) Pandeo local de alma		
Esbeltez elegida	λ	196	Esbelt. Alma = h/t_w	λ_w	21.73
Esbeltez reducida	λ_c	2	Esbelt. Límite-caso 9	λ_p	109.59
Cálculo de tensión crítica			Alma compacta, no hay pandeo local de alma		
Tensión crítica	F _{cr}	45.27 Mpa	Cálculo de momento de diseño		
Resistencia nominal			Factor de minoración	ϕ	0.9
Resistencia Nominal	P _n	178.89 KN	Momento de diseño	M _d	45.62 KNm 4,650 Kg.m
Resistencia de diseño					
Factor de reducción	ϕ	0.85			
Resistencia de diseño	R _d	152.00 KN			
	R _d	15,495 Kg			

Perfil IPN según IRAM-IAS U 500-511

Altura	h	160	mm
Ancho	b	74	mm
Espesor ala	t _f	9.5	mm
Altura alma	h _w	125	mm
Espesor alma	t _w	6.3	mm
Area	A _g	22.8	cm ²
Inercia x	I _x	935	cm ⁴
Módulo elástico x	S _x	117	cm ³
Radio de giro x	r _x	6.4	cm
Módulo plástico x	Z _x	136	cm ³
Inercia y	I _y	54.7	cm ⁴
Módulo elástico y	S _y	14.8	cm ³
Radio de giro y	r _y	1.55	cm
Módulo plástico y	Z _y	24.55	cm ³
Factor de pandeo	X ₁	26190	Mpa
Tensión de fluencia	F _y	235	Mpa
Módulo de elast. long.	E	200000	Mpa
Módulo de elast. trans.	G	77200	Mpa
Tensión residual en ala	F _r	69	Mpa

Resistencia de Diseño a Compresión			Resistencia de Diseño a Flexión		
Verificación de esbelteces locales			1) Plastificación		
Esbelt. Ala = $b/2t_f$	λ_f	3.89	Módulo plástico	Z	514 cm ³
Esbelt. límite ala-caso 4	λ_r	16.31	Módulo elástico	S	442 cm ³
Ala no esbelta			Tensión de fluencia	Fy	233 Mpa
Factor de reducción	Qs	1	Momento Nominal	Mn	120.79 KNm
Ala no esbelta			2) Pandeo lateral-torsional		
Esbelt. Alma = h/t_w	λ_w	19.84	Longitud no arriostrada	Lb	200 cm
Esbelt. Límite alma-caso 12	λ_r	43.38	Determinación de longitudes no arriostradas límites-Cargas aplicadas en el ala superior de la viga		
Alma no esbelta			Lp	71.69 cm	
Factor de reducción	Qa	1	Lr	313.02 cm	
Verificación de esbelteces globales			Factor de corrección por Mf	Cb	1.14
Longitud de pandeo en x	Lx	200 cm	Mr	19.42 Mpa	
	Kx	1	Momento Nominal	Mn	76.26 KNm
Longitud de pandeo en y	Ly	200 cm	3) Pandeo local de ala		
	Ky	1	Esbelt. Ala = $b/2t_f$	λ_f	3.89
Esbeltez x	λ_x	31	Esbelt. límite - caso 1	λ_p	11.69
Esbeltez y	λ_y	129	Ala compacta, no hay pandeo local de ala		
Esbeltez elegida	λ	129	4) Pandeo local de alma		
Esbeltez reducida	λ_c	1	Esbelt. Alma = h/t_w	λ_w	19.84
Cálculo de tensión crítica			Esbelt. Límite-caso 9	λ_p	109.59
Tensión crítica	Fcr	102.51 MPa	Alma compacta, no hay pandeo local de alma		
Resistencia nominal			Cálculo de momento de diseño		
Resistencia Nominal	Fn	233.72 KN	Factor de minoración	ϕ	0.9
Resistencia de diseño			Momento de diseño	Md	68.63 KNm
Factor de reducción	ϕ	0.85			6,996 Kg
Resistencia de diseño	Rd	198.66 KN			
	Rd	20,252 Kg			

Planilla Corte y Doblado Estacion de Bombeo

Resumen						
Diámetro	Cantidad					
[mm]	[ml]	[barras]	[kg]			
6	-	-	-			
10	-	-	-			
12	6.643	554	5.898			
16	-	-	-			
Total			5.898			
Posición	Largo [m]	Separación [cm]	Cantidad [ud]	Diámetro [mm]	Longitud [m]	Esquema de Doblado [m]
P1	1.40	15	10.00	12	11.18	
P1	9.22	15	62.00	12	6.46	
P2	4.20	20	21.00	12	6.39	
P3	10.62	15	71.00	12	6.22	
P4	4.20	15	28.00	12	6.39	
P5	21.24	20	107.00	12	8.79	
P6	21.24	30	71.00	12	8.79	
P7	8.40	15	56.00	12	7.32	
P7	16.72	15	112.00	12	5.81	

Posición	Largo	Separación	Cantidad	Diámetro	Longitud	Esquema de Doblado
	[m]	[cm]	[ud]	[mm]	[m]	[m]
P8	3.54	15	24.00	12	8.70	
P8	26.90	15	180.00	12	6.96	
P9	8.16	15	55.00	12	6.97	
P10	4.75	30	16.00	12	3.25	
P11	6.70	15	45.00	12	4.30	
P12	5.80	30	20.00	12	4.30	
P13	8.36	15	56.00	12	2.74	
P14	11.60	15	78.00	12	7.44	
P15	5.80	15	39.00	12	7.24	

COMPONENTE 4 - ACTIVIDAD 16

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

Se realizó el cómputo métrico de cada una de las componentes del proyecto:

Redes Colectoras Secundarias: Para Sub-cuencas: Oeste, Sur A, Sur B, Sur-Este, Norte A, Norte B, Norte C, Este A y Este B. En cada una se consideraron los metros lineales totales de cañería según sus diámetros. Se cuantificó en función a las tapadas de cada tramo de cañería, los metros cúbicos totales de excavación, teniendo en cuenta su retiro a una zona que disponga la Municipalidad en el momento de la obra. También se consideraron las tareas de aserrado, rotura y reposición de pavimento asfáltico y de Hormigón, rotura y reposición de veredas, Excavación y construcción de Bocas de Registro de Hormigón Armado, caracterizándolas de acuerdo a las profundidades promedio para poder costearlas.

Se agregaron dentro del cómputo de las Sub-cuencas, la cantidad total de derivaciones domiciliarias para la posterior conexión en función a la proximidad del punto de acometida respecto de la línea de recorrido del troncal. Esto es: Conexiones cortas (inmediatamente el punto de conexión al ramal) y Conexiones Largas (con recorrido promedio de 7.00 metros desde el punto de acometida al ramal).

Estas conexiones incluyen el ramal a 45°, con reducción a Ø110mm en PVC, curva 22°5' cañería y tapa de PVC Ø110mm.

Para el costeo de la instalación se contemplaron materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, así como consumibles (cama de arena, Hormigón elaborado, hierros, encofrados, tapas de Hierro Dúctil para calzada y vereda, etc), Mano de obra calificada (Oficiales especializados, Oficiales, Medio Oficiales, Ayudantes, Choferes, etc.; y la inclusión de maquinarias y equipos para la ejecución y movimiento de obra. Del mismo modo, se incluyeron tareas complementarias para la correcta ejecución de las tareas, tales como prueba hidráulica, vallados, tablestacados, etc.

Los costos de Mano de obra fueron tomados a valor del mes de cotización, de salarios mínimos establecidos por Convenio del Gremio de la Construcción. Los rendimientos de cada tarea para calcular los costos unitarios fueron

consultados también por los ingenieros intervinientes en este proyecto en base a su experiencia en el rubro y con contratistas especializados en el rubro Cloacas.

Se trabajó en la estructura de costos en conjunto con el Consultor especialista en Economía, brindando valores medios utilizados generalmente en Licitaciones de Obras Públicas y Privadas para el Costeo de Obras por Empresas Privadas, de modo que el precio total de la obra incluya los Costos fijos necesarios para poder Licitarse y llevar a cabo la Contratación y Construcción de la misma.

Los Costos de materiales y equipos fueron tomados de presupuestos realizados a diversos proveedores y comparados con valores de mercado, valiéndose para ello de revistas especializadas, Valores del Costo de la Construcción para cada rubro (INDEC, Dirección General de estadísticas y Censos de la Pcia. de Córdoba), Publicaciones de Colegio de Arquitectos, Colegio de Ingenieros, y revistas de publicación mensual.

Redes Colectoras Principales y Cloaca Máxima:

De manera análoga al cómputo y presupuesto realizado en el rubro anterior se efectuó la estructura de Costos unitarios y Precio de la obra para los Colectores Principales y Cloaca Máxima. En este caso, dados los diámetros de las cañerías, se contempló la ejecución con cañerías de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio), las cuales si bien implican una reducción significativa en el costo en grandes diámetros (en relación al PVC), implican diferente complejidad de instalación, en la cual se deben utilizar equipos y modos de compactación más cuidados y críticos para mantener la integridad de la cañería, la cual presenta también otras ventajas comparativas que inclinaron por su utilización.

Se incluyeron en este apartado, los cruces de Ruta Nacional y de vías de Ferrocarril, los cuales implican aparte de su complejidad técnica regida por las normativas propias de cada repartición, el pago de aranceles y trámites previos que deberán ser requeridos a la contratista para contemplar en su Plan de Avance de obra.

Para ambos casos, se contempló el encamisado por el método de Tunnel Liner, que generalmente se utiliza en esta jurisdicción para el cruce de tuberías de utilidades enterradas.

Estación de Bombeo N° 1:

Para este apartado se trabajó en colaboración con el Consultor Eléctrico, el cual a su vez ayudó al costeo de los equipos electromecánicos, tableros eléctricos, cableados de conexión, cableado de señales, acometida, etc; y sugirió valores y tiempos para la instalación Electromecánica, incluida la puesta en Marcha y el mantenimiento durante el plazo de garantía.

Para computar las estructuras Civiles me basé en los datos de Armaduras y volúmenes de Hormigón, así como la Herrería complementaria necesaria para la construcción de la cámara de Bombeo.

Las Válvulas, cañerías, accesorios, bulonería, protecciones, guinche, etc, fueron solicitadas a proveedores especialistas en el rubro para el costeo.

El resto de las obras necesarias fue presupuestada por rubro y expresada en forma global en algunos casos para facilitar la estructura de costos de la obra.

Cañerías de Impulsión:

Para el cómputo y costeo de estas cañerías, se tomaron los datos de los planos preliminares y definitivos del proyecto, y de manera análoga a las cañerías por gravedad, se presupuestó la ejecución de estos trabajos para obtener el precio del ítem.

Planta Depuradora:

Para el cómputo de los componentes de la Planta Depuradora, se trabajó en forma conjunta con todos los consultores responsables de cada rubro.

Se optó por dividir algunas estructuras para poder obtener el costo modular en el caso de una futura ampliación de la obra, entendiendo que la misma prevé la ampliación.

El movimiento de suelo de las Lagunas se previó con el uso de tractores y palas de arrastre en tándem, por la practicidad y costo de su implementación en comparación con las excavadoras frontales que exigen mayor movimiento de camiones en obra. Para la compactación e impermeabilización de las Lagunas, se procedió como en todos los rubros de acuerdo a lo especificado

por el consultor especialista, incluyendo la geomembrana PEAD y la estabilización de suelos en caso de requerirse.

Para el relleno de los taludes, se utilizará parte del suelo de excavación lo cual disminuye el costo de traslado del material de excavación, y lo cual permite el trabajo en simultáneo acortando los tiempos de obra.

Las Bocas de Registro y las estructuras individuales para obras de ingreso y salida de las lagunas, se individualizaron y computaron de acuerdo a los planos de detalle en cada caso. Se incluyeron las cañerías de interconexión de los diferentes procesos dentro de la Planta de Tratamiento.

Se incluyeron las obras complementarias tales como cerco perimetral, forestación, Casa de encargado y Puesta en régimen y mantenimiento durante el período de garantía de la obra.

Se individualizaron el cómputo y presupuesto de los vertederos de salida de lagunas, Tamices estáticos, Cámaras Partidoras, Cámara de Contacto, y la perforación de agua para limpieza y riego en el predio.

Se incluye dentro del cómputo y presupuesto de la Planta de Tratamiento, como un rubro aparte, la Ejecución de la Estación Elevadora en conjunto con la cámara de rejillas, de manera análoga a lo realizado para la estación de bombeo ubicada dentro de la red. Se agregó en este caso, un grupo electrógeno de 100KVA incluyendo todo lo necesario para su funcionamiento, tablero de transferencia automático, reserva de combustible, caño de escape, rejillas, etc; y la extensión necesaria de la Línea de Media Tensión y un transformador de 63KVA para el funcionamiento de los equipos de la Planta de tratamiento.

Emisario:

Se trabajó en este apartado en las cañerías de descarga desde la salida de la Planta de Tratamiento de Efluentes (líquido tratado), hasta su disposición en el cuerpo receptor (Río Segundo), para lo cual se debe ejecutar una obra de descarga para mantener firme durante el tiempo, con la inclusión de gaviones y colchonetas para evitar la erosión por el agua del río de dicha estructura.

Cabe destacar, que luego de realizado el cómputo total, y luego de realizar la estructura de costos de materiales, mano de obra y equipos, el Consultor Especialista en Economía, impactó los costos para obtener el precio total para la ejecución de la obra.

Se adjunta aquí el cómputo métrico utilizado de base para el costeo de cada ítem, por rubro, de la manera señalada ut-supra.

	ITEM	CANT.	UN.
Nº	DESIGNACIÓN		
1	REDES COLECTORAS SECUNDARIAS		
1.1	Redes Colectoras Secundarias (Sub-Cuencas Oeste; Sur A y B; Sur Este; Norte A, B y C; Este A y B).		
1.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	83.324,00	m3
1.1.2	Rotura y reparación de pavimento asfáltico o de Hormigón, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	1.504,00	m2
1.1.3	Rotura y reparación de veredas, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	13.968,00	m2
1.1.4	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:		
1.1.4.1	PVC diámetro Ø160mm	105.179,00	ml
1.1.4.2	PVC diámetro Ø200mm	102,00	ml
1.1.5	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.		
1.1.5.1	H < 2,5 m	933,00	Un
1.1.5.2	H > 2,5 m	25,00	Un
1.2	Derivaciones Domiciliarias		
1.2.1	Ejecución de derivaciones domiciliarias, incluyendo acarreo y colocación de cañería; excavación, relleno y compactación de zanja y asiento de arena, en un todo de acuerdo con el PETP.		
1.2.1.1	Cortas (L promedio = 1,50 m)	1527,00	Un
1.2.1.2	Largas (L promedio = 7,00 m)	3936,00	Un
2	REDES COLECTORAS PRINCIPALES Y CLOACA MÁXIMA		
2.1	Cañerías Red Colectora Principal		
2.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	15579,00	m3
2.1.2	Rotura y reparación de pavimento asfáltico o de Hormigón, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	144,00	m2
2.1.3	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:		
2.1.3.1	PVC diámetro Ø160mm	782	ml
2.1.3.2	PVC diámetro Ø200mm	520	ml
2.1.3.3	PVC diámetro Ø250mm	1360	ml

2.1.3.4	PVC diámetro Ø300mm	961,00	ml
2.1.3.5	PVC diámetro Ø315mm	1530,00	ml
2.1.3.6	PVC diámetro Ø350mm	1314,00	ml
2.1.3.7	PRFV diámetro Ø500mm	1361,00	ml
2.1.4	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.		
2.1.4.1	H < 2,5 m	32,00	Un
2.1.4.2	H > 2,5 m	58,00	Un
2.2	Obras Complementarias		
2.2.1	Cruce de Ferrocarril con encamisado homologado, cámara testigo, inyección de cemento a presión, etc. Incluye aranceles para permiso de cruce.	1,00	Gl.
2.2.2	Cruce de ruta Nacional, incluidos pago de aranceles, encamisado, etc.	2,00	Gl.
3	ESTACIÓN DE BOMBEO N°1 y CAÑERÍA DE IMPULSION		
3.1	OBRA CIVIL: MATERIALES Y MANO DE OBRA		
3.1.1	Excavación en cualquier tipo de terreno para la construcción de estación de bombeo. Incluye depresión de napa, tablestacado, relleno y retiro del material sobrante, en un todo de acuerdo con el PETP.	46,51	m3
3.1.2	Provisión de materiales, mano de obra y equipos para la ejecución de la estructura de Hormigón Armado de la cámara de bombeo y cámara de válvulas. Incluye Hormigón Simple bajo fundaciones y fondo de cámara y Revoque Impermeable en paredes internas, en un todo de acuerdo con el PETP.	29,2	m3
3.1.3	Ejecución de veredas perimetrales de Hormigón, en un todo de acuerdo con el PETP.	2,1	m3
3.1.4	Provisión, instalación y montaje de rejillas, tapas, en un todo de acuerdo con el PETP.	1	gl
3.1.5	Obras complementarias: sala de tableros, en un todo de acuerdo con el PETP.	1	gl
3.2	EQUIPAMIENTO		
3.2.1	Provisión, colocación y puesta en funcionamiento		
3.2.2	Provisión, acarreo y colocación de Electrobombas Grundfos SLV.80.80.22.4.50, Pie de autoacoplamiento, cañería de impulsión. Provisión, acarreo y colocación de válvulas, juntas de desarme, accesorios y piezas especiales.	1	gl
3.2.3	Provisión y montaje de tablero eléctrico de comando y fuerza motriz. Incluye tendido eléctrico, pilar de ingreso, cables de fuerza motriz y de comando. Acometida EPEC, pilar y tablero general.	1	gl
3.3	CAÑERÍAS DE IMPULSIÓN		
3.3.1	Cañería de Impulsión		
3.3.2	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	376,00	m3
3.3.3	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de impulsión de la Estación de Bombeo N°1. incluyendo piezas especiales, pruebas hidráulicas, etc.	470,00	ml
3.3.4	Bocas de registro con cañería cerrada completas, incluido excavaciones, rellenos, marcos y tapas; rotura y reposición de calzadas, incluyendo materiales; rotura de veredas y reposición de contrapisos, incluyendo materiales; en un todo de acuerdo con el PETP	1,00	Un
4	PLANTA DEPURADORA		

4,1	Planta de Tratamiento de Efluentes - Lagunas de Estabilización		
4.1.1	Movimiento de Suelo: Excavación con pala de arrastre para LFP1, LFP2, LFS1-4 y Lagunas Atmosféricas.	68.163,51	m3
4.1.2	Relleno y compactación: con suelo de excavación, para Taludes y Fondo de Lagunas de Tratamiento.	41.379,49	m3
4.1.3	Impermeabilización: Colocación de Geomembrana PEAD espesor 1.5mm en piso y talud de lagunas de Tratamiento.	70.000,00	m2
4.1.4	Provisión y colocación de hormigón armado y pilotes para estructuras de apoyo de cañería de ingreso a lagunas de acuerdo a planos y pliego.	10,12	m3
4.1.5	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.	11,00	N
4.1.6	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:		
4.1.6.1	PVC diámetro Ø110mm	32,00	ml
4.1.6.2	PVC diámetro Ø250mm	304,00	ml
4.1.6.3	PVC diámetro Ø315mm	214,00	ml
4.1.6.4	PVC diámetro Ø355mm	132,00	ml
4.1.6.5	PVC diámetro Ø500mm	175,00	ml
4.1.6.6	A°I° diámetro Ø200mm	45,00	ml
4.1.6.7	A°I° diámetro Ø250mm	28,00	ml
4.1.7	Forestación: Plantación de árboles para barrera forestal en perímetro de Planta de Tratamiento.	1,00	gl.
4.1.8	Puesta en régimen de Lagunas y mantenimiento por período de recepción definitiva.	1,00	gl.
4.1.9	Construcción de casa de encargado, incluyendo obra de arquitectura e instalaciones.	52,00	m2
4.1.10	Construcción de tejido perimetral romboidal de alambre galvanizado de abertura de 5cm tipo olímpico de altura 2mts.incluido la ejecución de dos portones de ancho 3,5m y dos puertas de acceso de 0,90m, postes de hormigón cada 5mts., con tres hilos de alambre de púas en la parte superior.	1.450,00	ml
4.2	Vertedero de salida de Lagunas.		
4.2.1	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Vertederos de salida, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	42,40	m3
4.2.2	Chapa (1,8x0,5) e=0,03	1017,36	kg
4.2.3	Chapa (1,05x0,3) e=0,03	356,04	kg
4.3	Estación Elevadora/Cámara de Rejas/Grupo Electrónico		
4.3.1	Excavación de zanja a cielo abierto en todo tipo de suelo y a cualquier profundidad y todos los trabajos que correspondan, incluido retiro de material sobrante, para Estación Elevadora	228,9	m3
4.3.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Estación de Bombeo, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	50,4	m3
4.3.3	Obra Civil Arquitectura: Mampostería de Ladrillos, Losa de Viguetas, Revoques, pisos y terminaciones, Instalaciones, etc.	90,97	m2
4.3.4	Herrería para Estación Elevadora, incluye estructura de piso, barandas, rejas, tapas, carpintería, etc.	1,00	gl.

4.3.5	Provisión, acarreo y colocación de 3 electrobombas Grundfos SL1.110.200, Incluyen pie de acople, cañería de elevación de acero galvanizado, válvula de retención, válvula esclusa, accesorios, canasto con sistema de izaje, malacate, tablero eléctrico y todo lo necesario para su correcta instalación.	1	gl
4.3.6	Provisión e instalación de un grupo electrógeno de 100KVA para el funcionamiento de electrobombas ante una interrupción de la provisión eléctrica de la red, incluido tablero de transferencia automático, pilar de acometida, etc.	1	ud.
4.3.7	Provisión e instalación de Transformador de 63KVA, para Extensión y Línea de Media Tensión para Planta de Tratamiento de Efluentes.	1	gl.
4.4	Tamiz Estático		
4.4.1	Excavación para Estructura de Tamiz Estático	3,12	m3
4.4.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Tamiz, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	15,88	m3
4.4.3	Provisión y colocación de Tamiz estático tipo..... Incluye conexiones bridadas, válvulas, canasto recolector, etc. De acuerdo a planos.	2	ud.
4.5	Cámaras Partidoras		
4.5.1	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Cámara Repartidoras, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	25	m3
4.5.2	Provisión, colocación de Caño estructural H°G° Ø 1" para Barandas, válvula de retención, válvula esclusa, accesorios, tapa de chapa, vástagos y volantes, todo lo necesario para su correcta instalación.	1	gl
4.6	Cámara de Contacto		
4.6.1	Excavación de zanja a cielo abierto en todo tipo de suelo y a cualquier profundidad y todos los trabajos que correspondan, incluido retiro de material sobrante, para Cámara de contacto.	266,9	m3
4.6.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Cámara de Contacto, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	68,5	m3
4.6.3	Casilla para Dosificador de Cloro, incluye obra de arquitectura, instalación eléctrica, aberturas, etc.	22	m2
4.6.4	Montaje e instalación de dosador de cloro; incluido 2 tanques de PVC de 5000lts., llaves, mangueras, junta de conexión, alimentación eléctrica, etc.; en un todo de acuerdo a pliego.	1	gl
4.6.5	Provisión e instalación del Tablero General para comando de dosador de cloro, incluye extensión de tendido eléctrico desde casilla de Generador con cable subterráneo.	1	gl
4.7	Perforación de Agua para Limpieza y Riego		
4.7.1	Perforación entubada Diámetro 4" para Limpieza y Riego, incluido Tablero Eléctrico, Electrobomba, Cañería de elevación e izaje, sonda de nivel, cableado, pruebas, tramitaciones.	1	gl.
4.7.2	Tanque de reserva elevado Cap. 3.000Lts, incluye flotantes, válvulas de ingreso y salida, válvula de limpieza, etc.	1	gl.
4.7.3	Cañerías y manguera de distribución PEAD K6, canillas de riego, accesorios, colocados enterrados en zanja T:0,60m.	1	gl.
5	EMISARIO		
5.1	Cañería de Descarga		
5.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	7284,75	m3
5.1.2	Acarreo y colocación de cañerías de PVC Ø500mm, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P.	1700	m

5.2	Obra Descarga en Cuerpo Receptor		
5.2.1	Excavación a cielo abierto, tablestacado, relleno y retiro del material sobrante, en un todo de acuerdo con el PETP.	175	m3
5.2.2	Provisión, acarreo y colocación de relleno para gaviones y colchonetas de acuerdo a PETP y Planos de detalle	37,7	m3
5.2.3	Provisión y colocación de hormigón simple para estructuras de: Obra de descarga, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	6	m3
5.2.4	Colocación de Geomembrana PEAD espesor 1.5mm en piso y talud.	40	m2
5.2.5	Relleno y compactación: con suelo de excavación, para Taludes y Fondo Obra de Arte de Descarga al Río Xanaes	35	m3

Cómputo métrico Instalación Eléctrica

Línea de Media Tensión para abastecer el predio de Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales.

LMT Planta Tratamiento Liq. Cloacales c/ E 415

Item	DESIGNACION	componen.	
1	aislador campana	MN 3 a	u
2	aislador de susp. a perno/organ	Abator	u
3	Atadura preformada	2.8 mm	u
4	alambrón de Cobre 8mm (50 mm ²)	cu 8 mm	m
5	Apoyo p/ escalera completo c/2 abraz. Diam. 350	H 12	u
6	Arandela elastica 13,2	MN 32 a	u
7	Arandela plana	MN 30	u
8	arandela presion diam.19	MN 32 b	u
9	arandela bimetálica Al Cu 1/2"		u
10	Abrazadera c/bulón diam.350-400	Q151/Q157	u
11	Abrazadera c/bulón diam.250		u
12	Bloquete de Ho.Go	Q 320	u
13	Bloquete de latón	Q 320E	u
14	brazo recto liviano MN41		u
15	Bulón cincado 16x155 No4	MN 66	u
16	Bulón cincado 12x200 MN51	MN 50	u
17	Bulón cincado 16x300	MN 55	u
18	Cinta aisladora PVC 19 x 20 m		u
19	Cable Al. Al 50mm ² desnudo	50 mm ²	m
20	cable Cu 25 mm ² (form. 1x7)	IRAM 2004	m
21	cable tipo Sintenax 1x120 de cu		m
22	chapa cuadrada	MN 84	u
23	cordón acero cincado(form.1x19)	MN 100	m

24	Descargador auto válvula	15kV-5kA	u
25	estribo de retención	Q 103 s	u
26	grampa bifilar bimet.50x25mm2	1981/2B	u
27	grampa peine de Bronce 1986/3	.1986/3	u
28	grampa de tres bulones	MN 191	u
29	grampa conectora dentada	G426	u
30	grampa puesta a tierra	G 301B	u
31	grampa puesta a tierra	G 303	u
32	grampa puesta a tierra	G 302	u
33	Morsa de retención p/ 50 mm	2Fo 1991/1	u
34	horquilla con pasador	MN 224	u
35	jabalina AC-CU diam.14mm x 1,50m		u
36	Toma cable p/ jabalina lisa de 14		u
37	perno recto	MN 411 b	u
38	perno recto alargado	MN 411 alarg	u
39	Pieza intermedia	Q 113	u
40	Seccionador fusible c/cartucho	XS	u
41	seccionador A CUCHILLA 15kv		u
42	terminal de compresión COBRE	TMO 25	u
43	terminal de compresión a mordaza Bronce	70-120	u
44	terminal tipo banderita	GHS25	u
45	Rack	MN482L	u
46	Aislador roldana MN17		u
47	Estructura de Ho E 415-M1 completa	E 415-M1	u
48	Poste Pm11,5		u
49	Poste Ho.Ao Po11 Ro 3600		u
52	ménsula K1,8 Ro 2500 c/ lóbulos		u
53	ménsula K1,6 Ro 1250		u
54	Cruceta Vela MN 109	MN 109	u
55	Transformador Dist. 13,2/380/220 63 KVA		u
	Seccionador APR 500V/600A C/LED (MN 239)		u
	Ménsula soporte APR		u
56	Fusibles NH 01 125A		u

Acometidas y Baja Tensión

Acometida BT, tableros y bombas
Planta de Tratamiento Líquidos Cloacales

DESIGNACION	unid	Cant.
Grupo electrógeno 110 KW	u	1,00
Tablero de Transferencias Automática	u	1,00
Tablero general (según presup Richetta)	u	1,00
Bomba Grunfos SL1.110.200	u	3,00
Tablero Grundfos DC 3x28-41	u	1,00
Plaqueta CIM 250	u	1,00
Acoplamiento DN200	u	3,00
Flotante MAC 5 10 m	u	3,00
Válvula de Ret a bola DN 200	u	3,00
cadena de izaje 12 m	u	3,00

Acometida BT, tableros y bombas
Estación de bombeo Bv Liniers

DESIGNACION	unid	Cant.
Acometida, pilar y gabinete (según Pres Richetta)	u	1,00
Bomba Grunfos sumergible SLV.80.80.22.4.50	u	2,00
Tablero de control DC 2x4,0-6,3	u	1,00
Plaqueta CIM 250, MANEJO SMS	u	1,00
AUTOACOPLAMIENTO DN 80	u	2,00
FLOTANTE MAC 5 NEOPRENO 10MTS C/CONTRAPESO	u	2,00
VALVULA RETENCION A BOLA DN 80	u	2,00
CADENA DE IZAJE GRUNDFOS 12 METROS PARA 800KG	u	2,00

PRESTAMO DE PREINVERSION 2861-OC/AR
Obra: PROYECTO EJECUTIVO RED COLECTORA CLOACAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARA LA LOCALIDAD DE RIO SEGUNDO

PLANILLA PRESUPUESTO

N°	ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO		IMPORTE	
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	
REDES COLECTORAS SECUNDARIAS							
1.1	Redes Colectoras Secundarias (Sub-Cuentas Oeste; Sur A y B; Sur Este; Norte A, B y C; Este A y B).						
1.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	83.324,00	m3	\$	445,00 \$	37.079.180,00 \$	37.079.180,00
1.1.2	Rotura y reparación de pavimento asfáltico o de Hormigón, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	1.504,00	m2	\$	1.518,00 \$	2.283.072,00 \$	2.283.072,00
1.1.3	Rotura y reparación de veredas, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	13.968,00	m2	\$	1.013,00 \$	14.149.584,00 \$	14.149.584,00
1.1.4	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:						
1.1.4.1	PVC diametro Ø160mm.	105.173,00	ml	\$	537,17 \$	56.499.003,43 \$	56.499.003,43
1.1.4.2	PVC diametro Ø200mm.	102,00	ml	\$	698,85 \$	71.282,70 \$	71.282,70
1.1.5	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.						
1.1.5.1	H < 2,5 m	933,00	Un	\$	19.500,00 \$	18.193.500,00 \$	18.193.500,00
1.1.5.2	H > 2,5 m	25,00	Un	\$	24.387,23 \$	609.680,75 \$	609.680,75
						Subtotal Total Red Colectora	128.885.302,88
Derivaciones Domiciliarias							
1.2	Ejecución de derivaciones domiciliarias, incluyendo acarreo y colocación de cañería; excavación, relleno y compactación de zanja y asiento de arena, en un todo de acuerdo con el PETP.						
1.2.1	Cortas (L promedio = 1,50 m)	1527,00	Un	\$	800,00 \$	1.221.600,00 \$	1.221.600,00
1.2.1.1	Largas (L promedio = 7,00 m)	3936,00	Un	\$	2.762,00 \$	10.871.232,00 \$	10.871.232,00
						Subtotal Derivaciones Domiciliarias	12.092.832,00
						TOTAL REDES COLECTORAS	140.978.134,88
REDES COLECTORAS PRINCIPALES Y CLOACA MÁXIMA							
2	Cañerías Red Colectora Principal						
2.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	15579,00	m3	\$	445,00 \$	6.932.655,00 \$	6.932.655,00
2.1.1	Rotura y reparación de pavimento asfáltico o de Hormigón, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	144,00	m2	\$	1.518,00 \$	218.592,00 \$	218.592,00
2.1.2	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:						
2.1.3	PVC diametro Ø160mm	782	ml	\$	488,34 \$	381.881,88 \$	381.881,88
2.1.3.1	PVC diametro Ø200mm	520	ml	\$	608,10 \$	316.212,00 \$	316.212,00
2.1.3.2	PVC diametro Ø250mm	1360	ml	\$	850,38 \$	1.156.516,80 \$	1.156.516,80
2.1.3.3	PVC diametro Ø300mm	961,00	ml	\$	1.019,32 \$	979.566,52 \$	979.566,52
2.1.3.4	PVC diametro Ø315mm	1530,00	ml	\$	1.197,64 \$	1.832.389,20 \$	1.832.389,20
2.1.3.5	PVC diametro Ø350mm	1314,00	ml	\$	1.437,17 \$	1.888.441,38 \$	1.888.441,38

PRESTAMO DE PREINVERSION 2851-OCJAR
Obra: PROYECTO EJECUTIVO RED COLECTORA CLOACAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARA LA LOCALIDAD DE RIO SEGUNDO
PLANILLA PRESUPUESTO

N°	DESIGNACION	ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO		IMPORTE		
					UNITARIO	PARCIAL	PARCIAL	TOTAL	
2.1.3.7	PREV diametro Ø500mm		1361.00	ml	\$ 3.500,00	\$	4.763.500,00	\$	4.763.500,00
2.1.4	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.								
2.1.4.1	H < 2.5 m		32,00	Un	\$ 19.500,00	\$	624.000,00	\$	624.000,00
2.1.4.2	H > 2.5 m		58,00	Un	\$ 24.387,23	\$	1.414.459,34	\$	1.414.459,34
							Subtotal Total Red Colectora Principal	\$	20.508.214,12
2.2	Obras Complementarias								
2.2.1	Cruce de Ferrocarril con encamisado homologado, cámara testigo, inyección de cemento a presión, etc. Incluye aranceles para permiso de cruce.		1,00	Gl.	\$ 256.162,50	\$	256.162,50	\$	256.162,50
2.2.2	Cruce de ruta Nacional, incluidos pago de aranceles, encamisado, etc.		2,00	Gl.	\$ 204.930,00	\$	409.860,00	\$	409.860,00
							Subtotal Total Obras Complementarias	\$	666.022,50
							TOTAL CLOACA MAXIMA	\$	21.174.236,62
3	ESTACION DE BOMBEO N°1 y CAÑERIA DE IMPULSION								
3.1	OBRA CIVIL: MATERIALES Y MANO DE OBRA								
3.1.1	Excavación en cualquier tipo de terreno para la construcción de estación de bombeo. Incluye depresión de napa, tablastacado, relleno y retiro del material sobrante, en un todo de acuerdo con el PETP.		46,51	m3	\$ 480,00	\$	22.324,80	\$	22.324,80
3.1.2	Provisión de materiales, mano de obra y equipos para la ejecución de la estructura de Hormigón Armado de la cámara de bombeo y cámara de válvulas. Incluye Hormigón Simple bajo fundaciones y fondo de cámara y Revoque Impermeable en paredes internas, en un todo de acuerdo con el PETP.		29,2	m3	\$ 14.800,00	\$	432.160,00	\$	432.160,00
3.1.3	Ejecución de veredas perimetrales de Hormigón, en un todo de acuerdo con el PETP.		2,1	m3	\$ 1.013,00	\$	2.127,30	\$	2.127,30
3.1.4	Provisión, instalación y montaje de rejas, tapas, en un todo de acuerdo con el PETP.		1	gl	\$ 15.000,00	\$	15.000,00	\$	15.000,00
3.1.5	Obras complementarias: sala de tableros, en un todo de acuerdo con el PETP.		1	gl	\$ 240.000,00	\$	240.000,00	\$	240.000,00
							Subtotal Obra Civil EB1	\$	711.612,10
3.2	EQUIPAMIENTO								
3.2.1	Provisión, colocación y puesta en funcionamiento								
3.2.2	Provisión, acarreo y colocación de Electrobombas Grundfos SLV.80.80.22.4.50, Pie de autocomplamiento, cañería de impulsión. Provisión, acarreo y colocación de válvulas, juntas de desarme, accesorios y piezas especiales.		1	gl	\$ 403.560,00	\$	403.560,00	\$	403.560,00
3.2.3	Provisión y montaje de tablero eléctrico de comando y fuerza motriz. Incluye tendido eléctrico, pilar de ingreso, cables de fuerza motriz y de comando. Acometida EPEC, pilar y tablero general.		1	gl	\$ 184.965,00	\$	184.965,00	\$	184.965,00
							Subtotal Equipamiento EB1	\$	588.525,00
3.3	CAÑERIAS DE IMPULSION								
3.3.1	Cañería de Impulsión								
3.3.2	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.		376,00	m3	\$ 445,00	\$	167.320,00	\$	167.320,00
3.3.3	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de impulsión de la Estación de Bombeo N°1, incluyendo piezas especiales, pruebas hidráulicas, etc.		470,00	ml	\$ 1.350,00	\$	634.500,00	\$	634.500,00

PRESTAMO DE PREINVERSION 2851-OCIAR
Obra: PROYECTO EJECUTIVO RED COLECTORA CLOACAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARA LA LOCALIDAD DE RIO SEGUNDO

PLANILLA PRESUPUESTO

N°	ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO		IMPORTE	
				UNITARIO	PARCIAL	PARCIAL	TOTAL
3.3.4	Bocas de registro con cañería cerrada completas, incluido excavaciones, rellenos, marcos y tapas; rotura y reposición de calzadas incluyendo materiales; rotura de veredas y reposición de contrapisos, incluyendo materiales; en un todo de acuerdo con el PETP	1,00	Un	\$ 19.500,00	\$ 19.500,00	\$ 19.500,00	\$ 19.500,00
TOTAL BOMBEO 1 Y CAÑERIAS DE IMPULSION						\$ 821.320,00	\$ 2.121.457,10
4	PLANTA DEPURADORA						
4.1	Planta de Tratamiento de Efluentes - Lagunas de Estabilización						
4.1.1	Movimiento de Suelo: Excavación con pala de arrastre para LFP1, LFP2, LFS1-4 y Lagunas Atmosféricas.	68.163,51	m3	\$ 208,00	\$ 14.178.010,08	\$ 14.178.010,08	
4.1.2	Relleno y compactación: con suelo de excavación, para Telúdes y Fondo de Lagunas de Tratamiento.	41.379,49	m3	\$ 304,00	\$ 12.579.364,96	\$ 12.579.364,96	
4.1.3	Impermeabilización: Colocación de Geomembrana PEAD espesor 1.5mm en piso y talud de lagunas de Tratamiento.	70.000,00	m2	\$ 190,00	\$ 13.300.000,00	\$ 13.300.000,00	
4.1.4	Relleno y colocación de hormigón armado y pilotes para estructuras de apoyo de cañería de ingreso a lagunas de acuerdo a planos y pliego.	10,12	m3	\$ 14.800,00	\$ 149.776,00	\$ 149.776,00	
4.1.5	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.	11,00	N	\$ 24.387,23	\$ 268.259,53	\$ 268.259,53	
4.1.6	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías: acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:						
4.1.6.1	PVC diametro Ø110mm	32,00	ml	\$ 507,87	\$ 16.251,84	\$ 16.251,84	
4.1.6.2	PVC diametro Ø250mm	304,00	ml	\$ 1.105,49	\$ 336.068,96	\$ 336.068,96	
4.1.6.3	PVC diametro Ø315mm	214,00	ml	\$ 1.556,93	\$ 333.183,02	\$ 333.183,02	
4.1.6.4	PVC diametro Ø355mm	132,00	ml	\$ 2.148,57	\$ 283.611,24	\$ 283.611,24	
4.1.6.5	PVC diametro Ø500mm	175,00	ml	\$ 4.550,00	\$ 796.250,00	\$ 796.250,00	
4.1.6.6	A1° diametro Ø200mm	45,00	ml	\$ 10.164,00	\$ 457.380,00	\$ 457.380,00	
4.1.6.7	A1° diametro Ø250mm	28,00	ml	\$ 13.721,40	\$ 384.199,20	\$ 384.199,20	
4.1.7	Forestación: Plantación de árboles para barrera forestal en perímetro de Planta de Tratamiento.	1,00	gl.	\$ 168.000,00	\$ 168.000,00	\$ 168.000,00	
4.1.8	Puesta en régimen de Lagunas y mantenimiento por periodo de recepción definitiva.	1,00	gl.	\$ 840.000,00	\$ 840.000,00	\$ 840.000,00	
4.1.9	Construcción de casa de encargado, incluyendo obra de arquitectura e instalaciones.	53,00	m2	\$ 18.000,00	\$ 936.000,00	\$ 936.000,00	
4.1.10	Construcción de tejido perimetral de alambre galvanizado de abertura de 5cm tipo olímpico de altura 2mts, incluido la ejecución de dos portones de ancho 3,5m y dos puertas de acceso de 0,90m, postes de hormigón cada 5mts., con tres hilos de alambre de púas en la parte superior.	1.450,00	ml	\$ 990,00	\$ 1.435.500,00	\$ 1.435.500,00	
Subtotal Lagunas de Estabilización						\$ 46.461.854,83	
4.2	Vertedero de salida de Lagunas.						
4.2.1	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Vertederos de salida, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	42,40	m3	\$ 16.500,00	\$ 699.600,00	\$ 699.600,00	
4.2.2	Chapa (1,8x0,5) e=0,03	1017,36	kg	\$ 220,00	\$ 223.819,20	\$ 223.819,20	
4.2.3	Chapa (1,05x0,3) e=0,03	356,04	kg	\$ 220,00	\$ 78.328,80	\$ 78.328,80	

PRESTAMO DE PREINVERSION 2851-OC/AR
 Obra: PROYECTO EJECUTIVO RED COLECTORA CLOACAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARA LA LOCALIDAD DE RIO SEGUNDO

PLANILLA PRESUPUESTO

N°	ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO		IMPORTE	
				UNITARIO	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
						Subtotal Vertederos \$	
						1.001.748,00	
4.3	Estación Elevadora/Cámara de Rejas/Grupo Electrogrógeno						
4.3.1	Excavación de zanja a cielo abierto en todo tipo de suelo y a cualquier profundidad y todos los trabajos que correspondan, incluido retiro de material sobrante, para Estación Elevadora	228,9	m3	\$ 445,00	\$	101.860,50	\$ 101.860,50
4.3.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Estación de Bombeo, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	50,4	m3	\$ 14.800,00	\$	745.920,00	\$ 745.920,00
4.3.3	Obra Civil Arquitectura: Mampostería de Ladrillos, Losa de Viguetas, Revoques, pisos y terminaciones, Instalaciones, etc.	90,97	m2	\$ 16.000,00	\$	1.455.520,00	\$ 1.455.520,00
4.3.4	Herramienta para Estación Elevadora, incluye estructura de piso, barandas, rejas, tapas, Carpintería, etc.	1,00	gl.	\$ 250.000,00	\$	250.000,00	\$ 250.000,00
4.3.5	Provisión, acarreo y colocación de 3 electrobombas Grundfos SL1.110.200, incluyen pie de acople, cañería de elevación de acero galvanizado, válvula de retención, válvula esclusa, accesorios, canasto con sistema de izaje, malacate, tablero eléctrico y todo lo necesario para su correcta instalación.	1	gl	\$ 2.166.000,00	\$	2.166.000,00	\$ 2.166.000,00
4.3.6	Provisión e instalación de un grupo electrogrógeno de 100KVA para el funcionamiento de electrobombas ante una interrupción de la provisión eléctrica de la red, incluido tablero de transferencia automático, pilar de acometida, etc.	1	ud.	\$ 684.000,00	\$	684.000,00	\$ 684.000,00
4.3.7	Provisión e instalación de Transformador de 63KVA, para Extensión y Línea de Media Tensión para Planta de Tratamiento de Efluentes.	1	gl.	\$ 981.175,46	\$	981.175,46	\$ 981.175,46
						Subtotal Equipamiento EB2/Cámara rejas \$	
						6.384.475,96	
4.4	Tamiz Estático						
4.4.1	Excavación para Estructura de Tamiz Estático	3,12	m3	\$ 445,00	\$	1.388,40	\$ 1.388,40
4.4.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Tamiz, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	15,88	m3	\$ 14.800,00	\$	235.024,00	\$ 235.024,00
4.4.3	Provisión y colocación de Tamiz estático tipo Incluye conexiones bridadas, válvulas, canasto recolector, etc. De acuerdo a planos.	2	ud.	\$ 318.600,00	\$	637.200,00	\$ 637.200,00
						Subtotal Tamiz Estático \$	
						873.612,40	
4.5	Cameras Partidóras						
4.5.1	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Cámara Reparatóras, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	25	m3	\$ 14.800,00	\$	370.000,00	\$ 370.000,00
4.5.2	Provisión, colocación de Caño estructural H ^o G ^o Ø 1" para Barandas, válvula de retención, válvula esclusa, accesorios, tapa de chapa, vestagos y volantes, todo lo necesario para su correcta instalación.	1	gl	\$ 75.000,00	\$	75.000,00	\$ 75.000,00
						Subtotal Cámara Reparatóras \$	
						445.000,00	
4.6	Cámara de Contacto						
4.6.1	Excavación de zanja a cielo abierto en todo tipo de suelo y a cualquier profundidad y todos los trabajos que correspondan, incluido retiro de material sobrante, para Cámara de contacto.	266,9	m3	\$ 445,00	\$	118.770,50	\$ 118.770,50
4.6.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Cámara de Contacto, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	68,5	m3	\$ 16.500,00	\$	1.130.250,00	\$ 1.130.250,00
4.6.3	Casilla para Dosificador de Cloro, incluye obra de arquitectura, instalación eléctrica, aberturas, etc.	22	m2	\$ 18.000,00	\$	396.000,00	\$ 396.000,00
4.6.4	Montaje e instalación de dosador de cloro; incluido 2 lanques de PVC de 5000lit., llaves, mangueras, junta de conexión, alimentación eléctrica, etc.; en un todo de acuerdo a pliego.	1	gl	\$ 184.107,37	\$	184.107,37	\$ 184.107,37
4.6.5	Provisión e instalación del Tablero General para comando de dosador de cloro, incluye extensión de tendido eléctrico desde casilla de Generador con cable subterráneo.	1	gl	\$ 448.515,66	\$	448.515,66	\$ 448.515,66

PRESTAMO DE PREINVERSION 2851-OCIAR
 Obra: PROYECTO EJECUTIVO RED COLECTORA CLOACAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARA LA LOCALIDAD DE RIO SEGUNDO
 PLANILLA PRESUPUESTO

Nº	DESIGNACIÓN	ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	IMPORTE TOTAL
Subtotal Cámara Contacto \$							2.277.643,53
4.7	Perforación de Agua para Limpieza y Riego						
4.7.1	Perforación entubada Diámetro 4" para Limpieza y Riego, incluido Tablero Eléctrico, Electro bomba, Cañería de elevación e izaje, sonda de nivel, cableado, pruebas, frambitones.		1	gl.	\$ 882.816,00	\$ 882.816,00	\$ 882.816,00
4.7.2	Tanque de reserva elevado Cap. 3.000Lts, incluye flotantes, válvulas de ingreso y salida, válvula de limpieza, etc.		1	gl.	\$ 342.000,00	\$ 342.000,00	\$ 342.000,00
4.7.3	Cañerías y manguera de distribución PEAD K6, camillas de riego, accesorios, colocados enterrados en zanja 1:0,60m.		1	gl.	\$ 825.000,00	\$ 825.000,00	\$ 825.000,00
Subtotal Perforación							2.049.816,00
TOTAL DEL RUBRO PLANTA DEPURADORA \$							59.494.150,72
5	EMISARIO						
5.1	Cañería de Descarga						
5.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.		7284,75	m3	\$ 445,00	\$ 3.241.713,75	\$ 3.241.713,75
5.1.2	Acarreo y colocación de cañerías de PVC Ø500mm, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P.		1700	m	\$ 3.950,00	\$ 6.715.000,00	\$ 6.715.000,00
Subtotal Cañería de Descarga							9.956.713,75
5.2	Obra Descarga en Cuerpo Receptor						
5.2.1	Excavación a cielo abierto, tablestacado, relleno y retiro del material sobrante, en un todo de acuerdo con el PETP.		175	m3	\$ 580,00	\$ 101.500,00	\$ 101.500,00
5.2.2	Provisión, acarreo y colocación de relleno para gaviones y colchonetas de acuerdo a PETP y Planos de detalle		37,7	m3	\$ 1.400,00	\$ 52.780,00	\$ 52.780,00
5.2.3	Provisión y colocación de hormigón simple para estructuras de: Obra de descarga, en un todo de acuerdo a planos y pliego.		6	m3	\$ 9.000,00	\$ 54.000,00	\$ 54.000,00
5.2.4	Colocación de Geomembrana PEAD espesor 1.5mm en piso y talud.		40	m2	\$ 80,00	\$ 3.200,00	\$ 3.200,00
5.2.5	Relleno y compactación: con suelo de excavación, para Taludes y Fondo Obra de Arte de Descarga al Río Xanaes		35	m3	\$ 680,00	\$ 23.800,00	\$ 23.800,00
Subtotal Descarga Cuerpo Receptor							235.280,00
TOTAL REDES COLECTORAS \$							10.191.993,75
TOTAL OBRA RED Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES \$							233.959.973,07

NO INCLUYE I.V.A. NI IMPUESTOS (COMERCIO INDUSTRIA, IMPUESTO AL CHEQUE, ETC.)

COMPONENTE 4 - ACTIVIDAD 17

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se tomó referencia de especificaciones técnicas de obras privadas y públicas, teniendo en cuenta las características de la obra y sus singularidades constructivas.

El Pliego podrá ser tomado como base para la ejecución de la obra dentro del marco del concurso o Licitación de obra pública.

Se especifican en el mismo las calidades de materiales y procedimientos a seguir tanto por el contratista de la obra como de la inspección, para controlar los procesos constructivos.

Los materiales a utilizar, son a título informativo debiendo realizar muestras para la aprobación por parte de la inspección en forma previa a su instalación teniendo en cuenta los estándares de calidad, sellos de aprobación, disponibilidad en el mercado y adaptabilidad al resto de los componentes del sistema.

Se agregó en la última etapa de proyecto un tamiz estático luego de la estación de bombeo al ingreso de la planta. El tamiz es un equipo integral diseñado para realizar la separación sólido-líquido de efluentes cloacales e industriales. Estos tamices estáticos tienen la superficie filtrante fija, no tienen partes móviles y operan por gravedad, lo que requiere alimentarlos mediante bombeo (elevación del líquido a 2 metros aproximadamente). Son fabricados íntegramente en acero inoxidable AISI 304.

A partir de lo anterior, se recomienda la instalación de un tamiz estático con elemento filtrante compuesto por malla de ranura continua parabólica de dimensiones 2.00 m de ancho. El sistema de filtración será por gravedad, y el equipo no tendrá elementos electromecánicos o de fricción. Existirá un único bastidor donde se monta el elemento filtrante y hace de estructura de fijación.

En segundo lugar, se decidió proyectar la instalación de geomembranas como recubrimiento del fondo y taludes de las lagunas de retención. Las mismas cumplen la función de reducir notablemente la permeabilidad de las lagunas, evitando así la contaminación de napas freáticas, y además, eliminan a acción

directa del agua sobre los taludes de contención, lo que suele generar problemas de estabilidad en los mismos.

Se agregan folletos y demás apartados técnicos al legajo del pliego de especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTROMECHANICA

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES:

I. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACION

Se tomará energía desde la SET mediante un conductor unipolar de 50 mm² para las tres fases más un conductor unipolar de 35 mm² para el neutro. (3x50+1x35)

Esta línea alimentará a un TGBT. Los conductores se alojarán en bandejas porta cable o embutidos en caño rígido de acero.

II. TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (TGBT)

Se instalará un gabinete metálico "GABEXEL" (IP 65)) línea GE de 500x400x210mm. Este gabinete alojará un interruptor general de las siguientes características: interrupción automática compact NR 160 amperes. Este interruptor alimentará al tablero de transferencia automática del grupo auxiliar, al tablero de control de las bombas y a un tablero de servicios auxiliar.

III. TABLERO TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

Provisto con el grupo electrógeno, características técnicas según ficha adjunta.

IV. TABLERO CONTROL BOMBAS

Provisto por el fabricante de las bombas. DC 3x28-41 SD 3x400 IM comanda 3 equipos y plaqueta CIM 250 para manejo sms Se adjuntan Características.

V. TABLERO SECCIONAL DE SERVICIO AUXILIAR

El gabinete será metálico "GABEXEL" (IP65) de la línea GEE de 500x450x210mm en él se instalarán los siguientes elementos de protección y maniobra:

- a) Un interruptor general C60N – 4x380V/50A
- b) Un interruptor C60N – 4x380/25A para la alimentación de un protector de sobretensión instantánea.
- c) Un interruptor C60N – 4x380/40A – 30 mA (alimentación toma trifásica)
- d) Un interruptor C60N– 2x220/25A, en cascada con un disyuntor directo – 2x220/25A – 30 mA (alimentación toma monofásica)
- e) Un interruptor C60N – 2x220/25A en cascada con disyuntor diferencial 2x220/25A – 30 mA (alimentación casa sereno)
- f) Un interruptor C60N – 2x220/16A, en cascada con un disyuntor diferencial 2x220/25A – 30 mA (alimentación iluminación interior y exterior sala tableros)

VI. GRUPO AUXILIAR DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se dispondrá de un grupo electrógeno de 110 KVA con un tablero de transferencia automática para habilitar el grupo ante eventualidades corte de energía, asegurando así la continuidad de servicio de bombeo.

- VII. Todo el sistema eléctrico tendrá la correspondiente puesta a tierra mediante un conductor que asegurará la equipotencialidad de las diferentes estructuras metálicas de la instalación.

Este conductor se conectará a una (o más) jabalinas para lograr la resistencia de puesta a tierra requerida por las normas de seguridad (<10 ohms).

Se deberá instalar una caja de inspección para la medición de la resistencia de puesta a tierra

- VIII. Bombas Grundfos sumergible SL 1.110.200.170.4.52m.s.n.51d. Este sistema consta de dos bombas de 17 KW de potencia nominal cada una más una tercera bomba de reserva. Junto con las bombas se han considerado todos sus accesorios tales como Flotante MAC 5 de Neopreno de 10 m c/ contrapeso, Válvula de Retención a bola Dn 200 y codo de auto acoplamiento Dn 200 y cadena de izaje grundfos 12 metros para 800kg.

ESTACION ELEVADORA SECTOR SUR:

I. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACION

Se tomará energía desde la línea existente de EPEC mediante un conductor multipolar de 4x4 mm² revestido XLPE

Esta línea alimentará a l gabinete del medidor trifásico y desde allí al GBT

II. GABINETE DE BAJA TENSION (GBT)

Se instalará un gabinete metálico "GABEXEL" (IP 65)) línea GE de 313x223x85mm. Este gabinete alojará un interruptor Diferencia 4x25A - 30 mA y los 4 interruptores termomagnéticos de 16A. Este interruptor alimentará al tablero de control de bombas.

III. TABLERO CONTROL BOMBAS

Provisto por el fabricante de las bombas. DC 2x28-41 SD 3x400 IM comanda 2 equipos y plaqueta CIM 250 para manejo sms Se adjuntan Características.

IV. Todo el sistema eléctrico tendrá la correspondiente puesta a tierra mediante un conductor que asegurará la equipotencialidad de las diferentes estructuras metálicas de la instalación.

Este conductor se conectará a una (o más) jabalinas para lograr la resistencia de puesta a tierra requerida por las normas de seguridad (<10 ohms).

Se deberá instalar una caja de inspección para la medición de la resistencia de puesta a tierra.

V. Bombas Grundfos sumergible SLV.80.80.22.4.50D.C. Este sistema consta de una bomba de 2.7 KW de potencia nominal más una segunda bomba de reserva.. Junto con las bombas se han considerado todos sus accesorios tales como Flotante MAC 5 de Neopreno de 10 m c/ contra-peso, Válvula de Retención a bola Dn80 y codo de auto acoplamiento Dn 80 y cadena de izaje grundfos 12 metros para 800kg.

PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSIÓN IV
PRÉSTAMO BID 2851/OC-AR**

**MINISTERIO DEL INTERIOR, OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA
SECRETARÍA DE ASUNTOS MUNICIPALES
DIRECCIÓN NACIONAL DE PREINVERSIÓN MUNICIPAL (DINAPREM)**

**“DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO”
ESTUDIO 1. EE.675**

ÍNDICE GENERAL

1 GENERALIDADES-----7

1.1 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA -----7

1.2 RECEPCIÓN PROVISORIA -----8

1.3 RECEPCIÓN DEFINITIVA -----8

2 NORMAS-----9

3 HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO -----9

**4 CONDICIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE
DETALLE----- 10**

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL -----10

4.2 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO -----12

**5 OBRAS E INSTALACIONES COMUNES A LAS REDES COLECTORAS,
CLOACA MÁXIMA, PLANTA DEPURADORA Y EMISARIO DE DESCARGA AL
RÍO XANAES ----- 12**

5.1 INSTALACIÓN DE OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS ---12

5.1.1 Alcance-----12

5.1.2 Obrador y Servicios Complementarios-----13

5.1.3 Laboratorios y Ensayos -----13

5.1.4 Instrumental de Obra -----14

5.1.5 Vigilancia y Seguridad en la Obra-----14

5.1.6 Servicios-----14

5.1.7 Comunicaciones-----15

5.1.8 Cartel de Obra -----15

5.1.9 Forma de Medición y Pago-----15

5.2 LIMPIEZA SUPERFICIAL -----16

5.2.1 Descripción General -----16

5.2.2 Método Constructivo -----16

5.2.3 Equipos -----16

5.2.4 Forma de Medición y Pago-----17

5.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO-----17

5.3.1 Alcance -----17

5.3.2 Hormigón Simple y Armado-----17

5.3.3 De los materiales -----18

5.3.4 De los hormigones-----20

5.3.5 De los encofrados -----27

5.3.6 De las armaduras -----29

5.3.7 Forma de Medición y Pago-----29

5.4 ESTANQUEIDAD DE LAS ESTRUCTURAS -----31

5.5 FUNDACIONES-----32

5.6 PROYECTO ESTRUCTURAL -----33

5.7 TAPAS DE ACCESO-----34

5.7.1 Descripción General -----34

5.7.2 Forma de Medición y Pago-----35

5.8 BARANDAS DE SEGURIDAD-----35

5.8.1 Descripción General -----35

5.8.2 Forma de Medición y Pago-----35

5.9 CERCO PERIMETRAL DE ALAMBRE Y PORTÓN DE ACCESO-----35

5.9.1 Descripción General -----35

5.9.2	Forma de Medición y Pago-----	36
5.10	LIMPIEZA FINAL Y CÉSPED NATURAL -----	36
5.10.1	Descripción General -----	36
5.10.2	Césped Natural-----	36
5.10.3	Forma de Medición y Pago-----	36
5.11	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS -----	36
5.11.1	Materiales Alternativos -----	36
5.11.2	Materiales-----	36
5.11.3	Cálculos Estructurales de las Cañerías-----	37
5.11.4	De la Provisión e Instalación en General-----	37
5.11.5	Caños de Acero -----	38
5.11.6	Caños de Hierro Dúctil -----	41
5.11.7	Caños de Poli Cloruro de Vinilo (PVC)-----	42
5.11.8	Cañería de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) -----	423
5.11.9	Tapadas Mínimas-----	46
5.11.10	Conexiones Domiciliarias -----	46
5.11.11	Bloques de Anclaje -----	46
5.11.12	Inalterabilidad de la Sección de las Cañerías-----	47
5.11.13	Pruebas Hidráulicas-----	427
5.11.13.1	Para Cañerías que Conducen Líquido Cloacal a Pelo Libre o Sin Presión -----	428
5.11.13.2	Para Cañerías que Conducen Líquido a Presión-----	469
5.11.14	Forma de Medición y Pago-----	50
5.12	EXCAVACIÓN PARA UNIDADES PLANTA DEPURADORA -----	50
5.12.1	Descripción General -----	50
5.12.2	Forma de Medición y Pago-----	3651
5.13	TERRAPLENES -----	51
5.13.1	Descripción General -----	51
5.13.2	Forma de Medición y Pago-----	3651
5.14	REJAS -----	51
5.14.1	Descripción -----	51
5.14.2	Forma de Medición y Pago-----	3652
6	COLECTORES -----	52
6.1	EXCAVACIÓN PARA CAÑERÍAS -----	52
6.1.1	Excavaciones y Rellenos -----	52
6.1.1.1	Replanteo Planialométrico-----	54
6.1.1.2	Excavación de Zanja en Cualquier Clase de Terreno -----	54
6.1.1.2.1	Descripción General-----	54
6.1.1.2.2	Trabajos Previos de Excavación-----	55
6.1.1.2.3	Perfil Longitudinal de las Excavaciones -----	56
6.1.1.2.4	Restricciones en la Ejecución de Excavaciones de Zanjas-----	57
6.1.1.2.5	Desagües Públicos y Domiciliarios-----	58
6.1.1.2.6	Apuntalamientos - Derrumbes-----	58
6.1.1.2.7	Eliminación de Agua de las Excavaciones -----	58
6.1.1.2.8	Depósito de los Materiales Extraídos de las Excavaciones -----	59
6.1.1.2.9	Relleno y Compactación de la Zanja -----	60
6.1.1.2.10	Carteles-Faroles Indicadores – Medidas de Seguridad -----	61
6.1.1.3	Estabilidad de Frentes de Excavación – Responsabilidad Contratista-----	62
6.1.2	Rotura y Reparación de calzadas -----	62

6.1.2.1	Descripción General	3662
6.1.3	Rotura y Reparación de Veredas	63
6.1.4	Forma de Medición y Pago	63
6.2	BOCAS DE REGISTRO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	63
6.2.1	Descripción General	63
6.2.2	Escaleras de Acceso a las Bocas de Registro	64
6.2.3	Forma de Medición y Pago	65
7	ESTACIONES DE BOMBEO	65
7.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	65
7.1.1	Electrobombas	65
7.2	MÚLTIPLE DE IMPULSIÓN	67
7.2.1	Descripción general	67
7.3	CASILLA DE TABLEROS	68
7.3.1	Descripción	68
7.4	REJAS, CANASTOS; TAPAS Y BARANDAS DE PROTECCIÓN	68
7.4.1	Descripción	68
7.5	TABLEROS ELÉCTRICOS DE COMANDO Y FUERZA MOTRIZ, GRUPO GENERADOR, CABLEADO ELÉCTRICO, TRANSFORMADORES, ILUMINACIÓN DEL PREDIO, DETECTORES DE NIVEL, PILAR DE ACOMETIDA Y PARARRAYOS.	70
7.5.1	Descripción general	70
7.6	OBRA CIVIL	73
7.6.1	Descripción	73
7.7	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	73
8	OBRA DE DESCARGA	73
8.1	COLOCACIÓN DE LA CAÑERÍA	73
8.1.1	Descripción general	73
8.1.2	Forma de Medición y Pago	74
9	PLANTA DEPURADORA	74
9.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	74
9.2	CÁMARA DE INGRESO	75
9.2.1	Descripción general	75
9.2.2	Forma de medición y pago	75
9.3	CÁMARA DE REJAS	76
9.3.1	Descripción general	76
9.3.2	Forma de medición y pago	76
9.4	CANALETA PARSHALL	76
9.4.1	Descripción general	76
9.4.2	Forma de medición y pago	77
9.5	LAGUNAS FACULTATIVAS	76
9.5.1	Forma DE Medición y Pago	76
9.6	CÁMARA DE REGISTRO Y MUESTREO	78
9.6.1	Descripción general	78
9.6.2	Forma de medición y pago	78
9.7	CÁMARA DE CLORACIÓN	78
9.7.1	Descripción general	78
9.7.2	Forma de Medición y Pago	79
9.8	SISTEMA DE CLORACIÓN	79
9.8.1	Equipamiento de la sala de cloración	79

9.8.2	Red de provisión de agua potable-----	79
9.8.3	Alimentación eléctrica -----	80
9.8.4	Forma de Medición y Pago-----	80
9.9	INSTALACIONES DE INTERCONEXIÓN -----	80
9.9.1	Descripción -----	80
9.9.2	Forma de Medición y Pago-----	80
9.10	EDIFICACIONES -----	81
9.10.1	Descripción Obras de Arquitectura-----	81
9.10.1.1	Consideraciones generales -----	81
9.10.2	Edificio principal: Vivienda del Encargado. -----	81
9.10.2.1	Descripción general-----	81
9.10.2.2	Cimientos -----	81
9.10.2.3	Estructuras de Hormigón -----	82
9.10.2.4	Mampostería -----	82
9.10.2.4.1	Mampostería para Muros Resistentes -----	83
9.10.2.5	Aislaciones Hidrófugas-----	83
9.10.2.6	Contrapisos-----	84
9.10.2.7	Pisos y Zócalos-----	84
9.10.2.8	Losas-----	84
9.10.2.9	Revoques -----	85
9.10.2.10	Revestimiento de Azulejos -----	85
9.10.2.11	Pinturas-----	86
9.10.2.11.1	Pintura al Látex (m ²)-----	87
9.10.2.11.2	Esmalte Sintético sobre Carpintería Metálica -----	87
9.10.2.12	Carpintería Metálica, de Madera y Herrajes-----	87
9.10.2.13	Vidrios-----	88
9.10.2.14	Cielorrasos -----	88
9.10.2.15	Instalaciones Sanitarias-----	89
9.10.2.15.1	Artefactos y Accesorios de uso Sanitario-----	90
9.10.2.15.2	Fijación y Sellado-----	90
9.10.2.15.3	Broncerías-----	90
9.10.2.15.4	Provisión y Distribución de Agua-----	91
9.10.2.15.5	Provisión y Distribución de Agua Fría -----	91
9.10.2.15.6	Provisión y Distribución de Agua Caliente-----	91
9.10.2.15.7	Desagües Cloacales -----	91
9.10.2.15.8	Desagües Pluviales-----	92
9.10.2.16	Instalación de Gas-----	92
9.10.2.17	Instalación Eléctrica-----	92
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS -----	94
10.1	CAMINOS INTERNOS PLANTA DEPURADORA -----	94
10.1.1	Descripción General -----	94
10.1.1.1	Medidas de seguridad -----	95
10.1.1.2	Forma de Medición y Pago-----	96
10.2	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN -----	96
10.2.1	Descripción general -----	96
10.2.2	Tableros eléctricos -----	96
10.2.2.1	Cables de Potencia y de Comando, Canalizaciones y Conexionado -----	97
11.2.2.2	Canalización y tendido -----	98
11.2.2.3	Puesta a Tierra de las Instalaciones Eléctricas-----	99

11.2.2.4	Iluminación del predio -----	99
11.2.2.5	Forma de Medición y Pago-----	100
11	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA UNA VEZ FINALIZADAS LAS OBRAS	
	100	
11.1	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO -----	100
11.2	MANTENIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA -----	101
11.3	DATOS GARANTIZADOS -----	101
11.3.1	Alcance de los Datos Garantizados-----	101
11.3.2	Listado de Datos Garantizados -----	102
11.3.2.1	Obras Civiles -----	102
11.3.2.2	Equipos e instalaciones Electromecánicas-----	106
11.3.2.3	Equipamiento Eléctrico -----	109

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

1 GENERALIDADES

1.1 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Las obras, instalaciones y equipos deberán funcionar de acuerdo con los fines para los cuales fueron proyectados.

El Contratista será el único responsable por la correcta interpretación de la totalidad de la documentación que integra la presente Licitación, en lo referente a la adecuada provisión de los suministros, dimensionamiento de las estructuras, ejecución de las obras e instalaciones y su correcto funcionamiento, de acuerdo con los fines para los cuales fueron proyectadas.

Dentro del monto del contrato se entenderá, además, que estará incluido cualquier trabajo, material o servicio que, sin tener partida expresa en la "Planilla de Cotización" o sin estar expresamente indicado en la documentación contractual será necesario e imprescindible ejecutar o proveer para dejar la obra totalmente concluida y para que funcione de acuerdo con su fin.

El mantenimiento de estructuras o instalaciones existentes que puedan ser afectadas directa o indirectamente por la obra, correrá por cuenta exclusiva del Contratista, como así también la reparación y reconstrucción de las que fueran afectadas por las mismas labores, las que tendrán idénticas o superiores características que las originales dañadas.

También se entenderá que, dentro del importe del contrato, se encontrarán incluidos todos los gastos que demanden al Contratista la ejecución de los estudios necesarios, confección de planos de detalle y conforme a obra, cálculos estructurales, planillas, memorias técnicas, ensayos, manuales de operaciones y de mantenimiento preventivo de la totalidad de las obras e instalaciones y toda otra documentación que sea requerida por la Inspección.

Entre las responsabilidades del Contratista están incluidos todas las gestiones y cálculos a presentar acorde a la normativa de ante Vialidad Provincial, Nacional y FFCC.

Las obras civiles, electromecánicas y eléctricas comprenden la provisión, montaje, instalación y puesta en funcionamiento de todos los materiales y equipos que figuran en los planos respectivos y que se describen en el presente Pliego. Las mismas se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en dichos documentos y a las órdenes que imparta la Inspección.

El Contratista deberá prever recintos adecuados para guardar los materiales y equipos hasta el momento de ser utilizados y será el único responsable por el adecuado mantenimiento y seguridad de los mismos. En caso de que ellos sufrieren algún tipo de alteración, daño, hurto o robo el Contratista deberá reponerlos y los costos que demanden dichas reposiciones no darán lugar a reconocimiento alguno de pagos adicionales por parte del Comitente.

1.2 RECEPCIÓN PROVISORIA

Además de los requisitos establecidos en los Pliegos de Bases y Condiciones Particulares del llamado a licitación deberá cumplirse con la totalidad de los siguientes requisitos para acordar la Recepción Provisoria:

1. Obras terminadas de acuerdo con el contrato y aprobadas por la Inspección.
2. Pruebas de funcionamiento a satisfacción de la Inspección.
3. Aprobación del manual de operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo y de la planta y entrega de copias del mismo a satisfacción de la Inspección.
4. Planos conforme a obra y memorias de cálculo aprobadas y copias entregadas, a satisfacción de la Inspección.

1.3 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Además de los requisitos establecidos en los Pliegos de Bases y Condiciones Particulares del llamado a licitación, deberá cumplirse con la totalidad de los siguientes requisitos para acordar la Recepción Definitiva.

Se establece un período de garantía de doce (12) meses, contadas a partir del día siguiente al de formalización de la Recepción Provisoria de las obras.

Durante este período, la Contratista, será la exclusiva responsable de que se cumplan los parámetros de proceso del sistema, entendiéndose por tal, el vuelco del líquido tratado en la cantidad y calidad exigidos por el presente Pliego y normativas vigentes.

Para ello, la Oferente deberá presentar en su oferta y de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares, la designación del/los Profesionales o Empresa Asesora, a cargo de la Contratista, que será responsable de la operación de la planta durante el período de garantía. Estos tendrán a su cargo las áreas de Proceso, Supervisión, Control y Mantenimiento.

Durante el período de Garantía, el Ente Operador del Servicio se hará cargo de todo el personal operativo y administrativo requerido para la operación del sistema. Este personal durante el período de Garantía, y en lo referente al proceso, estará bajo la supervisión del responsable designado por la Contratista.

El Ente Operador del Servicio se hará cargo, además, durante este periodo de los insumos químicos y del consumo de energía eléctrica.

Los análisis de control estarán a cargo del Comitente. Se analizarán los parámetros de DBO y Sólidos Suspendidos Totales en la corriente líquida, con una frecuencia mínima de una determinación diaria de cada uno de los parámetros. Se considerará un día normal de operación cuando dichos parámetros están comprendidos dentro de los límites admisibles de vuelco.

Durante los primeros 6 meses, los días de funcionamiento normal deben representar al menos el 70 % de los días totales. De no alcanzarse dicho valor se exigirá al contratista un plan de mejoras operativas, cambios de equipamiento o las acciones que correspondan para elevar el porcentaje de horas de funcionamiento normal, y así cumplir con la condición exigida para proceder a la Recepción Definitiva.

166

Durante los últimos 6 meses se exigirá que los días de funcionamiento normal representen el 90%, o más, de los días totales comprendidos en dicho período.

Si el líquido que llegue a la planta depuradora no sea suficiente para probar los módulos simultáneamente, se coordinará con el Ente Operador y la Inspección de obra, la forma de probar en una primera etapa los módulos en forma individual o de a pares y se deberán registrar una operación normal durante al menos 2 meses.

Vencido el Período de Garantía, si no se cumplen los porcentajes requeridos estipulados, y habiendo o no realizado el Contratista los ajustes necesarios en el transcurso de dicho período, se procederá a la Recepción Definitiva de Oficio, según lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

Se exigirá también, a fin de poder alcanzar la Recepción Definitiva, Copias de la versión definitiva aprobada del Manual de Operación y Mantenimiento de la planta, entregadas a satisfacción de la Inspección.

2 NORMAS

Son parte integrante de este Pliego todas las Normas Argentinas (IRAM, CIRSOC, Reglamento de Instalaciones Eléctricas, etc.), las Leyes Nacionales, Provinciales, sus Decretos Reglamentarios y modificaciones vigentes durante la ejecución de los trabajos, relacionadas directa o indirectamente con las obras y servicios.

En lo que se refiere a los cálculos estructurales serán de aplicación todos los reglamentos redactados por el CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles) que fueron incorporados al SIREA (Sistema Reglamentario Argentino para las Obras Civiles), así como las normas IRAM e IRAM - IAS que correspondan.

Se aceptará la utilización de reglamentos, recomendaciones y auxiliares de cálculo publicados por Instituciones de reconocido prestigio internacional tales como DIN, ANSI - AWWA, ISO, etc., en tanto y en cuanto no se obtengan de los mismos, requerimientos menores que los especificados en las reglamentaciones argentinas en vigencia.

El Oferente deberá indicar en su oferta aquellas normas que difieran de las especificadas en este Pliego, sobre las cuales se basa en la presentación de su oferta, en la futura provisión de los materiales y equipos y en la ejecución de los trabajos.

En dicho caso, de considerarlo necesario, el Comitente se reserva el derecho de solicitarle, ya sea al Oferente o al Contratista, una copia de las normas antes mencionadas y luego de analizarlas, aceptarlas o rechazarlas, exigiendo el cumplimiento de las establecidas en este Pliego, no admitiendo por esta causa pago de adicional alguno, ni ampliaciones del plazo contractual.

3 HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

En lo referente al área de Higiene y Seguridad en el Trabajo el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la Ley 19587, del Decreto 351/79 y de todas las normas conexas, siendo de plena aplicación todas las Leyes

Provinciales referidas a dicho área y sus Decretos Reglamentarios vigentes durante la ejecución de la obra.

Al efecto, presentará conjuntamente con la oferta el programa de prevención a desarrollar y la organización del Servicio de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo.

4 CONDICIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Contratista deberá realizar la revisión de cada una de las partes del proyecto, y la Ingeniería de Detalle de la totalidad de la obra.

Para el cumplimiento de estos requisitos deberá:

Realizar el replanteo topográfico de los terrenos donde se ejecutarán las obras, por lo que será el único responsable.

Las cotas indicadas en los planos del proyecto de la Municipalidad de Río Segundo son ilustrativas y orientativas.

Deberá verificar el relevamiento planialtimétrico del terreno donde se construirá la Planta Depuradora, la superficie que abarca será toda la delimitada por este predio.

Esta nivelación será la que en definitiva se empleará para la determinación última de las cotas que permitirán desarrollar al proyecto en general, deberá construir mojones con tetones de bronce fijos en los mismos, grabando sobre ellos la cota correspondiente, la que estará referenciada al cero del I. G. M., estos puntos fijos se ubicaran en el perímetro del predio sirviendo de referencia para confeccionar los planos y la ingeniería de detalle. Su forma y aspecto será uniforme y deberá ser aprobado por la inspección.

Terminada la planta quedarán incorporados al terreno.

El Contratista deberá verificar la implantación en el terreno relevado, de todos y cada uno de los elementos de la Planta Depuradora manteniendo la configuración y diseño hidráulico establecido por la Municipalidad de Río Segundo dejando previsto el lugar que ocuparán los módulos de las etapas a construir en el futuro y sin introducir modificaciones a las características funcionales del tratamiento.

Deberá verificar consecuentemente el perfil hidráulico de todo el sistema considerando la totalidad de los componentes de la planta de tratamiento. Deberá el Contratista verificar el diseño hidráulico de todos los componentes del sistema, tales como: estaciones de bombeo, cañerías, colectoras, perfil hidráulico de la planta, etc.

Verificar los Cálculos Estructurales, indicando las cargas solicitantes de las diversas estructuras, los espesores de muros, hormigón utilizado, armaduras, fundaciones, etc. Con la presentación de los cálculos, se incluirán las respectivas planillas de doblados de hierro.

Proyectar las instalaciones Electromecánicas y Eléctricas: deberán diseñarse para una prestación acorde con los distintos elementos electromecánicos del sistema. Se seleccionarán los equipos electromecánicos y eléctricos, como así también los conductores necesarios para las alimentaciones eléctricas dentro de cada predio, ya sea de las Estaciones de Bombeo, como de la Planta Depuradora, como así también

el de las alimentaciones eléctricas a cada uno de estos, desde la red eléctrica externa de la Prestataria de estos Servicios.

Se deberá incluir en la memoria de cálculo, el correspondiente a los generadores de energía auxiliar para alimentar los equipos electromecánicos y eléctricos de las estaciones de bombeo y de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales.

El grupo electrógeno ubicado en las estaciones de bombeo de las redes, deberán tener capacidad suficiente para suministrar el servicio eléctrico, cuando éste se interrumpa de la red de energía eléctrica, debiendo preverse la automatización de todo el sistema.

Idéntica medida corresponderá para el generador ubicado de la Planta Depuradora.

Para el diseño de las obras correspondientes a las alimentaciones eléctricas de las estaciones de bombeo y planta depuradora, el Contratista realizará las averiguaciones necesarias ante la Prestataria del Servicio Eléctrico, de donde realizará el empalme, por donde definirá la traza y cuáles serán todos los elementos necesarios para esta alimentación.

Con las especificaciones de esta prestataria, deberá realizar el diseño de las obras correspondientes a las alimentaciones eléctricas de las estaciones de bombeo y planta depuradora.

Realizará los Estudios de Suelos necesarios para el reconocimiento de los tipos y características de los suelos, niveles freáticos, grados de agresividad, etc.

Estos estudios deberán ser realizados también y en particular teniendo en cuenta consideraciones de permeabilidad sobre los suelos donde su ubicarán las lagunas; se realizarán también ensayos especiales sobre los materiales a usar para la impermeabilización de los mismos.

El diseño y cálculo de la impermeabilización deberá ser aprobado por la Municipalidad de Río Segundo.

Los estudios de suelo requeridos son necesarios para los cálculos estructurales, el Contratista no podrá formular reclamo adicional alguno por cambios en los diseños y formas de fundaciones a causa de las características de los suelos, siendo el único responsable de los diseños estructurales resultantes.

Elaborar Planos: Se desarrollarán los planos de detalles y los que fueran necesarios para completar la documentación a los fines de la construcción de la obra, completando de esta manera los planos otorgados en la documentación perteneciente al llamado de la presente licitación.

Los planos de las instalaciones electromecánicas y eléctricas contendrán diagramas unifilares de tableros, indicando claramente los diámetros de los conductores y sus recorridos. Se deberán incluir planos de tableros, anclajes, detalle de conductores, etc. y de cada uno de los equipos (aireadores, dosificadores, etc.).

Se deberán adjuntar también, antes de comenzar la construcción de las distintas partes de las obras, los planos de replanteo correspondientes. Se deberán ejecutar los planos estructurales y de encofrados.

Los planos se dibujarán con los tamaños indicados en las Normas IRAM de dibujos, y se deberán realizar a escalas convenientes para su fácil interpretación.

El Contratista deberá presentar, inmediatamente después de la firma del Contrato, un programa de elaboración y entrega de planos y demás documentación detallada en este numeral.

Este programa deberá ser coherente con el Plan de Trabajos y en todos los casos las entregas tendrán que estar previstas con una anticipación mínima de treinta días con respecto a las fechas del comienzo de los trabajos del sector de obra respectivo.

La documentación será presentada por triplicado en carpetas, con tapa y contratapa plastificadas, donde la primera hoja tendrá una carátula que debe contener el nombre de la obra en cuestión, con el logotipo de la empresa.

La documentación deberá ser entregada en hojas de tamaño IRAM A4, y de ser necesario, se agregarán hojas IRAM A3. Para los planos deberá utilizarse el tamaño IRAM A1 y, salvo en algunas excepciones consensuadas con la Inspección, en tamaño IRAM A0.

La entrega de los planos finales con la ingeniería de detalle, de todas las modificaciones realizadas en obra, se deberá realizar cuando finalicen las mismas. Deberá presentar tres (3) copias en soporte magnético (CD) y tres (3) en papel impreso, respetando el tamaño IRAM elegido para cada uno de los componentes del proyecto.

El Contratista deberá presentar con copia a la Municipalidad de Río Segundo el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) y el Plan de Gestión Ambiental (PGA), realizados de acuerdo con las exigencias de la Ley Provincial del Ambiente N° 7343/85, Reglamento de evaluación de Impacto Ambiental, Decreto N° 2131 y disposiciones conexas.

4.2 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

No se realizará pago alguno por este numeral, debiendo el Contratista asumir la totalidad de los costos derivados del mismo.

5 OBRAS E INSTALACIONES COMUNES A LAS REDES COLECTORAS, PLANTA DEPURADORA Y EMISARIO DE DESCARGA

5.1 INSTALACIÓN DE OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

5.1.1 Alcance

El Contratista deberá realizar las siguientes tareas:

- Construir los obradores, campamentos y plantas de construcción.
- Construir las comodidades necesarias para poder llevar a cabo las obras objeto de este Pliego, cumpliendo con todas las exigencias en él establecidas.
- Establecer un sistema de vigilancia total de la obra.
- Instalar carteles de obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta una descripción de las características (superficies, tipo y calidad de materiales, instalaciones y equipos) de los obradores, campamentos, plantas y laboratorios a construir, montar o ubicar (en caso de ser móviles) en el área de la planta depuradora y en la zona a construir los colectoras,

colectores y demás cañerías de la planta. Los mismos deberán adecuarse a las disposiciones legales en la materia.

El Contratista, dentro de los quince días de firmado el Contrato, deberá presentar para su aprobación a la Inspección, los planos generales, de detalle y de ubicación de las instalaciones transitorias necesarias, las cuales deberán cumplir con las características indicadas en su oferta.

La construcción de las obras transitorias deberá hacerse dentro de los plazos fijados en el cronograma de obra aprobado.

En el caso de construir obras transitorias dentro del área de la Planta Depuradora, éstas deberán ser demolidas y sus escombros retirados de la misma antes de la recepción definitiva, debiendo restituir la conformación y el aspecto de las superficies ocupadas a las que presentaban antes de su utilización o acordes con la parquización y aspecto general del predio al concluir los trabajos.

Los materiales resultantes de estas demoliciones pasarán a ser propiedad del Contratista en el estado en que se encuentren.

5.1.2 Obrador y Servicios Complementarios

El Contratista deberá construir su obrador para cubrir todas las necesidades de la obra incluyendo oficinas, comodidades para el personal, depósitos, planta de construcción, instalaciones para el abastecimiento de agua potable y energía eléctrica, talleres de mantenimiento de equipos, etc. Este obrador podrá estar ubicado en el predio de la planta depuradora.

El Oferente deberá tener en cuenta que el Comitente no proveerá energía eléctrica, agua potable ni otros servicios.

El Contratista asegurará la provisión de agua potable y servicios sanitarios para el personal en el lugar de la obra y durante todo el tiempo que dure su construcción.

Los accesos externos a los obradores los llevará a cabo el Contratista por su cuenta y costo, debiendo responder a los trazados que decidirá la Inspección.

Podrá establecer obradores satélites al principal, en los lugares de avance de las obras, pudiendo ser móviles o fijos, alquilando o comprando los locales necesarios para el correcto funcionamiento orgánico de la empresa constructora.

5.1.3 Laboratorios y Ensayos

El Oferente deberá incluir en su oferta un listado completo de antecedentes de los laboratorios de ensayo de suelos, materiales y hormigones, que realizarán durante el período de ejecución de la obra los correspondientes ensayos exigidos en este Pliego y por la Inspección.

Dichos laboratorios deberán ser de reconocida trayectoria y contar con la aprobación de la Inspección.

El Contratista, deberá contar en obra con los elementos necesarios para realizar los ensayos sobre hormigón fresco.

En la ejecución de los ensayos, los gastos que demanden la obtención de las muestras, su transporte al laboratorio externo a obra y los análisis y pruebas que sea necesario realizar, estarán a cargo del Contratista.

Los costos de los ensayos no recibirán pago directo alguno, estando incluidos dentro de los distintos ítems de la Planilla de Cotización.

5.1.4 Instrumental de Obra

El Contratista deberá tener para su uso y facilitar en cualquier momento a la Inspección, el siguiente instrumental y material en el sitio de la obra:

- Un nivel automático a anteojo.
- Dos miras telescópicas de 4 m de altura.
- Dos cintas métricas metálicas de 25 m.
- Una cintas métrica metálica de 50 m.
- Dos juegos de fichas, jalones, alambres, estacas y demás materiales que sean necesarios para efectuar replanteos y comprobaciones en el sitio de la obra.

El Comitente no reconocerá ningún gasto para compensar la amortización de dichos elementos, fuera de los considerados en los distintos ítems de la Planilla de Cotización.

5.1.5 Vigilancia y Seguridad en la Obra

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias y hará cumplir todas las normas y disposiciones para la ejecución segura de los trabajos a fin de evitar accidentes y limitar los riesgos a personas y bienes en la obra. Proveerá y conservará todas las luces, protecciones, cercas y vigilancia cuando y donde sean necesarias o exigidas por la Inspección o por cualquier autoridad competente, para seguridad y conveniencia de las personas y la protección de bienes.

Además de las precauciones especiales para evitar accidentes en las excavaciones y obras semejantes, el Contratista deberá mantener un sistema de acceso y de inspección adecuado en todas las excavaciones. Si la Inspección considera que las medidas de seguridad adoptadas por el Contratista son inadecuadas, podrá ordenarle detener las operaciones donde esto ocurra, hasta que adopte medidas de prevención satisfactorias, sin que ello de motivo a prórrogas del plazo contractual, ni a reclamos por pagos adicionales.

Todas las afectaciones que produzcan las obras al tránsito peatonal y/o vehicular deberán ser señalizadas con letreros indicadores de desvíos, alertas y toda otra información de utilidad.

En los lugares de peligro y en los que indique la Inspección, se colocarán durante el día, vallados con banderolas rojas y por la noche faroles eléctricos rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente.

5.1.6 Servicios

El Contratista deberá prestar todos los servicios que sean necesarios para la buena marcha y realización correcta de la obra, entre los que se incluyen:

- Provisión y mantenimiento de agua de servicio y drenaje para su uso en toda la construcción. Deberá suministrar, instalar, operar y mantener todas

las bombas necesarias, conexiones de tuberías, instalaciones de drenaje y elementos similares. El sistema deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

- Solicitud de energía eléctrica a la Empresa Prestataria del Servicio o en su defecto provisión de la misma, a cargo del Contratista, mediante grupos electrógenos.
- Organizar y prestar los servicios necesarios de recolección, retiro y eliminación de residuos tanto en el obrador como en la obra.
- Las descargas de desagües cloacales en el obrador deberán ser conducidas a baños químicos en cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos del personal que trabaje en la obra y en todos y cada uno de los frentes de trabajo habilitados.

El Contratista proveerá a su cargo la totalidad de las bombas, cañerías, válvulas, tapones, derivaciones u otros equipos, accesorios e instalaciones temporarias necesarias para las tareas de lavado y desinfección, los que deberán ser retirados una vez concluidas las operaciones.

5.1.7 Comunicaciones

El Contratista no podrá habilitar ningún sistema de comunicaciones privado sin previa autorización de la Inspección y ésta no aprobará la utilización de sistemas que no se encuentren autorizados por las autoridades competentes.

El Contratista tomará a su cargo los costos de las comunicaciones que con motivo de la obra deba efectuar. No pudiendo, en ningún caso, utilizar los sistemas de comunicación del Comitente, salvo autorización por escrito del mismo.

5.1.8 Cartel de Obra

El Contratista deberá proveer y colocar, en el emplazamiento que indique la Inspección, dos (2) carteles de obra, de cuatro (4) x dos (2) metros indicativo de las obras en ejecución.

Cada cartel será construido con armazón de madera, forrado en chapa y sostenido por una estructura metálica, debidamente dimensionado para resistir la acción del viento.

El color de la pintura de los carteles, así como el texto y los colores serán de acuerdo a lo establecido en el plano tipo correspondiente. El Contratista presentará el plano del cartel de obra, el cual deberá ser aprobado por la Inspección antes de comenzar su construcción.

5.1.9 Forma de Medición y Pago

Los trabajos del presente artículo se medirán en forma global y se pagarán de la siguiente manera:

- El ochenta por ciento (80%) del monto correspondiente del ítem de la Planilla de Cotización cuando se completen totalmente las instalaciones y provisiones descriptas en este artículo y sean aprobadas por la Inspección.

- El veinte por ciento (20%) restante, cuando se completen las tareas de retiro de las instalaciones, se haya efectuado la limpieza final de las obras y estos trabajos hayan sido aprobados por la Inspección.

El costo del resto de los servicios y tareas descriptas y no incluidas en el ítem de pago establecido, no recibirán pago directo alguno y deberán incluirse proporcionalmente en los distintos ítems de la Planilla de Cotización.

5.2 LIMPIEZA SUPERFICIAL

5.2.1 Descripción General

Este trabajo comprende el destronque y la limpieza del terreno dentro de los límites de la superficie destinada a la ejecución de las obras objeto de esta Licitación. Todo el predio de la planta depuradora no utilizado para la construcción de las obras, mantendrá la actual cobertura vegetal.

Comprende también la carga, transporte y descarga del producto de la limpieza que no se utilice en parte alguna de la obra, hasta cinco (5) kilómetros del lugar de emplazamiento de los trabajos, medidos entre el baricentro del depósito y el límite más próximo del área de trabajo y recorrido por el camino más corto practicable. Se solicitará a la Municipalidad de Río Segundo el lugar en dónde pueda ser depositado el suelo sobrante de las excavaciones, dentro de sus terrenos, sin que estos rellenos, afecten a la ejecución de las obras de segunda etapa.

5.2.2 Método Constructivo

Antes de realizar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, árboles y arbustos que señale la Inspección se extraerán con sus raíces, hasta una profundidad que garantice la remoción de todo indicio de material vegetal. Aquellos que la Inspección desee preservar, deberán ser protegidos durante la ejecución de la obra, incluyéndose en esa tarea la poda de sus ramas, según lo indique la Inspección, debiendo el Contratista adoptar, en todos los casos, las providencias necesarias a esos efectos.

Todos los productos de la limpieza del terreno podrán quedar de propiedad del Contratista, con excepción de aquellos que a juicio de la inspección sean aptos para el recubrimiento del suelo o bien puedan ser utilizados para otros fines. El suelo vegetal apto para utilizar como recubrimiento será acopiado en el lugar adecuado dentro del predio de la obra, aprobado por la Inspección, quedando al cuidado del Contratista hasta su utilización. Los troncos de los grandes árboles que se remuevan en la planta depuradora podrán ser dispuestos en parte del predio que no se utilizará para la construcción de las obras.

5.2.3 Equipos

El Contratista ejecutará las obras utilizando los equipos que las características de los trabajos, el ritmo de ejecución previsto y las condiciones locales así lo exijan; por lo cual, previamente a la iniciación de las tareas deberá presentar a la Inspección un listado completo con las características (cantidad, fabricante, marca, modelo, dimensiones, motor, etc.) de los equipos que utilizará para la ejecución de estos trabajos.

724

Todo lo cual deberán ser aprobados por la Inspección, la que podrá exigir el cambio de aquellos, que, a su juicio, no resulten aceptables.

Una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros, salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

Todos los equipos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total de los equipos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

Los equipos deberán ser conservados en buenas condiciones; si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de alguno de ellos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otros de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

5.2.4 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global y se liquidará al precio estipulado en el ítem correspondiente de la planilla de Cotización, una vez que los trabajos hayan sido terminados y aprobados por la Inspección.

Este precio será compensación por los trabajos de limpieza; por el acarreo, carga transporte, descarga y desparramo de los materiales sobrantes hasta una distancia de cinco (5) kilómetros del lugar de emplazamiento de los trabajos, medidos entre el baricentro del depósito y el límite más próximo del área de trabajo y recorrido por el camino más corto practicable; por la provisión de la mano de obra y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente especificados en este Pliego sean necesarios.

5.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

5.3.1 Alcance

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras licitadas.

Comprende la provisión, acarreo y colocación de los materiales; la toma y ensayo de las muestras correspondientes; la ejecución de las estructuras, incluyendo encofrados, armaduras, juntas, vibrado, desencofrado y su mantenimiento; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras de hormigón simple y armado de la obra, incluyendo las fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones, los planos respectivos y las órdenes que imparta la Inspección.

5.3.2 Hormigón Simple y Armado

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayo de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados, correspondientes a todas las estructuras resistentes a ejecutar en el sitio de las obras que forman parte de la

presente Licitación, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos. Asimismo, cumplirán con las Normas Argentinas para Construcciones Sismorresistentes INPRES-CIRSOC 103 y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

5.3.3 De los materiales

Todos los materiales que se empleen serán sometidos a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

A. Cemento

A1) Cemento Portland Normal

Los cementos a utilizar deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC y Anexos.

Los cementos serán del tipo portland normal, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503. Para los hormigones H-II se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m².

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia.

En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenados superiores a los sesenta (60) días.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

A2) Cemento de Alta Resistencia a los Sulfatos

En el caso de que los estudios de suelos y de agua de la napa freática, a realizar por el Contratista, demuestren la posibilidad de un ataque muy fuerte al hormigón, deberá utilizarse cemento de alta resistencia a los sulfatos para la construcción de todas aquellas estructuras de hormigón en contacto directo con los suelos agresivos o con los niveles máximos históricos de la napa freática.

Se considera un ataque muy fuerte, de acuerdo a lo establecido por el CIRSOC, cuando la concentración de sulfatos ($\text{SO}_4^{=}$) en muestras de suelos sea mayor de 2,0% (20.000 mg/kg) o de 10.000 ppm (mg/l) en muestras de agua.

Estos cementos deberán responder a las exigencias del reglamento CIRSOC y Anexos, cumplir los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1669 y ser de primera calidad.

En lo que respecta a las demás exigencias, mezcla de cementos, acopio, muestreo de los mismos, etc., es de aplicación lo establecido para el cemento portland normal.

B. Áridos

Los áridos finos y gruesos deberán responder a la reglamentación del CIRSOC y sus Anexos.

Cuando un agregado que al ser sometido a ensayos (IRAM 1512; E-9 a E-11 e IRAM 1531; E-8 a E-10) sea calificado como potencialmente reactivo, deberá procederse de acuerdo con uno de los temperamentos indicados a continuación:

- Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.
- Se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción alcali-agregado.
- El contenido total de alcalis del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6%

Iniciados los trabajos, el Contratista deberá ir solicitando la aprobación de acopios cada vez que ingresen a obra áridos finos y gruesos.

C. Aceros

Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC y Anexos.

Las barras serán de acero tipo ADN - 420, designación abreviada III DN.

Las mallas serán de acero tipo AM - 500, designación abreviada IV C.

D. Agua

El agua empleada para mezclar y curar los morteros y los hormigones deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC y Anexos.

E. Aditivos

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC y Anexos.

En todas aquellas estructuras de hormigón en contacto con líquido será obligatorio el agregado de los siguientes aditivos: un incorporador de aire, tipo FROBE C de Sika o igual calidad, y un superfluidificante, tipo SIKAMENT de Sika o igual calidad.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 210, sus Anexos y las Normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras en contacto con líquido, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado el uso de otros aditivos, pero queda a criterio de ésta su aceptación o no.

El Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar. No se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita previa.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón.

No se permitirá la incorporación de aceleradores de fragüe.

5.3.4 De los hormigones

Los hormigones deberán cumplir con todas las características y propiedades especificadas en el Reglamento CIRSOC y Anexos. Cada clase de hormigón tendrá composición y calidad uniforme.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, la información indicada en el Art. 7.3.3.1 inc. g) del Reglamento CIRSOC 201 Tomo 1 y que se refiere a los estudios y ensayos previos realizados para la determinación racional de la composición de los hormigones a emplear en la obra.

Durante el proceso constructivo de las estructuras se realizarán ensayos de aceptación sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido; el número total de muestras a extraer será fijado por la Inspección.

El Contratista someterá a la Inspección, con anticipación suficiente al inicio de la construcción de las estructuras, los valores de asentamiento de los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra. Dichos valores no podrán superar a los establecidos en el reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Los hormigones deberán ser dosificados para garantizar, como mínimo, la resistencia característica a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del reglamento CIRSOC 201 y según la clase de hormigón especificada por este Pliego y los planos respectivos, para cada estructura.

Antes de proceder a la colocación del hormigón el Contratista solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos de los ítem 10.1 a 10.3 inclusive, del Reglamento CIRSOC 201 - Tomo 1.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y en caso de ser necesario se regará abundantemente el tiempo

que fije la Inspección y que no será inferior a ocho (8) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el ítem 10.4 del Reglamento CIRSOC 201, Tomo 1.

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

- Sobre hormigón fresco:
 - * Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)
 - * Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 o IRAM 1562)
 - * Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.
- Sobre hormigón endurecido:
 - * Resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.

Si lo considera necesario la Inspección podrá disponer la realización de otros ensayos que aporten mayor información sobre las características y calidad del hormigón o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de la estructura.

También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

- Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco.

- * Asentamiento (IRAM 1536)

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada clase de hormigón, su control mediante el ensayo de asentamiento se realizará:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.
- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
- Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia.
- En el caso de los hormigones de resistencias características de 21 MN/m² (210 kgf/cm²) o mayores (hormigones H-II) y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

Se recomienda realizar el ensayo con la mayor rapidez posible, especialmente cuando en el momento de colocar el hormigón en los encofrados se trabaje con temperaturas elevadas.

En caso de que, al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido está fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones

establecidas. En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de las proporciones del hormigón, sin alterar la razón agua/cemento especificada.

En cuanto al hormigón ensayado cuyo asentamiento esté fuera de los límites especificados, se considerará que no reúne las condiciones establecidas para la ejecución de la estructura.

- * Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 ó IRAM 1562).

Normalmente, salvo el caso en que existan razones especiales para proceder de otra forma, o que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.
- Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.

Se recomienda realizar el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.

Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

- * Temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación en los encofrados.

Se determinará y registrará, al grado Celsius más próximo, cada vez que se determine el asentamiento y se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.

Además, a los efectos de adoptar las precauciones necesarias para proteger al hormigón en épocas o regiones de temperaturas elevadas, la medición de temperaturas se realizará en las oportunidades y a los intervalos que se especifican en el artículo 11.2 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

En tiempo frío, la determinación de las temperaturas ambientes y del hormigón, se realizará en la forma necesaria para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 11.1 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

- Ensayos que deberán realizarse para determinar la resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.
- * Los artículos 6.6.2.1, 6.6.3.11 y 7.4.2.a) del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos establecen la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de

establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda, de acuerdo con los criterios establecidos en los artículos 6.6.3.11.1 y 6.6.3.11.2 ó 6.6.3.11.3 del Reglamento mencionado, de acuerdo con el número de resultados de ensayos disponible.

- * Las tomas de muestras del hormigón fresco y la forma en que deben elegirse los pastones de los que se extraerán las muestras, se indica en los artículos 7.4.1.b) y c) del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. La frecuencia de extracción de muestras en función del volumen de hormigón producido y colocado en obra se especifica en el artículo 7.4.5.1 del mencionado reglamento.
- * Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos tres probetas, en las condiciones establecidas por la Norma IRAM 1524. El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.
- * El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga cemento Portland normal, dos de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. La probeta restante se ensayará a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente, o las que establezca la Inspección.
- * Desde el punto de vista de los ensayos de aceptación se considerará como resultado de un ensayo al promedio de las resistencias de las dos probetas ensayadas a la edad de 28 días u otra especificada (ver el anexo al artículo 6.6.2.1.b) del Reglamento CIRSOC 201).
- * En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la Inspección, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado dos por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubiesen moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad establecida en el anexo al artículo 6.6.2.1.b) del Reglamento CIRSOC 201. Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.
- * El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 6.6.3.11.1 y en los artículos 6.6.3.11.2 o 6.6.3.11.3 del Reglamento antes mencionado, según corresponda.
- * Número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra.

- La cantidad total de muestras a extraer será fijada por la Inspección. En los casos generales ello se realizará de acuerdo con los lineamientos que se establecen en los incisos que siguen. En casos particulares la Inspección podrá apartarse de dichos lineamientos, en concordancia con lo establecido en el artículo 7.4.1.e) del Reglamento CIRSOC y Anexos.
- En el caso de aquellas estructuras cuya construcción requiera 60 m^3 o menos de hormigón de una clase determinada, se procederá de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.4.1.g) del citado Reglamento.
- Para los casos corrientes generales el juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará en base de por lo menos seis muestras (seis resultados de ensayo), de acuerdo con lo establecido en los artículos 6.6.3.11.1.c) y 6.6.3.11.2 del citado Reglamento, excepto si la evaluación se realiza por pastón, de acuerdo con lo establecido en los artículos 6.6.3.11.1.d) y 6.6.3.11.3 del mismo Reglamento, en cuyo caso deber extraerse una muestra por cada pastón.
- Cumpliéndose las condiciones anteriores, las cantidades de muestras a extraer estarán regidas por las disposiciones contenidas en las tablas 2 y 3, que se aplicarán, normalmente, para el hormigón preparado en obra y el hormigón elaborado, respectivamente.

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican.

Tabla 1: Hormigón preparado en obra

	1	2
Estructura y clase de hormigón	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada	
	Número de metros cúbicos	Número de pastones
Hormigón simple u hormigón armado Hormigones del Grupo H-I	100 m^3 o fracción menor	200 pastones o número menor de pastones
Hormigón masivo Hormigones del Grupo H-I	200 m^3 o fracción menor	400 pastones o número menor de pastones
Hormigón simple, armado o pretensado Hormigones del Grupo H-II o de características y propiedades especiales	75 m^3 o fracción menor	150 pastones o número menor de pastones

De las columnas 1 y 2 se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

Tabla 2: Hormigón elaborado (IRAM 1666)

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 ó menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

- En casos particulares, si la Inspección, por razones especiales debidamente justificadas, lo considera necesario o conveniente, podrá aplicar también el régimen de muestreo contenido en la tabla 2 al hormigón preparado en obra.
- Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido remezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas y realización de otros ensayos que sea necesario ejecutar.
- A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el Contratista, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan a cumplirse en la fecha establecida.

Los ensayos sobre hormigón fresco se realizarán en obra, mientras que los destructivos se realizarán en el laboratorio externo aprobado por la Inspección; los mismos se ejecutarán siempre bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los ingredientes empleados como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue conveniente obtener.

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos del proyecto y planillas de armadura que presentará el Contratista y sean aprobados por la Inspección.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las estructuras destinadas a contener líquido cloacal se construirán en hormigón armado H-21, con los aditivos antes mencionados. La terminación externa de estas

estructuras, que sobresalgan por encima del terreno, de las veredas perimetrales o de los caminos, será la correspondiente a hormigón vista. La terminación interna tendrá una rugosidad tal que permita la colocación de un epoxy sin solvente tipo Schori P400 o igual calidad, espesor final de película seca 400 μm , o pintura epoxy sin solventes tipo Sikaguard 64 o igual calidad, mínimo dos capas, espesor final de película endurecida 400 μm . Este material deberá extenderse hasta el coronamiento de las estructuras abiertas y recubrir los canales perimetrales hasta su coronamiento; en el caso de estructuras cerradas el mismo deberá colocarse en toda la superficie interior.

Las cámaras destinadas a contener válvulas que constituyan una estructura monolítica con aquellas estructuras que contienen líquido cloacal también se construirán en hormigón armado H-21 de las mismas características a las enunciadas en el párrafo anterior. En este caso las superficies internas deberán quedar lisas, sin huecos, protuberancias o fallas. No se exigirá la colocación del epoxy sin solvente, antes mencionado, pero si a criterio de la Inspección la lisura no es la adecuada, las deficiencias que existieran deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de morteros de cemento y arena o la colocación de morteros listos para usar, tipo Sika Top 107 Seal o igual calidad, dos capas, espesor mínimo total 2 mm.

Las cámaras destinadas a válvulas, que se encuentren separadas de las estructuras que contienen líquido cloacal y las de hidrantes, se construirán en hormigón armado H-17, la terminación exterior será vista y la interior deberá quedar lisa, sin huecos, protuberancias o fallas. En caso de deficiencias, y a criterio de la Inspección, las mismas deberán ser subsanadas de acuerdo a lo antes especificado para las cámaras destinadas a contener válvulas.

Las tapas de hormigón o losetas de cierre de las distintas estructuras o cámaras se construirán con el mismo tipo de hormigón que ellas. Se medirán y liquidarán a los precios de los correspondientes hormigones. Esos precios incluirán la colocación de las mismas.

Las bocas de registro se construirán en hormigón armado H-17, debiendo cumplir con lo establecido en el ítem correspondiente de este Pliego.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no se apoyarán directamente sobre el suelo. Este, después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza) de por lo menos 5.0 cm de espesor. El hormigón de la capa deberá haber endurecido suficientemente antes de construir sobre ella el elemento de fundación. El espesor de esta capa no será tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.

Los hormigones de relleno se revocarán con una capa de mortero impermeable S alisado a la llana, espesor mínimo de 1 cm. El precio de los respectivos hormigones incluirá la provisión de los materiales y la ejecución del mortero de terminación.

El hormigón de la capa de limpieza y los hormigones de relleno, indicados en los planos del proyecto de la Licitación serán de hormigón H-10 simple.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado. Este se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto.

El Contratista, con suficiente anticipación al inicio del hormigonado, deberá presentar a la Inspección para su aprobación el tipo, marca y número de aparatos vibradores a utilizar, la forma de aplicación y la separación de los mismos, pudiendo la Inspección ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias. Una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el mismo escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Las interrupciones en el hormigonado de un día para el otro deberán preverse, con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensable y deberán disponerse en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático y de estanqueidad.

El precio de las juntas de contracción y dilatación estará incluido en los precios de los respectivos hormigones.

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias de los capítulos 9, 10 y 11 del CIRSOC 201, sus correspondientes Anexos y la Norma IRAM 1666.

El Contratista deberá especificar el método para elaborar, transportar y colocar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizará. Antes de iniciados los trabajos los mismos serán sometidos a la aprobación de la Inspección, una vez aprobados, dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos y encofrados estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será de 30° C, pero se recomienda no superar los 25° C.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto, dentro de las veinticuatro (24) horas del hormigonado, deberán obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones utilizando láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

5.3.5 De los encofrados

Los encofrados se proyectarán, calcularán y construirán para tener la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras. Se construirán de madera o chapa metálica. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados para los hormigones a la vista deberán ejecutarse con tablonado fenólico, planchas de madera terciada o chapa metálica.

Los hormigones que no queden a la vista, es decir, que reciban algún tratamiento superficial (epoxy o revoques), se trabajarán con tablas para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia. En caso de que esto no suceda los materiales y trabajos necesarios para dejar las superficies en las condiciones requeridas serán a cargo del Contratista, no admitiendo el Comitente ampliaciones del plazo contractual, ni pago de adicional alguno por los materiales y trabajos necesarios.

Los encofrados de las estructuras a la vista, así como los de las superficies internas de las cámaras y bocas de registro deberán garantizar, al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es adecuada, las superficies deberán ser revocadas por cuenta del Contratista a satisfacción de aquella. El costo de dichos trabajos y de los materiales necesarios se considerará dentro de los precios contractuales.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen al hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, al ítem 12.2 del Reglamento CIRSOC 201 Tomo 1.

El Contratista colocará y mantendrá los encofrados en forma tal de asegurar que ningún elemento estructural exceda las siguientes tolerancias:

- Elementos Estructurales en Edificios:
 - * Desplazamientos horizontales
cm 1,0
 - * Dimensiones en más o en menos para vigas
cm 0,5
 - * Cota inferior de las losas y vigas en más o en menos
cm 0,5
- Canales:
 - * Dimensiones indicadas en el plano en más o en menos
cm 0,5
- Bases para equipos:
 - * Dimensiones exteriores de la base en menos
cm 2,0
 - * Perforaciones para bulones de anclaje y separación entre los

mismos en más o en menos

0,2 cm

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectuará el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

5.3.6 De las armaduras

La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural a realizar por el Contratista. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

5.3.7 Forma de Medición y Pago

1. La medición de los hormigones se realizará por unidad de volumen (m^3) de hormigón desencofrado y se liquidará según lo aquí indicado para cada tipo de hormigón.

a) Hormigón H-21 armado para las estructuras de las unidades hidráulicas, con incorporador de aire y superfluidificante; incluye: provisión, acarreo y colocación de los materiales; toma y ensayo de las muestras correspondientes; encofrados; armaduras; juntas; vibrado; desencofrado; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos; ejecución de las estructuras, curado, colocación del epoxi; pruebas de estanqueidad; mantenimiento de las estructuras y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras.

Se liquidará de la siguiente manera:

- * El setenta por ciento (70%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.
- * El treinta por ciento (30%) restante, una vez concluidas las pruebas de estanqueidad y aprobadas por la Inspección.

b) Hormigón H-17 armado incluye: provisión, acarreo y colocación de los materiales; toma y ensayo de las muestras correspondientes; encofrados; armaduras; juntas; vibrado; desencofrado; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos; ejecución de las estructuras, curado, colocación del epoxy (cuando corresponda); pruebas de estanqueidad (cuando correspondan); mantenimiento de las estructuras y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en

este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras.

Se liquidará de la siguiente manera:

* Estructuras que requieran pruebas de estanqueidad:

- El setenta por ciento (70%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.
- El treinta por ciento (30%) restante una vez concluidas las pruebas de estanqueidad y aprobadas por la Inspección.

* Restantes estructuras:

Cien por cien (100%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.

c) Hormigón H-13 armado incluye: provisión, acarreo y colocación de los materiales; toma y ensayo de las muestras correspondientes; encofrados; armaduras; juntas; vibrado; desencofrado; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos; ejecución de las estructuras, curado, colocación del epoxy (cuando corresponda); pruebas de estanqueidad (cuando correspondan); mantenimiento de las estructuras y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras.

Se liquidará de la siguiente manera:

* Estructuras que requieran pruebas de estanqueidad:

- El setenta por ciento (70%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.
- El treinta por ciento (30%) restante, una vez concluidas las pruebas de estanqueidad y aprobadas por la Inspección.

* Restantes estructuras:

Cien por cien (100%) del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.

d) Hormigón H-10 simple incluye: provisión, acarreo y colocación de los materiales; toma y ensayo de las muestras correspondientes; encofrados; juntas; vibrado; desencofrado; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos; ejecución de las estructuras, curado y mantenimiento y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras.

Se liquidará al precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez desencofrada la estructura y aprobada por la Inspección.

Estas formas de medición y liquidación incluyen las tapas de hormigón o losetas de cierre de las distintas estructuras o cámaras, las que se construirán con el mismo tipo de hormigón que ellas, de acuerdo a lo ya expresado en este Pliego. Estos precios incluirán la colocación de las tapas.

Estas formas de medición y pago no se aplicarán a aquellos ítem que midan los hormigones en forma global o que reciban pago unitario por estructura terminada y aprobada.

5.4 ESTANQUEIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Todas las estructuras de hormigón destinadas a contener líquidos serán sometidas a pruebas hidráulicas para verificar su estanqueidad luego de transcurrido el plazo establecido en el CIRSOC para fisuración. El costo de estas pruebas, así como el de los equipos y/o instalaciones que éstas demanden, estará a cargo del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de los hormigones.

La verificación se efectuará con agua provista por el Contratista a su cargo.

Se llenarán las estructuras hasta el nivel máximo de operación. En aquellas que se encuentren sobre el nivel del terreno se verificarán las pérdidas por observación directa de las superficies exteriores.

En estructuras parcial o totalmente enterradas se medirá el descenso de nivel, descontando la evaporación y las lluvias.

En ambos casos la verificación se efectuará manteniendo la estructura con agua no menos de siete (7) días continuos, salvo que la magnitud de las pérdidas haga aconsejable suspender el ensayo.

No se admitirá margen alguno de pérdidas en las estructuras, debiendo corresponder el descenso del nivel de agua, durante las pruebas hidráulicas, exclusivamente a la evaporación. La medición del descenso de nivel en cada estructura se efectuará cada veinticuatro (24) horas continuas, después de su llenado, durante siete (7) días y se repetirá por igual lapso para cada nivel de prueba que se efectúe o si la prueba es interrumpida por cualquier causa.

En caso de producirse pérdidas, primero deberá verificarse que las mismas no sean por las juntas de dilatación o de trabajo, de ser así deberán sellarse nuevamente, hasta que no se produzcan pérdidas por ellas.

Solucionado el problema de las juntas o en el caso de que las pérdidas no fuesen por ellas, deberá procederse a la impermeabilización de la estructura. La misma podrá hacerse mediante revoques impermeables cementicios (R y S), impermeabilizantes cementicios tipo Sika Top 107 Seal o igual calidad o resinas epoxi sin solventes impermeabilizantes aptas para estar en contacto permanente con líquido cloacal.

El Contratista propondrá a la Inspección la solución a adoptar, la que no podrá ser implementada hasta contar con la aprobación escrita de ésta.

Una vez efectuada la impermeabilización de la estructura se repetirán las pruebas de estanqueidad. De verificarse pérdidas nuevamente, el Contratista propondrá a la Inspección el nuevo procedimiento de impermeabilización, el cual no podrá ser implementado hasta no contar con la aprobación por escrito de la misma.

El Comitente admitirá solamente dos (2) intentos de impermeabilización con resultados negativos. De detectarse pérdidas después del segundo intento, el Contratista deberá proceder a la demolición de la estructura y a la construcción de una nueva.

La nueva estructura será sometida a las pruebas de estanqueidad siguiendo el mismo procedimiento establecido para la estructura original.

Tanto los trabajos de sellado de juntas, impermeabilización, demolición de las estructuras originales y la construcción de las nuevas, no darán lugar a ampliaciones del plazo contractual ni al pago de adicional alguno sobre el precio contractual y su costo deberá ser asumido totalmente por el Contratista.

5.5 FUNDACIONES

El Contratista efectuará los estudios de suelos correspondientes y propondrá el tipo de fundaciones para las estructuras, las que deberán ser aprobadas por la Inspección. Dicha aprobación no eximirá a la Contratista de responsabilidad alguna sobre las mismas.

Al formular las ofertas, se considera que los proponentes han reconocido la totalidad de los terrenos que interesan a la obra, de manera que el precio de la oferta tiene en cuenta la totalidad de los costos que demande la real ejecución del Ítem excavación, en distintas condiciones desde suelo a roca firme, incluyendo la depresión de napas, tablestacados provisorios y/o definitivos, entibamientos y demás eventualidades, teniendo especial cuidado en la variación de nivel de la napa freática, como protecciones especiales para el control de las vibraciones y eventuales proyecciones de material por las voladuras, etc., no admitiéndose reconocimientos adicionales de precios por los motivos expuestos.-

Los Oferentes deberán realizar un estudio geotécnico que les permita lograr un conocimiento pleno de toda el área de implantación de las obras objeto de la presente licitación indicadas en los planos.

El referido estudio deberá incluir análisis del comportamiento del suelo en condiciones de saturación, ensayos triaxiales con determinación de los valores de ángulo de fricción (ϕ) y cohesión (c) ensayos de consolidación, límites de consistencia y caracterización de suelos. En lo referido a macizos rocosos, deberá determinar la velocidad de onda de compresión (P), determinación de su densidad, resistencia a la compresión simple y grados de alteración, orientación espacial de los principales sistemas de discontinuidades, los que deben ser la base para elaborar el diseño adecuado de los planes de voladura, debiendo en todos los casos ser realizados por profesionales de reconocida solvencia técnica y especializada.

En base a ambos estudios, procederá a elaborar su propuesta de la metodología excavación en suelo y en roca, para distintas condiciones de contexto geotécnico, como la instalación, acuífamiento y relleno de la cañería. Se deberá adjuntar la documentación referida a normas y especificaciones adoptadas.

Si la naturaleza del material a excavar requiere para su disgregación el empleo de explosivos, el Contratista deberá adoptar todas las precauciones necesarias para

evitar tanto los eventuales perjuicios a las instalaciones próximas y accidentes de cualquier naturaleza, como de provocar una rotura de la roca de fundación más allá de los límites necesarios para cumplir con los requerimientos de la obra, en todos los casos será el único responsable.

No se aceptarán reclamos de pagos adicionales por cambios en las características de las fundaciones que surjan durante la ejecución de la obra derivados de errores, omisiones o criterios inadecuados en el diseño de las fundaciones y evaluación de su costo en la etapa de preparación de la oferta.

Sólo serán procedentes reclamos sustentados en la presencia de singularidades geotécnicas que no hayan sido detectadas por el estudio de suelos realizado y que resultando imprevisibles en base al conocimiento generalizado del terreno y a antecedentes de obras en la zona, por su importancia y magnitud requieran modificar la metodología de trabajo prevista, siempre y cuando se demuestre que no sea más conveniente para el Comitente el traslado de la estructura a fundar a otro lugar del predio.

5.6 PROYECTO ESTRUCTURAL

El Contratista deberá efectuar el proyecto estructural de las obras a ejecutar, explicitar y especificar el método constructivo y será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras resistentes. Las dimensiones, cuantías y formas constructivas definidas en los planos y documentos son indicativas.

El proyecto se realizará según los Reglamentos, Recomendaciones y Anexos del CIRSOC e INPRES-CIRSOC y será presentado a la Inspección con una antelación no inferior a los treinta (30) días hábiles de la fecha prevista para la iniciación de las obras correspondientes.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de todas las estructuras, con sus plantas, cortes y detalles, en escalas que permitan identificarlas perfectamente.

El Contratista también deberá ejecutar los planos de encofrados, con sus correspondientes detalles, planillas de armadura y el plan de hormigonado (etapas constructivas), y someterlo, junto con el cálculo estructural, a la aprobación por escrito de la Inspección.

A los efectos de la estabilidad de las estructuras serán consideradas únicamente las cargas de peso propio y las demás cargas sólo cuando resulten desfavorables.

Los pesos específicos de los diversos materiales de construcción se adoptarán según CIRSOC 101.

Para aquellos locales donde no se especifiquen instalación de equipos o cargas especiales se adoptarán las sobrecargas previstas en el Reglamento CIRSOC 101.

Los efectos del viento en las estructuras serán considerados conforme a los criterios establecidos por CIRSOC 102.

Las condiciones de resistencia al sismo se determinarán en función de las características sísmicas de la región, siguiendo para el proyecto las recomendaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, sus modificaciones y anexos.

Se tomarán en cuenta, también las cargas debidas al método constructivo que se desarrollen durante la ejecución de los trabajos, las que tendrán que ser adecuadamente resistidas por los elementos estructurales.

Deberán tenerse en cuenta las cargas estáticas y dinámicas derivadas del montaje y funcionamiento de los equipos electromecánicos.

Para el proyecto estructural serán de aplicación las siguientes normas:

TEMA	NORMAS
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H° A°	CIRSOC 201
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H° Pretensado	CIRSOC 201
Aceros para hormigón	CIRSOC 251-254
Viento	CIRSOC 102
Sismo	INPRES CIRSOC 103
Acciones y seguridad en las estructuras	CIRSOC 105-106
Cargas y sobrecargas para el cálculo de las estructuras de edificios	CIRSOC 101

En aquellas estructuras especiales en que resultara necesario realizar verificaciones de estabilidad, se comprobará la seguridad frente a las siguientes situaciones:

- Corte - Rozamiento
- Volcamiento
- Deslizamiento

En el proyecto de estructuras destinadas a contener líquidos se prestará especial cuidado a todos aquellos aspectos de diseño y constructivos (tensiones de cálculo, granulometría, etc.) que mejoren las condiciones de fisuración y porosidad del hormigón terminado.

El costo que demande el proyecto estructural y los estudios de suelo se considerarán incluidos proporcionalmente en los distintos ítems de la Planilla de Cotización y no dará lugar a reclamo de pago adicional alguno ante el Comitente.

5.7 TAPAS DE ACCESO

5.7.1 Descripción General

Los marcos y las tapas de acceso de las cámaras y estructuras, indicadas en los distintos planos del proyecto de la Licitación se construirán de acuerdo con los materiales y dimensiones allí establecidas, lo especificado en este Pliego y las órdenes que imparta la Inspección.

Todas las chapas, planchuelas, perfiles, etc., utilizada en la confección de las tapas, deberán ser de primera calidad, libres de óxido e imperfecciones. Las soldaduras serán continuas, no se aceptarán punteadas, sin escorias y amoladas cuidadosamente.

5.7.2 Forma de Medición y Pago

Las Tapas de acceso no tendrán medición por separado y su precio está incluido en el ítem correspondiente a la Planta de Tratamiento.

5.8 BARANDAS DE SEGURIDAD

5.8.1 Descripción General

Se construirán con caño de hierro negro soldado, abulonadas a las estructuras de hormigón, se colocarán en todos aquellos lugares indicados en los planos del proyecto de la Licitación. También, se instalarán barandas en todas aquellas pasarelas o lugares donde existan posibilidades de caída accidental del personal, aunque no estén expresamente indicadas en los planos.

El Contratista presentará a la Inspección, para su aprobación, un plano general de la Planta indicando la ubicación de barandas y los planos de detalle donde figure el sistema de fijación al hormigón que propone, el que deberá ser aprobado por la Inspección, antes de iniciar la construcción.

Las barandas podrán construirse en taller o en obra. En cualquiera de los casos, se respetarán las reglas del arte en cuanto a la calidad de la soldadura, alineación, escuadría, etc.

5.8.2 Forma de Medición y Pago

Las barandas no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

5.9 CERCO PERIMETRAL DE ALAMBRE Y PORTÓN DE ACCESO

5.9.1 Descripción General

Comprende las obras de cercado de la planta depuradora según la traza indicada en los planos y el portón al predio y se construirá de acuerdo con estas especificaciones.

El cerco a proveer e instalar será del tipo alambre de campo, con postes de hormigón premoldeado o de madera dura con alambre de 3 hilos lisos de alambre galvanizado y 3 hileras de alambre de púas N° 16 y se ubicarán torniquetes N° 7 a ambos lados de los postes tensores. Tanto el alambre de púas, el alambre liso como los torniquetes serán galvanizados.

Los postes tensores de 10 x 10 cm de sección y 1,5 m de altura irán ubicados cada 35,0 m. En cada uno de ellos se colocarán 2 puntales de 7 x 6 cm de sección y 2,0 m de longitud, unidos mediante espárragos galvanizados de 3/8" x 10".

Cada 3,0 m se colocarán postes intermedios de hormigón premoldeado de 10 x 10 cm de sección. En los cambios de dirección se colocarán postes esquineros de 12 x 12 cm de sección y 1,5 m de altura. Además, se colocarán varillas de madera para

separar y mantener los alambres en su lugar. Se colocarán varillas cada 1,0 m de distancia.

Este ítem incluye también la provisión y colocación del portón de acceso vehicular y puerta de acceso a la Planta depuradora.

5.9.2 Forma de Medición y Pago

La cerca no tendrá medición por separado y su precio está incluido en el ítem correspondiente a la Planta de Tratamiento.

Dicho precio será compensación total por la provisión de los contenedores depositados en los lugares donde se utilizarán

5.10 LIMPIEZA FINAL Y CÉSPED NATURAL

5.10.1 Descripción General

Una vez terminadas las obras, se procederá a la limpieza final de los locales y estructuras, incluyendo pisos, marcos, vidrios, sanitarios, etc.

También se procederá a la limpieza, emparejado y acondicionamiento final del terreno, el cual deberá quedar libre de restos de materiales de construcción.

Los materiales recogidos durante la limpieza deberán ser retirados del predio de la Planta de Tratamiento.

5.10.2 Césped Natural

Este trabajo comprenderá el mantenimiento y corte del césped espontáneo en el predio de la Planta de Tratamiento.

5.10.3 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

5.11 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS

5.11.1 Materiales Alternativos

El proyecto de las diversas conducciones admite la utilización de cañería de PVC para Red Colectora y PRFV para Cloaca Máxima, Emisario y Red Troncal.

5.11.2 Materiales

Los caños, juntas y accesorios a ser colocadas en obra, responderán a la alternativa presentada por el Oferente, y deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Sello IRAM de conformidad de norma IRAM o Certificado IRAM de conformidad de lotes (sea norma IRAM o la que corresponda). Los costos que impliquen la obtención de dicho certificado serán a cargo del Contratista.
- Los caños, accesorios y juntas deberán cumplir los requisitos de las Normas solicitadas en el presente Pliego. En todos los casos el Oferente deberá

indicar las normas adoptadas. El Contratista deberá entregar un juego de copias de dichas normas a la Inspección de Obra antes del inicio de los trabajos, las mismas deberán estar traducidas al castellano, cuando corresponda.

- Las cañerías tendrán junta elástica, salvo en aquellos lugares donde los planos, estas especificaciones técnicas o la Inspección de Obra indiquen lo contrario.
- Se deberá demostrar fehacientemente que los caños a colocar estarán en condiciones de resistir la acción de la presión interna y las cargas externas, para lo cual el Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, el cálculo estructural de todas las cañerías a ser colocadas en la obra.
- El Oferente deberá presentar una planilla o listado de datos garantizados con las características de los distintos caños y accesorios ofertados, tanto para la oferta básica como para la alternativa. Los datos mínimos a presentar en dicha planilla se indican en el artículo correspondiente a Datos Garantizados de estas especificaciones.
- El Contratista tomará a su cargo la modificación de los planos de Licitación, en función de la topografía detallada y de las características de los materiales a instalar.
- La Inspección definirá los ensayos de recepción a efectuarse en cada caso, según los materiales y normas de aplicación.

5.11.3 Cálculos Estructurales de las Cañerías

Para todas las cañerías, deberán realizarse los cálculos estructurales de acuerdo con las siguientes premisas:

- Las cañerías deberán ser verificadas a las solicitaciones internas y externas. Las memorias de cálculo estructural deberán ser presentadas por el Contratista a la Inspección de Obra para su aprobación y en las mismas deberá considerar las distintas situaciones típicas más desfavorables de todos los tramos y diámetros representativos de todas las conducciones.
- El cálculo estructural implica un diseño de la zanja acorde con el material del caño, su espesor y las normas que reglamentan su cálculo e instalación. El Contratista deberá indicar claramente cuáles son los criterios y teorías de cálculo adoptados, dentro de las normas aceptadas por este Pliego, debiendo justificar su elección.
- El cálculo estructural a presentar comprenderá la evaluación de las cargas debidas al relleno, las cargas de tránsito y la verificación del caño instalado en la zanja proyectada, teniendo en cuenta la compactación del relleno.
- El Contratista deberá discriminar muy claramente sobre los casos de instalación en "zanja angosta" o "zanja ancha". Las ecuaciones para la evaluación de la carga de relleno dependen de la condición de zanja, por lo que en la memoria de cálculo deberá explicitarse claramente la correlación entre instalación proyectada y ecuación utilizada. Deberá fijarse claramente el grado de compactación del relleno utilizado, dado que se controlará

estrictamente en obra su cumplimiento.

5.11.4 De la Provisión e Instalación en General

La provisión e instalación de cañerías comprende:

- La provisión y el transporte hasta la obra de las cañerías, según corresponda, incluyendo los manguitos, aros de goma, juntas de unión y todos los accesorios necesarios.
- El almacenamiento transitorio (estiba) de los caños en obrador, en forma ordenada, en los casos que sea necesario protegerlos de los rayos del sol, y su posterior acarreo y distribución en forma ordenada al costado de las zanjas hasta su instalación.
- Colocación de los caños a cielo abierto.
- Provisión, acarreo y colocación de todos los accesorios indicados en los planos, por la Inspección o que sean necesarios para la correcta instalación y funcionamiento de las cañerías.
- Provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de pinturas de protección y muertos de anclaje de hormigón simple.
- Reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.
- Pruebas hidráulicas, de infiltración y funcionamiento.
- Limpieza y desinfección de las cañerías para agua potable.
- La ejecución de empalmes, derivaciones, taponamiento de cañerías existentes, remoción de instalaciones y todas las obras accesorias necesarias para la materialización de la conexión de conducciones nuevas a otras existentes, cuyo costo se considera incluido dentro del precio de las cañerías correspondientes.
- La prestación de equipos, enseres, maquinarias u otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y correcto funcionamiento.

5.11.5 Caños de Acero

No se admitirá la utilización de cañerías de acero para transportar desagües cloacales, pudiendo ser utilizados para otros fines, con excepción de los múltiples de salida de las bombas que podrán ser fabricados de acero con la protección correspondiente.

Los caños serán de acero con costura helicoidal por arco sumergido, y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ASTM-A139, grado de acero B, o AWWA C-200-91, y en la Norma IRAM 2501.

El espesor de los caños nunca podrá ser inferior a 6.35 mm (¼"). No se diseñará sobreespesor por corrosión, sino que la tubería deberá ser adecuadamente protegida.

Los caños estarán exentos de defectos superficiales internos y externos que afecten su calidad, no admitiéndose bajo ningún concepto caños con picaduras de óxido. Serán rectos a simple vista, de sección circular y espesor uniforme.

En todo aquello no previsto en el presente Pliego, será de aplicación el Manual M-11 de AWWA "Steel Pipe - A Guide for Design and Installation", 3ª Edición 1989, cuyo contenido el Oferente deberá conocer.

Las conexiones serán soldadas o bridadas, según Manual AWWA M11. En el caso de conexiones bridadas, las dimensiones de las bridas responderán a la Norma ANSI/AWWA C207-94 clase B (86 psi). Si el Oferente optara por otra norma, deberá presentar su oferta con la norma antes mencionada y presentar una alternativa con la norma que pretende utilizar. Además, deberá indicar claramente las razones por las que opta por otra norma, incluir una copia de la misma en su oferta y cumplir con lo especificado en el artículo 1.2 del presente Pliego.

El diámetro interior de las bridas responderá a la tubería sobre la cual se soldará y deberá ser tal que le permita montarse sobre la misma posibilitando así su soldado con doble filete uno a cada lado de la brida, del mismo espesor del caño. El filete interior estará terminado de forma de no pasar la superficie interior del caño ni la cara interior de la brida.

Las juntas a utilizar entre bridas serán fabricadas con goma sintética, en el caso de que se utilicen estas cañerías para la conducción de agua potable, el material de las juntas deberá ser apto para estar en contacto con ella.

Las soldaduras se realizarán según la Norma AWWA C-206-91.

Los bulones y tuercas de acero que se utilicen en las uniones entre bridas recibirán un baño electrolítico de cadmio o de otro material resistente a la corrosión.

Los accesorios serán bridados, se construirán con piezas soldadas y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ANSI/AWWA C208-83 (R89) "Dimensiones de Accesorios de Tubos de Acero para Agua".

Cuando se requieran juntas de desarme, éstas serán de acero del tipo Dresser, cumplirán con los requisitos establecidos en el Manual AWWA M11. Los anillos de cierre serán de goma sintética. Estas juntas serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero.

Los tubos y accesorios deberán revestirse interior y exteriormente, según las siguientes especificaciones:

- Tubos y accesorios enterrados destinados a la conducción de agua potable:
 - * Revestimiento interior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un esmalte epoxi sin solvente apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio. Tipo Sikaguard 63 esmalte o igual calidad.

El espesor mínimo total de película seca será de 300 μm .
 - * Revestimiento exterior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.

- Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 100 μm .
- Tres manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 450 μm .
- Tubos y accesorios en el interior de estructuras de hormigón o a la intemperie destinados a la conducción de agua potable:
 - * Revestimiento interior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un esmalte epoxi sin solvente apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio. Tipo Sikaguard 63 esmalte o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 300 μm .
 - * Revestimiento exterior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 100 μm .
 - Se considerarán dos situaciones:
 - Si se encuentran dentro de estructuras de hormigón: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 200 μm .
 - Si se encuentran a la intemperie: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 400 μm .
- Tubos y accesorios enterrados destinados a la conducción de líquido cloacal:
 - * Revestimiento interior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 400 μm .
 - * Revestimiento exterior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad.
El espesor mínimo total de película seca será de 100 μm .

- Tres manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad.

El espesor mínimo total de película seca será de 450 μm .

- Tubos y accesorios en el interior de estructuras de hormigón o a la intemperie destinados a la conducción de líquido cloacal:

- * Revestimiento interior:

- Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
- Dos manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad.

El espesor mínimo total de película seca será de 400 μm .

- * Revestimiento exterior:

- Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
- Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad.

El espesor mínimo total de película seca será de 100 μm .

- Se considerarán dos situaciones:

- Si se encuentran dentro de estructuras de hormigón: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad.

El espesor mínimo total de película seca será de 200 μm .

- Si se encuentran a la intemperie: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad.

El espesor mínimo total de película seca será de 400 μm .

El Oferente podrá presentar alternativas a los recubrimientos interiores y exteriores para los caños y accesorios, pero deberá presentar su cotización con los recubrimientos arriba especificados. En caso de adoptar una alternativa deberá indicar claramente el tipo de recubrimiento, las características del mismo y cumplir con lo especificado en el artículo 1.2 del presente Pliego.

Los tubos y piezas especiales que deban empotrarse en los muros, serán galvanizados por inmersión en caliente y revestidos exteriormente con resina epoxy-bituminosa con un espesor no inferior a 300 micrones e interiormente con esmalte epoxi apto para estar en contacto con agua potable o líquido cloacal, según corresponda.

5.11.6 Caños de Hierro Dúctil

Los tubos accesorios, bridas, bulones, tuercas y arandelas responderán a la Norma ISO 2531-1991 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil para canalizaciones con presión".

Los caños serán bridados y según su forma de fabricación y del acople de las bridas a su caña podrán ser: tubos moldeados con bridas incorporadas K12, tubos centrifugados con bridas soldadas a tope K9; tubos centrifugados con bridas soldadas después de enmangado K9; tubos centrifugados con bridas roscadas K10. Como alternativa se podrán utilizar caños de hierro dúctil con junta acerrojada.

Para las piezas especiales la clase de espesor será como mínimo K9. Las piezas especiales contarán con bridas incorporadas.

Todos los tubos deberán contar con revestimiento interior de mortero de cemento, el cual responderá a la Norma ISO 4179/85 "Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con o sin presión - Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado - Prescripciones generales" o versión posterior.

Los caños, accesorios y piezas especiales destinados al transporte de líquido cloacal deberán ser revestidos interiormente con una pintura epoxi apta para estar en contacto con él. El espesor mínimo total de película seca será de 150 µm.

Los caños, accesorios y piezas especiales serán revestidos exteriormente con zinc metálico, de conformidad con lo establecido en la Norma ISO 8179/95 "Tubos de fundición dúctil - Revestimiento exterior de zinc" o versión posterior. La cantidad de zinc aplicado no podrá ser inferior a 150 g/m², cualquiera sea el método de aplicación. Después del zincado las piezas serán revestidas con una pintura epoxi compatible con el zinc, el espesor mínimo total de película seca será de 150 µm.

Las bridas, en lo referente a dimensiones y plantilla de taladrado, responderán a la Norma ISO 2531/91 para la presión nominal PN-10. Los bulones y las tuercas serán de acero revestidos con zinc. Las arandelas de las bridas serán planas, sin alma metálica, de elastómero apto para estar en contacto con líquido cloacal.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, espesor, fecha y número individual de fabricación.

5.11.7 Caños de Poli Cloruro de Vinilo (PVC)

Las cañerías de PVC para conducción de agua potable o líquido cloacal a presión y a pelo libre, así como sus accesorios, se construirán con tubos producidos por extrusión, utilizando como materia prima únicamente policloruro de vinilo rígido, libre de plastificantes y carga.

Los caños, los accesorios, y las piezas especiales de conexión se vincularán con uniones del tipo junta elástica (espiga-enchufe) con aro de goma. Todas las piezas de conexión serán de PVC moldeado por inyección (se admitirá el termomoldeado en fábrica utilizando tubos de calidad IRAM sólo para curvas). No se aceptará el termomoldeado de piezas o enchufes en obra.

Los tubos de PVC para conducción de agua potable deberán verificar lo establecido por las normas IRAM 13.350 "Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido – Dimensiones (Para agua potable)" e IRAM 13.351 "Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido – Características".

Los aros de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho tipo natural y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.048 "Aros, arandelas y planchas de caucho no resistente a los hidrocarburos para juntas de cañería, para agua potable".

Los tubos de PVC para conducción de líquido cloacal deberán verificar lo establecido por las normas IRAM 13.325 "Tubos y enchufes de unión de poli (cloruro de vinilo) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales" e IRAM 13.326 "Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales – Características".

Los aros de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 "Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales).

En lo referente al manipuleo, carga, descarga, transporte, almacenamiento y estibaje es de aplicación lo establecido en la Norma IRAM 13.445 "Directivas para el uso de PVC rígido, manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje" y las recomendaciones del fabricante, que no contradigan a dicha norma.

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido por la Norma IRAM 13.446 (Parte I, II, III y IV).

Se admitirá para los cálculos hidráulicos un coeficiente de Hazen y Williams máximo de 140 o una rugosidad absoluta de 0,01 mm.

Para las verificaciones estructurales de las tuberías instaladas en zanja se utilizarán las Normas AWWA C 900/89 o versión posterior.

Las conexiones de la cañería de PVC nueva con la de asbesto cemento existente se realizará a través de piezas de transición y juntas Gibault para la clase correspondiente a esta última cañería.

Las conexiones de la cañería de PVC nueva con la de PRFV nueva se realizarán directamente mediante el ensamblado del enchufe de PVC en la espiga de PRFV.

La conexión a estructuras de hormigón se efectuará mediante un mango de empotramiento de PVC, del diámetro adecuado, con la superficie exterior arenada en el sector a empotrar y espiga para junta elástica en ambos extremos.

La conexión a bocas de registro se efectuará mediante un mango de empotramiento de PVC, del diámetro adecuado, con la superficie exterior arenada en el extremo a empotrar y espiga para junta elástica en el otro.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, espesor, fecha y número individual de fabricación.

5.11.8 Cañería de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

Los caños de PRFV deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones, con las Normas IRAM, ANSI-AWWA y ASTM correspondientes y vigentes en el momento de la ejecución de los trabajos.

El Contratista, con una antelación de treinta (30) días al inicio de los trabajos previstos en el Plan de Trabajos Ajustado, deberá presentar para aprobación de la Inspección, la Ingeniería de Detalle de las cañerías a instalar, con las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural basadas en la norma AWWA M-45; para la construcción, testeo y sistema de unión de acuerdo a la norma ANSI-AWWA C-950/95, ambas normativas para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados.

El Contratista deberá verificar:

- Clase.
- Presión de trabajo: una presión equivalente a la presión de trabajo según el Perfil Hidráulico ajustado en la Ingeniería de Detalle y no menor de siete (7) m.c.a.

- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

El Contratista deberá presentar la documentación que avale los ensayos de Base de Diseño Hidrostático (HDB) según la Norma ASTM 2.992 y que demuestre la vida útil del tubo

Los tubos deberán responder a las Normas IRAM 13.431 "Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio. Medidas" e IRAM 13.432 "Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio destinados al transporte de agua y líquidos cloacales con presión o sin ella. Características y métodos de ensayo" y las referenciadas. La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, pero si esta rigidez de diseño calculada es menor que 2.500 N/m² el tubo se fabricará respetando esto último. La cañería también deberá responder a las siguientes Normas ASTM:

- ASTM D5365 "Standard test method long term ring-bending strain of fiberglass pipe",

referente a los ensayos de vida útil de cañería con deformaciones por flexión.

- ASTM D3262 "Standard specification for Fiberglass sewer pipe", referente a cañerías

para uso cloacal a gravedad.

- ASTM D3754 "Standard specification for Fiberglass sewer and industrial pressure pipe", referente a cañerías para uso cloacal a presión.

- ASTM D3839 "Standard practice for underground installation of fiberglass pipe" y Manual M-45 "Fiberglass pipe design", referente a la instalación de la cañería.

Respecto a la verificación del contenido del monómero estireno rige lo especificado en la Norma IRAM 13.435.

Para evaluar la corrosión interna que se pueda producir en los tubos y caracterizar la eficiencia de la barrera química con la que cuenta el tubo ensayado, rige lo especificado en la Norma IRAM 13.433 "Método de determinación de la resistencia química, bajo tensión por deformación" y en la Norma ASTM D3861 que establece los ensayos de corrosión - deformación a que serán sometidos los caños.

Para la determinación de la estanqueidad de la junta, aplicable a los tubos de PRFV con unión deslizante (junta con aro elastomérico), rige lo especificado en la Norma IRAM 13.440, ASTM D4161 e ISO 8.639.

Los aros elastoméricos de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 "Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)", debiendo verificar resistencia química y elástica, o con alguna de las normas siguientes:

- ISO 4633 "Rubber seals – Joints rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials".

- ASTM F477 "Elastomeric Seals (gaskets) for joining plastic pipe".
- DIN 4060 "Elastomer seals for pipe joints in drains and sewers".

El ensamblado de las tuberías de PRFV se realizará mediante uniones por espiga y enchufe con doble aro de goma o bien con acoplamientos de manguito con junta de aro simple de goma. No se permitirá bajo ningún concepto el uso de adhesivos como método de unión.

Se aceptarán las uniones laminadas en caso de ser necesario efectuar alguna reparación y/o adaptación de longitudes de tuberías de PRFV.

En aquellos casos en que los caños deban llevar bridas, las mismas deberán responder en lo referente a espesor y perforado a la brida del accesorio o válvula que será instalado. Mediante inspección ocular deberá verificarse en todos los tubos moldeados y terminados que no existan afloramientos de fibras hacia el exterior de la superficie, comprobándose, además, que haya un recubrimiento interno de resina con o sin refuerzo de un espesor mínimo de un (1) mm por encima de la capa de refuerzo subyacente.

Respecto a los accesorios y piezas de conexión o derivación, siempre que las condiciones de servicio así lo permitan, todas las piezas especiales o estructuras complementarias serán fabricadas en PRFV con el fin de homogeneizar el sistema de conducción, evitándose fenómenos de corrosión de carácter parcial inherentes a otros materiales.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la presión nominal, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Los aros de goma deberán almacenarse en zonas resguardadas de la luz, no estando en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá tener especial cuidado en la limpieza de los aros de goma, de los alojamientos de los mismos y de las espigas de los tubos y accesorios, así como, de la lubricación de la parte libre de los aros y de las espigas.

Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Si es necesario, terminado el ensamblado del último tubo este se podrá mover para generar el ángulo requerido.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los datos siguientes: marca,

diámetro nominal, clase, rigidez, fecha y lote o número individual de fabricación.

5.11.9 Tapadas Mínimas

El material de relleno de zanjas será suelo homogéneo y la granulometría deberá responder a la indicada por el fabricante de los distintos tipos de cañerías, en ningún caso podrá contener piedras, escombros ó material orgánico de ninguna naturaleza.

Para las cañerías enterradas, la tapada mínima será la indicada en los planos del proyecto de la Licitación, pero nunca podrá ser inferior a 1,20 m bajo pavimento o tierra, o a 0.80 m bajo vereda. La Inspección de Obra podrá fijar, sólo en casos excepcionales, menores tapadas, pero en dichos casos la cañería deberá ser protegida con una losa superior de hormigón armado H-17, esté o no indicada en los planos.

El dimensionamiento de la losa hormigón, para protección de las cañerías, deberá ser realizado por el Contratista, que deberá respetar las cargas externas utilizadas para el dimensionamiento de la cañería. El ancho de la losa no podrá ser inferior al ancho de la zanja de alojamiento más 0,40 m.

El costo de dicha losa se considerará incluido en el ítem correspondiente a la provisión y colocación de la cañería de la Planilla de Cotización. El Comitente no admitirá reclamo alguno de costos adicionales por la provisión de los materiales y la construcción de la misma, ni retrasos en el plazo contractual.

Antes de la ejecución de la losa mencionada, el Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, los cálculos estructurales y planos de detalle de la misma.

Antes de transportar los caños, accesorios, piezas especiales y juntas al lugar de colocación se examinarán prolijamente, separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas, para ser retirados. Se ubicarán a un costado y a lo largo de la zanja, se limpiarán esmeradamente eliminado toda partícula extraña adherida en su interior y se procederá a bajarlos al fondo de la excavación.

Se verificará el correcto apoyo de la generatriz de los caños sobre el fondo de la excavación, en especial en los lugares donde se encuentren accesorios, piezas especiales, válvulas, cambios de sección, etc.

La instalación deberá hacerse con extrema precaución para evitar esfuerzos adicionales, impactos y golpes.

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de cañerías, la extremidad del último caño colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños, en especial roedores, mediante un tapón o elemento provisorio similar.

No se permitirá realizar la colocación de la cañería de PVC bajo pleno sol.

Cuando deban realizarse los empalmes de las cañerías nuevas con las existentes, el Contratista deberá solicitar a la Inspección de Obra, con suficiente antelación, que efectúe el cierre de las correspondientes válvulas (o limitación de presión cuando ello no fuera técnicamente posible) de las cañerías.

5.11.10 Conexiones Domiciliarias

Los caños y piezas de conexión a emplear serán de igual material que el de la red. Con iguales exigencias que los de cañería serán de 0.100m de diámetro y en correspondencia con cada conexión irán: un ramal Y de 45° y una curva de 45° de 0.100m de diámetro del mismo material.

La profundidad de las zanjas será la que corresponda al proyecto con una tapada mínima de 0,60m. El fondo será nivelado correctamente con pendiente uniforme con iguales condiciones de acunamiento que el especificado para la red según el material que sea y deberán apoyar en toda su longitud, y sobre un lecho de arena de 0.10m de espesor.

El Contratista dejará instalada una conexión domiciliaria en cada predio cuyo frente dé sobre la calle que se está instalando la colectora, aunque el mismo sea baldío en cuyo caso se cerrarán con una tapa de igual material que el de la cañería., debidamente autorizado por la INSPECCIÓN,

Como las cañerías colectoras van ubicadas sobre vereda y calzada, existirán conexiones largas y conexiones cortas.

5.11.11 Bloques de Anclaje

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas (piezas que impliquen cambios de dirección, sección o extremos cerrados) originadas por la presión de agua durante el servicio o las pruebas hidráulicas se anclarán por medio de bloques (muertos) de anclaje de hormigón H-13 simple o armado, según corresponda, siendo en este último caso el acero ADN 420.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad de dos (2) y de ser necesario podrá considerarse el rozamiento entre estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno, con un coeficiente de seguridad mínimo de uno y medio (1,5).

Para considerar la contribución del empuje pasivo, los bloques deberán ser hormigonados directamente en contacto con el terreno que lo soportará, sin interposición de encofrados.

El Contratista deberá realizar el dimensionamiento de los mismos y presentar a la Inspección de Obra para su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalle de los anclajes. Sin dicha aprobación no podrá dar inicio a los trabajos.

5.11.12 Inalterabilidad de la Sección de las Cañerías

Terminada la colocación de cada tramo de cañería, entendiéndose por ello la distancia entre dos bocas de acceso, se pasará un tapón de madera dura en toda la longitud del tramo y se rechazarán las cañerías que no permitan su pasaje, debiendo el Contratista reparar el tramo hasta que el tapón pase sin inconvenientes, no reconociéndose pago adicional alguno por estos trabajos.

El tapón tendrá un diámetro menor al interior de la cañería a probar, en correspondencia con el diámetro de la cañería y la deflexión permitida por el fabricante, su largo será igual al diámetro de la misma y se pasará una vez que la

zanja se encuentre tapada hasta el nivel del terreno natural o base de asiento de veredas o pavimentos.

El tramo que no permita el paso del tapón indicado deberá rehacerse cambiando el o los caños deformados, realizando el relleno cuidadosamente y sometándolo a una nueva prueba de inalterabilidad.

Los gastos que demande la ejecución de los reemplazos de cañería correrán por cuenta exclusiva del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual, ni al pago de adicional alguno sobre el precio de los ítems correspondientes a provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Cotización.

5.11.13 Pruebas Hidráulicas

El Contratista deberá efectuar, a su cargo, las pruebas hidráulicas en las cañerías a colocar, en la forma en que se detallan en este numeral.

Deberá informar a la Inspección de Obra con suficiente antelación, cuando realizarán dichas pruebas y no podrá ejecutarla sin la presencia de la misma.

No se admitirán pruebas de juntas individuales, debiendo probarse todo el tramo con agua a la presión de prueba.

Las cañerías instaladas, incluidas las válvulas, serán sometidas a las pruebas de presión interna a zanja abierta y a zanja rellena por tramos, cuyas longitudes serán determinadas por la Inspección de Obra y, en ningún caso, serán mayores de 100 (cien) metros.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas que se realicen, será reemplazado, por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección de Obra. No se admitirán pérdidas en las cañerías. Todos los gastos que demande la realización de las pruebas estarán a cargo del Contratista, así como la provisión del agua necesaria para las mismas. Asimismo, serán por cuenta y cargo del Contratista los gastos que insuma la repetición de las pruebas, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que él suministrará. Todos estos gastos deberán encontrarse incluidos en el precio correspondiente al ítem provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Cotización.

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados.

5.11.13.1 Para Cañerías que Conducen Líquido Cloacal a Pelo Libre o Sin Presión

Una vez instaladas las cañerías, las que funcionarán sin presión entre dos cámaras o estructuras o bocas de registro, con todas las juntas ejecutadas de acuerdo con las especificaciones respectivas se procederán a efectuar las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

No se permitirá la ejecución de pruebas hidráulicas sin estar construidas las estructuras correspondientes a los tramos a ensayar. El Inspector de Obra podrá disponer la repetición de las pruebas, estando la colectora parcial o totalmente

tapada, en caso de que la misma no cumpla con las disposiciones de las presentes especificaciones.

Primero se realizará la inspección ocular de la cañería en zanja seca. Luego se llenará la cañería con agua sin presión durante seis (6) horas, si la misma es de material plástico o metálico, o veinticuatro (24) horas, si está construida con material cementicio, eliminándose todo el aire contenida en ella. Al término de dicho plazo se inspeccionará el aspecto exterior que presenta la cañería. La presencia de exudaciones o filtraciones localizadas será motivo de reemplazo de los materiales afectados.

A continuación, se procederá a nivelar la tubería, determinándose las cotas de las entradas de la misma en su acometida a las cámaras de acceso, bocas de registro y demás estructuras. El Contratista deberá proceder a rectificar los niveles.

Cumplidas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a realizar la prueba hidráulica a zanja abierta, cuya duración mínima será de dos (2) horas, verificándose las pérdidas que se producen a presión constante, las que no deberán ser inferiores a las que se establecen en párrafos posteriores.

Se entiende por prueba a zanja abierta a la realizada con las cañerías ligeramente tapadas con el material de relleno (aproximadamente 0,20 m por sobre el trasdós de la cañería), pero dejando la totalidad de las juntas sin cubrir y sin relleno lateral.

La presión de prueba será de dos (2) metros de columna de agua. La presión de prueba será medida sobre el intradós del punto más bajo del tramo que se prueba.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas visibles, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reemplazo. Las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente. Los tramos de las cañerías que presenten exudaciones o grietas deberán ser reemplazados.

Una vez terminada la reparación se repetirá el proceso de prueba, desde el principio, las veces que sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio. La presión de prueba deberá medirse a nivel constante en el dispositivo que se emplee para dar la presión indicada. La merma del agua debido a las pérdidas no deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel constante durante los lapsos indicados.

Una vez aprobada la prueba a zanja abierta, se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y el apisonado de la tierra hasta alcanzar una tapada mínima de 0,40 m sobre el trasdós del caño y en todo el ancho de la excavación. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno para comprobar que los caños no han sido dañados durante dicha operación. Una vez terminado el relleno, la presión se mantendrá durante treinta (30) minutos más, como mínimo.

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas, el Contratista deberá descubrir la cañería hasta localizarlas, a los efectos de su reparación.

Si así lo indicare el Inspector de Obra, el Contratista deberá mantener la presión de prueba hasta que se termine de rellenar totalmente la zanja, lo que permitirá controlar que los caños no sean dañados durante la terminación de esta operación.

También deberán realizarse pruebas de infiltración en las cañerías que queden debajo del nivel superior de la napa freática. Las mismas se realizarán taponando todos los posibles ingresos y, estando la cañería totalmente en seco.

No se admitirán infiltración en las cañerías, la prueba de infiltración se realizará con la cañería tapada hasta el nivel del terreno natural.

Además, se deberá realizar la prueba del espejo en todas las cañerías y del tapón para cañerías de hasta diámetro 300 mm.

El costo de estas pruebas deberá estar incluido en el precio de la instalación de la cañería.

5.11.13.2 Para Cañerías que Conducen Líquido a Presión

La presión de prueba a aplicar será igual a 1,5 veces la presión de servicio.

Primero se procederá a realizar una inspección ocular de la cañería seca en zanja seca. Se rellenará la zanja dejando las juntas descubiertas y colocando en el resto del caño un relleno de aproximadamente 0,20 m por encima del trasdós de la cañería.

Se apuntalarán convenientemente las extremidades del tramo de la cañería a probar, para absorber los empujes generados por la presión hidráulica de prueba. Los muertos de anclaje deberán haber alcanzado una resistencia suficiente para transmitir las fuerzas al suelo. Se colocarán la bomba de prueba y el manómetro en el punto más alto del tramo.

Se deberá llenar la cañería con agua, de manera tal de asegurar la eliminación total del aire ocluido en el tramo, a los efectos de evitar posibles sobrepresiones por implosión de burbujas de aire atrapadas. Todas las conexiones deberán estar cerradas.

La tubería se mantendrá llena con agua a baja presión de prueba que corresponda según la clase de la cañería, como mínimo durante seis (6) horas, si la misma es de material plástico o metálico, o veinticuatro (24) horas, si está construida con material cementicio, antes de iniciar la prueba. Al término de dicho plazo se inspeccionará el aspecto exterior que presenta la cañería. La presencia de exudaciones o filtraciones localizadas será motivo de reemplazo de los materiales afectados.

Cumplidas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a realizar la prueba hidráulica a zanja abierta, manteniendo la presión de prueba durante 15 (quince) minutos como mínimo, a partir de los cuales se procederá a la inspección del tramo correspondiente. No deberán observarse exudaciones, ni pérdidas en los caños y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro. Luego se procederá a detectar las posibles pérdidas invisibles (no apreciables a simple vista) para lo cual se mantendrá la cañería a presión durante 1 (una) hora más. En este tiempo no deberán observarse variaciones del manómetro.

Si algún caño, accesorio, junta o válvula acusara exudaciones o pérdidas visibles, se identificarán las mismas, se descargará la cañería y se procederá a su reemplazo. Las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente. Los caños que presenten exudaciones o grietas deberán ser reemplazados. Si las pérdidas fueran considerables deberá reemplazarse todo el tramo de cañería por uno nuevo.

Una vez terminada la reparación se repetirá la prueba desde el principio, las veces que sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio.

La presión de prueba deberá medirse a nivel constante en el dispositivo que se emplee para dar la presión indicada. La merma del agua debido a las pérdidas no

deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua que sea necesaria agregar para mantener el nivel constante durante los lapsos indicados.

Una vez terminada y aprobada la prueba hidráulica a zanja abierta deberá bajarse la presión de la cañería sin vaciarla y rellenarse y compactarse completamente la zanja hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 m sobre el trasdós de la cañería. A partir de ese momento se procederá a efectuar la prueba a zanja rellena, aumentando la presión hasta la de prueba y manteniéndola durante 30 (treinta) minutos como mínimo. Se procederá a la inspección del tramo correspondiente, no deberán observarse pérdidas ni disminuciones en la marca del manómetro. En caso de que esto sucediera deberán realizarse las reparaciones correspondientes y repetirse la prueba hidráulica desde el principio.

5.11.14 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en metro de cañería provista, instalada y probada y se liquidará al precio estipulado en los ítems correspondientes de la planilla de Cotización, una vez que los trabajos hayan sido terminados y aprobados por la Inspección. En el caso de las conexiones domiciliarias se medirán por unidad.

Este precio será compensación por los trabajos de provisión, acarreo y colocación de las cañerías, incluyendo juntas, accesorios, piezas especiales, prueba hidráulica, provisión de la mano de obra y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente especificados en este Pliego sean necesarios.

5.12 EXCAVACIÓN PARA UNIDADES PLANTA DEPURADORA.

5.12.1 Descripción general

Este ítem comprende la excavación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad para las distintas unidades componentes de la planta depuradora, de otros elementos del sistema que necesiten excavaciones.

Rigen los mismos principios generales establecidos en el numeral 6.1.1 para las excavaciones.

Para la Planta Depuradora, una vez realizado el movimiento general de suelo y ejecutadas todas las unidades, se deberá colocar tierra vegetal con una capa de 0,15 m y sembrar césped natural de la zona.

5.12.2 Forma de medición y pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

Dicho precio será compensación total por la excavación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad y todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este artículo sean necesarios para lograr llegar a las cotas de fundaciones de las estructuras.

5.13 TERRAPLENES

5.13.1 Descripción general

Este ítem comprende la ejecución de los terraplenes o rellenos internos de las distintas unidades o sectores hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

Para la ejecución de los trabajos, se utilizará un suelo seleccionado que tendrá una granulometría tal, que pase el 100% por el Tamiz N° 4. Este material se compactará hasta que la densidad sea no inferior al 95% del Ensayo Proctor Modificado. No se admitirá la ejecución de terraplenes con suelos loésicos.

5.13.2 Forma de medición y pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

Dicho precio será compensación total por la ejecución de los rellenos y todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este artículo sean necesarios para la correcta construcción de los taludes.

5.14 REJAS

5.14.1 Descripción

Las rejas se ubicarán en los lugares indicados en los planos respectivos y se ajustarán a las dimensiones requeridas. Se construirán de acuerdo a lo especificado en este Pliego y a las órdenes que imparta la Inspección. La inclinación de las rejas de limpieza manual será de 45° respecto de la horizontal.

Las rejas de limpieza manual serán de acero SAE 1020 zincado. Los barrotes tendrán sección rectangular de ½" de espesor y 1" de ancho, siendo la separación entre barrotes de 25 mm. Además, se colocarán dos plataformas de trabajo construidas con barrotes de las mismas características y separación. Las rejas, de limpieza manual se protegerán mediante un zincado por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm². No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado.

El Contratista proveerá de dos (2) rastrillos para la limpieza del material retenido entre las barras. Los rastrillos tendrán el mismo ancho que las rejas y se construirán en acero SAE 1020. Los dientes de los rastrillos tendrán un espesor adecuado y estarán diseñados de manera tal que los residuos no queden enredados durante la operación de volcado en el canasto de descarga. Los rastrillos irán soldados a un mango cuyo largo deberá ser tal, que permita al operador recorrer cómodamente la longitud de la reja. El mango será de caño estructural liviano de 25 mm de diámetro.

El material retenido en las rejas se extraerá con los rastrillos y se descargará en un canasto extraíble que se construirá en chapa perforada que permita el escurrimiento de los elementos extraídos y contará con dos asas para facilitar su extracción y su ubicación estará en la parte superior de las rejas.

Todos los elementos metálicos descriptos en este numeral una vez maquinados serán zincados por inmersión en caliente con un revestimiento no inferior a 0,06 g/m². Una vez colocados, se aplicará sobre las superficies una mano de un fondo epoxy tipo Schori Zinc Rich C302 o igual calidad, espesor final de película seca 25

μm , sobre la cual se colocará un epoxy sin solvente tipo Schori P400 o igual calidad, espesor final de película seca 300 μm .

En donde sea necesario, para evitar accidentes, se colocarán barandas de seguridad de 0,90 m. de altura, conformadas por caños estructurales de acero 3,17 mm de espesor y 2" (pulgadas) de diámetro, los cuales deberán ser protegidos de acuerdo a las especificaciones del presente pliego.

5.14.2 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

Este precio será compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta colocación y funcionamiento de los mismos.

6 COLECTORES

6.1 EXCAVACIÓN PARA CAÑERÍAS

6.1.1 Excavaciones y Rellenos

Al formular las ofertas, se considera que los proponentes han reconocido la totalidad de los terrenos que interesan a la obra, de manera que el precio de la oferta tiene en cuenta la totalidad de los costos que demande la real ejecución del ítem excavación, en distintas condiciones desde suelo a roca firme, incluyendo la depresión de napas, tablestacados provisorios y/o definitivos, entibamientos y demás eventualidades, teniendo especial cuidado en la variación de nivel de la napa freática, como protecciones especiales para el control de la vibraciones y eventuales proyecciones de material por voladuras, etc., no admitiéndose reconocimientos adicionales de precios por los motivos expuestos.-

La Contratista deberá realizar un estudio geotécnico que les permita lograr un conocimiento pleno de toda el área de implantación de las obras objeto de la presente licitación indicada en los planos adjuntos.

El referido estudio deberá incluir análisis del comportamiento del suelo en condiciones de saturación, ensayos triaxiales con determinación de los valores de ángulo de fricción (φ) y cohesión (c) ensayo de consolidación, peso de suelo natural y límites de consistencia.

En base a ambos estudios, procederá a elaborar su propuesta y posteriormente el proyecto de la metodología excavación para distintas condiciones de contexto geotécnico, incluyendo la incidencia ponderada de las mismas, como la instalación, acuífero y relleno de la cañería colectoras, colectores, cloacas máxima y demás cañerías. Se deberá adjuntar la documentación referida a normas y especificaciones adoptadas.

Las profundidades mínimas de las excavaciones y pendientes requeridas para la misma serán las indicadas en los planos de proyecto, debiendo ser verificados por la Contratista en el Proyecto Ejecutivo de la Obra el que deberá contar, para de la

aprobación del Comitente, de las dimensiones y metodología a emplear para la ejecución de dichos trabajos.

Los anchos que se consignen en la Planilla se considerarán como de luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobreancho de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados.

La Contratista deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias, en todas aquellas excavaciones que, por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua, sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos.

En igual forma se adoptarán las medidas de protección necesarias para el caso en que puedan resultar afectadas las obras existentes y/o colindantes, y en todo de acuerdo a lo requerido para el replanteo de la Obra.

Si por la cota de proyecto, se produjeran un encuentro con instalaciones existentes, deberá ejecutarse la cañería a mayor profundidad para pasar por debajo de las mismas. De no ser posible esta solución, la Contratista estudiará la solución técnica a los fines de desplazar las instalaciones existentes, previa aprobación de la Contratante u organismos oficiales competentes en el tema.

No se reconocerán Adicionales de Obra por lluvias extraordinarias y/o inundaciones, correspondiendo en consecuencia prórrogas en el plazo de ejecución. El precio de estos trabajos se considera contemplado en Gastos Generales. -

Cualquiera sea el sistema o metodología a utilizar para la ejecución de las excavaciones, la liquidación de las mismas se hará aplicando como referencia el precio contratado como ejecutado a cielo abierto y computado de acuerdo a las planillas que forman parte del Pliego.

En la siguiente tabla se resumen los anchos de zanjas a considerar en el presente pliego, no dando lugar a reclamos por parte del Contratista, en caso de anchos mayores:

Diámetro cañería (mm)	Ancho Excavación (m)
100	0,60
150	0,60
200	0,70
250	0,80
300	0,90
350	1,00
400	1,20
450	1,30
500	1,40
600	1,60
700	1,80
800	1,90
900	2,10
1000	2,30

6.1.1.1 Replanteo planialtimétrico

El Contratista procederá a efectuar el replanteo planialtimétrico de la traza de las conducciones y del área donde se implantarán las conducciones. Dicho replanteo deberá hacerlo con una antelación no inferior a 7 (siete) días a la iniciación de cada uno de los frentes de trabajo.

6.1.1.2 Excavación de Zanja en cualquier clase de terreno

6.1.1.2.1 Descripción General

Las presentes especificaciones son aplicables a la excavación de zanjas para todas las cañerías correspondientes a los diversos ítems de la Planilla de Cotización.

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán las excavaciones, lo que significa que al futuro Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar por las excavaciones, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

La excavación de zanjas para la instalación de cañerías comprende la ejecución de los siguientes trabajos: replanteo y nivelación geométrica del terreno a lo largo de las trazas de los conductos; excavación del suelo; el empleo de explosivos para la disgregación del terreno en los lugares donde fuese necesario; los enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja para mantenerla estable; la eliminación del agua freática o de lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las cañerías y la aprobación de la prueba de la misma; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar, a las actividades de la ciudad y al tránsito, incluyendo la sobreexcavación de 0,10 m para el relleno con arena para asiento de cañerías y nivelación del fondo de la zanja; el relleno a mano y mecanizado del mismo con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de 5 km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo; la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado y el estricto cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales.

Si la naturaleza del material a excavar requiere para su disgregación el empleo de explosivos, el Contratista deberá adoptar todas las precauciones necesarias para evitar tanto los eventuales perjuicios a las instalaciones próximas y accidentes de cualquier naturaleza, como de provocar una rotura de la roca de fundación más allá de los límites necesarios para cumplir con los requerimientos de la obra, en todos los casos será el único responsable.

6.1.1.2.2 Trabajos Previos a la Excavación

El Contratista deberá realizar las gestiones necesarias ante los Organismos competentes y las Empresas de servicios públicos para definir la posición y las normativas a cumplir de las diferentes instalaciones que puedan interferir con el tendido de las cañerías cloacales. Quedará asimismo a su cargo las tareas de sondeos y relevamientos para verificar la existencia de obstáculos y/o instalaciones ocultas.

La ubicación planimétrica del eje de las trazas de las cañerías será ajustada, en oportunidad de ejecutar las obras, entre la Inspección y el Contratista a fin de tener en cuenta la existencia de obstáculos, conductos u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en planos, todo lo cual deberá requerir la aprobación escrita de la Inspección de Obra.

Antes de iniciar la excavación el Contratista deberá proveer los materiales y la mano de obra necesarios para instalar puntos fijos que servirán de referencia básica altimétrica. Los puntos fijos consistirán en ménsulas de bronce y mojonos con tetones del tipo que oportunamente fije la Inspección, los cuales se instalarán a lo largo de la traza de las conducciones y a distancias no superiores a los 1000 metros entre ellos.

La leyenda y ubicación de las ménsulas y mojonos serán indicadas por la Inspección. Su nivelación se realizará en forma conjunta con el Contratista.

El Contratista deberá conservar las referencias altimétricas hasta la recepción definitiva de las obras y volverá a instalar y nivelar los puntos fijos que resulten destruidos o movidos. En aquellas zonas donde existan puntos fijos confiables, permanentes e inalterables, a juicio de la Inspección, podrá evitarse la instalación de ménsulas y mojonos.

Los trabajos descriptos en este numeral no recibirán pago directo alguno, debiendo el Contratista distribuir su costo en los distintos ítem de la Planilla de Cotización.

Una vez obtenidos los permisos de la Municipalidad y de la Inspección se procederá, cuando corresponda, a la rotura del pavimento existente. Para ello se realizarán los cortes, exclusivamente mediante el empleo de sierras motorizadas a disco, de los bordes de la franja a extraer y según el ancho de la excavación que adopte el Contratista. Si no existiera pavimento se efectuará la limpieza del terreno y el emparejamiento del microrrelieve, así como también la eliminación de árboles, arbustos y toda vegetación que, a juicio de la Inspección, pueda invadir la zona de trabajo. El ancho de limpieza y el destino final del material orgánico será definido por la Inspección de Obra.

La Inspección y el Contratista procederán a la medición lineal con cinta métrica, el estaqueo, amojonamiento y al levantamiento del terreno en correspondencia con los ejes de las tuberías, con la densidad que la Inspección ordene, apoyándose en los puntos fijos instalados por el Contratista. Las cotas de nivel de este perfil longitudinal se compararán con las que figuran en los planos de la licitación y permitirá aportar cualquier modificación que juzgue necesaria la Inspección. En tal caso la Inspección de Obra, solicitará un nuevo proyecto del trazado al Contratista, quién una vez definida, entregará a la Inspección. Esta podrá efectuar cambios adicionales, tales

como variaciones en las pendientes de los conductos a instalar, modificaciones de las tapadas, corrimientos, anulación o incremento de piezas, etc.

La Inspección devolverá al Contratista los planos modificados o no debidamente rubricados, los que reemplazarán a los planos de la licitación.

Los costos derivados de los trabajos topográficos anteriormente indicados se consideran incluidos en los ítems correspondientes a excavación de zanja de la Planilla de Cotización y no darán lugar a reclamo alguno de costos adicionales.

Antes de comenzar la excavación de zanjas el Contratista deberá contar con la autorización escrita de la Inspección y de las autoridades Municipales, cuando corresponda. Cualquier costo derivado por tasas municipales para obtener los permisos para la ejecución de las obras, deberá ser considerado dentro del precio del ítem correspondiente.

No se permitirá la apertura de zanjas cuando previamente no se hayan acopiado los elementos de apuntalamiento, abatimiento de napa y demás equipos y materiales requeridos por la obra.

Las profundidades mínimas de las excavaciones y pendientes requeridas para la misma serán las indicadas en los planos de proyecto, debiendo ser verificados por el Contratista en el Proyecto Ejecutivo de la Obra el que deberá contar, para de la aprobación del Comitente, de las dimensiones y metodología a emplear para la ejecución de dichos trabajos. -

Los anchos que se consignent en la Planilla se considerarán como de luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobreexcavaciones de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados.

6.1.1.2.3 Perfil Longitudinal de las Excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las cañerías, de acuerdo con las cotas de proyecto, o las que oportunamente fije la Inspección.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno se verificará que el peso específico aparente seco, del suelo de relleno, sea superior al del terreno natural. Si esto no se lograra el relleno será efectuado con hormigón H-8.

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo. En caso de que el asiento de la cañería se produzca en suelo duro no emparejable, el fondo de la zanja se sobreexcavará en 0,10 m disponiéndose en su lugar la capa de arena o suelo seleccionado tamizado para asiento de los conductos.

Si la capa de asiento es de suelo seleccionado la granulometría será tal, que pase el 100% por el Tamiz N° 4 y el Tamiz N° 200 un porcentaje menor del 5%. Este

material se compactará hasta que la densidad sea no inferior al 80% de la resultante del Ensayo Proctor Modificado.

Cuando en el fondo de zanja se encuentren suelos no aptos que requieran compactación, se realizará la compactación especial indicada en el párrafo anterior, de los 0,20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con el suelo seleccionado.

El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con pisones a explosión o neumáticos, con un tamaño de pisón entre 0,10 * 0,10 m y 0,20 * 0,20 m de lado. La compactación se hará en seco, y no se permitirá incorporar suelo con un contenido excesivo de humedad, considerándolo así aquel que iguale o sobrepase el límite plástico del mismo.

Para comenzar a colocar una nueva capa, la anterior deberá ser aprobada por la Inspección. La falta de cumplimiento de ello obligará al Contratista a retirar el terreno sobre la capa no aprobada, a su exclusiva cuenta.

La profundidad de la zanja quedará definida por la distancia entre el fondo de la misma (sin la capa de arena) y el nivel del terreno, luego de efectuada la limpieza y el emparejamiento del micro relieve o del pavimento según el caso. La profundidad de la zanja para instalar las cañerías será variable.

La tolerancia en la cota de fondo de las zanjas para la colocación de cañerías, según el perfil longitudinal, no deberá ser superior a 2 cm en valor absoluto.

Por otra parte, las diferencias de pendientes en los tramos o elementos de tuberías no serán superiores en $\pm 5\%$ de las pendientes previstas en el proyecto. Los controles de las cotas de fondo de la zanja se realizarán para puntos separados como máximo 20 m entre sí.

6.1.1.2.4 Restricciones en la Ejecución de Excavaciones de Zanjas

Se establece como máximo para cada frente de trabajo, 300 m lineales de excavación sin cañería colocada como límite de ejecución de zanjas.

No se autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado. No obstante, dicho límite de distancia podrá ser modificado por la Inspección a su solo juicio en casos excepcionales y con carácter restrictivo.

Iniciadas las labores en un tramo entre dos cámaras de acceso o entre cámara de acceso y bocas de registro o entre dos bocas de registro, las mismas deberán continuarse sin interrupción hasta su terminación total.

6.1.1.2.5 Desagües Públicos y Domiciliarios

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los albañales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de obra que afectaban a dichas canalizaciones, el Contratista deberá restablecerlas por su cuenta de tal manera de dejarlas en la forma primitiva. No se reconocerá pago adicional alguno por los trabajos y materiales que deba disponer para ejecutar la restauración indicada.

6.1.1.2.6 Apuntalamientos – Derrumbes

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o mediato de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que resulte imposible evitarlo, el Contratista procederá, previo las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionasen daños a las propiedades, a los vecinos, ocupantes, al público o a cualquier otra persona, será a su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran. De la misma manera será a su exclusiva cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen.

Todos los gastos producidos por los hechos mencionados en los párrafos anteriores serán asumidos exclusivamente por el Contratista, el cual debió haberlos previsto en la oferta. El Comitente no admitirá adicional alguno por estas razones, ni retraso del plazo contractual establecido.

6.1.1.2.7 Eliminación del Agua de las Excavaciones

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y cargo. Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares y contenciones, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

En esta etapa del trabajo el Contratista deberá presentar, con no menos de sesenta (60) días de anticipación respecto de la fecha prevista para la iniciación de las excavaciones en las zonas donde se prevé abatimiento de napa, la memoria descriptiva y técnica definitiva, justificativa de la metodología de trabajo que propone y del tipo de equipamiento que utilizará, así como las características técnicas de éste, tomando también en cuenta lo especificado en el presente pliego.

Esta memoria podrá incluir los ajustes a la metodología presentada en la Oferta, que surjan de la experiencia desarrollada durante la obra. Las modificaciones que se propongan no darán lugar al reconocimiento de mayores costos. En todos los casos,

esta metodología deberá incluir los resultados de los ensayos de bombeo que la sustentan.

Sin la aprobación de la metodología y de las características de los equipos, no podrá iniciarse la excavación de zanjas en las zonas que requieren abatimiento de napa.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaren, se consideran incluidos en los precios que el Contratista haya consignado en su oferta, para este tipo de excavaciones.

El Contratista, al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a las edificaciones e instalaciones próximas, de todos los cuales será único responsable.

6.1.1.2.8 Depósito de los Materiales Extraídos de las Excavaciones

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos, serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

En zonas urbanizadas, dichos depósitos se acondicionarán en cajones sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. Los cajones se taparán con polietileno para evitar la dispersión del material por acción del viento. En zona rural la tierra se almacenará al costado de la zanja, también tapada con polietileno. Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la Inspección, deberán ser transportados a depósitos provisorios.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro bajo apercibimiento de multa diaria equivalente al 1 ‰ (por mil) del monto del contrato por incumplimiento.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al solo juicio de la Inspección.

El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos municipales y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisoriamente los materiales excavados.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a colocación de cañerías de la Planilla de Cotización.

6.1.1.2.9 Relleno y Compactación de la Zanja

Una vez colocada la cañería y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se procederá a rellenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena". Para poder iniciar estos trabajos el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección.

El material de relleno para cada tipo de cañería deberá cumplir con las especificaciones de la Propuesta Técnica del Contratista aprobada por la Inspección.

En caso de requerirse cambios en la composición del suelo de relleno, el Contratista deberá justificar la necesidad de los mismos y presentar una nueva memoria técnica a la Inspección con la nueva verificación estructural de la cañería para el nuevo material de relleno. Esta presentación deberá efectuarse con no menos de sesenta (60) días de antelación respecto de la fecha prevista para iniciar los trabajos de excavación del tramo afectado por los cambios. Los cambios no darán lugar, en ningún caso, a incrementos en el precio unitario del relleno.

Tampoco se reconocerá al Contratista precios adicionales por la adquisición y/o extracción de mayores cantidades y/o transporte desde mayor distancia de los suelos requeridos para asegurar la calidad del relleno, entendiéndose que para elaborar su Propuesta Técnica y su Oferta Económica tomó debido conocimiento de las calidades de los suelos locales y de las disponibilidades y ubicación de suelos para mejorar la calidad de los primeros, de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego.

El relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

El relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente los huecos y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, debiendo ser incluidos los posibles costos de las mismas en el precio de las excavaciones.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los materiales excedentes serán transportados hasta una distancia media de cinco (5) km, según las indicaciones de la Inspección, y desparramados en forma prolija.

Las zonas de extracción de suelos para rellenos deberán ser restauradas convenientemente, con el objeto de evitar la degradación del paisaje y la alteración del hábitat de la fauna y flora del lugar. Los costos de los trabajos necesarios se encontrarán incluidos en el precio del ítem de colectores.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

Para los rellenos sobre los cuales deba reconstruirse o reacondicionarse pavimentos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones vigentes municipales o de las Direcciones de Vialidad Provincial o Nacional, en cuanto a dimensiones, materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

En aquellos casos en que, por razones eventuales, debiere instalarse algún tramo de cañería en túnel, las liquidaciones se realizarán como si la excavación hubiera sido practicada a cielo abierto.

El relleno de los tramos ejecutados en túnel se efectuará mediante inyección de cemento autonivelante ó cemento de albañilería con agregado de espumágenos.

6.1.1.2.10 Carteles y Faroles Indicadores - Medidas de Seguridad

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente.

El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo. En caso de que no adopte las medidas de seguridad adecuadas o no atienda los requerimientos de la Inspección se hará pasible a una multa diaria equivalente al uno por mil del monto del contrato, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta de Contratista, sin necesidad de notificación previa.

6.1.1.3 Estabilidad de Frentes de Excavación - Responsabilidad del Contratista

El Contratista asumirá plena responsabilidad y será el único responsable de la seguridad de todos los trabajos que ejecute en cumplimiento del contrato y de toda obra o instalación, permanente o transitoria, hasta la recepción definitiva de los trabajos. Para el cumplimiento de esta responsabilidad el Contratista deberá adoptar todas las medidas que considere necesarias.

El Contratista será el único responsable por los sistemas y métodos de trabajo, planos de voladuras, etc., que ponga en práctica para la perfecta ejecución de la Obra.

6.1.2 Rotura y reparación de calzadas

6.1.2.1 Descripción General

Este artículo comprende la rotura y reparación de calzadas de tierra y de pavimento asfáltico o de hormigón y cordones cunetas.

La reparación de pavimentos se deberá ajustar a lo establecido en las Normativas vigentes Municipales, Provinciales y Nacionales.

Se le reconocerán al contratista a los fines de la reparación del pavimento + 0,20 m adicionales a los anchos de zanja establecidos en el ítem excavación de cañerías.

La rotura y reparación de calzadas comprende la ejecución de los siguientes trabajos: la solicitud de los permisos necesarios a la Municipalidad local, a la Dirección Nacional de Vialidad o a la Dirección Provincial de Vialidad según corresponda y a la Inspección de Obra para efectuar las roturas, la ejecución de las mismas (por aserrado en caso de pavimentos); la reconstrucción del pavimento, base y sub-base similar a los existentes; la reconstrucción de las cunetas o cordones cunetas de hormigón H-17 y todo otro tipo de pavimento existente; incluye la provisión de todos los materiales y la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de dichos trabajos; la conservación del pavimento reconstruido durante el plazo de garantía; el transporte del material sobrante y los gastos que originen las medidas de seguridad.

En todos los casos las reparaciones se efectuarán siguiendo estrictamente las normas e indicaciones del Ente responsable del mantenimiento del pavimento y antes de la Recepción Definitiva de las Obras el Contratista deberá presentar a la Inspección un documento donde conste la conformidad de dicho Ente con los trabajos ejecutados.

La reparación de las calzadas se efectuará al mismo ritmo que el de colocación de cañerías en forma tal que dicha reparación no podrá atrasarse en cada frente de trabajo en más de doscientos (200) metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento, la Inspección fijará un plazo para regularizar la situación, bajo apercibimiento, de aplicar una multa por cada frente de trabajo y por cada día de atraso en el cumplimiento del plazo fijado.

La Inspección podrá disponer la modificación en más o en menos de la longitud de doscientos (200) metros establecida, únicamente en casos particulares y con carácter restrictivo, cuando existan razones técnicas que los justifiquen y sin exceder bajo ningún motivo los cuatrocientos (400) metros.

6.1.3 Rotura y Reparación de Veredas

En caso de existir roturas de veredas, estas deberán ser reparadas por el contratista asumiendo la total responsabilidad.

Las reparaciones se efectuarán en forma tal que los solados, una vez terminado el trabajo, presenten una apariencia uniforme, similar a los existentes, para ello los materiales de reposición deberán ser del mismo tipo y calidad que los removidos.

El Oferente podrá presentar en su oferta, una alternativa de cañería colocada por vereda, modificando las proporciones en las medidas expuestas en la planilla de cotización, para los pavimentos de hormigón, asfálticos o calles de tierra.

6.1.4 Forma de Medición y Pago

La medición de la rotura y reconstrucción de los pavimentos de hormigón, flexibles, de tierra y veredas, incluyendo la reconstitución de bases y subbases, se liquidará por metro cuadrado, al precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por la ejecución de los pavimentos, base y sub-base, la ejecución de las cunetas o de los cordones cuneta, la prestación de equipos, enseres y mano de obra y todo trabajo o provisión que sin estar expresamente indicado en este Pliego sea necesario para la completa y adecuada terminación de los trabajos.

6.2 BOCAS DE REGISTRO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

6.2.1 Descripción general

Las bocas de registro tendrán la ubicación, dimensiones y características indicadas en los planos respectivos. El ítem comprende las excavaciones y rellenos, la base de hormigón simple; la losa de techo de hormigón armado; el cojinete de mortero E; la instalación de las cañerías de entrada y salida, incluyendo los tapones a instalar en aquellas entradas que correspondan a cañerías no previstas en la presente etapa; las paredes que podrán ser de hormigón armado premoldeado o de hormigón "in situ"; los marcos y tapas de hierro fundido o hierro dúctil.

Se utilizará hormigón H-17 para la totalidad de la estructura.

Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC y Anexos.

Las barras serán de acero tipo ADN - 420, designación abreviada III DN.

Las mallas serán de acero tipo AM - 500, designación abreviada IV C.

Deberán emplearse exclusivamente encofrados o moldes metálicos. Los paramentos interiores deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

El proyecto estructural deberá estar aprobado por la Inspección antes de comenzar con las Obras.

Las deficiencias constructivas deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta, a satisfacción de la Inspección. No obstante, si ésta lo estima necesario, por ejecución defectuosa podrá exigir, sin derecho adicional alguno a favor del Contratista, el revoque interior del cuerpo de las cámaras y bocas de registro con morteros R y S.

Los marcos y las tapas serán para Bocas de Registro responderán al plano Tipo PT – 04.

El Contratista podrá proponer a la Inspección otros modelos de marcos y tapas y otros materiales, para su construcción, los que serán evaluados por la misma.

En aquellas cámaras para las cuales se prevean futuras conexiones, se deberá colocar un trozo de caño con cabeza, de 0,45 m de longitud, del diámetro previsto. En su extremo se colocará un tapón fabricado con un trozo de caño relleno de hormigón y la junta entre la cabeza y el tapón será la correspondiente a la cañería. El tapón será anclado a un dado de hormigón simple. La cámara se construirá con su correspondiente cojinete previsto para la futura ampliación.

El contratista podrá proponer alternativas constructivas de bocas de registro en otro material, presentando memorias técnicas y descriptivas que avalen la utilización de las mismas. Deberá presentar antecedentes sobre lugares en donde fueron instaladas y su estado de funcionamiento al momento de comenzar con la construcción de los colectores.

La inspección podrá o no avalar el cambio de tecnología propuesta.

6.2.2 Escaleras de Acceso a las Bocas de Registro

No se instalarán escaleras marineras en las bocas de registro. En su reemplazo, el Contratista deberá proveer dos (2) escaleras metálicas para el acceso a las mismas.

Las mismas deberán estar construidas en duraluminio, telescópicas. Dos (2) de ellas en dos tramos extensibles y que a la vez puedan ser usados separadamente y permitan alcanzar totalmente desarrollados una altura de 3,0 m y las otras dos (2) en cuatro tramos extensibles que permitan alcanzar una altura mayor o igual a 6,0 m. Los escalones serán antideslizantes, con una separación de 0,30 m. El ancho del elemento no superará los 0,45 m y deberá contar además con todos los accesorios de seguridad necesarios.

6.2.3 Forma de Medición y Pago

La medición de las bocas de registro será por unidad totalmente terminada y aprobada por la Inspección y se liquidarán al precio del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización.

Dicho precio incluye la excavación y rellenos, la provisión y acarreo de los materiales; la construcción de las bocas de registro, con sus correspondientes cojinetes; la provisión, acarreo y colocación de los marcos y tapas de hierro fundido u material a designar; el empalme de las cañerías correspondientes; la provisión de las escaleras antes mencionadas y la reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.

Este precio también incluye la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no pueden ser

extraídos, las medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.

Cualquiera sea el tipo de cámara que se construya, el precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización es invariable.

Los volúmenes correspondientes a la excavación en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, la rotura de pavimentos y veredas; el relleno y compactación del suelo; las pruebas de estanqueidad e infiltración; la carga, transporte, descarga y esparcimiento del suelo sobrante se encuentran incluidos en el precio unitario del ítem correspondiente a las bocas de registro.

El trabajo de provisión y acarreo del caño y tapón de conexión a futuras ampliaciones incluye como mínimo un (1) metro de longitud de cañería colocada del diámetro correspondiente, por cada derivación sellada instalada.

La liquidación se realizará por unidad construida, sea la que fuere la longitud de sus paredes, de la siguiente manera:

- I.- El 80% del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, una vez terminada la boca de registro con su losa de techo.
- II.- El 20% restante de dicho precio una vez se encuentre la cámara totalmente terminada, incluyendo los rellenos laterales, cojinetes, marco con tapa y habiendo sido aprobada por la Inspección su construcción y los ensayos de estanqueidad e infiltración.

7 ESTACIONES DE BOMBEO

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

7.1.1 Electrobombas

Se construirán de tal manera de bombear los caudales para la red, más los devinientes de la ampliación de red prevista y su proyección.

En las estaciones de bombeo se instalarán bombas con motor sumergible tipo Flygt, KSB o similar calidad. Las bombas impulsarán sobre un único múltiple de impulsión, por lo que el Contratista deberá colocarlas para que funcionen en paralelo, y que, en conjunto, alcancen las alturas manométricas corregidas, de acuerdo a los datos topográficos y a las características de las bombas comerciales adoptadas, las cuales deberán garantizar los caudales totales de bombeo establecidos. Se proveerá de una bomba adicional de reserva (de la misma capacidad que las en servicio).

Las electrobombas a utilizar serán centrífugas del tipo de desagüe estacionario, sumergibles, aptas para bombear líquido cloacal y serán destinadas para trabajar total o parcialmente sumergidas en la cámara de aspiración. El motor y la bomba formarán una sola unidad compacta. La refrigeración del motor eléctrico se realizará a través del líquido del pozo.

Las electrobombas se podrán izar fácilmente para la inspección sin necesidad de soltar conexiones. En el fondo del pozo habrá un pie de acoplamiento sujeto con pernos, al cual se conecta el tubo de descarga. El pie de acoplamiento estará provisto de una brida que coincidirá con la brida de la carcasa de la bomba. Cuando la electrobomba se baje a la cámara de aspiración, ésta se deslizará por unas guías y se conectará automáticamente a la conexión de descarga.

Para el ítem bombas, será considerado la provisión acarreo y colocación de las bombas, con sus correspondientes codos inferiores que posibilitan la conexión con las cañerías que se elevan dentro del pozo, las cuales estarán ligadas al ítem múltiple de impulsión. Se incluye, además, todos los elementos necesarios para su correcta instalación y desmontaje.

Los tableros eléctricos deberán permitir la alternancia de las bombas, rotando su funcionamiento. Se deberán colocar tableros con arrancadores suaves.

7.2 MÚLTIPLE DE IMPULSIÓN

7.2.1 Descripción general

El múltiple de impulsión de las estaciones de bombeo, estará conformado por la tubería de elevación que comunica el codo de transición donde apoya la bomba, con las válvulas esclusa y de retención, éstas con sus correspondientes juntas de desarme, y todas las piezas de transición necesarias para vincularlo a la cañería de impulsión. Se considera que el múltiple finaliza a la salida de la última "Te" ubicadas aguas debajo de todas las conexiones.

La cañería de elevación y los elementos vinculantes hasta la salida de la cámara de válvulas deberán ser de Hierro Dúctil o Acero revestido con epoxi, pudiendo utilizarse fuera de la cámara de válvulas, materiales plásticos que vinculen a las cañerías individuales con la impulsión general.

Previo al armado del múltiple, el Contratista, deberá presentar un plano de detalle a la Inspección con el despiece del múltiple para su aprobación.

El múltiple de impulsión estará sometido a las mismas pruebas hidráulicas que la cañería de impulsión.

En correspondencia con cada equipo de bombeo se instalará una válvula de retención, una válvula esclusa y una junta elástica o de desarme. Las uniones de los accesorios y tramos de cañerías del múltiple de impulsión deberán efectuarse por medio de bridas y responderán en su dimensionado y perforado a la Norma ISO (Norma de brida Standard).

Toda la bulonería necesaria para las bridas serán de acero, zincado, con rosca Whitwork y de una resistencia mínima a la tracción de 55 Kg/mm², alargamiento aproximado del 25%, dureza Brinell no inferior a 120 y para su mejor ajuste llevarán arandela tipo Grover.

Las juntas elásticas o de desarme previstas serán del tipo Dresser. La presión de prueba en fábrica de las cañerías y accesorios que conforman el múltiple de impulsión será de 120 m.c.a.

Las cañerías, válvulas y accesorios que conforman el múltiple de impulsión deberán estar perfectamente anclados para prevenir desplazamientos o deformaciones.

7.3 CASILLA DE TABLEROS

7.3.1 Descripción

Este numeral incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para construir la casilla de tableros.

Todos los materiales a utilizar deberán ser de reconocidas marcas comerciales y de primera calidad.

7.4 REJAS, CANASTOS; TAPAS Y BARANDAS DE PROTECCIÓN

7.4.1 Descripción

Las estaciones de bombeo tendrán canastos interceptores de sólidos, una reja de limpieza manual. Tendrá un canasto desmontable receptor de la basura, el cuál será izado de la parte superior. Este ítem incluye además la provisión, acarreo y colocación de las tapas grafonadas (antideslizantes) colocadas en las cámaras de válvulas y las de metal desplegado o piso tramado, ubicadas por sobre el pozo de bombeo y cuya remoción permite la extracción de las electrobombas sumergibles. Sobre el pozo de bombeo se colocarán tapas cerradas herméticas para facilitar la extracción del gas del sistema de extracción y tratamiento de olores.

La inclinación de las rejas de limpieza manual será de 45° respecto de la horizontal.

Las rejas de limpieza manual serán de acero SAE 1020 zincado. Los barrotes tendrán sección rectangular de 9,5 mm de espesor y 50 mm de ancho, siendo la separación entre barrotes de 25 mm. Además, se colocarán dos plataformas de trabajo construidas con barrotes de las mismas características y separación.

Se proveerán dos (2) canastos, uno por cada canal de rejas de limpieza manual, con refuerzos de perfiles. La manija y el aro de izaje de cada canasto, de limpieza manual, se realizarán con hierro de diámetro 16 mm.

Tanto los canastos como las rejas, de limpieza manual se protegerán mediante un zincado por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm². No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado.

El Contratista proveerá de dos (2) rastrillos para la limpieza del material retenido entre las barras.

Los rastrillos tendrán el mismo ancho que las rejas y se construirán en acero SAE 1020. Los dientes de los rastrillos tendrán un espesor adecuado y estarán diseñados

de manera tal que los residuos no queden enredados durante la operación de volcado en el canasto de descarga.

Los rastrillos irán soldados a un mango cuyo largo deberá ser tal, que permita al operador recorrer cómodamente la longitud de la reja. El mango será de caño estructural liviano de 25 mm de diámetro.

Todos los elementos metálicos descritos en este numeral una vez maquinados serán zincados por inmersión en caliente con un revestimiento no inferior a 0,06 g/m². Una vez colocados, se aplicará sobre las superficies una mano de un fondo epoxy tipo Schori Zinc Rich C302 o igual calidad, espesor final de película seca 25 µm, sobre la cual se colocará un epoxy sin solvente tipo Schori P400 o igual calidad, espesor final de película seca 300 µm.

El cable, para el izado, será de acero compuesto por cinco hilos y poseerá resistencia suficiente. En la parte superior el torno o aparejo tendrá una altura tal que permita las maniobras, para extraer los residuos sólidos retenidos, con comodidad.

En donde sea necesario, para evitar accidentes, se colocarán barandas de seguridad de 0,90 m. de altura, conformadas por caños estructurales de acero 3,17 mm de espesor y 2" (pulgadas) de diámetro, los cuales deberán ser protegidos de acuerdo a las especificaciones del presente pliego.

Los marcos y las tapas de acceso a las cámaras y estructuras, indicadas en los distintos planos del proyecto de la Licitación se construirán con las dimensiones necesarias para poder extraer el equipamiento o acceder a reparar algunos de estos.

Las mismas deberán construirse utilizando chapas, planchuelas, perfiles y metal desplegado de primera calidad, libres de óxido e imperfecciones. Las soldaduras serán continuas, no se aceptarán punteadas, sin escorias y amoladas cuidadosamente.

Los marcos y tapas, antes de ser colocados serán sometidos a una limpieza mecánica, luego serán zincados por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm². No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado. Sobre el zincado se aplicará una mano de un tratamiento vinílico tipo Schori Wash Primer Vinílico C7100 o igual calidad, espesor de película seca 15 µm, sobre el cual se colocará un epoxy autoimprimante tipo Schori C400 HS o igual calidad, espesor final de película seca 200 µm.

Las chapas grafonadas (antideslizantes) para las cámaras tendrán 4,76 mm (3/16") de espesor y el metal desplegado o piso tramado deberá tener características suficientes de resistencia y deformación que permitan circular sobre éstos, sin sentir deformaciones al circular por encima de ellos.

7.5 TABLEROS ELÉCTRICOS DE COMANDO Y FUERZA MOTRIZ, GRUPO GENERADOR, CABLEADO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN DEL PREDIO, DETECTORES DE NIVEL, RÍO SEGUNDO DE ACOMETIDA.

7.5.1 Descripción general

Este numeral incluye la provisión, transporte, acarreo y colocación de un grupo generador de energía, transformador y todos los materiales de los tableros eléctricos; cableados internos, la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos, y de todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta colocación y funcionamiento de los mismos.

Este numeral comprende todos los componentes de las estaciones de bombeo. La provisión de la línea de energía eléctrica estará a cargo del Contratista.

Las estaciones de bombeo deberán estar provistas de la siguiente instrumentación: reguladores de nivel, para arranques y paradas de las bombas y para alarma; interceptores para la selección de la secuencia de bombeo, que permita fijar el orden de funcionamiento de las bombas normales y de reserva. Además, poseerá controles de funcionamiento de las electrobombas, para lo cual preverá la instalación de: interceptores de tres posiciones (manual, paro, automático), señales luminosas indicadoras de funcionamiento o no, amperímetros o medidores de potencia consumida para cada uno de los equipos.

Los diferentes elementos, mecanismos, artefactos, etc., que constituyen las partes mecánicas y eléctricas de las estaciones de bombeo, tanto en su faz constructiva como en lo referente a su instalación y montaje deberán ajustarse a lo estipulado en las Normas IRAM, las disposiciones de la Asociación Argentina de Electromecánicos y las de la E.P.E.C.

Todas las instalaciones eléctricas de las estaciones de bombeo deben ser antideflagrantes y a prueba de explosiones.

Para el arranque y paradas de las electrobombas, se dispondrán de reguladores de nivel de mercurio con cubierta plástica, que puedan colgar libremente a la altura deseada, suspendidas en su propio cable, se instalaran dentro de caños de 0,30 m de diámetro instalados verticalmente separados del piso de la cámara 0,20 m. Funcionarán cuando el regulador cambie de posición, arrancando o parando las electrobombas, de acuerdo con la posición del mismo. La cubierta del regulador deberá ser de polipropileno y el cable de transmisión de PVC-nitrilo. Estos reguladores deberán poder trabajar en rangos de temperaturas entre los 0° C y los 60° C.

Se prevé que las electrobombas arranquen y paren de manera suave mediante la utilización de tableros eléctricos que permitan esta operación.

Con el objeto de prever posibles cortes de energía eléctrica, se deberá instalar un grupo electrógeno en las estaciones de bombeo. El grupo generador poseerá capacidad suficiente para que continúen o se pongan en marcha simultáneamente todas las electrobombas, salvo las de reserva. El grupo generador se activará

automáticamente ante cualquier corte de energía que se produzca en una de las estaciones de bombeo.

En el tablero el sistema de arranque será de tensión reducida tipo estrella triángulo, debiendo sus contactores ser controlados por reles de tiempo ajustable, el sistema contará con protección para cortocircuito, falta de fase y sobreintensidad, además de señalización de conectado y desconectado.

La capacidad de los elementos (interruptores, contactores, fusibles, etc.) serán determinadas para las potencias de los motores de las electrobombas.

El tablero de comando de las electrobombas será diseñado para que las mismas funcionen en forma automática o manual, y la disposición de los elementos en su interior permita que el tablero adopte la forma de módulos independientes.

El alimentador principal contará con los siguientes elementos:

- a - Seccionador bajo carga, con bloqueo de apertura de puerta.
- b - Interceptores fusibles de alto poder de corte, a razón de uno por cada fase.
- c - Voltímetro, con su correspondiente llave selectora para la medición de la tensión en las distintas fases.
- d - Señalización luminosa de tensión en cada fase.

La salida a cada uno de los equipos electrobombas contendrá los siguientes elementos:

- a - Interruptor manual tripolar de corte rápido bajo carga.
- b - Fusibles de alto poder de ruptura, uno para cada fase.
- c - Arrancador estrella triángulo automático, compuesto de tres (3) contactores, de un relevo de protección térmica en fase y de un relevo de tiempo.

Este último elemento es el encargado de determinar el tiempo de conmutación de la posición estrella a la posición triángulo. Se ha seleccionado un arrancador estrella-triángulo.

- d - Amperímetro, con llave conmutadora para tres mediciones indirectas.
- e - Medidor trifásico de energía activa, tipo dos sistemas, con 400% de capacidad de sobrecarga.
- f - Botonera y señalizaciones luminosas de funcionamiento y fallas, de colores característicos.

Al actuar el RESET del contactor de arranque, activará una señalización luminosa, que permitirá la detección rápida del equipo seleccionado en el cual ha actuado el relevo térmico.

La protección diferencial asegura el accionamiento del relevo en casos de falta de fase, aun cuando por razones del estado de carga del motor, las corrientes en las

fases que resisten en circuitos, este por debajo del valor fijado en la escala de regulación.

En el exterior del tablero general se instalará un (1) toma corriente con caja embutida en mampostería, apta para exteriores.

Las estaciones de bombeo deberán tener un indicador luminoso de alarma, instalado en el exterior de las estaciones de bombeo y perfectamente visible, que indique que no funcionan las bombas por falta de suministro eléctrico, ya sea por EPEC, como por el generador propio.

La alimentación eléctrica se hará a partir de la línea de la prestataria del servicio eléctrico mediante cables de cobre con aislación de PVC para uso subterráneo tipo Pirelli Sintenax 1000 II. Su sección será determinada en función de las necesidades para el final del período de diseño.

La acometida será aérea y los conductores ingresaran por un caño de hierro galvanizado de 3" con curva y contracurva en la parte superior del mismo material. La acometida constará además de una caja J21 (S/EPEC), una caja J22 (S/EPEC) y una tercera de chapa número 16 de dimensiones según Normas EPEC.

La alimentación al tablero general del equipo de bombeo se hará mediante tendido subterráneo de conductor de cobre tetrapolar, de iguales características al de la entrada y su sección se determinará teniendo en cuenta las mismas consideraciones fijadas para la alimentación eléctrica desde la línea de la prestataria del servicio eléctrico.

El tendido subterráneo se hará en una zanja de 0,50 m. de profundidad y 0,20 m. de ancho. El alimentador se colocará sobre un lecho de arena de 5 cm. de espesor y por encima del mismo se ubicará una línea de ladrillos de protección.

El Contratista presentará a la Inspección, perfectamente definido, los niveles que indicarán las paradas y arranques de cada electrobomba, el nivel de arranque del equipo de reserva y el nivel de alarma. Para ello, presentará la memoria de cálculo donde justificará los mismos. Indicará no solo los niveles de arranque, parada o alarma de los equipos a instalar en forma inmediata, sino también la de los futuros.

El Contratista presentará en su memoria de cálculo la justificación del equipo electromecánico seleccionado, como así también la memoria de cálculo correspondiente al dimensionado de conductores para las distintas alimentaciones eléctricas, protecciones etc. Los gastos que demanden los trámites ante la E.P.E.C. para la correspondiente aprobación de la documentación correrán por cuenta y cargo del Contratista.

Cabe destacar que el Contratista deberá contemplar, el diseño y construcción de todos los elementos y obras (postes, puestas a tierra, generador de energía, etc.) que sean necesarios para el completo funcionamiento de las estaciones de bombeo, las que deben ser consideradas para la elaboración de la Oferta, ya que no se tendrá en cuenta ningún tipo de reclamo, como adicional, por obras o instalaciones que falten ejecutar y que sean necesarias para el funcionamiento correcto de las mismas.

El Pilar de acometidas, deberá contar con todos los requisitos exigidos por la empresa provincial de energía en cuanto a materiales, calidades y dimensiones de las distintas partes que componen la acometida.

El Contratista deberá presentar todo el proyecto a la Inspección antes de comenzar la construcción de las obras.

7.6 OBRA CIVIL

7.6.1 Descripción

Se realizará la obra civil necesaria para construir las estaciones de bombeo a los caudales de la red más su ampliación a realizar y su proyección correspondiente.

7.7 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición de este ítem se realizará en forma global y se liquidará el 100 % (cien por ciento) una vez finalizados los trabajos, de acuerdo con lo indicado el ítem correspondiente de la planilla de cotización.

Este precio será compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; electrobombas, múltiples de impulsión, tableros, rejillas, obra civil, la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de funcionamiento y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de las estaciones de bombeo.

8 OBRA DE DESCARGA

8.1 COLOCACIÓN DE LA CAÑERÍA

8.1.1 Descripción general

Rige todo lo descrito en el presente pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. La cañería deberá ser de al menos clase 6 (6 Kg/cm²).

Este artículo considera la excavación, provisión, acarreo y colocación de la cañería de descarga, relleno y compactación de zanjas, colocación de la cama de arena, ejecución de las bocas de registro necesarias y la obra de arte definida en el proyecto para la descarga del líquido evacuado de la Planta de Tratamiento, en la acometida,

La Contratista incluirá en su presupuesto los gastos necesarios correspondientes a derechos, autorizaciones, etc. que sea menester solicitar ante la Di.P.A.S. y/u otras Instituciones involucradas.

Se deben considerar todas las especificaciones para excavaciones, relleno y compactación, cañerías y bocas de registro desarrolladas en el presente pliego.

8.1.2 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

9 PLANTA DEPURADORA

9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La planta depuradora de líquidos cloacales a construir en la localidad de Río Segundo tratará los efluentes colectados del radio de cobertura definido para el final del período de diseño como capacidad máxima.

Las obras a ejecutar por la Contratista serán las siguientes:

- Cámara de ingreso
- Cámara de rejillas
- Canaleta Parshall
- Lagunas Facultativas
- Cámara de registro y muestreo
- Cámara de cloración
- Edificio Principal y Sala de Tablero General
- Instalaciones de Agua
- Instalaciones electromecánicas y eléctricas: todos los cableados, así como la instalación de un generador de energía eléctrica, deberán tener capacidad para transportar la energía necesaria para el buen funcionamiento de todas las instalaciones de primera etapa.
- Cerco perimetral y portón de acceso: Se alambrará con cerco perimetral de alambre todo el predio perteneciente a la Planta Depuradora en esta etapa constructiva.

La Contratista, deberá conocer perfectamente la topografía del terreno y el tipo de suelo del predio donde se construirán las estructuras de la Planta Depuradora, debiendo efectuar todas las tareas requeridas en los citados artículos, ya que La Contratista será el único responsable del correcto funcionamiento de las obras.

La planta depuradora deberá garantizar las siguientes condiciones de vuelco:

Residuos o Cuerpos Gruesos	No se Admite
Sólidos Sedimentables 10 minutos	0,50 ml/l
Sólidos Sedimentables 2 hs.	1.00 ml/l

pH	6,0 - 9,0
Temperatura	<40°C
Sustancias Tensioactivas que reaccionan con azul de metileno	<0,5 mg/l
Sustancias Solubles en éter etílico	<20 mg/l
Oxígeno Consumido	<20 mg/l
Coliformes Totales	<5.000 nmp/100 ml
Coliformes Fecales	<1.000nmp/100ml
Fósforo Total	0,50 mg/l
DBO 5 a 20 °C	<30 mg/l
Demanda de Cloro: Deberá satisfacer la demanda y no exceder un residual de	0,10 mg/l
Nitrógeno total	< 10 mg/l
Sulfuro	< 1,0 mg/l
Arsénico	< 0,5 mg/l
Estaño	< 4,0 mg/l
Hierro	< 1,0 mg/l
Niquel	< 2,0 mg/l
Zinc	< 0,1 mg/l
Cadmio	< 0,1 mg/l
Mercurio Total	0,005 mg/l
Compuestos Fenólicos	<0,05 mg/l
Cianuro	<0,1 mg/l
Cromo Hexavalente	<0,2 mg/l
Cromo Trivalente	<2,0 mg/l

9.2 CÁMARA DE INGRESO

9.2.1 Descripción general

En este ítem se incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra civil de la cámara de ingreso, la que deberá ejecutarse en hormigón armado tipo H-17, de acuerdo a los cálculos estructurales cuyo dimensionamiento y verificación estarán a cargo de La Contratista.

La construcción general será similar al ítem 6.2 bocas de registro, salvo que no se construirán los cojinetes inferiores. La losa superior tendrá un espesor de 0,20 m y la losa inferior de 0,20 m. Los líquidos cloacales saldrán de la cámara por medio de un caño.

9.2.2 Forma de medición y pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

Estos precios serán compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de estanqueidad y por todos aquellos materiales y trabajos que

sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las estructuras.

9.3 CÁMARA DE REJAS

9.3.1 Descripción general

En este ítem se incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra civil de la cámara de rejás, la que deberá ejecutarse en hormigón armado tipo H-17, de acuerdo a los cálculos estructurales cuyo dimensionamiento y verificación estarán a cargo de La Contratista.

La cámara de rejás, cuya finalidad es la de retener los residuos de mayor tamaño, fáciles de separar, los cuales serán removidos manualmente, y evitar que este material flote en las lagunas dando mal aspecto a las mismas. La losa inferior será de un espesor de 0,20 m. La reja estará compuesta por planchuelas de acero de dimensiones de ½" x 1" de acuerdo a lo especificado en el ítem 6.17. de este pliego de especificaciones.

A la entrada de la cámara se colocará compuerta, lo mismo que a la salida de dicha cámara, las que deberán cumplir con lo especificado en el ítem 6.7 de este pliego de especificaciones.

9.3.2 Forma de medición y pago

. La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

Estos precios serán compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de estanqueidad y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las estructuras.

9.4 CANALETA PARSHALL

9.4.1 Descripción general

En este ítem se incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra civil de la canaleta Parshall, la que deberá ejecutarse en hormigón armado tipo H-17, de acuerdo a los cálculos estructurales cuyo dimensionamiento y verificación estarán a cargo de La Contratista.

Esta canaleta contará con tabiques de 0,15 m de espesor y losa inferior de 0,20 m. Sus dimensiones serán las estándar de acuerdo a lo dispuesto por el Bureau of Reclamation para este tipo de estructuras de aforo, siendo el ancho del canal de aforo de 0,30 m.

9.4.2 Forma de medición y pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

Estos precios serán compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de estanqueidad y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las estructuras.

9.5 LAGUNAS FACULTATIVAS

En este ítem se incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra civil de la unidad de tratamiento.

Se emplearán, dos lagunas. Cada uno de los caños que salen de la cámara de carga y partidor desembocarán en cada una de las lagunas. A fin de evitar erosiones se dispondrá a la salida del caño de un enchachado de hormigón de 5 x 5 x 0,10 metros.

Las dimensiones de cada una de las lagunas serán según plano, tendrán un talud de 1:2.

En toda la superficie de las lagunas que estarán en contacto con el agua se deberá realizar un tratamiento de impermeabilización consistente en una capa de 30 cm del suelo natural compactada a una densidad de 95% del ensayo Proctor Modificado y sobre esta capa se colocará otra capa compactada de 15 cm de espesor compuesta por una mezcla de suelo natural al que se le incorporará cemento y bentonita en un porcentaje del 1,5% y 4% en peso respectivamente. La adición de la bentonita proveerá un incremento en la impermeabilidad del suelo, en tanto que el cemento proveerá la adecuada rigidez al paquete de asiento. De esta manera se logrará un material con las propiedades deseables para este tipo de estructura.

El Contratista deberá presentar y ajustarse a un Protocolo de ensayos que garanticen los valores de compactación y contenidos de cemento y bentonita indicados en el párrafo anterior. La certificación de los trabajos se realizará solamente contra la presentación de los resultados satisfactorios de los ensayos incluidos en el Protocolo.

9.5.1 Forma de medición y pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento.

Estos precios serán compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; la provisión de mano de obra; la ejecución de los

trabajos; las pruebas de estanqueidad y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las estructuras.

9.6 CÁMARA DE REGISTRO Y MUESTREO

9.6.1 Descripción general

En este ítem se incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra civil de la cámara, la que deberá ejecutarse en hormigón armado tipo H-17, de acuerdo a los cálculos estructurales cuyo dimensionamiento y verificación estarán a cargo de La Contratista.

La construcción general será similar al ítem 6.2 bocas de registro, salvo que no se construirán los cojinetes inferiores, será de planta rectangular de 1,00 x 1,00 m. Los tabiques de la cámara serán de 0,15 m de espesor. La losa superior tendrá un espesor de 0,20 m y la losa inferior de 0,20 m.

9.6.2 Forma de medición y pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento

Estos precios serán compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de estanqueidad y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las estructuras.

9.7 CÁMARA DE CLORACIÓN

9.7.1 Descripción general

Se incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra civil de la unidad de tratamiento, la que deberá ejecutarse en hormigón armado tipo H-17, de acuerdo a los cálculos estructurales cuyo dimensionamiento y verificación estarán a cargo de La Contratista.

En la entrada de la cámara de cloración se instalará un elemento que permita el agregado y correcta difusión del cloro, antes de la pared del vertedero. Debiendo calcularse el mismo a pelo libre.

Antes de la salida se dispondrá de otro vertedero que permitirá cumplimentar la permanencia requerida, a calcular por el Contratista, tiempo que no será menor a 30 min.

9.7.2 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento

Este precio será compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los equipos; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de funcionamiento y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las unidades.

9.8 SISTEMA DE CLORACIÓN

9.8.1 Equipamiento de la sala de cloración

El local destinado a sala de cloración deberá tener accesos directos e independientes desde el exterior.

El elemento para la desinfección será hipoclorito. El interior del local tendrá perfectamente definido el sector para dilución, mezclado y dosaje de hipoclorito.

El equipo dosador será uno (1.)

El tanque para dilución y mezclado será uno (1) y la capacidad será de 500 ls. como mínimo, quedando la determinación correcta a cargo del OFERENTE.

Esta sala estará provista de agua para alimentar el dosador como así también tendrá prevista canillas para la limpieza de pisos.

De cada uno de los dosadores saldrán las conducciones hacia los puntos de agregado de los mismos hasta la cámara de contacto.

El punto de aplicación del hipoclorito será al ingreso de la cámara de contacto, de manera de producir una mezcla uniforme.

La sección de esta conducción deberá ser determinada correctamente por el OFERENTE y su ubicación definitiva se logrará con el proyecto. La cañería será de prolipropileno.

El sistema eléctrico contemplará las instalaciones necesarias para la alimentación de equipos dosadores, extractores e iluminación.

El tablero para comando automático-manual del equipo dosador estará ubicado estratégicamente dentro del local.

9.8.2 Red de provisión de agua potable

Para proveer de agua a la sala de cloración se proyectará y construirá una cañería que alimentará al tanque tendrá una capacidad de 1.000 litros y se ubicará de acuerdo con lo establecido en plano.

Las obras de conexión, alimentación interna, de todas las instalaciones se efectuarán de acuerdo con las Normas vigentes.

9.8.3 Alimentación eléctrica

Se proyectará y construirá la alimentación eléctrica, desde la Sala de Tablero General para todo el predio y cada una de las unidades.

9.8.4 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento

Este precio será compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de todas las instalaciones de la sala de cloración; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de funcionamiento y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las unidades.

9.9 INSTALACIONES DE INTERCONEXIÓN

9.9.1 Descripción

Comprende la provisión, acarreo y colocación de todas las cañerías que interconectan a las distintas unidades de tratamiento de la planta depuradora, los desagües de las distintas unidades y edificios, las válvulas esclusas y a diafragma no especificadas en otros ítems del presente pliego y las cámaras de válvulas con sus correspondientes tapas metálicas.

Las cañerías podrán ser de PVC o PRFV u otra que no sea a base de cemento, salvo cuando se encuentren aéreas o bajo estructuras, debiendo optar por cañerías de Hierro Dúctil. Todos los materiales deberán respetar los lineamientos generales del presente pliego.

9.9.2 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento

Este precio será compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de las cañerías, válvulas, cámaras y accesorios y la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de funcionamiento y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

9.10 EDIFICACIONES

9.10.1 Descripción Obras de Arquitectura

9.10.1.1 Consideraciones generales

La ejecución de los trabajos se regirá por las prescripciones descritas en este Pliego, en caso de inexistencia de la Norma para la ejecución de algunos trabajos, se realizará de acuerdo a lo que establezca en el Pliego General de Especificaciones Técnicas, de no contar en ambas será lo que al respecto indique la Inspección.

9.10.2 Edificio principal

9.10.2.1 Descripción general

Este ítem incluye la construcción del edificio principal que constará de 30 m² de superficie con toda la arquitectura, instalaciones sanitarias de agua potable y desagües cloacales, instalaciones eléctricas, cocina, baños y accesorios.

La arquitectura de las construcciones a realizar deberá armonizar con el entorno urbanístico, los materiales a emplear para la ejecución de paredes y techos serán los tradicionales.

El contratista deberá presentar a la Inspección de la Obra, el proyecto de arquitectura correspondiente para su aprobación previo a la ejecución de los mismos. -

9.10.2.2 Cimientos

Previo a la iniciación de los trabajos el Contratista presentará el proyecto adjuntando la Memoria de Cálculo correspondiente, debiendo realizar los estudios de suelos pertinentes por su exclusiva cuenta, debiendo ser presentados a la Inspección de la Obra para su conocimiento y verificación, de manera de ser aplicado para la fundación de los edificios. -

A modo orientativo se sugiere realizar una platea de hormigón armado de 12 cm. de espesor. Dicha platea se asentará sobre un paquete estructural cuyos espesores y densidades se encuentran establecidos en el plano de detalle respectivo.

La calidad del suelo elegido para cimentar será en todos los puntos comprobada por el Contratista en presencia de la Inspección y surgirá de los estudios de detalle de suelos y fundaciones que se efectúe en el lugar de construcción de la obra.

Las losas y otros elementos de fundación de hormigón armado no apoyarán directamente sobre el suelo. Este después del compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón de limpieza H-10 de por lo menos 5,0 cm de espesor.

El fondo de las excavaciones será bien nivelado, siendo sus parámetros laterales perfectamente verticales. En caso de no permitirlo la calidad del terreno tendrá el talud natural del mismo. -

El Contratista deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte, por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con la misma tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con el mismo hormigón previsto para la cimentación. -

9.10.2.3 Estructuras de Hormigón

En todos los casos el Contratista será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras, aunque el proyecto estructural haya sido aprobado por la Inspección y/o por el organismo competente en la materia.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de todas las estructuras, con sus plantas y cortes y planos de armadura, en escalas que permitan identificar perfectamente todos los detalles. Además, deberán presentarse las planillas de doblado de hierros.

9.10.2.4 Mampostería

Los muros y tabiques de mampostería se ligarán con mortero A, E o F según corresponda. Se deberán utilizar ladrillos comunes de primera calidad y medidas uniformes.

Los muros externos serán de 0,30 m y los internos de 0,15 m. La trabazón entre mampostería y columnas o muros de hormigón se logrará a través de chicotes de hierro especialmente dispuestos en la estructura (\varnothing 6 c/30 cm).

La mampostería responderá, en cuanto a sus dimensiones, a lo consignado en los respectivos planos. Las paredes, tabiques y Río Segundo es deberán quedar a plomo y no se admitirán desplazamientos ni deformaciones en sus paramentos. La mampostería se hará en general de tal forma que el eje de la pared en elevación coincida con el eje del cimiento. Los ladrillos, antes de colocarlos deberán ser mojados abundantemente, para que no absorban el agua del mortero.

Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas no mayores de 1,5 cm de espesor, aproximadamente. Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la mismo vertical.

Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos de ladrillos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón. Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos.

Transcurrido un tiempo prudencial de fragüe y antes del revocado se ejecutarán las canaletas y cortes necesarios para las instalaciones sanitarias, de electricidad, gas, etc., en el ancho y profundidad estrictamente indispensable, tratando de no debilitar las paredes.

La elevación de la mampostería se practicará simultáneamente al mismo nivel en todas las partes que deban ser trabadas, para regularizar el asiento y enlace de la albañilería. A fin de asegurar la buena trabazón de las paredes y tabiques con las vigas y losas de techos, la erección de la mampostería se suspenderá a una altura aproximadamente de 3 hiladas por debajo de esas estructuras hasta tanto se produzca el perfecto asiento de las paredes, después de lo cual se macizarán los espacios vacíos dejados, con ladrillos asentados a presión con un lecho de mortero A.

Cuando la mampostería sea revocada, se rehundirán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm de profundidad para favorecer la adherencia del revoque. La mampostería recién construida deberá protegerse del sol y viento y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente.

Será demolida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y a las especificaciones que anteceden, o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

9.10.2.4.1 Mampostería para Muros Resistentes

Mampostería encadenada: es aquella que consiste en materializar tabiques resistentes a esfuerzos cortantes mediante el confinamiento por columnas y vigas de encadenado. Estos cerramientos se adoptarán en la totalidad de los muros.

Se usarán ladrillos de primera calidad y se asentarán con mortero cementicio.

La estructura de encadenado de columnas y vigas estará compuesta por una armadura longitudinal de 4 hierros diámetro 8mm y estribos de diámetro 4,2mm cada 20 cm. Las dimensiones parciales y/o totales se ajustarán a un todo a los planos y a las especificaciones indicadas en los mismos.

9.10.2.5 Aislaciones Hidrófugas

Todos los muros perimetrales y los tabiques de mampostería llevarán una doble capa aisladora horizontal, unidas con dos verticales a modo de cajón. Esta capa se hará con mortero E de cemento portland normal, con el agregado de material hidrófugo inorgánico tipo SIKA 1 o de igual calidad. En correspondencia con las aberturas horizontales se harán descender por debajo del umbral, sin solución de continuidad.

Los trabajos descriptos en incluyen la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios, la ejecución de los muros, las aislaciones hidrófugas, la construcción de los dinteles, la colocación de todas las piezas de hierro, el tomado

de juntas de la mampostería a la vista y la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los mismos.

9.10.2.6 Contrapisos

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonados de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación, cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.

Se ejecutará con hormigón tipo B con un espesor mínimo de 10 cm.

9.10.2.7 Pisos y Zócalos

Los pisos serán de material cerámico y deberán presentar siempre superficies regulares, dispuestas según las pendientes, alineaciones y cotas de nivel determinadas en los planos correspondientes y que la Inspección de la obra verificará y aprobará en cada caso.

El solado será de piezas cerámicas que se colocará sobre contrapiso de hormigón sobre platea.

Los pisos de todos los locales serán cerámicos.

Se colocarán zócalos de material cerámico acordes al piso. Se colocarán alineados con los paramentos de los muros, dejando visto, cuando lo hubiere, el resalto de la media caña. Se cuidará especialmente la nivelación general y recíproca de los elementos. En los ángulos entrantes y salientes se colocarán las piezas especiales que correspondan. Se exigirá al Contratista la presentación de muestras previas a su colocación en obra.

9.10.2.8 Losas

La losa del techo será de viguetas de hormigón pretensado con ladrillos cerámicos. Se colocará un nervio transversal de 0,10 m de espesor, cada 1,00 m, armado con dos hierros de \varnothing 8 mm. Llevará como mínimo 0,05 m de capa de compresión por encima del nivel superior del ladrillo cerámico, con armadura de repartición en ambas direcciones (1 \varnothing 4,2 mm c/25 cm).

El hormigón de la capa de compresión o el de la losa maciza deberá ser como mínimo H- 17. La losa deberá cumplir condiciones de resistencia y de deformabilidad.

En todos los casos deberá presentar memoria de cálculo, planos y planillas de armadura ante la Inspección para su aprobación, con 30 días de anticipación respecto de la fecha prevista para el comienzo de los trabajos.

Este numeral incluye la provisión, acarreo, colocación de todos los materiales, incluidos aquellos que sin estar expresamente indicados en este pliego sean necesarios para la correcta ejecución de las losas.

9.10.2.9 Revoques

Comprende los revoques gruesos y finos a ejecutar sobre mamposterías y tabiques, internos y externos.

Los paramentos que deben revocarse serán perfectamente planos y preparados con las mejores reglas del arte, degollándose las mezclas de las juntas, desprendiendo las partes sueltas y humedeciendo convenientemente los paramentos. En ningún caso se revocarán muros que no se hayan asentado perfectamente.

Se deberán efectuar puntos y fajas de guía aplomadas con una separación máxima de 1,50 m no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para el jaharro y de 5 mm para el revoque fino (enlucido); el mortero será arrojado con fuerza de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.

Las terminaciones de los revoques interiores se realizarán con alisador de fieltro, serán perfectamente planos las aristas, curvas y rehundidos, serán correctamente delineadas sin depresiones y alabeos, serán homogéneos en granos y color, libres de manchas y granos, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, etc. La forma de terminación (fratasado al fieltro), se indicará para cada tipo. El terminado se hará con fratás de lana, pasándose sobre el enlucido un fieltro ligeramente humedecido de manera de obtener superficies completamente lisas. Con el fin de evitar remiendos, no se revocará ningún paramento hasta que hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc.) y estén colocados todos los elementos que van adheridos a los muros.

Cuando en los planos se exija el empleo de materiales preparados para revoque de marca determinada expresamente, quedará entendido que el mismo llegará a la obra envasado en bolsas que aseguren la impermeabilidad para su aplicación.

Los revoques exteriores serán texturados, los mismos se realizarán aplicando sobre el revoque grueso común un azotado de mortero con arena entrefina en la totalidad de la superficie, terminándolo posteriormente con un fratasado hasta lograr una textura adecuada.

9.10.2.10 Revestimiento de Azulejos

Los revestimientos de azulejos se colocarán en los baños y cocinas, hasta una altura de 2,0 m.

Se utilizarán azulejos de 15 x 15 cm, de primera calidad o cerámicos para revestimiento de paredes laterales, color a definir por la Inspección, tipo San Lorenzo, Cerro Negro o igual calidad.

La colocación será a junta recta cerrada. Se pegarán sobre jaharros con cemento adhesivo. Cuando se deban ejecutar cortes se efectuarán donde los indique la Inspección.

Se deberá obtener una superficie lisa sin deformaciones ni resaltos entre las piezas, no aceptándose aquellas que estén rajadas o cachadas en los bordes. El sellado de juntas se hará con pastina de cemento coloreado.

Estos trabajos incluyen la provisión, acarreo y colocación de los materiales, el sellado de las juntas y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los revestimientos.

9.10.2.11 Pinturas

Todas las superficies de muros, cielorrasos, carpintería, etc.; que deban ser terminadas con la aplicación de pinturas, responderán a las indicaciones sobre tipo, color, etc., que para cada caso particular determinan los planos y/o planillas de locales correspondientes. Todos los materiales a emplearse serán de primera calidad y responderán a las características de fábrica.

Todas las superficies que deban pintarse se prepararán corrigiendo los defectos, manchas o asperezas que pudieran tener los revoques, yeso y trabajo de herrería.

No se aplicará ninguna mano de pintura sobre otra anterior sin dejar pasar un período de 48 horas, para su secado, salvo el caso de utilización de esmaltes o barnices sintéticos y pintura vinílica para las cuales puede el período reducirse a 24 horas.

Las distintas manos serán dadas con diferencias en la intensidad del tono, del más claro al tono definitivo.

Dentro de lo posible, debe terminarse una mano en toda la obra, antes de aplicar las siguientes.

No se permitirá el uso de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos, debiendo utilizarse a tal fin enduños de marca reconocida. Deberán tomarse todas las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura, del polvo, de la lluvia, etc., debiendo evitar que se cierren aberturas o cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.

Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos, que éstos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose señales de pinceladas, pelos pegados, etc. Se deberá efectuar barrido diario de los locales antes de dar principio a la pintura o blanqueo.

Se cuidará de proveer en cantidad suficiente lonas, papel, arpillera, etc., para preservar los pisos y umbrales existentes durante el trabajo de pintura y blanqueo.

Se cuidará muy especialmente el "recorte", bien limpio y perfecto con las pinturas y blanqueos, en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, cornisas, vigas, cielorrasos, etc.

9.10.2.11.1 Pintura al Látex (m²)

Los paramentos nuevos que deban ser cubiertos con pintura al látex serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico y agua 1:10 y después se enjuagarán con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, será lavado con una solución de detergente y agua, lavando después prolijamente con agua pura, posteriormente, se aplicará con pincel una solución compuesta de una parte del fungicida y diez partes de agua. Una vez que se han secado bien los paramentos, están en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente, se dará una mano de fijador hasta cubrir perfectamente y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura de la base de látex vinílico (para interior o exterior, según el caso). La primera mano será a pincel y la segunda a pincel rodillo.

9.10.2.11.2 Esmalte Sintético sobre Carpintería Metálica

Todas las estructuras y piezas que constituye la carpintería metálica serán pintadas en taller previa una perfecta limpieza y desengrase de su superficie con aguarrás mineral, con una mano de pintura estabilizadora las partes vistas y las ocultas con dos manos, o bien con epoxi bituminoso.

En obra se aplicará a las partes vistas una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos, posteriormente se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina, corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.

Posteriormente previo un adecuado lijado de la superficie, se aplicarán dos manos de esmalte sintético de primera calidad brillante para exteriores e interiores o semimate para interiores, según se especifiquen en los planos de carpintería. Comprende todas las pinturas interiores y exteriores de la obra civil, que incluye paredes, cielorrasos, carpintería, elementos de herrería y demás obras, de acuerdo con los planos, a estas especificaciones y a las indicaciones de la Inspección.

9.10.2.12 Carpintería Metálica, de Madera y Herrajes

El total de las estructuras que se involucran en este rubro, se ejecutarán según ubicación, forma y medidas indicadas en planos. Los planos de detalles que se incluyen en el presente legajo son indicativos, por lo cual, el Contratista deberá tener en cuenta en sus cálculos todo detalle que no aparezca en plano o no se especifique en pliego y sea necesario para la perfecta terminación de los trabajos.

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección, con suficiente anticipación, muestras de hierros, perfiles, herrajes y accesorios de la estructura a ejecutar, los cuales serán de la mejor calidad.

El Contratista podrá sugerir variantes, presentando al efecto planos de detalles y lista de perfiles por su nomenclatura general, dimensiones y pesos por metro lineal.

Las superficies y las uniones se terminarán bien alisadas y suaves al tacto. Las partes móviles se colocarán de manera que giren o se muevan sin tropiezos, con el juego mínimo necesario. Las grapas que se empleen serán de primera calidad sin oxidaciones ni defectos de ninguna clase.

Todos los marcos se llevarán escuadrados a obra. Cada marco se enviará a obra con una chapa del tipo, número y piso con los caracteres estampados. En la colocación de la carpintería no se admitirá, en ningún caso, falsos plomos, falta de alineación entre las jambas ni desniveles.

Previamente a su envío a obra el Contratista solicitará la inspección en taller de toda la carpintería, libre de pintura. En taller se dará una mano de pintura estabilizadora de óxido, sin mezcla de materiales colorantes formando una capa protectora homogénea, pudiendo la Inspección exigir un lavado y repintado si el material antióxido no fuera de primera calidad. Las partes que quedan ocultas llevarán dos manos. Antes de aplicar el antióxido se quitará todo vestigio de oxigenación y se desengrasará con aguarrás mineral u otro disolvente.

Todos estos trabajos se harán con máxima precisión y prolijidad. Antes de comenzar la colocación de la carpintería, el Contratista recabará de la Inspección la ratificación de las manos de abrir los frentes de puertas y todo otro detalle necesario. El Contratista deberá prever todos los esfuerzos necesarios especificados o no en los planos respectivos, a efectos lograr la rigidez e indeformabilidad de la carpintería.

Los marcos serán de chapa doblada. Las aberturas serán de madera, el tipo y las dimensiones serán indicados en planos y planillas de carpintería.

9.10.2.13 Vidrios

Se utilizará en todas las carpinterías de la casa, sin excepción, vidrios transparentes de 4 mm de espesor. Responderán estrictamente a las prescripciones sobre calidad del material, dimensiones, espesor y forma de colocación, que para cada caso se indiquen en los planos y planillas de aberturas.

El Contratista deberá tener en cuenta todo detalle que no aparezca en plano o no se especifique en pliego que sea necesario para la perfecta terminación de los trabajos.

9.10.2.14 Cielorrasos

El paramento de los cielorrasos será perfectamente liso, sin manchas ni retoques aparentes. Las superficies planas no podrán presentar alabeos, grietas, bombeos o depresiones.

Los cielorrasos aplicados a la cara inferior de la losa se harán con jaharro H para nivelar perfectamente la superficie aparente de aquella, efectuando finalmente el enlucido con mortero M. Estos morteros tendrán un espesor total máximo de 4 cm.

Este numeral incluye la provisión, acarreo y colocación de los materiales, la ejecución del cielorraso y de todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución de los cielorrasos.

9.10.2.15 Instalaciones Sanitarias

Los materiales a usar serán de marca acreditada, de primera calidad, libres de todo defecto de fabricación, defecto o por mal acopio, con el sello de aprobados por los Organismos correspondientes, respondiendo además a normas IRAM.

- Para distribución de agua fría y caliente, para diámetros iguales y mayores a 0,060 m, se usarán caños de P.V.C Clase 10, para diámetros menores se proyectará con cañerías de polipropileno copolímero tipo III, con sistema de unión por termofusión; con el agregado de protecciones térmicas (vainas de polietileno expandido), en casos de instalación para agua caliente para evitar pérdidas de calor
- Para cualquier tipo de cañerías, ya sea por extensión de tramos y/o por condiciones variables de temperatura se colocarán los elementos dilatadores que el cálculo indique en las posiciones adecuadas. Las cañerías que deban estar expuestas a circunstancias tales como heladas se protegerán con recubrimiento especial.
- Para protección contra radiación solar se deberá proteger con cinta autoadhesiva de aluminio.
- Para las descargas cloacales y las ventilaciones se utilizarán cañerías de P.V.C. de 3,2 mm de espesor, para todos los diámetros, con sello de aprobación IRAM y accesorios del mismo tipo y calidad, permitiéndose usar únicamente aquellos producidos por inyección respetando normas y reglamentos indicados anteriormente.
- Para todos los casos, los enchufes se colocarán mirando siempre el extremo más alto de la cañería.
- Todo material complementario para ejecutar estas instalaciones será el adecuado y específicamente indicado para cada caso debiendo ser aprobado por la Inspección de Obra.
- Para descargas pluviales, todas las cañerías a ejecutar serán embutidas en muros o enterradas, se instalarán con cañerías de P.V.C. 3,2 mm de espesor, del mismo tipo y calidad que para las descargas cloacales.

Las cañerías que por condiciones de proyecto se prevean colocarlas a la vista, serán de hierro negro a uniones soldadas, con posterior pintado de antióxido y dos manos de esmalte sintético. Las rejillas de hierro que se prevean colocar, por ej. sobre canaletas o cámaras de hormigón, serán de planchuelas y ángulos en tramos no

superiores a 1,50m, removibles, abulonadas. Las que se encuentren en lugares donde accedan los jóvenes serán soldadas al premarco. En ambos casos serán terminadas con pintado de antióxido y dos manos de esmalte sintético.

Para cualquier tipo de cañería colocada a la vista, o que corra por ductos técnicos o sobre cielorrasos, se usarán fijaciones mediante grapa tipo "omega" de hierro galvanizado o acero inoxidable de 3 cm. de ancho y 2 mm. de espesor, sobre planchuela del mismo material previamente fijadas, debiendo en ese punto envolver el caño con una lámina de neoprene o similar de 5 mm. de espesor.

En la colocación no se admitirá en ningún caso falsos plomos o falta de alineación, en cuanto a esta última condición no se permitirán caños, que por su tipología de venta comercial o por maltrato de obra, presenten deformaciones.

La distancia máxima de grapas de sujeción no superará 1,50 m. y será de acuerdo al diámetro de la cañería y la temperatura del agua.

En los nudos de derivación se deberá fijar la cañería y entre estos se permitirá el deslizamiento para evitar el pandeo en cañerías verticales.

En aquellos casos en que se instalen cañerías embutidas para provisión de agua fría y/o caliente, deberán preverse los alojamientos en muros y/o contrapisos, teniendo en cuenta que es necesario un espacio de un diámetro para colocación de mortero para empotramiento e inmovilización de la cañería, asegurando además el espesor de revoque.

9.10.2.15.1 Artefactos y Accesorios de uso Sanitario

Los artefactos de uso sanitarios serán nuevos de loza vitrificada, iguales en calidad, marca y tipo, de primera calidad: inodoro pedestal, bidet y lavatorios. Cada artefacto sanitario deberá ir acompañado del accesorio correspondiente, es decir: portarrollo, perchas, toalleros, jaboneras, brazos-portajabones, etc.

El acero inoxidable a utilizar en bachas, piletas y mesadas será de 1,5 mm de espesor de calidad AISI 304 -1818.

9.10.2.15.2 Fijación y Sellado

La colocación responderá a las reglas del arte, no permitiéndose fuera de plomo, malas alineaciones, sujeciones incorrectas o cualquier otro defecto que la Inspección de Obra observe. Deberán quedar firmemente adosados a muros y pisos con grapas cromadas o zincadas, tacos de plástico y tornillos de bronce con cabeza roscada; el bidet se sellará con masilla común al aceite de lino.

9.10.2.15.3 Broncerías

Se instalarán griferías y llaves de paso del tipo F.V. standard de bronce cromado o calidad superior.

Los chicotes flexibles de conexión a artefactos serán del tipo cromado.

9.10.2.15.4 Provisión y Distribución de Agua

Se efectuará mediante una derivación de la cañería de alimentación al predio. El diámetro de la conexión será de 0,060m y se realizará con caño de P.V.C. clase K10. de manera de alimentar un tanque de 1.000 ls. de capacidad ubicado sobre la estructura del techo de la Vivienda.

9.10.2.15.5 Provisión y Distribución de Agua Fría

La distribución de agua se ejecutará, a partir de la bajada del tanque, efectuándose las derivaciones necesarias para obtener una correcta funcionalidad, tratando de sectorizar al edificio en áreas de influencia para cada cañería, independizando aquellas para provisión de agua caliente.

Las cañerías de distribución irán embutidas, empotradas o adosadas a los muros con elementos de fijación y protección adecuados. Para aislar sectores terminales de la distribución, es decir: en áreas específicas, locales sanitarios o artefactos que lo requieran se colocarán llaves de corte con válvulas esféricas.

9.10.2.15.6 Provisión y Distribución de Agua Caliente

Se proveerá de agua caliente a los servicios sanitarios, cocinas. Para la producción de agua caliente se instalará un termotanque.

9.10.2.15.7 Desagües Cloacales

Se proyectará y ejecutará el desagüe cloacal primario y secundario tratando de optimizar el trazado en función de una facilidad de mantenimiento y/o reparaciones futuras.

En los extremos de cañerías y lugares críticos se colocarán las bocas y tapas de acceso que permitan una fácil desobstrucción.

El desagüe será conducido por una red y serán vertidos en la cámara de ingreso. La instalación en su conjunto contará con todos los elementos necesarios y suficientes para un óptimo funcionamiento, según normas vigentes, como: ventilaciones, bocas de acceso, cámaras de inspección, etc. y cualquier otro tipo que la función del ambiente o área requiera.

Las cámaras de inspección, los interceptores etc. que corresponda instalarse ejecutarán con base, tapa; contratapa y muros de hormigón armado, terminadas interiormente con revoque impermeable al estucado de cemento, debiendo siempre quedar las tapas a nivel de solados o sobreelevadas 0,10m si están ubicadas en terreno natural.

Se colocarán piletas de patio para recibir aguas de limpieza, con reja de bronce atornillada de 20 x 20 cm, conectadas a la cañería primaria de cloacas.

9.10.2.15.8 Desagües Pluviales

Se deberá proyectar un sistema de evacuación de aguas pluviales para todos los techos; conduciendo y descargando las aguas en los lugares indicados en planos del sector.

En los puntos de cambio de dirección y/o pendiente de los conductos se construirán cámaras con rejillas removibles; estas rejillas deberán ir abulonadas, se pintarán con antióxido y dos manos de esmalte sintético.

Las cañerías a usarse, que se prevean como embutidas, serán de P.V.C. 3,2mm de espesor, las que por cualquier causa deban ir a la vista serán de hierro negro a uniones soldadas.

9.10.2.16 Instalación de Gas

Se instalará y pondrá en funcionamiento la instalación de gas, en un todo de acuerdo con las normas de la Empresa prestataria del servicio en la zona.

Se procederá a la instalación de gas mediante tubos de 45 kg de gas envasado. El Contratista deberá proveer dos (2), los cuales deberán estar insertos en una casilla de gas habilitada para los tubos. La ubicación de la casilla será consensuada con la Inspección, la cual deberá respetar los lineamientos arquitectónicos generales del edificio principal.

Los artefactos serán nuevos de primera calidad, de marcas de reconocido prestigio y avalados por las normas locales.

La instalación de gas incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales y artefactos, la ejecución de todos los trabajos indicados en este numeral y en los planos; tramitaciones, pruebas, planos aprobados; todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

También incluye la totalidad de los artefactos instalados y funcionando. Los mismos deberán tener una garantía mínima, por escrito, de seis (6) meses a partir de la entrega provisoria de la obra.

9.10.2.17 Instalación Eléctrica

- Para las instalaciones embutidas se utilizarán cajas semipesadas según IRAM 2005 y cañerías de plástico corrugado.
- El diámetro de las canalizaciones será el adecuado según las reglamentaciones, la cañería mínima a utilizar será de 3/4".

- Los circuitos de iluminación y tomacorrientes estarán separados.
- En el caso de canalizaciones al exterior, las mismas serán en todos los casos de acero galvanizado y las cajas a utilizar serán de fundición de aluminio y estancas.
- En la instalación de conductores enterrados, estos se colocarán en el fondo de una zanja de 60 cm de profundidad, sobre un lecho de arena mediana; se colocarán ladrillos de protección y se compactará la tierra hasta el nivel de piso. En el caso de conductores enterrados en veredas o patios, se colocarán dentro de cañerías de PVC de 3,2 mm de espesor. La sección mínima del conductor subterráneo a utilizar será de 2,5 mm².
- La sección mínima de conductor a colocar en la instalación interior será de 1,5 mm² a utilizar en retamas de iluminación, La sección mínima de los circuitos de tomacorrientes será de 2,5 mm².
- Los artefactos de iluminación se conectarán a través de fichas macho-hembra.
- Cañerías embutidas en losas.

Se procederá sobre el encofrado al replanteo de cajas y bajadas de cañerías, luego se fijarán las cajas con los conectares y se colocará un gancho para sostén de artefacto de iluminación, se tenderán las cañerías cuidando de evitar la ejecución de curvas pronunciadas o dobleces innecesarios; se asegurarán las uniones entre caños y conductores sean capaces de soportar el vibrado del hormigón. En juntas de dilatación la unión entre caños se efectuará mediante elementos elásticos que soporten los esfuerzos sin dañar la continuidad eléctrica ni los cables y sin obstaculizar el tendido interior de cables.

- Tendido de conductores

El tendido de cables dentro de cañerías deberá realizarse mediante el empleo de cintas pasacables o metálicas, cuidando que el esfuerzo de tiro no dañe al conductor o al aislante. La sección de ocupación de cables no superará el 33% de la sección interior de caños. No se permitirán empalmes interiores en los caños y se respetará el siguiente código identificatorio de colores:

Fase R	Rojo
Fase S	Blanco
Fase T	Castaño
Neutro	Celeste
Tierra	Verde-Amarillo

- Tableros
- Todos los tableros serán de chapa de acero, basado en sistemas modulares.

- El tablero principal deberá utilizar como elemento de cabecera para protección y maniobra un interruptor automático termomagnético y un disyuntor diferencial de características acordes a las prestaciones a cubrir.
- Todas las protecciones de circuitos monofásicos serán bipolares, cortando
 - Puesta a Tierra

La instalación eléctrica poseerá una puesta a tierra efectiva, en total acuerdo con las normas vigentes respectivas (IRAM 2281), debiéndose colocar los dispersores y conductores necesarios a fin de cumplimentar lo solicitado en norma.

Toda la instalación de la red interna del edificio estará recorrida por los conductores de protección previstos por la norma citada precedentemente y conectados a la puesta a tierra general, debiéndose utilizar conductores de la sección adecuada, con aislación termoplástica del color reglamentario verde-amarillo.

10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

10.1 CAMINOS INTERNOS PLANTA DEPURADORA

10.1.1 Descripción General

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de los caminos internos de la Planta Depuradora. Incluye la limpieza del terreno, la ejecución de desmontes, la construcción de los rellenos utilizando los productos excavados o provistos por el Contratista.

Para el ingreso, circulación y salida de los camiones para retiro del material separado en los tamices y reaprovisionamiento de hipoclorito de sodio, dentro del predio que comprende a la planta depuradora, se ha previsto la construcción de caminos internos.

Su trazado se encuentra señalado en los planos y para su construcción se ejecutará la apertura, base de asiento, perfilado y compactado de la subrasante y posteriormente se ejecutará una capa de mezcla 70:30 (arena gruesa: suelo) de un espesor de 0,30 m.

Se incluye en estos trabajos la ejecución de rampas de acceso a los terraplenes que circundan las lagunas aireadas y de maduración.

a) Apertura de calles: Consiste en la limpieza del terreno, remoción de árboles, arbustos, maleza, escombros, etc. o materiales extraños dentro de la zona afectada por las obras y el replanteo particular de las mismas.

b) Base de asiento: Es la superficie que servirá de asiento o fundación para el firme a construir, para ello se escarificará hasta una profundidad de 0,10 m. o según indique la Inspección de obra, para asegurar la trabazón entre la superficie existente y el firme a colocar, también en banquetas, con aporte de material necesario para conformar el perfil que fije la inspección. -

El calzado de banquetas y/o cuneteado de las mismas es para corregir o evitar erosiones y/o deformaciones.

No se permitirá en ningún caso que el agua permanezca en las banquetas y calzada del camino dando lugar a que la humedad afecte a la base estructural del camino.

Dicho desperfecto se considera de carácter grave y será motivo suficiente para el rechazo de los trabajos, aun cuando se cumplan el resto de las otras condiciones.

Los suelos aportados para la Restitución de Perfiles serán ejecutados por capas horizontales de espesor máximo 0,20 cm distribuyendo el material suelto en forma uniforme en todo el ancho que corresponda.

Los equipos que se usen para realizar la posterior compactación se desplazarán en toda la superficie para obtener una buena compactación y asentamiento uniforme, así como estará incluida la provisión, carga, transporte y descarga del material o suelo hasta una distancia de 700 m para su correcta ejecución, la prestación de la mano de obra y equipo necesario suministro de combustible y lubricantes y todo otro gasto o trabajo requerido para dejar total y correctamente terminados los mismos.-.

c) Perfilado: Consiste en la ejecución de los terraplenes, relleno y consolidación de zanjas y toda obra necesaria (como alcantarillas para el paso de agua de lluvia) de manera tal que se respeten los niveles y pendientes establecidos en planos presentados por el contratista.

d) Compactación de la subrasante: La compactación de la subrasante será acompañada del perfilado longitudinal y transversal eliminando todas las irregularidades con el fin de asegurar que el firme a construir sobre la misma tenga un espesor uniforme.

El grado de compactación a lograr será del 100% del Ensayo Proctor AASHO T-99-70 IRAM 10511, en cada capa de relleno. La subrasante se ejecutará por capas de material suelto no mayor de 0,20 m. de espesor y será compactada con rodillo pata de cabra o neumático.

e) Mezcla 70:30: Sobre la subrasante terminada, se ejecutará una capa de mezcla 70:30 (arena gruesa: suelo) de un espesor de 0,30 m. correctamente compactada, perfilada y terminada con rodillo vibro compactador.

El ancho del suelo firme mejorado obtenido será como mínimo de 3,50 m. La flecha a dar al perfil del firme obtenido será el suficiente que permita un fácil escurrimiento del agua de lluvia, este perfil transversal se mantendrá en toda la longitud del camino interno.

10.1.1.1 Medidas de seguridad

El Contratista, tomará las previsiones necesarias para no interrumpir el tránsito y ofrecerá la seguridad requerida al mismo durante la ejecución de los trabajos.

A tal efecto deberá cumplir estrictamente las disposiciones del "Pliego General de Condiciones para la Ejecución de Obras Públicas por Contrato. Se incluirán cuando

los trabajos así lo requieran, las señales y demás normas de seguridad previstas en el Pliego Particular de Condiciones.

El Contratista será el único responsable de los accidentes que se produzcan y que se compruebe, hayan ocurrido por causa de Señalización Deficiente.

10.1.1.2 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento

Dicho precio incluye la provisión, acarreo y colocación de los materiales para la construcción de los caminos internos y los trabajos que, sin estar expresamente indicados en estas especificaciones, sean necesarios para la correcta ejecución de los pavimentos.

10.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN

10.2.1 Descripción general

El sistema de alimentación, distribución eléctrica a las distintas unidades, iluminación del predio, comprende la provisión, acarreo, el montaje y la puesta en marcha de los tableros, los cables de potencia y de comando, la puesta a tierra de las instalaciones.

La provisión acarreo y puesta en marcha de un grupo generador de energía eléctrica, que deberá accionarse en forma automática cuando se corte el suministro por parte de la prestadora local de este servicio, siendo su ubicación dentro de la Sala de Tableros.

El Contratista antes de comenzar las obras, presentará ante la Inspección, los planos generales y de detalle de las instalaciones eléctricas a ejecutar en la planta para su aprobación.

10.2.2 Tableros eléctricos

El tablero general como así también los tableros para cada unidad de tratamiento y casa de encargado serán del tipo para interior, con grado de protección mecánica IP54 e IP42 respectivamente, según la norma IRAM 2244 (IEC 144).

El tratamiento superficial y terminación será apto para el tipo de tablero.

La tensión nominal de las instalaciones eléctricas será de 3*380/220 V-50 Hz.

Los esquemas unifilares definen la corriente nominal (In) y la corriente de corto circuito simétrico (Ik) de los juegos de barras tetrapolares de cada uno de los tableros. Estos valores son válidos también para el equipamiento interno de maniobra y medición.

Los tableros incluirán en la zona inferior una barra para la puesta a tierra de las instalaciones. Será de cobre, eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm² de sección.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extraflexible de cobre de una sección no inferior a 6 mm².

Los tableros contarán con calefacción (anticondensación) controlada por termostato.

El Contratista definirá las dimensiones generales tentativas, el diseño esquemático de sus frentes, el cómputo y las características técnicas particulares del equipamiento de potencia de maniobra, protección y medición (esquemas unifilares) y el cómputo y las características particulares del equipamiento de control (esquemas funcionales).

Los modelos y los tamaños de los equipos serán tipo Siemens o igual calidad.

El Oferente completará la definición de las características técnicas con los datos técnicos requeridos en las correspondientes Planillas de Datos Garantizados, de presentación obligatoria.

El Contratista verificará en el proyecto de detalle los calibres de las protecciones eléctricas indicadas en los esquemas unifilares, de acuerdo a la potencia nominal definitiva de las bombas y otras cargas.

El sector de entrada contará con un interruptor termomagnético general, medición de tensión, corriente y potencia activa, y detección de falta de tensión trifásica. En este sector se dispondrá de alimentación para la tensión de comando y el circuito de calefacción con termostato.

El comando local se efectuará en cada tablero por medio de pulsadores de arranque/parada, contándose además con lámparas indicadoras de funcionamiento y defecto.

Para la iluminación exterior se deberá tener un seccionador trifásico bajo carga para el mantenimiento, con fusibles incorporados tipo NH para la protección contra cortocircuito de cada torre de iluminación. Cada salida contará con interruptor termomagnético bifásico.

Para las bombas dosificadoras se deberá contar con seccionador trifásico bajo carga para el mantenimiento y fusibles tipo Diazed para la protección contra cortocircuito. Se prevé el arranque directo por medio de contactores, con relé de sobrecarga integrado.

10.2.2.1 Cables de Potencia y de Comando, Canalizaciones y Conexionado

El tablero general se alimentará por medio de un cable alimentador desde el Río Segundo de medición interna ubicado dentro del predio, previéndose su conexión automática al grupo generador de energía de emergencia, ante eventuales cortes del suministro por parte del prestador local de este servicio.

Los tableros seccionales se alimentarán desde el sector de distribución del tablero general.

Los cables de BT de potencia y los de comando serán con conductor de cobre, aislados en cloruro de polivinilo (PVC) y vaina exterior de PVC tipo antillama, Categoría 1000 II, según la norma IRAM 2178. Tendrán armadura metálica protectora debajo de la vaina exterior, constituida por flejes de acero de reducido espesor, enrollados helicoidalmente.

El Contratista deberá establecer en los esquemas unifilares las secciones tentativas de los cables de potencia, debiendo realizar la verificación dimensional en el proyecto de detalle.

Los cables de potencia se dimensionarán para una caída total máxima del 5% entre el punto de alimentación de la planta y cualquier consumo para la máxima condición de carga de las instalaciones.

Los cables multifilares de comando tendrán una sección de 2,5 mm² y su formación total se determinará dejando una reserva de hilos del 10% de la cantidad utilizada.

El suministro comprenderá los accesorios que aseguren el conexionado, sujeción, protección exterior e identificación.

Los terminales serán del tipo a compresión, de dimensiones de acuerdo con la sección del conductor.

10.2.2.2 Canalización y tendido

El tendido de los cables se realizará en forma ordenada e identificándose su función.

La armadura de los cables se conectará a tierra, asumiendo también una función de protección eléctrica contra descargas accidentales.

Los cables tendidos en el predio de la planta se instalarán directamente enterrados. Los tramos interiores en edificaciones utilizarán canalizaciones a construir de acuerdo a lo indicado en otras secciones del presente pliego.

Los tramos exteriores no enterrados correspondientes, por lo general, a acometidas a motores se canalizarán por medio de caños de hierro galvanizado o PVC de sección adecuada.

Se evitarán los empalmes a lo largo del recorrido y se tomarán los recaudos necesarios para que los cables no se vean sometidos a esfuerzos de corte, tanto permanentes como a eventuales movimientos.

Se pondrá especial cuidado en respetar los radios de curvatura mínimos recomendados por los fabricantes.

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.

10.2.2.3 Puesta a Tierra de las Instalaciones Eléctricas

Todos los tableros contarán con una barra de puesta a tierra, de acuerdo a lo indicado anteriormente.

Dichas barras se conectarán a tomas de tierra exterior próximas al tablero respectivo, por medio de un cable desnudo de cobre de sección según se indica en los esquemas unifilares correspondientes.

La toma de tierra se realizará con jabalinas tipo Coperweld o igual calidad simplemente hincadas, de 3 m de longitud y $\frac{3}{4}$ " de diámetro, instalándose en cada toma la cantidad de jabalinas necesarias para asegurar una resistencia a tierra no superior a 5 ohms.

Las conexiones de los chicotes de las jabalinas se realizarán mediante morseto, dentro de una cámara de inspección.

Paralelo a cada cable de alimentación a los distintos consumos se instalará un conductor de cobre desnudo que conectará la carcasa de cada motor o parte metálica principal con la barra de puesta a tierra del tablero alimentador.

La sección de los conductores de puesta a tierra deberá ser presentada por el Contratista, al momento de presentar el proyecto respectivo.

10.2.2.4 Iluminación del predio

El predio de la Planta deberá estar iluminado mediante reflectores, los mismos se montarán en conjuntos de dos reflectores de 500 W por cada columna recta de acero de 14,00 m de altura libre, en los lugares a determinar por la Inspección en una cantidad no inferior a seis (6) columnas.

El cuerpo de los reflectores será de aluminio fundido, con tapa bisagra y cristal extratemplado para intemperie. Poseerán espejos centrales y laterales anodizados de superficie lisa, con caja portaequipo de acero zincado, aislado térmicamente del proyector.

Los portalámparas serán de porcelana. Los reflectores podrán ser girados horizontal y verticalmente.

Se entregarán completamente equipados, incluyendo la lámpara halógena de 500 W y todos los dispositivos de puesta a tierra.

El comando de la iluminación se realizará en forma automática o manual, desde un tablero a colocar en la Sala de Tableros. Contará con seccionador trifásico bajo carga para el mantenimiento, con fusibles incorporados tipo NH para la protección contra cortocircuito. Cada salida contará con interruptor termomagnético bifásico.

10.2.2.5 Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global, no tendrán medición por separado y su precio está incluido en los ítems correspondientes a la Planta de Tratamiento

Este precio será compensación total por la provisión, transporte, acarreo y colocación de los materiales; la provisión de mano de obra; la ejecución de los trabajos; las pruebas de funcionamiento y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta colocación y funcionamiento de los mismos.

11 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA UNA VEZ FINALIZADAS LAS OBRAS

11.1 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Con no menos de TREINTA (30) días de antelación respecto de la fecha prevista para las pruebas de recepción provisional de las obras, el Contratista presentará a la Inspección un manual de operación y mantenimiento de las obras e instalaciones.

El contenido del manual deberá asegurar una información suficiente y una claridad tal, que permita guiar paso a paso la operación de las instalaciones para las distintas maniobras de rutina y de emergencias, así como brindar todas las especificaciones técnicas y los datos necesarios para el mantenimiento de los equipos e instalaciones, incluyendo el programa de mantenimiento preventivo a aplicar, los planos de despiece para desarme de equipos, los manuales de mantenimiento de cada uno, las listas de repuestos, tipo de lubricantes, etc.

La tramitación de este Manual se ajustará al siguiente procedimiento

a- El Contratista entregará DOS (2) copias preliminares del manual de operación y mantenimiento no menos de treinta (30) días antes de iniciar las pruebas para la recepción provisional.

b- El Manual sufrirá un primer ajuste en base a las observaciones que surjan de su cotejo con la realidad durante las pruebas de recepción provisional. El Contratista tendrá un plazo de treinta (30) días para volcar esas correcciones, las que podrá efectuar con un "anexo" a los ejemplares preliminares ya entregados. La demora en cumplir con lo ordenado por la Inspección dará lugar a la aplicación de una multa de un décimo por mil (0,1 ‰) del monto contractual actualizado, por cada día de atraso.

c- El Manual será verificado y analizado durante el período de garantía, por el personal del Comitente encargado de participar o de supervisar la operación de la obra. Como resultado de esto, el Contratista recibirá, por Orden de Servicio, con no menos de cuarenta (40) días de antelación respecto del vencimiento del plazo de garantía, las observaciones pertinentes, las que deberán ser volcadas en el ejemplar definitivo del Manual, en un plazo no superior a los veinte (20) días.

d- Con no menos de diez (10) días de antelación respecto del vencimiento del plazo de garantía, el Contratista presentará cuatro (4) ejemplares encuadernados, en tamaño a convenir con la Inspección, del Manual de Operación y Mantenimiento aprobado. La Inspección contará con cinco (5) días para verificar que se han

corregido satisfactoriamente todos los aspectos observados. Vencido ese plazo sin observaciones, el Manual quedará automáticamente aprobado.

De formular la Inspección observaciones antes de ese tiempo, el plazo de garantía se prorrogará automáticamente en el tiempo que el Contratista demore en efectuar las correcciones necesarias, sin derecho a devolución de garantías y fondo de reparos ni a reclamo alguno por su parte.

e- No se acordará la recepción definitiva hasta no contar con los ejemplares aprobados que se especifican en el punto d) de este artículo. Las demoras imputables al Contratista en los plazos establecidos en los puntos c) y d) se trasladarán automáticamente como ampliaciones del plazo de garantía, sin derecho a devolución de garantías y fondos de reparos ni a reclamo alguno por parte de este.

Los gastos derivados por la elaboración del manual de operación y mantenimiento deberán ser prorrateados por el Contratista en los distintos ítem de la planilla de cotización.

Manual de Contingencias: Durante el período de prueba de las instalaciones, el contratista elaborará un plan de contingencia que contemple los inconvenientes que se presentan en dicho período y / o que podrían presentarse en la operación y sus soluciones con tiempo de resolución e inconvenientes colaterales que originaron ó podrían originar, a título de ejemplo analizar fuera de servicio del sistema por falta de energía eléctrica red pública y grupo electrógeno, rotura o fuera de servicio de suministro de distintos tipos de productos químicos etc..

11.2 MANTENIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista deberá asegurar el perfecto mantenimiento de las instalaciones y del predio, hasta la recepción definitiva de las obras, debiendo reparar a su cuenta y cargo, cualquier rotura o desperfecto que se produjera en las instalaciones. Además, deberá mantener el césped perfectamente cortado, removiendo cualquier indicio de malezas no deseadas en la zona donde se emplaza la planta de tratamiento.

Los gastos derivados por el mantenimiento, energía eléctrica, personal propio, químicos, etc, hasta la recepción definitiva de la obra, deberán ser prorrateados por el Contratista en los distintos ítem de la planilla de cotización, debiendo la planta funcionar en forma permanente.

11.3 DATOS GARANTIZADOS

11.3.1 Alcance de los Datos Garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el solo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en esta sección.

Por tal razón no serán consideradas aquellas ofertas que no contengan los datos garantizados de todos los materiales, elementos, instrumental, etc., que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar. Deberá especificar claramente aquellos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados, en este último caso deberá indicar país de origen.

En tal sentido, el listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de elementos y de datos de los mismos que el Oferente estará obligado a presentar.

El Oferente deberá confeccionar el listado o las planillas de datos garantizados necesarios e incorporar todos aquellos materiales, equipos o elementos que, aunque no figuren en este listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítems descriptos se especificará marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. Las ofertas cuyos datos de provisión no aparezcan garantizados en la forma descripta, serán rechazadas. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será utilizada en la obra.

11.3.2 Listado de Datos Garantizados

11.3.2.1 Obras Civiles

En lo correspondiente a las obras civiles, el Oferente detallará y garantizará el tipo y calidad de los materiales a utilizar en la ejecución de las mismas, así como los métodos constructivos a adoptar.

A) Obras, Trabajos y Materiales

Las descripciones y garantías se referirán, como mínimo, a los siguientes elementos y trabajos:

- Cemento
- Cales
- Arenas
- Otros áridos
- Aditivos y productos químicos para hormigones y morteros
- Revestimiento de pisos
- Azulejos
- Cerámicos para paredes
- Ladrillos y bloques cerámicos

- Carpintería metálica y de madera (cantidad, tipo, ubicación, calidad, marca y dimensiones de cada una)
- Herrería (ídem anterior)
- Techos y aislación hidráulica
- Artefactos eléctricos (marca, calidad, cantidad y ubicación)

B) Caños, juntas y accesorios

- Para cada tipo, material, clase y diámetro de cañería, se indicará lo siguiente:
- Fabricante:
- Marca:
- Diámetro nominal [mm]:
- Diámetro exterior [mm]:
- Diámetro interior [mm]:
- Longitud del caño [m]:
- Espesor del caño [mm]:
- Tipo de junta:
- Características de la junta:
- Características de los aros de goma:
- Características de las bridas:
- Tipo de accesorio:
- Características de los accesorios:
- Presión de trabajo [kg/cm²]:
- Presión de prueba [kg/cm²]:
- Normas de fabricación:

Sello de calidad IRAM o certificado de conformidad:

Se adjuntarán:

- Catálogos con características técnicas y dimensiones de los caños, accesorios y juntas
- Recomendaciones del fabricante para su uso e instalación.

C) Válvulas

Esclusa:

- Fabricante
- Marca:
- Tipo:
- Materiales y su norma:

Cuerpo:**Compuerta:****Asientos:**

- Presiones de prueba de resistencia:

En todo el cuerpo:

Sobre una cara del obturador:

- Presión de prueba de estanqueidad:
- Presión normal de trabajo:

De Retención:

- Fabricante
- Marca:
- Tipo:
- Materiales y su norma:

Cuerpo:**Tapa:****Eje:****Bisagra:****Obturador:****Anillo obturador:**

- Presiones de prueba de resistencia:
- Presión de prueba de estanqueidad:
- Presión normal de trabajo:

Mariposa:

- Fabricante

- Marca:
 - Tipo:
 - Materiales y su norma:
 - Cuerpo:
 - Disco:
 - Eje:
 - Asiento:
 - Bujes:
 - O´ring:
 - Presiones de prueba de resistencia:
 - Presión de prueba de estanqueidad:
 - Presión normal de trabajo:
- A diafragma:
- Fabricante
 - Marca:
 - Tipo:
 - Materiales y su norma:
 - Cuerpo:
 - Diafragma:
 - Presión de prueba de estanqueidad:
 - Presión normal de trabajo:

D) Compuertas

- Tipo:
- Fabricante:
- Materiales:
 - Hoja:
 - Recata:
 - Sistema de izaje:
- Dimensiones:

Ancho (m):

Alto (m):

Espesor de hoja (mm):

- Presión de trabajo (mca):
- Presión de prueba para estanqueidad (mca):
- Se adjuntarán folletos o plano general con las características de las compuertas a proveer

12.3.2.2 Equipos e instalaciones Electromecánicas

E) Medidor de caudal

- Marca:
- Modelo:
- País de fabricación:
- Tipo de transductor:
- Sensor:

Angulo de reflexión (°):

Distancia entre sensor y superficie líquida (m):

Materiales externos:

- Equipos:

Resolución (mm):

Precisión (%):

Repetibilidad (%):

Deriva térmica (mm/°C):

Potencia de emisión del sensor:

Capacidad de almacenamiento de datos:

Material cubierto transmisor:

Grado de protección del transmisor:

Tipo de display:

Cantidad de dígitos:

Tamaño de los dígitos:

F) Electrobombas sumergibles

Se deberá presentar un listado por cada bomba, con las siguientes características como mínimo:

- Bomba:

Fabricante:

Marca:

Caudal (l/s):

Altura manométrica (mca):

Sistema y tipo constructivo:

Cantidad de impulsores:

Tipo de lubricación:

Materiales constitutivos y normas que cumplen:

Cuerpo:

Difusor:

Impulsor:

Eje:

Cojinetes:

Sellos:

- Motor:

Fabricante:

Marca:

Sistema y tipo:

Normas:

Tensión de servicio (V)

Potencia nominal (kW)

Velocidad nominal (rpm)

Se deberá presentar obligatoriamente con la oferta folletos con las características de todas las bombas.

G) Sistema de Aireación

- Difusores
Fabricante.
Marca:
Tipo y funcionamiento (describir):
Partes que lo componen y materiales:
- Sopladores
Fabricante.
Marca:
Capacidad:
Tipo y Potencia:
- Capacidad de oxigenación en condiciones estándares:
- Capacidad de oxigenación en condiciones de campo:
- Tuberías
Tipo:
Marca comercial:
Diámetros:
- Válvulas:
Tipo:
Marca Comercial:
Diámetros:
- Mezcladores:
Marca Comercial:
Tipo:
Capacidad de mezcla:
Descripción sistema de izaje:

H) Actuadores eléctricos

- Tipo:
- Marca Comercial:
- Tipo de transmisión:

- Material de los elementos de transmisión:
- Tipo de Lubricación:
- Tipo sello hidráulico:
- Rodamientos:
- Volantes – tipo:

I) Sistema de Cloración

- Clorador:
Tipo:
Marca Comercial:
Cantidad de gas máxima a dosificar:
Características generales:

12.3.2.3 Equipamiento Eléctrico

J) Tableros

- Tablero
Fabricante:
Modelo (designación de fábrica):
País de origen:
Normas:
Clase:
Grado de protección (IRAM 2244):
Material de la cubierta:
Tensión de servicio:
Tensión máxima de servicio:
Frecuencia nominal:
Conexión a tierra del neutro:
Barras:
Material:
Corriente nominal:
Corriente de cortocircuito simétrica a Un (1 segundo):

Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min.

Tensión comando interna:

Tensión de comando externa:

Interruptor tripolar automático principal:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Clase:

Tipo:

Corriente nominal:

Poder de interrupción a Un:

Poder de cierre a Un:

Comando:

Tipo de ajuste relé termomagnético a 20°C:

Interruptores termomagnéticos de CA:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Clase:

Tipo:

Cantidad de polos:

Corriente nominal:

Poder de interrupción a Un:

Poder de cierre a Un:

Comando:

Arrancadores estrella - triángulo de motores:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo:

Tamaño:

Categoría de servicio:

Potencia nominal a 380 V, 50 Hz:

Tensión (ca) bobinas de accionamiento:

Relé de sobreintensidad (tipo):

Contactores tripolares para arranque directo de motores:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo:

Tamaño:

Categoría de servicio:

Potencia nominal a 380 V, 50 Hz:

Tensión (ca) bobina de accionamiento:

Relé de sobreintensidad (tipo):

Transformadores monofásicos de corriente:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo de aislación:

Clase:

Núcleo medición:

Relación de transformación:

Prestación:

Clase de precisión:

Factor de saturación:

Instrumentos indicadores para corriente alterna:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo (amperímetro/voltímetro):

Clase:

Alcance:

Angulo de escala:

Frecuencia nominal:

Sobrecarga permanente intensidad o tensión nominal:

Tensión de prueba 50 Hz, 1 min.:

Dimensiones:

Relés auxiliares de interfase 24 Vca:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo:

Tensión nominal de la bobina:

Tolerancia:

Servicio:

Tiempo de operación:

Contactos:

Cantidad (NA):

Tensión nominal:

Corriente nominal:

Tensión de prueba 50 Hz, 1 min.:

Fusibles y portafusibles/Secc. Fusibles:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo:

Cuenta horas:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo:

Tensión nominal:

Frecuencia nominal:

Cantidad de dígitos del numerador:

Resistencia en serie:

Transformador monofásico de comando:

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tensión primaria nominal:

Tensión secundaria nominal:

Potencia nominal con servicio permanente (S1):

Elevación máxima de tensión en vacío:

Tensión de cortocircuito:

K) Cables aisladores de baja tensión

- Fabricante:
- Modelo (designación de fábrica):
- País de origen:
- Normas:
- Tipo:
- Tensión nominal entre fases:
- Tensión máxima entre fases:
- Categoría:
- Material del conductor:
- Material aislamiento:
- Formación:
- Armadura metálica:
- Blindaje:
- Vaina exterior:

L) Cables multifilares de comando

- Fabricante:
- Modelo (designación de fábrica):
- País de origen:
- Normas:
- Tipo:
- Tensión nominal entre fases:
- Tensión máxima entre fases:
- Categoría:
- Material del conductor:
- Material aislación:
- Formación:
- Armadura metálica:
- Blindaje:
- Vaina exterior:

M) Flotantes detectores de nivel

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo:

Tipo de contacto:

Tensión de funcionamiento:

Corriente nominal permanente del contacto:

Tipo cubierta:

Tipo líquido a emplear:

Cable de conexión incorporado (con longitud mínima 6 m):

N) Artefactos de iluminación

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tipo de artefacto:

Material artefacto:

Tipo lámpara:

Potencia lámpara:

O) Sistema de puesta a tierra

Conductor:

Fabricante:

Material:

Tipo:

Secciones:

Uniones Permanentes:

Fabricante:

Tipo:

Material:

Modelo:

Jabalinas:

Fabricante:

Tipo:

Clase:

Material:

Largo:

Diámetro nominal:

P) Sistema de emergencia (grupo generador)

Fabricante:

Modelo (designación de fábrica):

País de origen:

Normas:

Tensión primaria nominal:

Tensión secundaria nominal:

Potencia nominal con servicio permanente (S1):

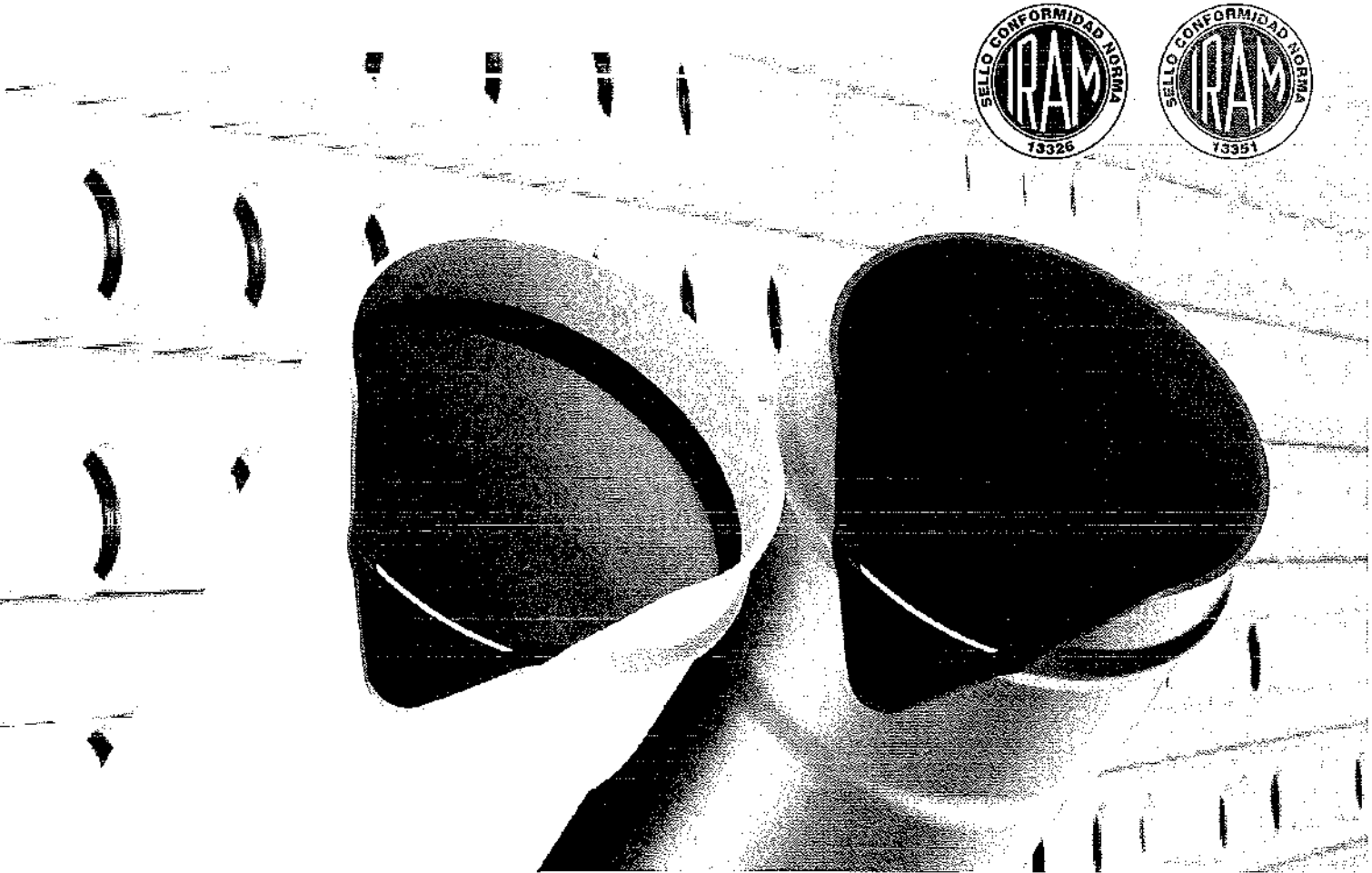
Elevación máxima de tensión en vacío:

Tensión de cortocircuito:



AMANCO *Junta Segura*

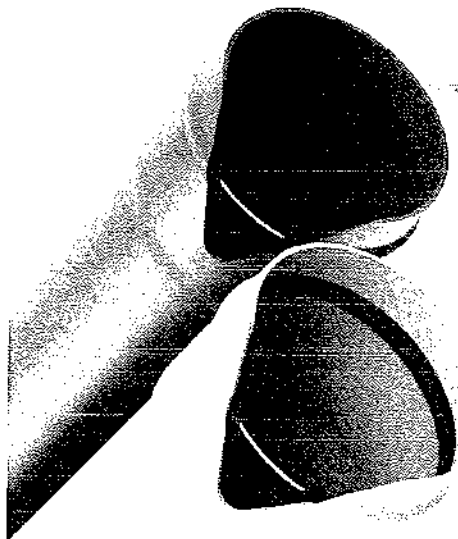
TUBOS DE PVC-U CON ARO INTEGRADO,
PARA REDES DE ALTA EXIGENCIA





Tubos Amanco Junta Segura

Tubo + Aro = Una Sola Pieza



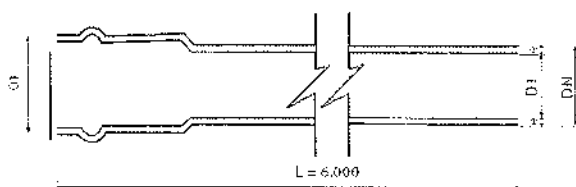
Fiel a su estilo, y en pos de su búsqueda permanente de innovación tecnológica, Amanco introdujo al mercado **LA TUBERÍA DE PVC-U CON ARO INTEGRADO** en el año 1998, con tal grado de aceptación que, al día de hoy, se ha convertido en **LA OPCIÓN INDISCUTIDA PARA REDES DE AGUA Y/O DESAGÜE DE ALTA EXIGENCIA.**

El sello hidráulico de los tubos *Amanco Junta Segura* se logra a través de una masa uniforme de caucho sintético, reforzada con aro metálico interior, que se coloca en el enchufe de los tubos en condiciones controladas de fábrica.

LOS TUBOS AMANCO JUNTA SEGURA POSEEN SELLO IRAM, DE CONFORMIDAD CON LA NORMA IRAM 13351 (AGUA) E IRAM 13326 (DESAGÜES). POR OTRO LADO, LOS AROS POSEEN SELLO IRAM, DE CONFORMIDAD CON LA NORMA IRAM 113035.



◆ DIMENSIONES (Nominales)



TUBO PARA DESAGÜES IRAM 13326

DN (mm)	Long. (m)	5N2		5N8		5N22		D1 (mm)
		e (mm)	D1 (mm)	e (mm)	D1 (mm)	e (mm)	D1 (mm)	
110	2	--	--	3,2	103,6	--	--	110,4
110	4	--	--	3,2	103,6	--	--	110,4
110	6	--	--	3,2	103,6	5,3(*)	99,40	110,4
160	6	3,2	153,6	4,7	150,6	7,7(*)	144,60	160,5
200	6	4,0	192,0	5,9	188,2	9,6(*)	180,80	200,6
250	6	4,9	240,2	7,3(*)	235,4	11,9(*)	226,20	250,8
315	6	6,2	302,6	9,2(*)	296,6	15(*)	285,00	316,0
355	6	7,0	341,0	10,4(*)	334,2	16,9(*)	321,20	356,1
400	6	7,9	384,2	11,7(*)	376,6	19,1(*)	361,80	401,2
500	6	9,8	480,4	14,6(*)	470,8	23,8(*)	452,40	502,6
630	6	12,4	605,2	18,4(*)	593,2	--	--	631,6

TUBO AGUA POTABLE IRAM 13351

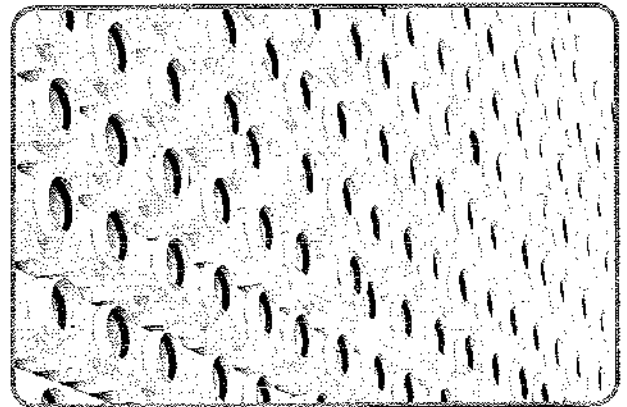
DN (mm)	Long. (m)	CLASE 6		CLASE 10		D1 (mm)
		e (mm)	D1 (mm)	e (mm)	D1 (mm)	
50	6	1,70	46,6	2,40	45,2	50,3
63	6	1,90	59,2	3,00	57,0	63,4
75	6	2,20	70,6	3,60	67,8	75,4
90	6	2,70	84,6	4,30	81,4	90,7
110	6	3,20	103,6	5,30	99,4	110,4
125	6	3,70	117,6	6,00(*)	113,0	125,4
140	6	4,10	131,8	6,70	126,60	140,5
160	6	4,70	150,6	7,70	144,6	160,5
200	6	5,90	188,2	9,60	180,8	200,6
225	6	6,60(*)	211,5	10,80	203,4	225,7
250	6	7,30	235,4	11,90	226,2	250,8
315	6	9,20	296,6	15,00	285,0	316,0
355	6	10,40	334,2	16,90	321,2	356,1
400	6	11,70	376,6	19,10	361,8	401,2
500	6	14,60	470,8	23,80	452,4	502,6
630	6	18,40	593,2	30,00(*)	570,0	631,6

(*) Sello IRAM en trámite

AMANCO JUNTA SEGURA ES LA LÍNEA DE TUBOS DE PVC NO PLASTIFICADO (PVC-U) DE PARED COMPACTA, CON UNIÓN ESPIGA-ENCHUFE BASADA EN EL SISTEMA RIEBER, QUE INVOLUCRA UN ARO INTEGRADO DE CAUCHO, REFORZADO CON INSERTO METÁLICO INTERNO, EN EL ENCHUFE DE LA TUBERÍA NO REMOVIBLE.

◆ VENTAJAS FUNCIONALES

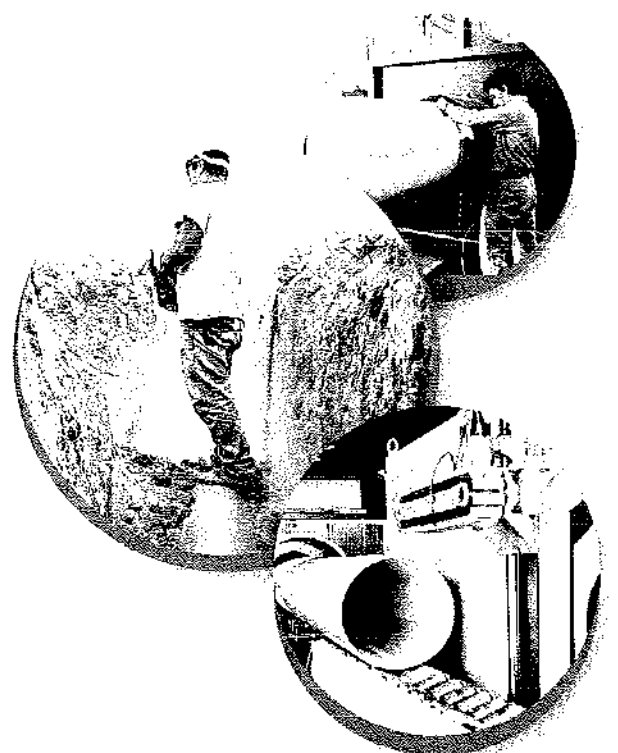
- ◆ Se elimina la necesidad de "presión positiva" para asegurar la estanqueidad, brindando perfecto sello hidráulico en todas las situaciones de presión, tanto positiva como negativa.
- ◆ Debido a la rigidez de su "alina" metálica, el aro de goma queda impedido de deformarse y/o desplazarse de su alojamiento.
- ◆ Se elimina la posibilidad de infiltración de impurezas en las zonas selladas.



◆ VENTAJAS EN LA INSTALACIÓN

- ◆ Se elimina la posibilidad de que el aro de goma sea removido de la tubería, evitando su pérdida y las consecuentes paralizaciones de obra.
- ◆ Se elimina la posibilidad de una colocación incorrecta de los aros en obra.
- ◆ Se elimina la posibilidad de desplazamiento del aro durante el acople de las tuberías ("fish mouthing").
- ◆ El tiempo de instalación se reduce en un 30%, con la consiguiente reducción en los costos de mano de obra.

*Amanco Junta Segura
con ARO NO REMOVIBLE*

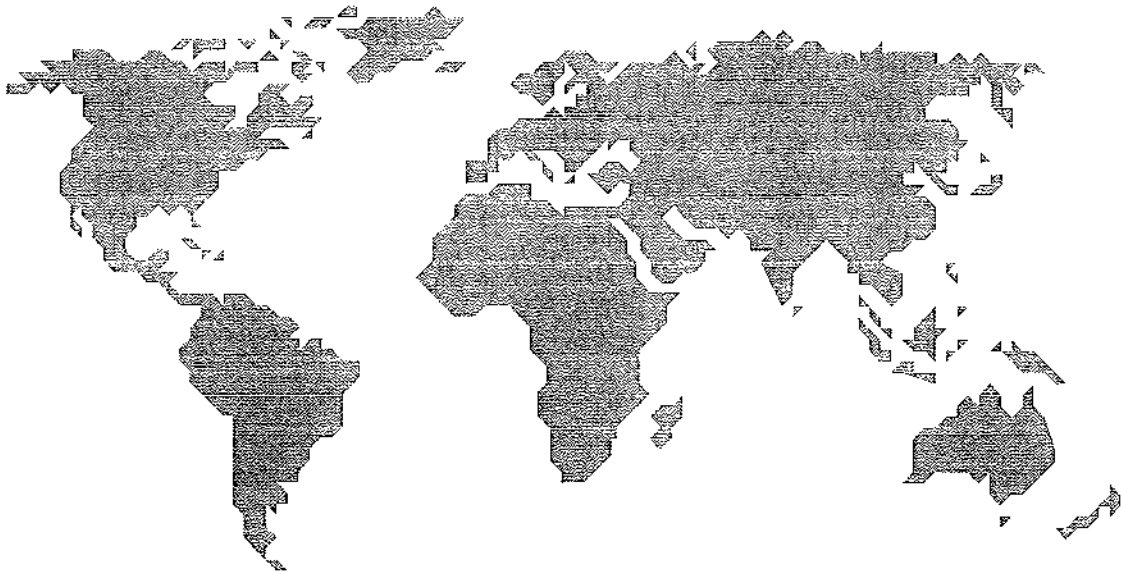




476

Más de 30 países

120 plantas de Producción, 2 Minas de Fluorita, 6 Academias de Entrenamiento,
16 Laboratorios de R&D, Más de 19000 Empleados.



Otros productos

AMANCO
Navafort

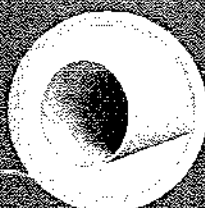
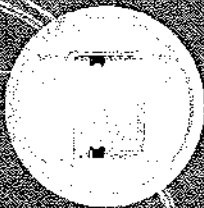
AMANCO
S-10

AMANCO
X-structural

AMANCO
Conexiones R-EX

AMANCO
Cámaras BR

AMANCO
Accesorios R-EX



Consulta a nuestros especialistas

0800 - 444 - AMANCO (262626)
tecnicargentina@mexichem.com
www.amanco.com.ar

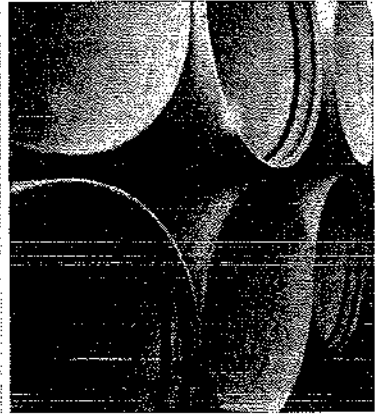
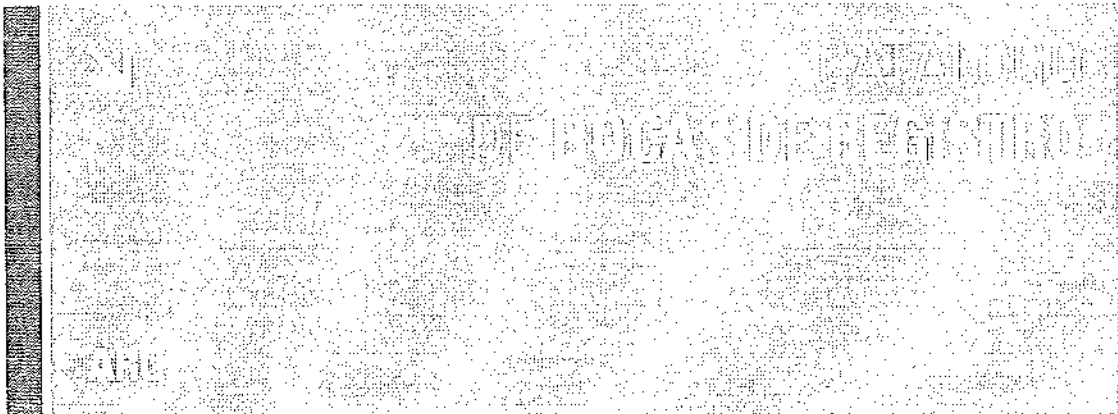
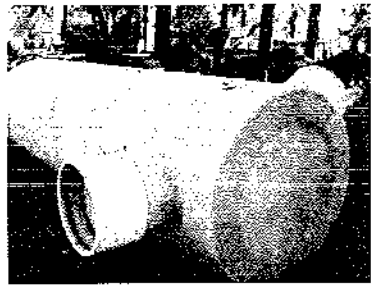
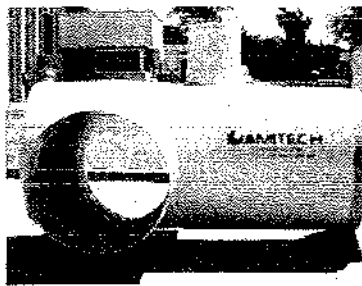
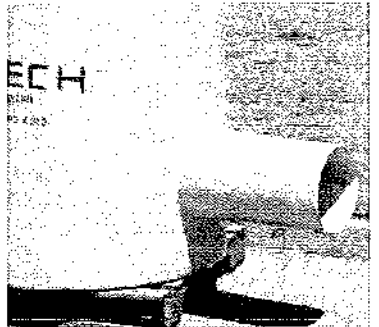
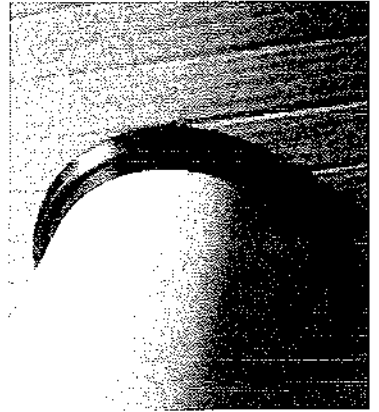
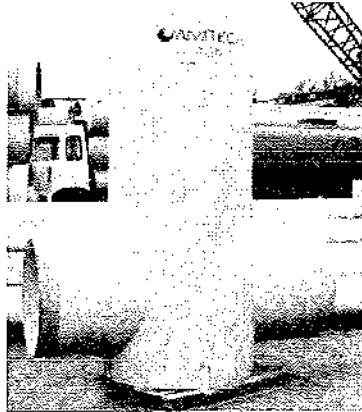
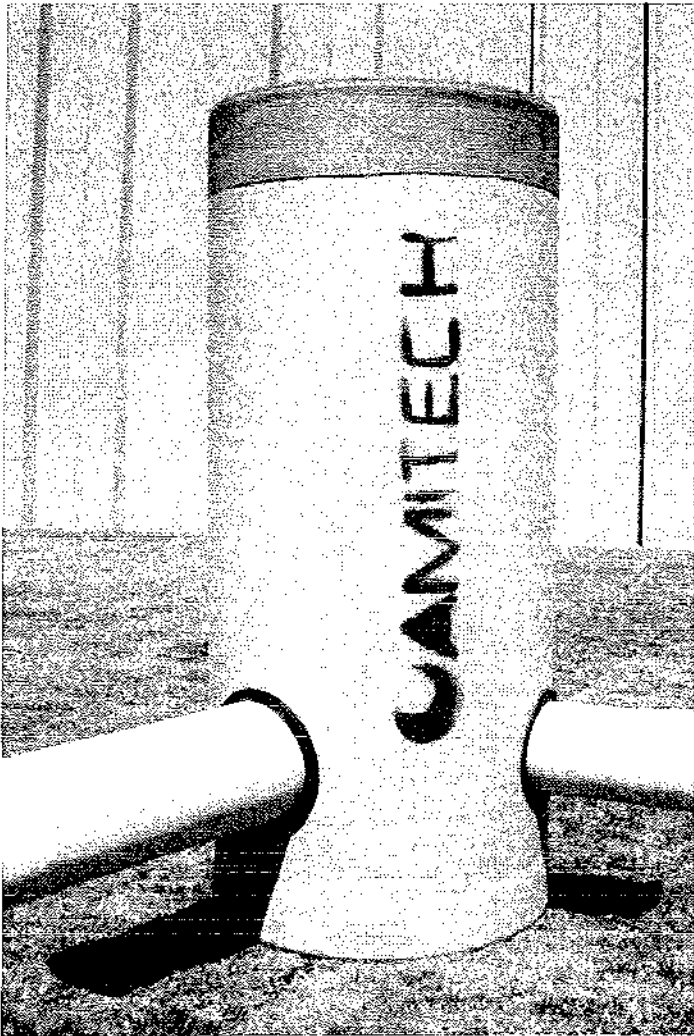
mexichem
Building & Infrastructure



Somos especialistas

»TUBERÍAS

TB



SOLUCIONES INTEGRALES
PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE FLUIDOS

Otek CAMITECH



TABLA DE CONTENIDOS

	PÁG.
DESCRIPCIÓN DE LAS BOCAS DE REGISTRO FLOWTITE	4
BOCAS DE REGISTRO - TIPO A1	5
BOCAS DE REGISTRO - TIPO A2	6
BOCAS DE REGISTRO - TIPO B	7
INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN	8
ANEXO	9



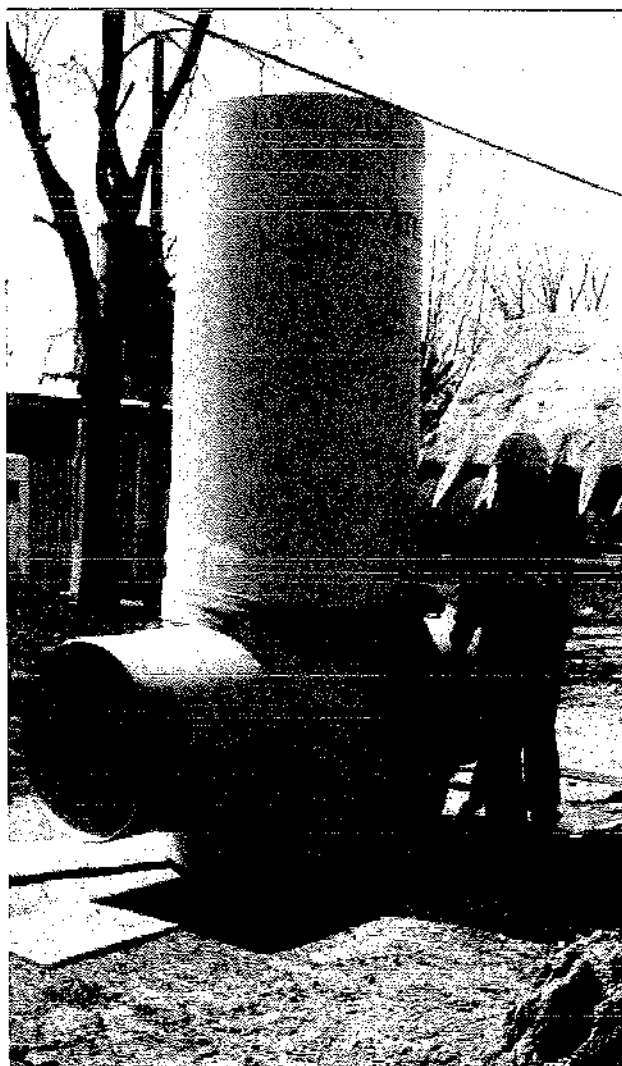
DESCRIPCIÓN DE LAS BOCAS DE REGISTRO FLOWTITE

Las Bocas de Registro FLOWTITE están fabricadas en base a PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio). Las materias primas son resina, fibra de vidrio y arena silícea.

Pensados preferentemente para ofrecer un sistema completamente estanco y durable en el tiempo en ambientes corrosivos tales como los industriales, saneamiento, aguas pluviales, líneas de refrigeración, en un amplio rango de temperaturas.

Estas bocas están diseñadas para trabajar sin presión (excepto la presión de columna de agua interior del fluido circulante que pueda alcanzar, con un máximo de 10 m.c.a.). Los tipos de bocas mostradas son clasificaciones usuales que solicita el mercado.

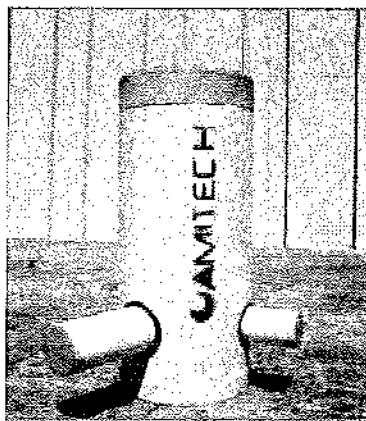
Debido a la flexibilidad de nuestro sistema se pueden adaptar según las condiciones de obra, fabricándose a pedido del cliente. Estas se clasifican en tres familias, dependiendo del diámetro de la conducción de saneamiento.



Distinguiéndose según los siguientes tipos:

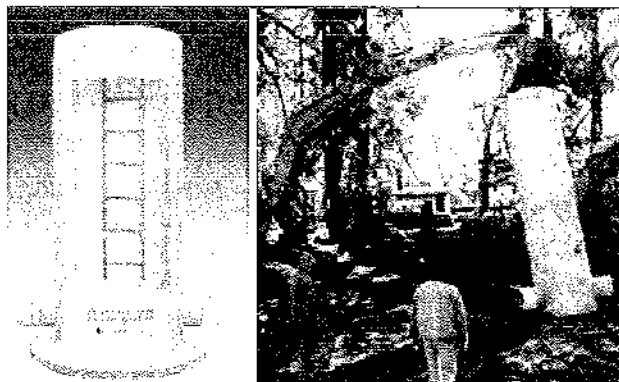
TIPO A1

Para conducciones de saneamiento de pequeño y mediano diámetro DN < 300mm. El diámetro del acceso se suministra generalmente en DN1000 o 1200 mm.



TIPO A2

Para conducciones de saneamiento de diámetro entre DN 300mm y DN menor al DN del acceso a la boca. El diámetro del acceso se suministra generalmente en DN1000 o 1200 mm.



TIPO B

Para conducciones de saneamiento de gran diámetro DN > al DN de acceso. El diámetro del acceso se suministra generalmente en DN1000 o 1200 mm.





BOCAS DE REGISTRO - TIPO - A1

Características

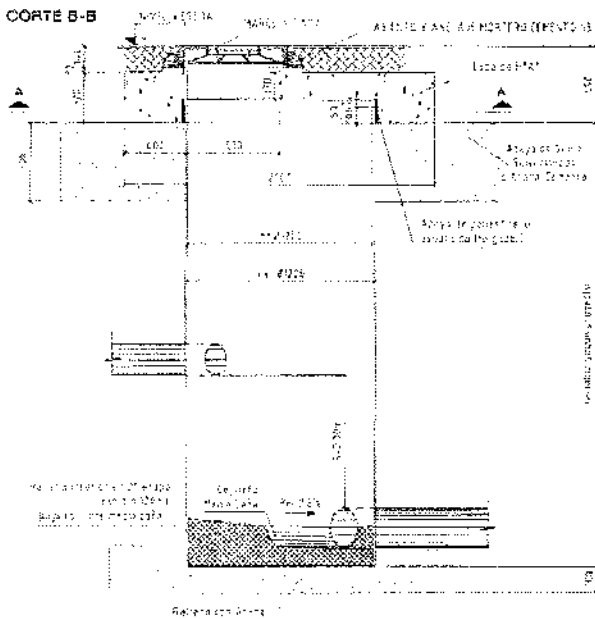
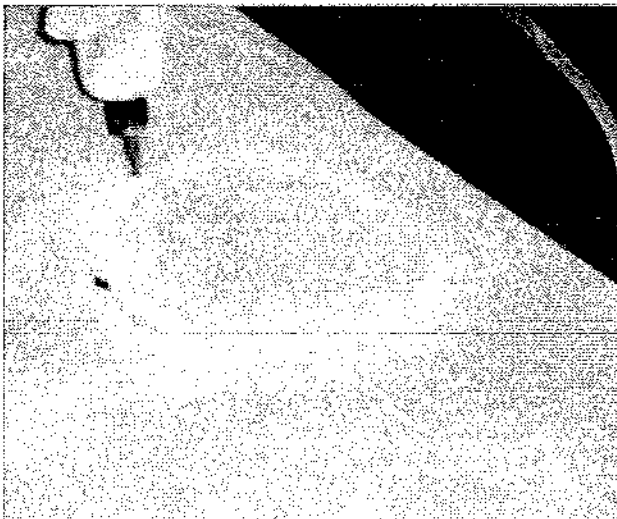
Especialmente diseñadas para ser instaladas en cualquier tipo de red de saneamiento donde las conducciones son realizadas con tuberías de PVC ó PEAD, diámetros entre 110 y 315mm.

Las Bocas de Registro están disponibles en alturas totales desde 1,5m hasta 7,5m según las necesidades de cada proyecto.

Las acometidas al cuerpo de la Boca de Registro de PRFV, se materializan mediante un accesorio tipo Aro de goma EPDM, que se fija al cuerpo de la BR. Esta operación se realiza una vez determinada la intersección del eje de la conducción con la

Boca de Registro y ejecutada la perforación del cuerpo de la BR. Esta perforación puede realizarse aplicando una plantilla circular del diámetro de la acometida a la Boca de Registro, para luego utilizando una fresa plana recta diamantada o mechas de copa diamantada y taladro con base de acometida en ángulo variable. Una vez realizado el corte, es conveniente lijar los bordes. Las acometidas se realizan en obra o directamente en fábrica, facilitando su instalación.

Para asegurar una máxima estanqueidad en el tiempo se recomienda el uso de un sellador entre el aro de goma y el fuste de la BR.





BOCAS DE REGISTRO - TIPO - A2

Características

Estas Bocas de Registro están diseñadas para ser instaladas en conducciones de entre DN 300mm y DN menor al DN del acceso a la boca. El diámetro del acceso se suministra generalmente en DN1000 o 1200 mm.

Las acometidas se materializan con un tramo de tubo laminados sobre la Boca, el cual se conecta a la conducción con un manguito de unión o junta Reka.

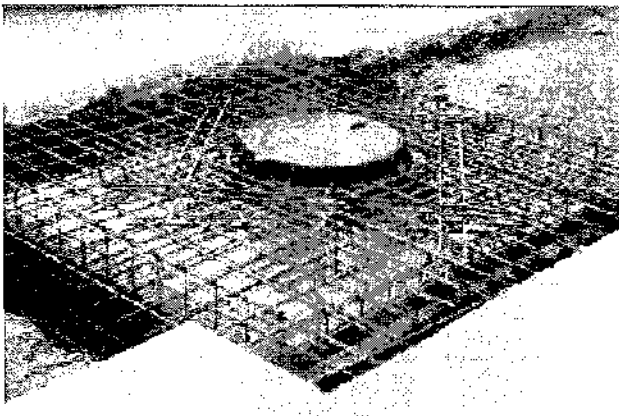
Partes principales de los pozos Tipo A

Habitualmente nos solicitan estas Bocas en DN 1000 a 1200mm. Se fabrican en el diámetro solicitado por el cliente, yendo los diámetros de 100mm en 100mm. Al cuerpo principal se le instalan las derivaciones de entrada/salida.



Tapa losa superior

La tapa losa superior se hará de H° A° y se separa del cuerpo de la BR mediante un elemento deformable tipo poliestireno expandido (telgopor), goma, etc. Algunos ejemplos de planos de armaduras para losas en calzada y vereda están disponibles a pedido del cliente. (Estos deben ser verificados para cada caso en particular).

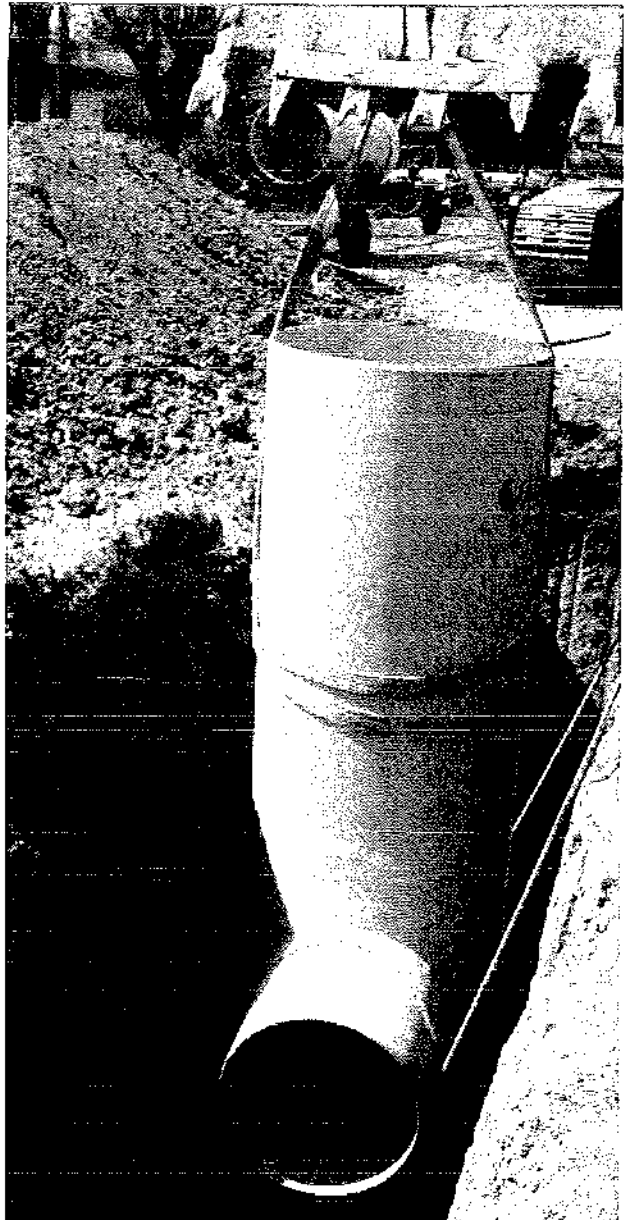


Conexiones

Las conexiones de entrada y salida para las BR tipo A2, normalmente son manguitos o nipples laminados sobre el cuerpo principal. Una de las principales ventajas que ofrecen las Bocas de Registro TIPO A de Flowtite es la libre disposición de las derivaciones en cuanto a número, diversidad de diámetros, altura y ángulo entre ellas.

Base

Los pozos disponen una base plana estanca de PRFV. El cojinete se puede conformar el 100% en obra con hormigón, o enviar desde fábrica realizado con tubería de media caña y luego rellenar en obra los laterales de este cojinete con hormigón pobre o similar.





INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Instalación

Las Bocas de Registro FLOWTITE deben ser instalados de acuerdo a las siguientes recomendaciones. Estas requieren una adecuada manipulación, instalación, relleno y compactación de la base de asiento y material que rodea el fuste. En general se deben seguir las recomendaciones que al respecto, se indican en los manuales FLOWTITE para tuberías de PRFV.

Manipulación

Deben evitarse manipulaciones inadecuadas que puedan conllevar golpes, ya que podrían dañar las bocas. Par su manipulación de deben usar eslingas o fajas teladas convenientemente atadas al cuerpo del fuste de la boca.

Preparación del Terreno y de la Base (solo tipos A)

La excavación para la BR debe tener dimensiones tales que permita realizar un correcto relleno y compactación lateral. La base debe ser lo suficientemente firme como para brindar un apoyo homogéneo y resistente. Gravas, arenías, arenas cemento y suelos-cemento, dependiendo de las condiciones naturales de cada caso, son soluciones comunes. En algunos casos puede ser necesaria una losa de hormigón de fondo.

Rellenado

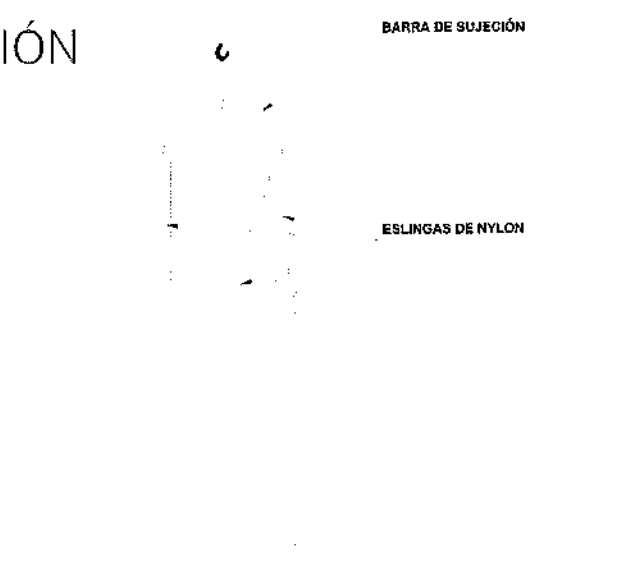
En todos los casos evitar cargas de enterramiento desiguales en los pozos. Cuidar que partes de la excavación no se desprendan para evitar concentraciones de cargas desiguales. Evitar aparición de agua en la excavación con pozos sin estar completamente enterrados.

Caso A: Suelos estables

Suelos nativos grupo 1, 2 o 3 según tabla 2 del anexo. Rellenar alrededor del pozo con material seleccionado desde la base hasta la fundación de la losa superior. Asegurar que en dicho material no se encuentran partículas mayores de 32mm, escombros, suelo congelado u otros materiales que perjudiquen las paredes del pozo. El espacio de relleno mínimo alrededor del pozo debe ser el necesario para un correcto relleno y compactación en capas, y en ningún caso debe ser menor a 500mm.

Caso B: Suelos inestables

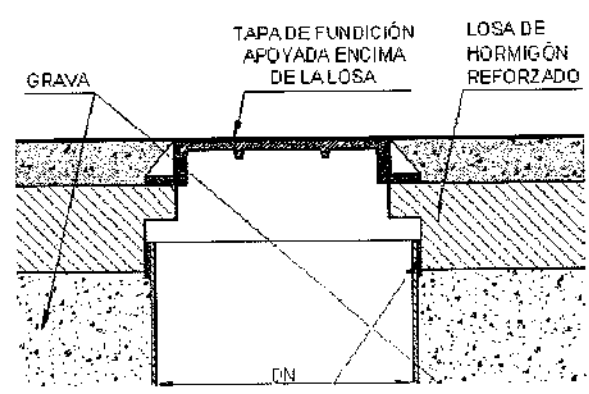
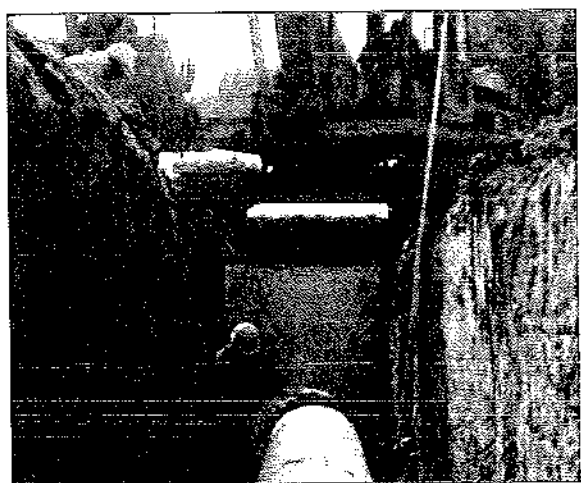
Suelos nativos grupo 4, 5 o 6 según tabla 2 del anexo. Este tipo de instalación se practicará también cuando la longitud total del pozo supere los 6m. El material de relleno para estos casos debe ser grava, arena o suelo natural clasificado como A, B o C según tabla 1 del Anexo, compactado como mínimo al 90% del Proctor Normal. Rellenar alrededor del pozo con material seleccionado desde la base hasta la fundación de la losa superior, en capas de 30cm



máximo y compactándolas. Asegurar que en dicho material no se encuentran partículas mayores de 32mm, escombros, suelo congelado u otros materiales que perjudiquen las paredes del pozo.

Terminación superior

La vinculación de la losa superior de H° A° con la BR no es directa sino mediante un elemento deformable tipo poliestireno expandido, elastómeros, según figura 1. La tapa de acceso deberá descansar en la misma losa de hormigón.





ANEXO - TABLAS DE PROPIEDADES DE RELLENO Y SUELOS NATURALES

1. MATERIALES DE RELLENO

La Tabla 1 agrupa los materiales de relleno en distintas categorías. Las categorías SC1 y SC2 son las más fáciles de utilizar y las que menor esfuerzo de compactación requieren para lograr un nivel específico de compactación relativa.

Con independencia del grupo al que pertenezca el material de relleno y de su procedencia (que se encuentre en obra o se tenga que importar), se aplican las siguientes restricciones generales:

1. Se deben respetar los límites de tamaño máximo de piedras y partículas que figuran en la tabla 3.
2. No se admiten terrones del suelo cuyo tamaño doble al tamaño máximo de partículas.
3. No se permite el uso de material congelado.
4. No se permite el uso de material orgánico.
5. No se permite el uso de escombros (neumáticos, botellas, metales, etc.)

Tabla 1

Categoría de rigidez del suelo de relleno	Descripción del suelo de relleno
SC1	Roca triturada con menos de 15% de arena, máximo 25% menor de 9,5 mm y máximo 5% de finos ²
SC2	Suelos de partículas gruesas limpios: SW, SP ¹ , GW, GP o cualquier suelo que comience con uno de estos símbolos con 12% o menos de finos ²
SC3	Suelos limpios de partículas gruesas con finos: GM, GC, SM, SC o cualquier suelo que comience con uno de estos símbolos con 12% o más de finos
SC4	Suelos de arena o grava con partículas finas: CL, ML (o CL-ML, CL/ML, ML/CL) con 30% o más retenido en el tamiz n° 200.
	Suelos de partículas finas: CL, ML (o CL-ML, CL/ML, ML/CL) con 30% o menos retenido en el tamiz n° 200

Nota: los símbolos de la tabla corresponden a la Clasificación Estándar de Suelos ASTM D2487

1) La arena fina uniforme, SP, en la que más del 50% de los finos pasan por el tamiz n° 100 (0,15mm), tiene un nivel muy alto de sensibilidad a la humedad y no se recomienda como material de relleno.

2) % de finos se refiere al peso porcentual de partículas de suelo que pasan por el tamiz de 200 con apertura de malla de 0,076mm

2. PROPIEDADES DEL SUELO NATIVO

Tabla 2

Grupo de suelo natural	Suelos Granulares		Suelos Cohesivos		Módulo M_{sn}
	Número de golpes 1	Descripción	qu KPa	Descripción	
1	> 15	Compacto	> 200	Muy Firme	34.50
2	8-15	Ligeramente compacto	100-200	Firme	20.70
3	4-8	Suelto	20-100	Medio	10.30
4	2-4		25-50	Blando	4.80
5	1-2	Muy Suelto	13-25	Muy Blando	1.40
6	0-1	Muy, muy suelto	0-13	Muy, muy Blando	0.34

Nota:

1. Para roca asumir $M_{sn} = 345 \text{MPa}$.

2. El uso de geotextil en la zona del tubo probablemente incrementara los valores de M_{sn} arriba indicados.

3. TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS

Tabla 3

DN	Tamaño máximo
≤ 450	13
500-600	19
700-900	25
1000-1200	32
≥ 1300	40



» CATÁLOGO DE BOCAS DE REGISTRO

AMITECH ARGENTINA

Av. Córdoba 1131 2P
C1055AAN Capital Federal
Tel.: +54 11 4816 8858
Fax: +54 11 4816 8422
info@amitech.com.ar
www.amitech.com.ar

**SOLUCIONES INTEGRALES
PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE FLUIDOS**



» TUBERÍAS

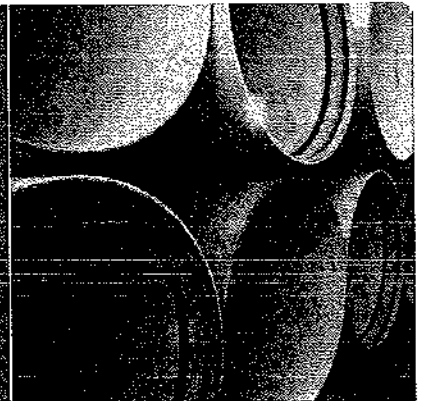
TB



GUIA DE PRODUCTO

Empresa
Producto
Normas y estándares
Materiales
Información Técnica
Accesorios

ARG



SOLUCIONES INTEGRALES
PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS

Otek



TABLA DE CONTENIDOS

	PAG.
1. MISIÓN	2
2. ROL DE LIDERAZGO	4
3. BENEFICIOS DEL PRODUCTO	5
4. ESTÁNDARES DE RENDIMIENTO	6
5. ENSAYOS DE CONTROL Y CALIFICACIÓN	7
6. MATERIALES	9
7. GAMA DE PRODUCTOS / INFORMACIÓN TÉCNICA	10
8. SELECCIÓN DE CLASIFICACIÓN DE LA TUBERÍA	14
9. RECOMENDACIONES GENERALES DE INSTALACIÓN	15
10. INSTALACIÓN SIN ZANJA	18
11. DIMENSIONES	19
12. UNIONES	22
13. UNIÓN DE TUBERÍAS	23
14. SOBREPRESIONES Y GOLPE DE ARIETE	24
15. GUÍA AMBIENTAL PARA LAS TUBERÍAS FLOWTITE™	25
16. ACCESORIOS	28
17. COLLARES PARA DERIVACIONES EN OPERACIÓN	28
18. MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO	29

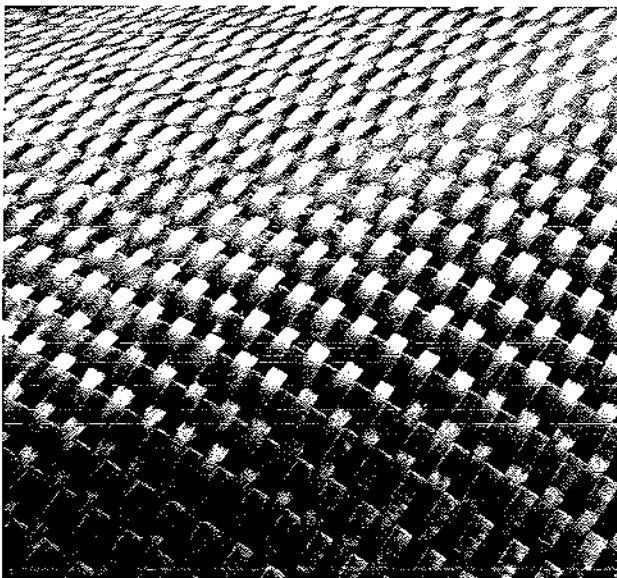


1. MISIÓN

O-tek es la empresa líder en Latinoamérica en la producción de sistemas de tuberías de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV).

O-tek Argentina pertenece al grupo Orbis (a través de su holding O-tek) líder en la producción de tubos de PRFV en Latinoamérica. A su vez, Orbis posee fábricas que producen los insumos básicos (resina y fibra de vidrio) con los que se fabrican los tubos de PRFV consolidando así una tecnología que asegura la mayor confiabilidad y relación costo/beneficio para el cliente.

Por medio de esta unión junto con la tecnología de fabricación FLOWTITE™, se desarrolla una marca que brinda total confianza a contratistas, constructores y operadores; con superiores pro-



cesos en operación, manufactura, comercial y asistencia técnica. Desde el punto de vista comercial se incorporan las mejores prácticas, creando así una relación estrecha y de confianza con los clientes que, sumado a una sólida experiencia para operar en América Latina, genera una gran ventaja competitiva.

O-tek posee la más moderna y avanzada tecnología para la fabricación de sistemas de tuberías de PRFV, idéntica a otras plantas en España, Brasil, USA, Alemania, Italia, Sudáfrica, Egipto, Marruecos, Argelia, Australia y México.

Nuestra oferta habitual incluye la fabricación y venta de tubos y accesorios PRFV, la asistencia técnica sobre instalación antes y durante la obra y el asesoramiento sobre diseño óptimo y tipo de zanja. Puntualmente realizamos también la ingeniería de detalle en lo específico a nuestro sistema de tuberías y optimización del proyecto hidráulico.

Nuestra larga trayectoria en el país nos convirtió en el proveedor de sistemas de tuberías preferido en la región, no sólo para grandes proyectos de infraestructura, sino también para los más pequeños.

Nuestra amplia red comercial, que incluye Argentina y todos los países vecinos, nos permite un contacto directo con la mayoría de los clientes dentro del campo de la industria sanitaria (sistemas de agua y cloaca), empresas constructoras, cooperativas, municipalidades, (empresa privada), industrias del transporte de agua (colectores pluviales y sistemas presurizados), energía (plantas hidro y termoeléctricas), proyectos de irrigación e industria minera (líneas de agua).

Nuestra moderna planta de producción (certificada ISO 9001 14001, y OHSAS 18001) fabrica de acuerdo a reconocidas normas nacionales e internacionales tales como AWWA, ASTM e ISO.

Además nuestro producto posee sello de calidad IRAM. Gracias a la ubicación de nuestra planta (ubicada en Córdoba, centro geográfico de la Región), podemos entregar confiablemente nuestros productos de alta prestación y competitividad llegando a todos los lugares de la región, incluso a las zonas más remotas.

Flowtite™ es el producto líder de O-tek para aplicaciones de agua, cloaca e industriales. Los sistemas de tuberías de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) representan una solución de bajo costo para muchos proyectos. Estas tuberías tienen una larga vida útil, no se corroen y poseen una comprobada resistencia a los ambientes agresivos propios de los sistemas de agua y cloaca. Son livianas y se fabrican bajo las más estrictas normas de calidad.

Las tuberías y accesorios de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio Flowtite™ pueden utilizarse en múltiples aplicaciones, como por ejemplo, conducción de agua potable, colectores cloacales y pluviales, conducción de agua de mar y desalinizada, proyectos hidroeléctricos, residuos químicos e industriales y también en sistemas de riego. Prácticamente no existen límites para los sistemas de tuberías Flowtite™.

Productos

- Diámetro: DN 300 a 3000 mm
 - Presión: PN 1-6-10-16-20-25-32 bar
 - Rigidez: SN 2500, 5000 o 10000 N/m²
 - Longitudes: De hasta 14 m
-

nes, emisarios submarinos, desagües de puentes, proyectos de desalinización o como líneas de protección de cables.

Ante cualquier otra aplicación, por favor no dude en contactarnos. Visite nuestro sitio de internet www.o-tek.com

Los problemas de corrosión se pueden reducir significativamente, e incluso eliminar por completo, haciendo una cuidadosa selección de materiales resistentes a la corrosión o incorporando sistemas de protección anticorrosiva al diseño de la tubería. Desafortunadamente, con el objeto de ahorrar dinero, las empresas eligen incorporar la protección necesaria para evitar la corrosión, solo para observar años después las consecuencias. Y lamentablemente, la corrosión es un proceso irreversible!

La respuesta a este dilema es muy simple:
Las tuberías FLOWTITE™.

O-tek es un productor de tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV fabricada en un mandril de avance continuo que garantiza un producto uniforme. Las tuberías FLOWTITE™ son resistentes a la corrosión y son el material ideal para sistemas de suministro de agua. Su comprobada resistencia a medios ácidos encontrados en alcantarillas sanitarias hacen que el material sea excelente para aplicaciones de sistemas de aguas residuales. De hecho, durante los últimos 20 años las tuberías FLOWTITE™ han sido el material seleccionado en sistemas sanitarios agresivos como los del Medio Oriente.

La tubería FLOWTITE™ fue originalmente introducida en 1971. O-tek es reconocido por ser uno de los líderes en el diseño y fabricación de tuberías PRFV continúa invirtiendo en la mejora del desempeño y la confiabilidad que ofrece el producto, para así mantener su posición de liderazgo en la región.

Una muestra positiva del éxito de las tuberías FLOWTITE™ es

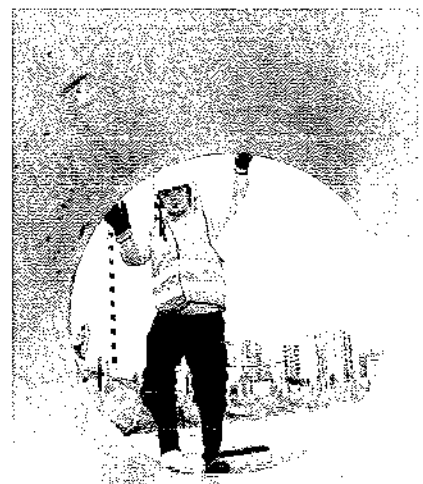
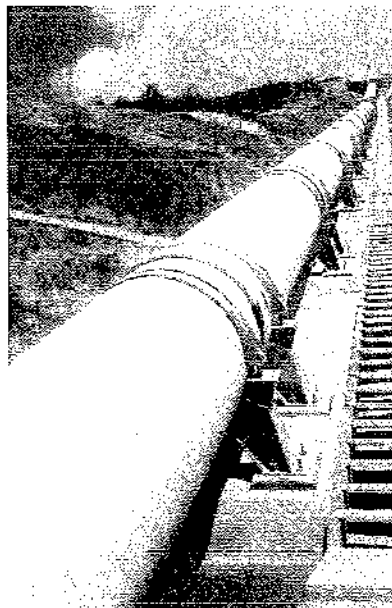
el creciente número de operaciones a nivel mundial. Flowtite™ Technology AS provee tecnología a más de 20 plantas de producción en el mundo, y además diseña y construye los equipos para la fabricación de las tuberías FLOWTITE™.

TECNOLOGÍAS QUE BRINDAN MAYOR DESEMPEÑO A MENOR COSTO

Las tuberías FLOWTITE™ tienen bajo peso, resistencia a la corrosión y son fabricadas bajo estrictas normas de calidad. Están disponibles en más de 6 clases de presión y 3 diferentes clases de rigidez. Se fabrican en diámetros desde 300 mm hasta 3000 mm y en longitudes de hasta 14 m*. La conciencia sobre el ahorro de costos operativos y la superior resistencia a la corrosión que ofrecen las tuberías PRFV FLOWTITE™, resultan en amplias aplicaciones para:

- Transporte y distribución de agua (potable y cruda)
- Colectores cloacales
- Colectores pluviales
- Centrales hidroeléctricas
- Toma de agua de mar
- Líneas de enfriamiento para plantas generadoras de energía
- Aplicaciones industriales

A diferencia de otros materiales, las tuberías FLOWTITE™ ofrecen una mayor vida útil efectiva con bajos costos operativos y de mantenimiento. Además, las tuberías FLOWTITE™ se ofrecen normalmente a un bajo costo.



*La disponibilidad de diámetros depende del equipo de fabricación. Verifique con su empresa local para saber el rango de diámetros que éstas producen.



2. ROL DE LIDERAZGO

FLOWTITE™ Technology tiene un compromiso de rol de liderazgo en cuanto a mejoras de producto y proceso. Hemos llevado investigaciones básicas sobre "materiales" que han derivado en significativas mejoras.

Estamos también liderando el desarrollo de especificaciones para tuberías PRFV. El personal de FLOWTITE™ ocupa posiciones estratégicas en todas las organizaciones mundiales significativas de normalización, incluyendo ISO (International Organization for Standardization), ASTM (American Society for Testing Materials), AWWA (American Water Works Association) y CEN (Committee for European Normalization). De hecho, hemos llevado a cabo la investigación básica y presidido los comités de ASTM responsables de revisar las normas para tuberías de agua y cloaca que existen actualmente. También en Europa se han asumido roles similares.

GUÍA DE ESPECIFICACIONES

Las tuberías PRFV de FLOWTITE™ pueden ser especificadas bajo una serie de estándares internacionales. Personal de FLOWTITE™ podrá asistirlo en el desarrollo de estándares específicos del producto o recomendar estándares típicos de fabricación, instalación y pruebas basadas en estándares AWWA, ASTM, ISO, etc.

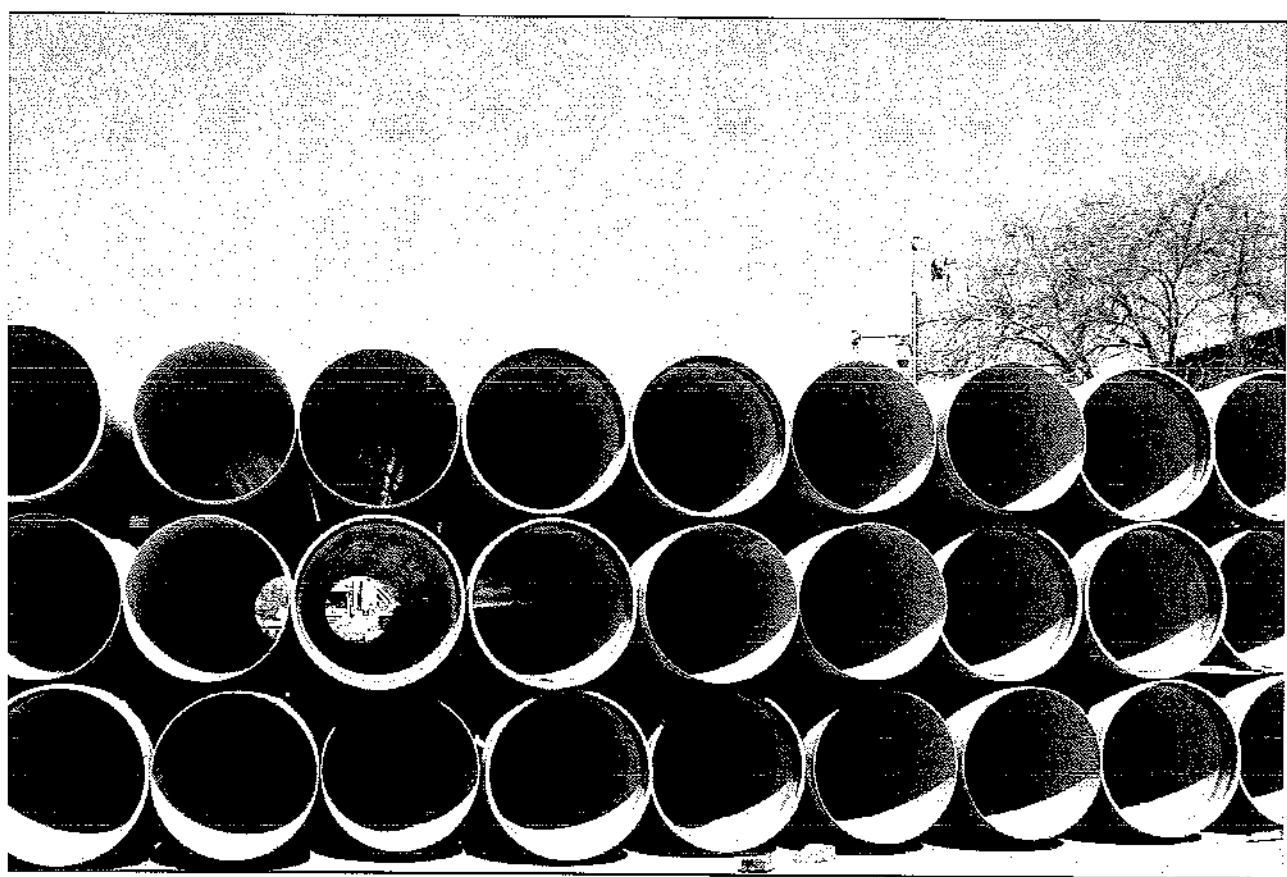
ESTIMACIÓN DE COSTOS DE INSTALACIÓN

Otra ayuda importante para el diseño del presupuesto de un proyecto es la valoración del costo de instalación que incluye la manipulación en obra hasta lograr el ensamble de la tubería dentro de la zanja. Basados en una amplia experiencia en el proceso de instalación, podremos asistirlo en la elaboración ajustada de dicho presupuesto.

CÁLCULOS DE FLUJO Y DE PÉRDIDAS DE CARGA DE ENERGÍA

Con énfasis en la conservación de energía y los bajos costos de operación asociados con las superiores características hidráulicas pueden ser demostrados en los cálculos de caudales y pérdidas de carga de las tuberías FLOWTITE™. Personal de O-tek puede asistirlo en el desarrollo de este análisis mediante un software que incluye las características hidráulicas de las tuberías FLOWTITE™.

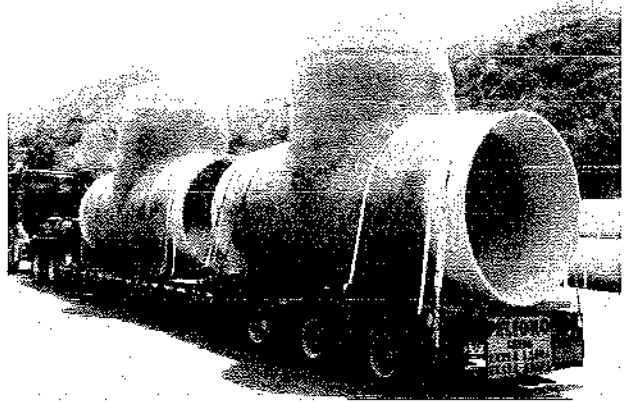
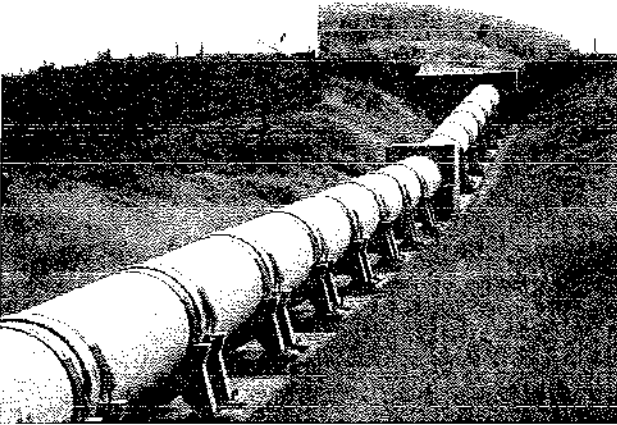
El diseño de perfil transversal de una tubería puede realizarse mediante el Manual AWWA M-45 para tuberías PRFV. Consultar con el fabricante.





3. BENEFICIOS DEL PRODUCTO

FLOWTITE™ Technology ha introducido al mercado un producto que brinda soluciones de bajo costo y larga duración a clientes en todo el mundo. La extensa lista de características y beneficios se suman para proveer el sistema óptimo de tuberías.



Características	Beneficios
Materiales resistentes a la corrosión	<ul style="list-style-type: none"> • Larga vida útil de servicio. • No necesitan revestimiento, recubrimientos, protección catódica, envolturas u otra forma de protección contra la corrosión. • Bajo costo de mantenimiento. • Las propiedades hidráulicas se mantienen esencialmente constantes en el tiempo.
Bajo peso (1/4 del peso del hierro dúctil y 1/10 del concreto)	<ul style="list-style-type: none"> • Menor costo de transporte (amigable). • No se necesitan costosos equipos de manipulación.
Mayor longitud estándar (hasta 14 m, incluyendo cualquier longitud menor a ésta)	<ul style="list-style-type: none"> • Menor cantidad de uniones reducen el tiempo de instalación. • Más tubería por vehículo transportador significa menores costos en despachos.
Superficie interior lisa	<ul style="list-style-type: none"> • Baja pérdida por fricción significa menor energía de bombeo y menores costos operacionales. • Acumulación mínima de lodos reduce los costos de limpieza.
Unión FLOWTITE™ con empaques elastoméricos REKA	<ul style="list-style-type: none"> • Uniones ajustadas y eficientes diseñadas para eliminar infiltraciones y exfiltraciones. • Fáciles de unir, reducen los tiempos de instalación. • Se acomodan a pequeños cambios de dirección en la línea de tubería sin accesorios o ajustes diferenciales.
Proceso de fabricación flexible	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetros especiales pueden ser fabricados a las necesidades del cliente para proveer máximos volúmenes de flujo, facilitando la instalación en proyectos de rehabilitación.
Diseño en tuberías de alta tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Menor celeridad de onda que tuberías de otros materiales, significa menores costos en diseño por sobre presiones y golpe de ariete.
Sistema de fabricación de alta tecnología que permite producir tuberías que cumplen con las más estrictas normas (NTC, AWWA, ASTM, DIN, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Producto de alta y consistente calidad mundial que asegura un desempeño confiable.



4. ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO

Los estándares desarrollados por ASTM y AWWA se aplican a una gran variedad de usos de las tuberías de PRFV incluyendo el transporte de sistemas cloacales, agua y desechos industriales. Todos los estándares de productos son documentos basados en el desempeño del producto. Esto significa que tanto el comportamiento requerido como los ensayos que se deben practicar a la tubería están especificados.

ASTM

ASTM tiene en vigencia varias normas destinados a una amplia variedad de usos de las tuberías de PRFV. Todas ellas aplican a las tuberías de diámetros desde 200 mm a 3600 mm y requieren que las juntas de unión soporten pruebas hidráulicas (de acuerdo a la Norma ASTM D4161) que simulan condiciones de uso superiores a las normales. Todos los ensayos de control de calidad y calificación requeridos son muy exigentes y arduos. Las tuberías FLOWTITE™ son diseñadas para cumplir con todas las normas ASTM especificadas.

ASTM	D3262	Cloaca a gravedad
ASTM	D3517	Tubería a Presión
ASTM	D3754	Cloaca a Presión

AWWA

AWWA C950 es una de las normas más completas que existen para tuberías de PRFV. Esta norma para aplicaciones de agua a presión especifica detalladamente los requerimientos para la tubería y las juntas de unión, concentrándose básicamente en el control de calidad y los ensayos de calificación de prototipos. Al igual que la ASTM, ésta es también una norma basada en el desempeño del producto. Las tuberías FLOWTITE™ están diseñadas para cumplir con todos los requerimientos de esta norma. AWWA ha desarrollado el manual M-45, que incluye varios capítulos de diseño de tuberías PRFV para instalaciones enterradas y aéreas.

AWWA	C950	Tubería de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio)
AWWA	M-45	Manual de Diseño de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio)

ISO

Las tuberías FLOWTITE™ cuentan con la más reciente aprobación de las Normas ISO (International Standards Organization)

ISO 10467	Sistema de tubería plástica para cloaca y drenaje a presión y flujo libre basado en resina de Poliéster Insaturado reforzado con fibra de vidrio PRFV
ISO 10639	Sistema de tubería plástica para acueducto a presión y flujo libre basado en resina de Poliéster Insaturado reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

Este producto se fábrica bajo los controles establecidos por un Sistema de gestión de calidad, seguridad y medio ambiente, basado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

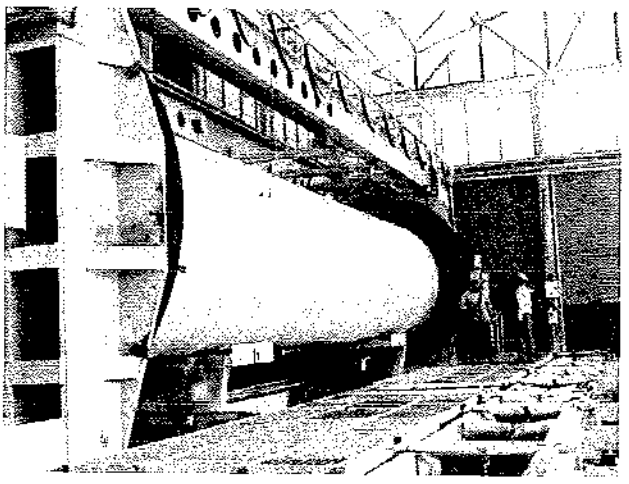
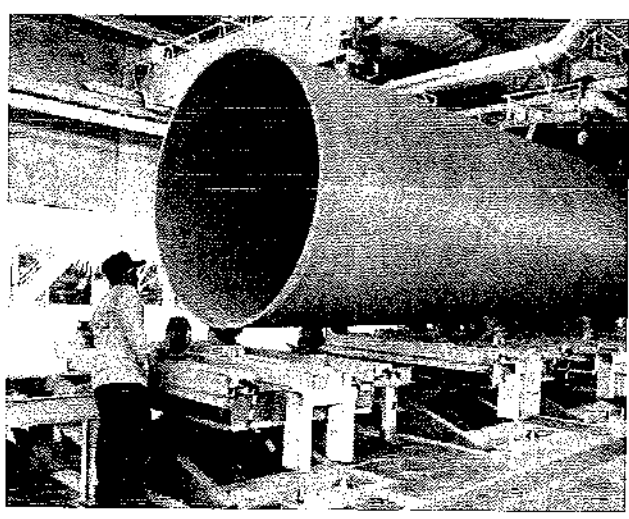
ESTÁNDARES LATINOAMERICANOS

Todas las tuberías y accesorios cumplen con normas nacionales e internacionales que avalan el buen funcionamiento del material para las distintas aplicaciones, ya sea transporte de agua cruda, potable, sistema de drenaje o alcantarillado, bajo presión o sin ella (a gravedad): IRAM 13432, NB 1216016, NB 1216017, NCh2847, NBR 15536-1, NBR 15536-2, NBR 15536-3, NBR 15536-4, NTC 3826, NTC 3870, NTC 3871, NMX-E-253-CNCP-2007, NMX-E-254/1-CNCP-2007 y NMX-E-254/2-CNCP-2007.

OTRAS

Existen otros organismos de normalización como BSI y DIN que también han publicado especificaciones acerca del desempeño que deben cumplir las tuberías PRFV.

DIN 1686	Tuberías de Resina de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio
BS 5480	Tuberías y Accesorios para Agua y Cloaca.





5. ENSAYOS DE CONTROL Y CALIFICACIÓN

MATERIAS PRIMAS

Todas las materias primas son entregadas con una certificación del proveedor que demuestra el cumplimiento de los requerimientos de calidad de FLOWTITE™. Además, las materias primas son sometidas a ensayos por muestreo con anterioridad a su uso. Estos ensayos garantizan que los componentes de la tubería cumplen con las especificaciones establecidas.

PROPIEDADES FÍSICAS

Las capacidades de carga axial y tangencial de las tuberías son verificadas rutinariamente. Adicionalmente, se controla la composición y fabricación del producto.

PRODUCTO TERMINADO

Todas las tuberías son sometidas a los siguientes controles:

- Inspección visual
- Dureza Barcol
- Espesor de la pared
- Longitud de sección
- Diámetro
- Ensayo de presión hidrostática al doble de la presión nominal

Sobre una base de muestreo definida se realizan los siguientes controles a la tubería:

- Rigidez
- Deflexión Nivel A (sin Cracks) y Nivel B (sin daño estructural)
- Capacidad de carga por tracción axial y circunferencial

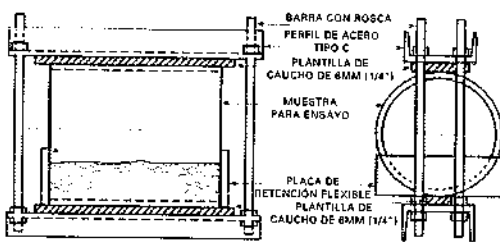


Figura 1: Equipo de ensayo de corrosión bajo deformación

Todo fabricante de tuberías debe demostrar que su producto cumple con los requerimientos mínimos de los estándares de desempeño del producto. En el caso de las tuberías PRFV, los requerimientos mínimos son de corto y largo plazo. Los más importantes de estos, que son especificados al mismo nivel de desempeño en los anteriores estándares, son los que se refieren a la junta de unión, deflexión inicial de anillo, flexión del anillo a largo plazo, presión a largo plazo y resistencia a la corrosión bajo deformación. Las tuberías FLOWTITE™ han sido sometidas a rigurosos ensayos para demostrar el cumplimiento de los estándares ASTM D3262, ASTM D3517, AWWA C950 y DIN 16868.

ENSAYO DE CORROSIÓN BAJO DEFORMACIÓN

Un único e importante requisito específico para tubería PRFV a gravedad utilizado en sistemas de alcantarillado es el ensayo químico en condiciones de deformación o deflexión. Este ensayo de corrosión por deformación se desarrolla de acuerdo a la norma ASTM D3681 y requiere un mínimo de 18 anillos de muestra que son sometidos a varios niveles de deflexión permanente. Posteriormente, el interior de estos anillos se expone a una solución de ácido sulfúrico al 5% por peso (Ver Figura 1). Bajo estas condiciones se simula una tubería enterrada en condiciones sépticas. Dicho ensayo es representativo de las mas desfavorables condiciones conocidas de sistemas de alcantarillado incluyendo las que se encuentran en el Medio Oriente, dónde muchas tuberías FLOWTITE™ se han instalado exitosamente. El tiempo de falla por fuga es medido para cada muestra. La mínima falla por deformación extrapolada a 50 años, usando datos de falla con el método del análisis de regresión de los mínimos cuadrados, debe igualarse a los datos en la tabla para cada clase de rigidez. El valor obtenido se aplica al diseño de la tubería para predecir las limitaciones que garantizan una instalación segura de las tuberías GRP usadas en este tipo de aplicaciones (coeficientes de seguridad). El valor típico de deflexión a largo plazo es de 5% para tuberías enterradas.

Rigidez S.T.I.S. (N/m ²)	% de deflexión
SN 2500	0,49 (t/d)
SN 5000	0,41 (t/d)
SN 10000	0,34 (t/d)



BASE HIDROSTÁTICA DE DISEÑO - HDB

Otro importante ensayo de calificación consiste en establecer la Base Hidrostática de Diseño - HDB. Este ensayo se realiza de acuerdo a la norma ASTM D2992 -Procedimiento B y requiere someter a la falla varias muestras de tubería a muy altas y variadas presiones hidrostáticas. Al igual que en el ensayo de corrosión bajo de formación descrito previamente, los resultados son evaluados en base log-log para presión (o tensión por deformación tangencial) vs. tiempo de falla y luego extrapolados a 50 años. El valor extrapolado de la falla de presión a 50 años, denominado como la Base Hidrostática de Diseño o HDB debe ser al menos 1.8 veces la clase de presión de la tubería (Ver figura 2). En otras palabras, el criterio de diseño requiere que en promedio el tubo resista 1.8 veces la presión máxima de operación, de manera constante durante un período mínimo de 50 años. Debido a la consideración de combinación de cargas, que es la interacción de la presión interna y de las cargas externas del suelo, el valor real del factor de seguridad de la presión a largo plazo es superior a 1.8. Este ensayo de calificación garantiza el correcto desempeño a largo plazo de la tubería a presión.

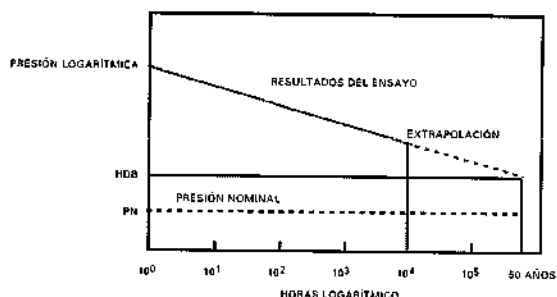


Figura 2: Evaluación de resultados del ensayo ASTM procedimiento B

ENSAYO DE LAS JUNTAS

Este importante ensayo de calificación se lleva a cabo sobre prototipos de juntas para uniones selladas con empaques de caucho elastomérico. Este es un ensayo realizado según la norma ASTM D4161. Este ensayo incorpora algunos de los requisitos más rigurosos para el comportamiento de las juntas para tuberías de cualquier tipo de material, dentro de los rangos de presiones y rigidez de la tubería FLOWTITE™. La norma ASTM D4161 requiere que las uniones soporten pruebas hidráulicas que simulan condiciones de uso muy severas. La presión de ensayo es dos veces la clase de presión y 100 Kpa (1 bar) para la tubería a gravedad. Las configuraciones de la junta incluye alineamiento recto, rotación angular máxima y cargas diferenciales por cizalladura. También se incluye una prueba de vacío parcial y algunos ensayos cíclicos de presión.

DEFLEXIÓN ANULAR INICIAL

Todas las tuberías deben cumplir con los niveles de deflexión anular inicial sin signos visibles de fisuras o agrietamiento (Nivel A) ni daño estructural de la pared de los tubos (Nivel B), al ser deflectadas verticalmente entre dos platos o barras paralelas.

Nivel de Deflexión*	Clase de Rigidez SN		
	2500	5000	10000
A	15%	12%	9%
B	25%	20%	15%

FLEXIÓN ANULAR A LARGO PLAZO

La resistencia a la deflexión anular o flexión anular (deformación) a largo plazo (50 años) de la tubería PRFV expuesta en un medio acuoso y bajo una carga constante, debe cumplir con el nivel de deflexión A especificado en el ensayo de Deflexión Anular Inicial. Este requisito solo figura en los estándares ISO y CEN propuestos. AWWAC950 requiere que se lleve a cabo el ensayo, pero con el valor previsto para 50 años con que se diseñó la tubería. Las tuberías FLOWTITE™ se ensayan acorde a la Norma ASTM D5365 - "Deformación Anular bajo flexión a largo plazo de las tuberías de fibra de vidrio" y cumple con ambos requisitos.

APROBACIONES PARA EL TRANSPORTE DE AGUA POTABLE

Los tubos FLOWTITE™ han sido ensayados y aprobados para el transporte y distribución de agua potable, cumpliendo con el criterio de muchos institutos y organismos mundiales, incluyendo:

- OVGW – Austria
- Belgaqua – Bélgica
- DVGW – Alemania
- VTT – Finlandia
- TIN – Polonia
- ICECON – Rumania
- NSF (Norma N° 61)– Estados Unidos
- Oficina Técnica de Estudios y Controles– España
- SVGW – Suiza
- Water Byelaws Scheme (WBS). Reino Unido
- Státna Skúsobna –Eslovaquia
- ITC – República Checa Statens Institut for Folkehelse - Noruega
- Ministerio de Servicios de Salud Pública de la Federación Rusa - Rusia

Para mas información, consulte a su proveedor



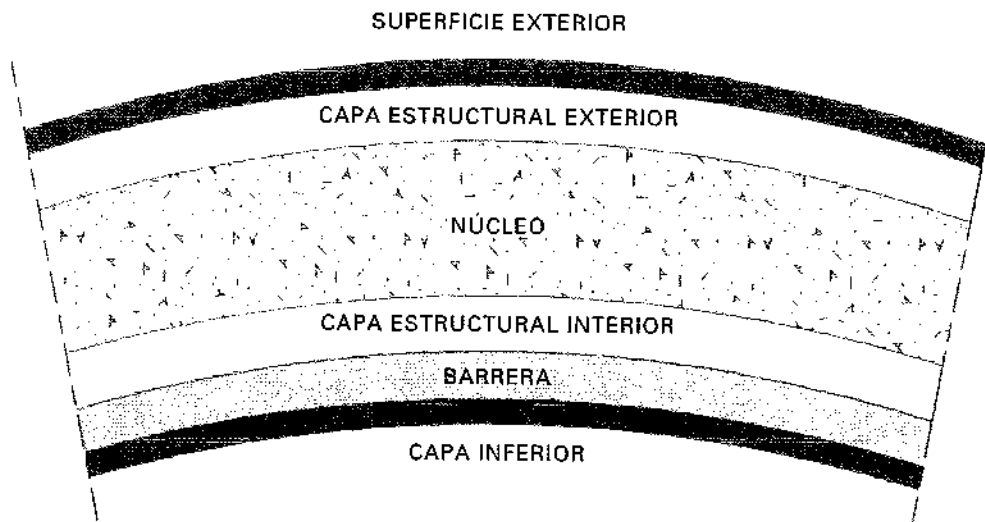
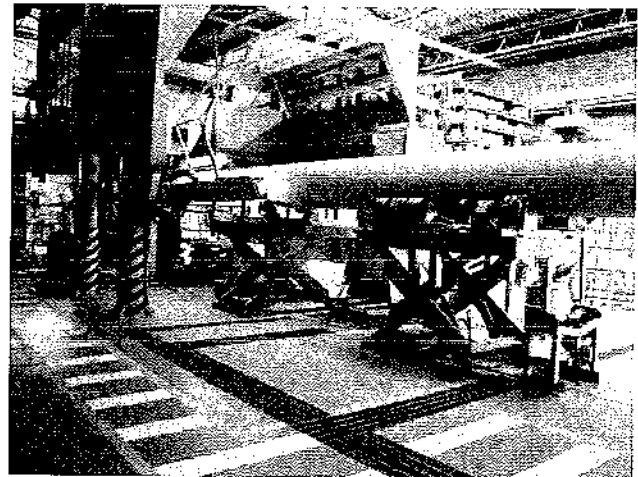
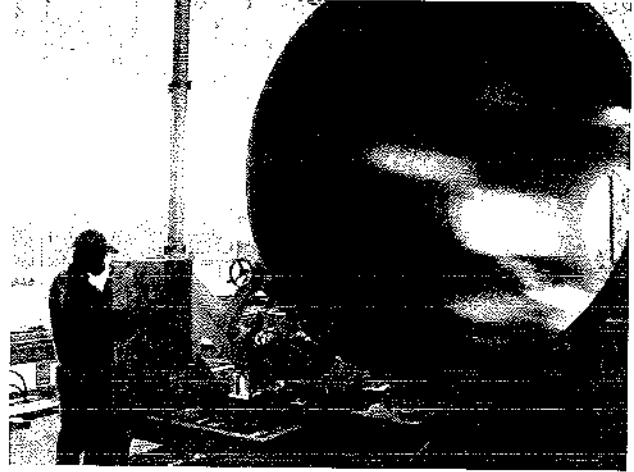
6. MATERIALES

FLOWTITE™ posee la más moderna y avanzada tecnología de tuberías PRFV con un proceso de fabricación de mandril de avance continuo. Este proceso permite el uso de refuerzos continuos de fibra de vidrio siguiendo la dirección circunferencial del tubo.

En el caso de una tubería diseñada para aplicaciones enterradas o a presión el esfuerzo mayor se concentra en la circunferencia del tubo. Por eso, al incorporar refuerzos de fibra de vidrio enrollados y continuos a lo largo del tubo (y no solamente filamento discontinuo como en el caso del proceso centrifugado), se obtiene un producto que brinda mayor desempeño a un precio más bajo.

Usando la tecnología desarrollada por especialistas en compuestos, se crea un laminado muy compacto que maximiza el aporte de tres materias primas básicas. Se incorporan los dos tipos de refuerzos de fibra de vidrio (cortada y continua), para lograr mayor resistencia circunferencial y axial. La arena se utiliza para aumentar la rigidez y se aplica cerca al eje neutro.

Con el sistema FLOWTITE™ de doble alimentación de resina, el equipo tiene la capacidad de aplicar resinas especiales en el revestimiento interno del tubo para aplicaciones altamente corrosivas mientras se emplea una resina menos costosa para la parte exterior y estructural del laminado (Ver sección ambiental para aplicaciones con resinas especiales).





7. GAMA DE PRODUCTOS – INFORMACIÓN TÉCNICA

DIÁMETROS

La tubería FLOWTITE™ puede ser suministrada en los siguientes diámetros nominales (mm). Diámetros mayores o diferentes hasta 3000 mm están disponibles a solicitud del cliente. Consultar con su proveedor FLOWTITE™.

• 300	• 600	• 1100	• 1600	• 2200
• 350	• 700	• 1200	• 1700	• 2400
• 400	• 800	• 1300	• 1800	• 2600
• 450	• 900	• 1400	• 1900	• 2800
• 500	• 1000	• 1500	• 2000	• 3000

LONGITUDES

La longitud estándar de la tubería FLOWTITE™ es de 14 m. Pueden producirse otras longitudes según las necesidades específicas del proyecto.

VALORES DE CAPACIDAD A LAS CARGAS

Los siguientes valores a la tensión axial y circunferencial pueden utilizarse para el diseño de las tuberías.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN AXIAL

Carga mínima inicial de rotura en sentido axial (longitudinal) en N/mm de circunferencia.

DN	PN1	PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32
300	95	115	140	150	170	190	220
350	100	125	150	165	190	215	255
400	105	130	160	185	210	240	285
450	110	140	175	205	235	265	315
500	115	150	190	220	250	290	345
600	125	165	220	255	295	345	415
700	135	180	250	290	340	395	475
800	150	200	280	325	380	450	545
900	165	215	310	355	420	505	620
1000	185	230	340	390	465	555	685
1100	195	245	360	425	530	610	750
1200	205	260	380	460	560	660	815
1400	225	290	420	530	630	760	945
1600	250	320	460	600	715	865	1075
1800	275	350	500	670	800	955	1205
2000	300	380	540	740	885	1055	ND
2200	325	410	580	810	972	1155	ND
2400	350	440	620	880	1056	1255	ND
2600	375	470	660	950	1140	ND	ND
2800	410	510	705	1020	1226	ND	ND
3000	430	545	750	1090	1311	ND	ND

ACCESORIOS

Todos los accesorios normalmente usados, tales como codos, Tees ramales tangenciales, ramales en Y (solo a gravedad), bridas y reducciones pueden ser suministrados.

CLASES DE RIGIDEZ

Las tuberías FLOWTITE™ se fabrican en las siguientes clases de rigidez inicial (EI/D3)

Clase de Rigidez	
SN	N/m ²
2500	2500
5000	5000
10000	10000

También se pueden fabricar tuberías en rigideces que se ajusten a las necesidades específicas del proyecto.

RESISTENCIA A LA TENSIÓN CIRCUNFERENCIAL

Carga mínima inicial de rotura en sentido circunferencial en N/mm de longitud:

DN	PN1	PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32
300	60	360	600	960	1200	1500	1920
350	70	420	700	1120	1400	1750	2240
400	80	480	800	1280	1600	2000	2560
450	90	540	900	1440	1800	2250	2880
500	100	600	1000	1600	2000	2500	3200
600	120	720	1200	1920	2400	3000	3840
700	140	840	1400	2240	2800	3500	4480
800	160	960	1600	2560	3200	4000	5120
900	180	1080	1800	2880	3600	4500	5760
1000	200	1200	2000	3200	4000	5000	6400
1100	220	1320	2200	3520	4400	5500	7040
1200	240	1440	2400	3840	4800	6000	7680
1300	260	1560	2600	4160	5200	6500	8320
1400	280	1680	2800	4480	5600	7000	8960
1500	300	1800	3000	4800	6000	7500	9600
1600	320	1920	3200	5120	6400	8000	10240
1700	340	2040	3400	5440	6800	8500	10880
1800	360	2160	3600	5760	7200	9000	11520
1900	380	2280	3800	6080	7600	9500	ND
2000	400	2400	4000	6400	8000	10000	ND
2200	440	2640	4400	7040	8800	11000	ND
2400	480	2880	4800	7680	9600	12000	ND
2600	520	3120	5200	8320	10400	ND	ND
2800	560	3360	5600	8960	11200	ND	ND
3000	600	3600	6000	9600	12000	ND	ND

PRESIONES

La siguiente tabla contiene las diferentes clases de presiones en las que se pueden suministrar las tuberías FLOWTITE™. No todas las clases de presiones se pueden fabricar en todos los diámetros y rigideces.

Clase de Presión PN (Bar)	Presión de Trabajo PW (Bar)	Diámetro Límite (mm)
1 (gravedad)	1	3000
6	6	3000
10	10	3000
16	16	3000
20	20	3000
25	25	2400
32	32	1800

NOTA: Debe consultarse con el proveedor alguna limitante con el equipo de la prueba hidrostática para algunos diámetros y presiones y con la disponibilidad de diámetros en las diferentes plantas de la región.

Los diferentes rangos de presiones han sido establecidos de acuerdo a las especificaciones del "Manual de Diseño para Tuberías de Fibra de Vidrio M-45 de AWWA". Las tuberías están calibradas para trabajar a la máxima presión de trabajo, incluso cuando sean tuberías enterradas a la profundidad máxima recomendada. Para asegurar la larga vida útil de diseño de las tuberías FLOWTITE™, se debe anotar y observar lo siguiente:

PRUEBA HIDRÁULICA

Presión Máxima (AWWA C950 & ASTM D3517)	
Ensayo en Fábrica	2.0 x PN (Clase de Presión)
Presión Máxima	
Ensayo en Campo	1.5 x PN (Clase de Presión)*

GOLPE DE ARIETE

Presión Máxima	1.4 x PN (Clase de Presión)
----------------	-----------------------------

* Otras estructuras deben ser diseñadas para manejar ensayos de presión mayores a la PN.

VELOCIDAD DE FLUJO

La velocidad de flujo máxima recomendada es de 3,0 m/seg. Se puede trabajar con velocidades de hasta 4,0 m/seg. si el agua es limpia y no contiene materiales abrasivos. Para velocidades mayores a las aquí establecidas favor de consultar a su proveedor FLOWTITE™.

RESISTENCIA A LOS RAYOS UV

No existe evidencia que demuestre que los rayos ultravioletas sean un factor que afecte la vida útil de las tuberías FLOWTITE™. Sólo la superficie externa se verá afectada presentando decoloración. Si se desea, el contratista que instala el producto podrá pintar el exterior de la tubería con pintura a base de uretano compatible con PRFV. Sin embargo, este tratamiento requerirá un mantenimiento futuro.

RELACIÓN DE POISSON

La Relación de Poisson se ve afectada por la construcción de la tubería. Para las tuberías FLOWTITE™ el cociente de la carga anular (circunferencial) y la reacción axial (longitudinal) varía entre 0.22 y 0.29. En el caso de carga axial y reacción anular, el cociente es levemente menor.

TEMPERATURA

35°C o menores

Para aplicaciones de acuerdo con la "Guía Ambiental para las tuberías FLOWTITE™" no se requiere degradación de presión para la tubería. La selección de la resina debe hacerse de acuerdo con la lista ambiental de la Guía mencionada. Debe considerarse que dependiendo del ambiente, pueden existir limitaciones adicionales relacionadas con la temperatura. Consulte la Guía Ambiental en las páginas 25 y 26 para precisar estos detalles.

Entre 36°C y 50°C

Para aplicaciones de acuerdo con la "Guía Ambiental para las tuberías FLOWTITE™" deberá seguirse la siguiente recomendación de degradación de presión para la tubería:

Temperatura (°C)	Degradación (%)
36 a 40	30
41 a 45	40
46 a 50	50

Se recomienda que luego de degradar se utilice la siguiente clase de presión estándar más alta que la obtenida. Por ejemplo, una línea que trabaje a 18 Bar de presión a una temperatura continua de 42°C, se revalúa en 30 Bar (18/(1-0.4)); la siguiente clase de presión estándar es PN32 Bar, la cual debe ser seleccionada para el proyecto.

Entre 51°C y 70°C

Para temperaturas de trabajo dentro de este rango, la presión de diseño de la tubería deberá ser degradada mínimo en un 50% y ser fabricada con resina vinilester. Para otras limitaciones de temperatura dependiendo del medio ambiente, favor consulte la Guía Ambiental en las páginas 25 y 26.

Una limitación adicional tiene lugar en la máxima presión de operación a la cual las tuberías FLOWTITE™ pueden ser utilizadas, dependiendo de la temperatura de operación continua del sistema, como se muestra en la siguiente tabla:

Temperatura (°C)	Presión Máx. de Operación (Bar)
36 a 40	25
41 a 45	20
46 a 50	16

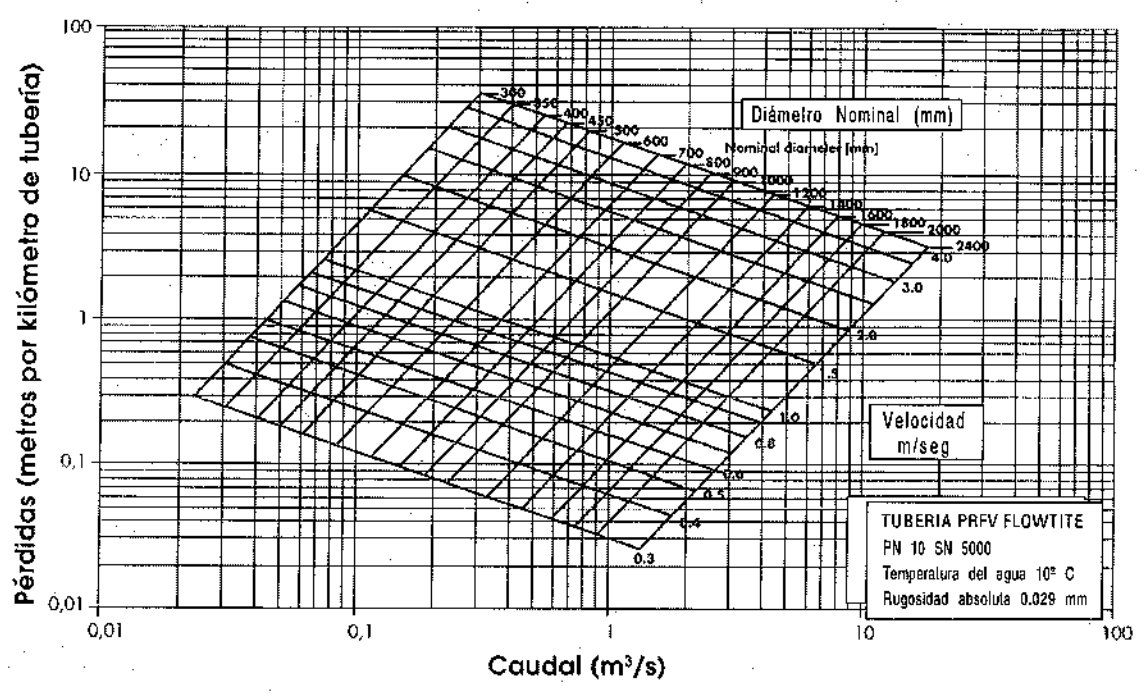


Figura 3.11



COEFICIENTE TÉRMICO

El coeficiente térmico de expansión y contracción axial de la tubería FLOWTITE™ es de 24 a 30 x 10⁻⁶ cm/cm/°C.

COEFICIENTES DE FLUJO

Basados en los resultados de los ensayos realizados durante 3 años a la tubería FLOWTITE™, el coeficiente Colebrook-White que se debe considerar es de 0.029 mm. Esto corresponde a un coeficiente Manning de 0.009 y a un coeficiente de flujo Hazen-Williams de C=150.

Para asistir a los diseñadores en un cálculo estimativo de las pérdidas de carga asociadas con las tuberías FLOWTITE™, ha sido suministrada la Figura 3.11. Para mayores detalles contactar a su proveedor de tuberías PRFV.

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

La resistencia a la abrasión se puede relacionar con el efecto que la arena u otros materiales similares pueden tener en la superficie interna del tubo. Si bien ninguna norma especifica un procedimiento de ensayo o un método de medición, las tuberías FLOWTITE™ han sido evaluadas mediante el método «Darmstadt Rocker». Los resultados varían según el tipo de material abrasivo utilizado en el ensayo. Para el caso de la misma grava que la utilizada en la Universidad Darmstadt, el promedio de pérdida por abrasión de las tuberías FLOWTITE™, es de 0.34 mm a 100,000 ciclos.

DEFLEXIÓN ANGULAR DE LA UNIÓN

La unión es rigurosamente ensayada y calificada de acuerdo a las Normas ASTM D4161 e ISO DIS8639. La deflexión angular máxima (giro) de cada unión, medida como la variación entre los ejes de tubos adyacentes, no debe exceder los valores de la Tabla 3.1. Las tuberías se deben unir alineadas en forma recta y posteriormente pueden ser deflectadas angularmente según lo requerido (Ver Figura 3.9). Cuando las tuberías FLOWTITE™ vayan a trabajar a presiones superiores a los 16 bar, la deflexión angular permitida se debe ajustar a los valores de la Tabla 3.2.

Tabla 3.1
Deflexión Angular de la Unión FLOWTITE™ (Presión <16 bar)

Diámetro Nominal del Tubo (mm)	Ángulo Máximo de Deflexión (grados)	Desplazamiento Nominal (mm)			Radio de Curvatura Nominal (m)		
		3 m	6 m	12 m	3 m	6 m	12 m
DN ≤ 500	3	157	314	628	57	115	229
600 ≤ DN ≤ 900	2	105	209	419	66	172	344
1000 ≤ DN ≤ 1800	1	52	105	209	172	344	688
1900 ≤ DN	0.5	26	52	78	344	688	1376

Tabla 3.2
Alta Presión (>16 bar)

Diámetro Nominal del Tubo (mm)	Ángulo Máximo de Deflexión (grados)		
	20 bar	25 bar	32 bar
DN ≤ 500	2.5	2.0	1.5
600 ≤ DN ≤ 900	1.5	1.3	1.0
1000 ≤ DN ≤ 1400	0.8	0.5	0.5

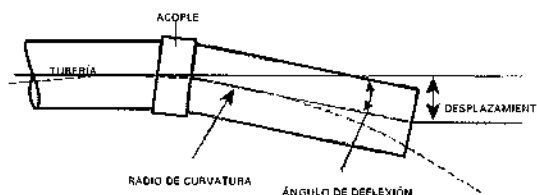


Figura 3.9: Unión doble campana, deflexión angular.



8. SELECCIÓN DE CLASIFICACIÓN DE TUBERÍAS

La selección de las tuberías FLOWTITE™ se basa en los requerimientos de presión y rigidez.

RIGIDEZ

La rigidez de las tuberías FLOWTITE™ se especifica de una de las tres clases de rigideces de la siguiente Tabla. La clase de rigidez representa la mínima rigidez (EI/D3) específica inicial de la tubería en N/m²

Clase de Rigidez	
SN	N/m ²
2500	2500
5000	5000
10000	10000

La rigidez se selecciona de acuerdo a dos parámetros:

(1) Condiciones de instalación que incluyen suelo nativo, tipo de relleno y profundidad de instalación a la clave y (2) presión negativa, si esta existe.

Las características del suelo nativo se clasifican de acuerdo a la Norma ASTM D1586 - Ensayo de Penetración estándar. En la Tabla 4.1 se pueden observar algunos números de golpes típicos según los diferentes tipos de suelo y la densidad de los mismos.

En la Tabla 4.2 se enumera una variedad de tipos de relleno, para permitir que cada instalación sea especificada seleccionando la alternativa mas económica para cada caso. En muchos casos se puede utilizar el mismo suelo nativo de la zanja como material de relleno.

En la Tabla 4.4 se detalla la máxima profundidad admisible a la clave, teniendo en cuenta si existen o no cargas de tránsito, para los

tres diferentes tipos de rigidez en los 6 diferentes tipos de suelo natural, considerando una zanja estándar y una deflexión a largo plazo del 5% para tuberías mayores de DN 300 mm.

La relación entre el módulo de elasticidad del material de relleno y los diferentes tipos de suelo para los cuatro diferentes niveles de compactación, se pueden observar en la Tabla 4.5. El segundo parámetro a tener en cuenta para determinar la clase de rigidez es la presión negativa, si existiese.

La Tabla 4.7 en la página 15 de este manual muestra que rigidez se debe considerar para los diferentes niveles de presión negativa y profundidades de instalación, para las condiciones promedio del suelo natural y el material de relleno. La rigidez seleccionada deberá ser la mayor determinada que se ajuste a la presión negativa y las condiciones de enterramiento.

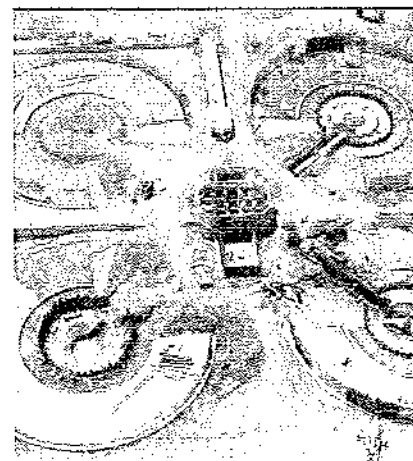
TIPOS DE INSTALACIÓN

La Figura en la página 15 muestra dos tipos de instalación estándar comúnmente utilizadas para las tuberías FLOWTITE™. Existen instalaciones alternativas que se ajustan a condiciones específicas, incluyendo zanjas anchas, tablestacado, estabilización del suelo, uso de geotextiles, etc. Para mayor información, consultar el manual de FLOWTITE™ "Recomendaciones de Instalación y Manipulación para Tuberías Enterradas". Las tuberías FLOWTITE™ se pueden instalar en diferentes condiciones, incluyendo instalación aérea, subacuática, sin zanja y en pendientes pronunciadas. Estas instalaciones requieren mayor planificación y cuidado que una instalación estándar. Por este motivo, FLOWTITE™ Technology ha desarrollado recomendaciones específicas para estas situaciones. Para mayor información sobre estas recomendaciones, contacte a su proveedor quien le dará los detalles correspondientes.

Tabla 4.1: Clasificación del Grupo de Suelo Nativo

Grupos de Suelos	Granular		Cohesivo		Módulo Msn*
	Conteo de golpes	Descripción	qu kPa	Descripción	
1	>15	Compacto	>200	Muy rígido	34,50
2	8 - 15	Levemente compacto	100 - 200	Rígido	20, 70
3	4 - 8	Suelto	50 - 100	Medio	10,30
4	2 - 4		25 - 50	Blando	4,80
5	1 - 2	Muy suelto	13 - 25	Muy blando	1,40
6	0 - 1	Muy, muy suelto	0 - 13	Muy, muy blando	0,34

*Msn: Valores del módulo restringido





9. RECOMENDACIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

Para asegurar la larga vida útil y el buen desempeño de las tuberías FLOWTITE™ se debe realizar una adecuada manipulación e instalación del producto. Es importante que el cliente, el diseñador y el contratista entiendan que las tuberías de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) están diseñadas para utilizar la cama de asiento y la zona de apoyo de la tubería resultante de las recomendaciones de instalación. Los ingenieros han comprobado a través de la experiencia que los materiales granulares adecuadamente compactados son ideales para el relleno de la zanja con tuberías PRFV. La tubería y el material circundante forman un "sistema suelo - tubería" de excelente desempeño. Para mayor información, consulte el manual de FLOWTITE™ "Recomendaciones de Instalación y Manipulación de Tuberías Enterradas." La siguiente información es un resumen parcial de los procedimientos de instalación, que bajo ningún punto reemplaza las recomendaciones que deben tenerse en cuenta para cualquier proyecto.

ZANJA ESTÁNDAR

El detalle de una zanja estándar se muestra en el esquema a la derecha. La zanja siempre deberá ser lo suficientemente ancha como para permitir el emplazamiento de la tubería y la compactación adecuada del material de relleno. Las profundidades de relleno a la clave del tubo presentadas en esta guía están basadas en una zanja con un ancho igual a 1.75 veces el diámetro nominal de la tubería. Se pueden lograr anchos menores a 1.5 veces el DN de la tubería, sin embargo esto afectará los límites de profundidad. Consulte a su proveedor para mayor información al respecto.

CAMA DE ASIENTO

El asiento de la zanja, con material apropiado, debe proveer un apoyo constante y uniforme para la tubería.

MATERIAL DE RELLENO

Para garantizar un adecuado sistema suelo-tubería, debe utilizarse el material de relleno adecuado. La mayoría de suelos de partículas gruesas (de acuerdo al Sistema de Clasificación Unificado) son buenos como material de relleno. Cuando las recomendaciones de instalación admitan el uso del suelo natural como material de relleno, se debe tener especial cuidado que el material no incluya rocas, escombros, materiales congelados u orgánicos. La Tabla 4.2 muestra los materiales de relleno aceptables.

Tabla 4.2: Clasificación del Tipo de Material de Relleno

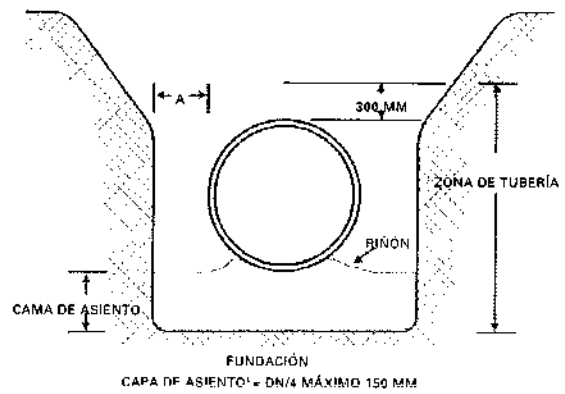
Grupos de suelos de Relleno	Descripción de los suelos de relleno
SC1	Piedra triturada con <15% de arena, máximo de 25% que pase por el tamiz de 9,5 mm y máximo de 5% de material fino
SC2	Suelos limpios de grano grueso: SW, SP ¹⁾ , GW, GP o cualquier suelo que comience con uno de estos símbolos con 12% de material fino o menos ²⁾
SC3	Suelo de grano grueso con material fino: GM, GC, SM, SC o cualquier suelo que comience con alguno de estos símbolos con 12% de finos o más ²⁾ Suelos de grano fino, arenosos o con grava: CL, ML, (o CL-ML, CL/ML, ML/CL) con un 30% o más que quede retenido en tamiz número 200.
SC4	Suelos de grano fino: CL, ML (o CL-ML, CL/ML, ML/CL) con un 30% o menos que quede retenido en tamiz número 200.

Nota: Los símbolos en la tabla corresponden a la Designación de la Clasificación Unificada de Suelos (Unified Soil Classification Designation ASTM D2487[1])
 Arena fina y uniforme, SP, con más del 50% que pase el tamiz número 100 (0,15mm). Es muy sensible a la humedad y no se recomienda como relleno 2) El % de material fino es el porcentaje del peso de las partículas de suelo que pasan por tamiz número 200 con una abertura de 0,075mm.

DETALLE DE ZANJA ESTÁNDAR

Ancho mínimo de zanja

La dimensión A es mínimo $0.75 \cdot DN/2$



1. Si en el fondo de la zanja hay rocas, suelos blandos, inestables o altamente expansivos, es necesario incrementar la profundidad de la capa de asiento para alcanzar un adecuado soporte longitudinal.
2. La dimensión A debe permitir espacio suficiente para operar los equipos de compactación y asegurar la colocación correcta del relleno del soporte inferior. Esto podría requerir de zanjas más anchas de la mínima especificada anteriormente, particularmente para diámetros pequeños.

VERIFICACIÓN DE LA TUBERÍA INSTALADA

Una vez instalado cada tubo, se debe verificar la deflexión vertical diametral máxima. Con las tuberías FLOWTITE™ este procedimiento es fácil y rápido.

DEFLEXIÓN DIAMETRAL DE LA TUBERÍA INSTALADA

La deflexión diametral inicial máxima (normalmente vertical) permitida se debe ajustar a los siguientes valores:

Deflexión inicial Máxima	%
DN ≥ 300	3

La máxima deflexión diametral a largo plazo admisible debe ser de 5% para diámetros a partir de los 300 mm. Estos valores se aplican a todas las clases de rigidez. No se permiten pandeos, declives u otros cambios abruptos en la curvatura de la pared de la tubería. Las tuberías instaladas fuera de estas limitaciones pueden no brindar el desempeño deseado.

Tabla 4.4 :
Tipo 1, DN ≥ 300 mm
Carga de tráfico AASHTO HS 20 - Sin vacío interno -
Nivel freático por debajo del invert del tubo

Zanja estándar, B _d /D = 1,8													
Profundidad de instalación (m)	Relleno	SC1			SC2			SC3			SC4		
		2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000
1.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
1.5	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
2.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
3.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
5.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
8.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	95	95	95	
12.0	D	D	D	90	90	90	90	90	90			95	
20.0	D	D	D	90	90	90	95	95	95				
30.0	C	C	C	95	95	95							
1.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
1.5	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
2.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
3.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
5.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
8.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	95	95	95	
12.0	D	D	D	90	90	90	95	95	90				
20.0	C	D	D	95	90	90			95				
30.0	C	C	C	100	100	100							
1.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
1.5	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
2.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
3.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
5.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
8.0	D	D	D	90	90	85	90	90	85	95	95	95	
12.0	D	D	D	90	90	90	95	95	95				
20.0	C	C	C	100	100	100							
30.0													
1.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
1.5	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
2.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
3.0	D	D	D	85	85	85	85	85	85	90	90	90	
5.0	D	D	D	90	85	85	90	85	85	95	95	95	
8.0	C	D	D	95	90	90	95	95	95				
12.0	C	C	C	100	100	95							
20.0													
30.0													
1.0	D	D	D	90	85	85	95	90	85		95	90	
1.5	D	D	D	85	85	85	85	85	85	95	90	90	
2.0	D	D	D	85	85	85	90	85	85	95	95	90	
3.0	D	D	D	90	90	85	95	95	85			90	
5.0	C	C	D	95	95	90			95				
8.0	C	C	C	100	100	100							
12.0													
20.0													
30.0													
1.0	D	D	D	95	90	90			85				
1.5	D	D	D	90	90	85	95	95	90			95	
2.0	D	D	D	95	90	90			95				
3.0	C	C	D	95	95	90			95				
5.0			C			100							
8.0													
12.0													
20.0													
30.0													

Instalación Tipo 1, DN ≥ 300mm. Carga de tráfico - Nivel freático por debajo del invert del tubo.
 Compactación mínima del relleno, % de la Densidad Proctor Estándar (D: Arrojado; C: Compactado)

Tabla 4.5: Msb para Grupos de Rellenos SC1 a SC4

Profundidad de Instalación (Densidad del suelo 18,8 KN/m ³)	Nivel de tensión vertical	Compactación, % máximo Densidad Proctor Estándar	
		Compactado	Arrojado
m	KPa	MPa	MPa
0,4	6,9	16,2	13,8
1,8	34,5	23,8	17,9
3,7	69,0	29,0	20,7
7,3	138,0	37,9	23,8
14,6	276,0	51,7	29,3
22,0	414,0	64,1	34,5

Tabla 4.5-1: Grupo de Relleno SC1

Profundidad de Instalación (Densidad del suelo 18,8 KN/m ³)	Nivel de tensión vertical	Compactación, % máximo Densidad Proctor Estándar			
		100	95	90	85
m	KPa	MPa	MPa	MPa	MPa
0,4	6,9	16,2	13,8	8,8(7,5)	3,2(2,4)
1,8	34,5	23,8	17,9	10,3(8,8)	3,6(2,7)
3,7	69,0	29,0	20,7	11,2(9,5)	3,9(2,9)
7,3	138,0	37,9	23,8	12,4(10,5)	4,5(3,4)
14,6	276,0	51,7	29,3	14,5(12,3)	5,7(4,3)
22,0	414,0	64,1	34,5	17,2(14,6)	6,9(5,2)

Tabla 4.5-2: Grupo de Relleno SC2

Profundidad de Instalación (Densidad del suelo 18,8 KN/m ³)	Nivel de tensión vertical	Compactación, % máximo Densidad Proctor Estándar			
		100	95	90	85
m	KPa	MPa	MPa	MPa	MPa
0,4	6,9		9,8(4,9)	4,6(2,3)	2,5(1,3)
1,8	34,5		11,5(5,8)	5,1(2,6)	2,7(1,4)
3,7	69,0		12,2(6,1)	5,2(2,6)	2,8(1,4)
7,3	138,0		13,0(6,5)	5,4(2,7)	3,0(1,5)
14,6	276,0		14,4(7,2)	6,2(3,1)	3,5(1,8)
22,0	414,0		15,9(8,0)	7,1(3,6)	4,2(2,1)

Tabla 4.5-3: Grupo de Relleno SC3

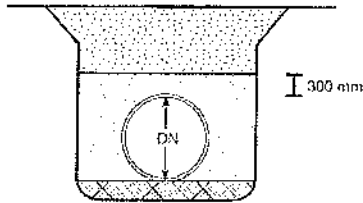
Profundidad de Instalación (Densidad del suelo 18,8 KN/m ³)	Nivel de tensión vertical	Compactación, % máximo Densidad Proctor Estándar			
		100	95	90	85
m	KPa	MPa	MPa	MPa	MPa
0,4	6,9		3,7(1,11)	1,8(0,54)	0,9(0,27)
1,8	34,5		4,3(1,29)	2,2(0,66)	1,2(0,36)
3,7	69,0		4,8(1,44)	2,5(0,75)	1,4(0,42)
7,3	138,0		5,1(1,53)	2,7(0,81)	1,6(0,48)
14,6	276,0		5,6(1,68)	3,2(0,96)	2,0(0,60)
22,0	414,0		6,2(1,86)	3,6(1,08)	2,4(0,72)

Tabla 4.5-4: Grupo de Relleno SC4

Notas:
 1. Los datos en paréntesis () representan el valor reducido de Msb
 2. Los valores Msb para los niveles intermedios de tensión vertical que no se encuentran en la Tabla 4.5-1 a la Tabla 4.5-4 se pueden obtener por interpolación.
 3. El % máximo de Densidad Proctor Estándar indica la densidad en seco del suelo compactado como un porcentaje de densidad en seco máxima determinada de acuerdo con la norma ASTM D693.

INSTALACIÓN TIPO 1

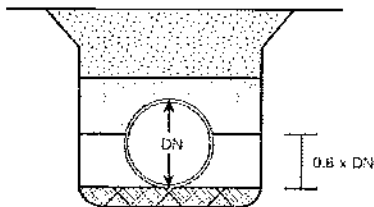
- Construya cuidadosamente el lecho de asiento del tubo.
- Rellene la zona de la tubería (hasta 300 mm) sobre la clave del tubo con el material de relleno especificado y compactado según los niveles requeridos.



Nota: Para aplicaciones de baja presión (PN ≤ 1 bar) sin cargas por tránsito, no es necesario compactar los 300 mm sobre la clave del tubo.

INSTALACIÓN TIPO 2

- Construya el lecho de asiento del tubo. Rellene hasta un nivel del 60% del diámetro del tubo con el material de relleno especificado compactado hasta los niveles indicados.
- Rellene desde el 60% del diámetro hasta 300 mm sobre la clave del tubo con el material de relleno especificado compactado hasta los niveles indicados.



Nota: La configuración de relleno Tipo 2 no es práctica para los tubos de menor diámetro.

Nota: La configuración de relleno tipo 2 no es adecuada para situaciones de cargas por tránsito pesado.

TRÁNSITO

Siempre que existan cargas de tránsito, se deberá compactar toda la zona de relleno hasta el nivel del suelo. Las restricciones de profundidad mínima pueden reducirse con instalaciones especiales tales como empotramientos en concreto, cubiertas de concreto, etc. (Ver Tabla 4.6).

Tabla 4.6 Cargas Superficiales

Tipo de carga	KN	Lbs. Fuerza	Profundidad mínima de instalación a la clave (1)
AASHTO H20 (C)	72	16,000	1,0
BS 153 HA (C)	90	20,000	1,5
ATV LKW 12 (C)	40	9,000	1,0
ATV SLW 30 (C)	50	11,000	1,0
ATV SLW 60 (C)	100	22,000	1,5
Cooper E80	vía de tren		3,0

1. Basado en un módulo mínimo en la zona de relleno de la tubería de 6,9 MPa

PRESIÓN NEGATIVA

La presión negativa admisible depende de la rigidez del tubo, del tipo de suelo nativo, de la profundidad y del tipo de instalación. Por favor remítase al Manual de Instalación de tuberías FLOWTITE™ para un cálculo rápido de instalación con vacío absoluto.

PRESIONES ELEVADAS

Las presiones elevadas (> 16 bar) requieren mayor profundidad de relleno a la clave para prevenir levantamientos y movimientos de la tubería. Para tubos a partir de DN 300 mm, la mínima profundidad del relleno a la clave deberá ser de 1.2 metros. Consulte su proveedor de tuberías para mayores detalles.

NIVEL FREÁTICO ALTO

Para impedir que una tubería sumergida vacía pueda flotar es necesario cubrirla con relleno a una altura equivalente a 0.75 veces el diámetro del tubo (densidad mínima del suelo seco: 1900 Kg/m³). Alternativamente, la instalación puede realizarse mediante el anclaje de los tubos. Si se realiza este tipo de instalación, deben utilizarse flejes de fijación hechas con material plano, de un mínimo de 25 mm de ancho, situadas a intervalos de 4 metros como máximo. Para más detalles sobre el anclaje y profundidad mínima del relleno a la clave del tubo, consulte al fabricante.



10. INSTALACIÓN SIN ZANJA

El actual crecimiento de las áreas urbanas dificulta abrir zanjas y alterar las condiciones de la superficie del suelo para instalar, reemplazar o renovar sistemas de tuberías subterráneos. La instalación sin zanja incluye el revestimiento de las tuberías existentes mediante la técnica llamada "sliplining" (revestimiento). Esta técnica consiste en instalar una nueva tubería al interior de la existente. Otro método de instalación sin zanja es el llamado "jacking" que consiste en abrir una perforación y empujar la tubería. FLOWTITE™ Technology ha desarrollado productos para poder llevar a cabo estas nuevas técnicas de instalación.

SLIPLINING (REVESTIMIENTO)

El proceso de fabricación de FLOWTITE™ es único en el sentido que permite que un producto se fabrique de acuerdo a los requerimientos específicos de un proyecto. Dada la capacidad de fabricar diámetros especialmente diseñados según las necesidades del cliente, FLOWTITE™ puede brindar un producto de medidas óptimas que se ajusta al diámetro interno de la tubería existente. Esto provee volúmenes de flujo máximos y una fácil instalación. La tubería "sliplining" a gravedad (PN1) de FLOWTITE™ se fabrica con una unión que no sobresale del tubo, minimizando el diámetro externo de la nueva tubería y posibilitando una fácil instalación al mismo tiempo que mantiene el máximo volumen de flujo posible. Los tiempos de instalación se reducen, gracias a la capacidad de fabricar longitudes variables (cualquiera hasta 14 metros). El tiempo reducido de instalación implica menores costos y menos tiempo de interrupción del servicio de la tubería que se rehabilita.

Características	Tuberías
Diámetros a medida	Mínima pérdida de diámetro interno de la tubería existente, que permite maximizar el volumen de flujo
Longitudes a medida	Instalación fácil y rápida, menor tiempo de servicio interrumpido.
Unión que no sobresale del tubo	Facilita la instalación Minimiza el diámetro externo de la nueva tubería



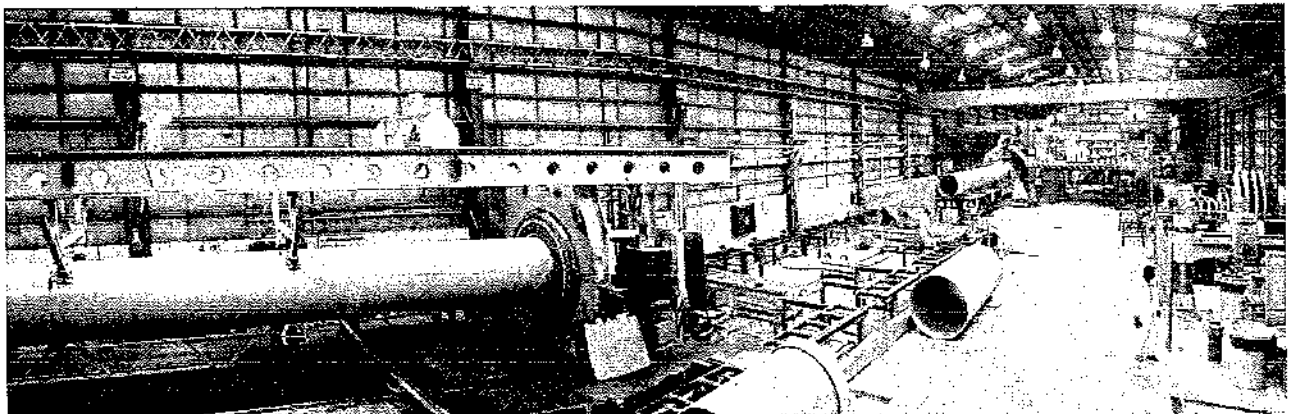
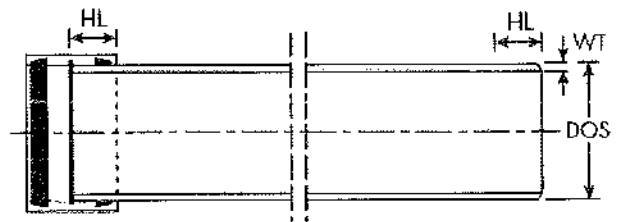
11. DIMENSIONES DE LAS TUBERÍAS

RIGIDEZ 2500

DN(1)	HL	DEmax	DEmin	Paso(2)	PN 01		PN 06		PN 10		PN 16		PN 20	
					Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm
300	125	324,50	323,50	8,13	17,37	4,07	17,37	4,07	20,79	4,00	30,94	3,89	39,00	3,09
350	125	376,40	375,40	11,08	15,08	4,69	15,08	4,69	20,13	4,52	30,22	4,39	36,20	4,42
400	125	427,30	426,30	14,47	13,46	5,32	13,46	5,32	19,56	5,04	29,83	4,87	35,27	4,90
450	125	478,20	477,20	18,36	12,25	5,96	12,25	5,96	18,03	5,56	29,53	5,40	34,59	5,38
500	125	530,10	529,10	22,89	11,29	6,64	11,29	6,64	18,56	6,09	28,74	5,90	34,57	5,87
600	155	617,00	616,00	31,44	10,48	7,75	10,48	7,75	18,15	6,97	28,18	6,72	34,02	6,68
700	155	719,00	718,00	42,40	10,40	8,92	10,40	8,92	17,82	8,01	28,06	7,68	33,71	7,63
800	155	821,00	820,00	55,04	10,35	10,08	10,35	10,08	17,86	9,07	27,66	8,64	33,61	8,57
900	155	923,00	922,00	68,45	10,25	11,26	10,25	11,26	17,53	10,11	27,64	9,59	33,54	9,52
1000	155	1025,00	1024,00	85,63	10,12	12,46	10,12	12,46	17,33	11,14	27,47	10,54	33,33	10,46
1100	155	1127,00	1126,00	103,45	10,02	13,66	10,02	13,66	17,30	12,16	27,33	11,50	33,11	11,40
1200	155	1229,00	1228,00	122,33	10,10	14,78	10,10	14,78	17,24	13,18	27,21	12,45	33,07	12,35
1300	155	1331,00	1330,00	143,57	10,05	15,98	10,05	15,98	17,19	14,20	27,20	13,40	33,02	13,29
1400	155	1433,00	1432,00	166,79	10,08	17,12	10,08	17,12	17,10	15,23	27,11	14,36	32,96	14,23
1500	155	1535,00	1534,00	189,70	10,21	18,20	10,21	18,20	17,21	16,22	27,10	15,31	32,96	15,17
1600	155	1637,00	1636,00	215,60	10,12	19,43	10,12	19,43	16,97	17,28	27,03	16,26	32,97	16,11
1700	155	1739,00	1738,00	245,02	10,02	20,76	10,02	20,76	16,97	18,29	27,01	17,21	32,83	17,06
1800	155	1841,00	1840,00	274,73	10,02	21,91	10,02	21,91	16,95	19,31	26,95	18,17	32,84	18,00
1900	155	1943,00	1942,00	304,26	10,07	23,03	10,07	23,03	17,02	20,31	26,93	19,12	32,72	18,94
2000	155	2045,00	2044,00	336,93	10,04	24,21	10,04	24,21	16,91	21,36	27,01	20,06	32,81	19,88
2200	155	2249,00	2248,00	406,70	10,04	26,54	10,04	26,54	16,88	23,39	26,92	21,97	32,66	21,76
2400	155	2453,00	2452,00	483,74	10,03	28,86	10,03	28,86	16,90	25,42	26,84	23,87	32,65	23,65
2600	170	2657,00	2656,00	566,03	10,03	31,19	10,03	31,19	16,81	27,48	26,80	25,78	32,65	25,53
2800	170	2861,00	2860,00	654,34	10,08	33,46	10,08	33,46	16,77	29,52	26,78	27,68	32,59	27,41
3000	170	3065,00	3064,00	751,87	10,02	35,86	10,02	35,86	16,74	31,57	26,76	29,58	32,55	29,29

NOTAS:

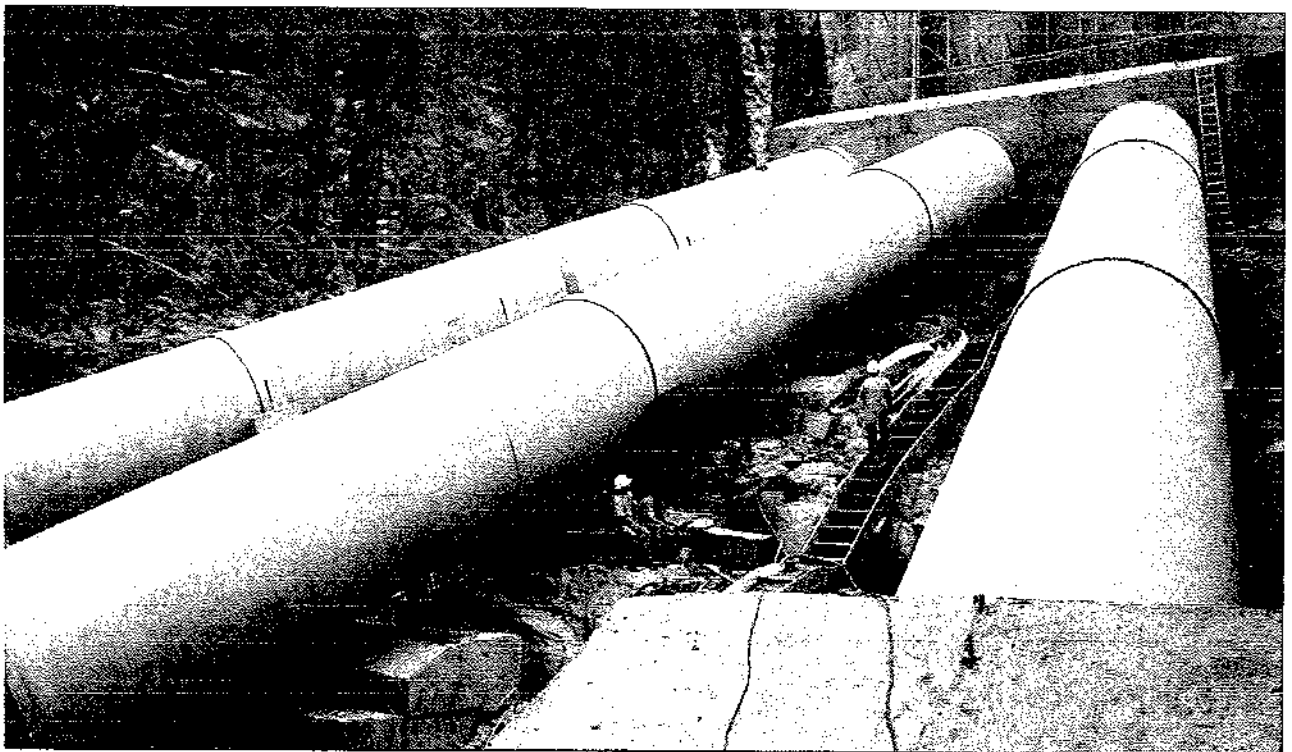
- N. D = No disponible
- (1) Para diámetros mayores que 3000 mm consultar con el fabricante.
- (2) El peso indicado corresponde a PN 6, que son los tubos más pesados de cada categoría.
- Las medidas están en milímetros a no ser que se escriba una diferente.
- Las dimensiones de las tuberías pueden variar en algunos países, de acuerdo con estándares y/o prácticas locales.



RIGIDEZ 5000

DN(1)	HL	D _E max	D _E min	Peso(2)	PN 01		PN 05		PN 10		PN 16		PN 20		PN 25	
					Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm	Eht (Gpa)	Espesor mm
		Máx.	Mín.	kg/m												
300	125	324,50	323,50	10,39	14,04	5,07	14,04	5,07	14,98	5,03	23,88	4,75	28,36	4,69	33,63	4,72
350	125	376,40	375,40	14,24	12,36	5,89	12,36	5,89	14,54	5,74	22,98	5,39	27,82	5,32	32,92	5,34
400	125	427,30	426,30	18,52	11,64	6,69	11,64	6,69	14,48	6,40	22,69	6,01	27,14	5,89	32,79	5,93
450	125	478,20	477,20	23,54	10,69	7,53	10,69	7,53	14,34	7,08	22,84	6,62	27,10	6,58	32,55	6,53
500	125	530,10	529,10	29,19	10,09	8,37	10,09	8,37	14,12	7,78	22,09	7,34	26,82	7,20	32,02	7,14
600	155	617,00	616,00	39,35	10,07	9,63	10,07	9,63	13,86	8,94	21,88	8,38	26,58	8,23	32,08	8,15
700	155	719,00	718,00	53,21	10,06	11,12	10,06	11,12	13,64	10,32	21,58	9,63	26,53	9,43	31,79	9,35
800	155	821,00	820,00	68,85	10,08	12,54	10,08	12,54	13,71	11,64	21,43	10,86	26,27	10,64	31,58	10,54
900	155	923,00	922,00	86,74	10,05	14,01	10,05	14,01	13,30	13,16	21,36	12,09	26,11	11,84	31,55	11,72
1000	155	1025,00	1024,00	106,35	10,13	15,44	10,13	15,44	13,21	14,53	21,25	13,33	26,12	13,04	31,34	12,91
1100	155	1127,00	1126,00	128,50	10,06	16,92	10,06	16,92	13,18	15,89	21,25	14,55	25,97	14,25	31,27	14,10
1200	155	1229,00	1228,00	151,96	10,17	18,32	10,17	18,32	13,08	17,28	21,28	15,78	25,86	15,45	31,29	15,28
1300	155	1331,00	1330,00	179,24	10,12	19,92	10,12	19,92	13,10	18,63	21,18	17,02	25,88	16,65	31,30	16,47
1400	155	1433,00	1432,00	207,17	10,13	21,36	10,13	21,36	13,09	19,97	21,06	18,26	25,84	17,85	31,22	17,65
1500	155	1535,00	1534,00	238,15	10,05	22,88	10,05	22,88	13,05	21,35	21,10	19,48	25,81	19,05	31,13	18,84
1600	155	1637,00	1636,00	269,97	10,08	24,30	10,08	24,30	12,96	22,74	21,08	20,71	25,81	20,25	31,10	20,02
1700	155	1739,00	1738,00	304,81	10,04	25,80	10,04	25,80	12,98	24,09	20,99	21,95	25,78	21,45	31,09	21,21
1800	155	1841,00	1840,00	341,41	10,02	27,28	10,02	27,28	12,97	25,45	21,02	23,17	25,78	22,65	31,16	22,39
1900	155	1943,00	1942,00	379,46	10,05	28,71	10,05	28,71	12,95	26,82	21,03	24,40	25,76	23,85	31,04	23,58
2000	155	2045,00	2044,00	419,49	10,07	30,14	10,07	30,14	12,92	28,18	20,94	25,65	25,74	25,05	31,08	24,76
2200	155	2249,00	2248,00	507,23	10,04	33,10	10,04	33,10	12,92	30,90	20,94	28,10	25,73	27,45	31,04	27,13
2400	155	2453,00	2452,00	601,76	10,08	35,97	10,08	35,97	12,86	33,66	20,89	30,57	25,71	29,85	30,99	29,50
2600	170	2657,00	2656,00	706,24	10,04	38,94	10,04	38,94	12,88	36,37	20,85	33,04	ND	ND	ND	ND
2800	170	2861,00	2860,00	817,76	10,05	41,84	10,05	41,84	12,82	39,13	20,84	35,50	ND	ND	ND	ND
3000	170	3065,00	3064,00	937,79	10,04	44,76	10,04	44,76	12,86	41,82	20,82	37,97	ND	ND	ND	ND

N. D = No disponible



RIGIDEZ 10000

DN(1)	HL	DEmax		Peso(2) kg/m	PN 01		PN 06		PN 10		PN 16		PN 20		PN25		PN32			
		Max.	Min.		Eht	Espesor	Eht	Espesor	Eht	Espesor	Eht	Espesor	Eht	Espesor	Eht	Espesor	Eht	Espesor	Eht	Espesor
		(Gpa)	mm		(Gpa)	mm	(Gpa)	mm	(Gpa)	mm	(Gpa)	mm	(Gpa)	mm	(Gpa)	mm	(Gpa)	mm	(Gpa)	mm
300	125	324,50	323,50	12,65	14,59	6,12	14,59	6,12	14,59	6,12	17,86	5,94	21,66	5,79	25,79	5,72	31,48	5,71		
350	125	376,40	375,40	17,26	13,29	7,11	13,29	7,11	13,29	7,11	17,21	6,79	21,40	6,59	25,37	6,55	31,10	6,47		
400	125	427,30	426,30	22,35	12,49	8,04	12,49	8,04	12,49	8,04	17,02	7,61	21,38	7,43	25,16	7,31	31,21	7,22		
450	125	478,20	477,20	28,23	11,90	9,02	11,90	9,02	11,90	9,02	18,99	8,27	20,59	8,25	24,92	8,07	30,81	7,97		
500	125	530,10	529,10	34,89	11,39	9,99	11,39	9,99	11,39	9,99	16,85	9,24	20,62	9,03	24,79	8,86	30,67	8,74		
600	155	617,00	616,00	47,96	10,61	11,71	10,61	11,71	10,61	11,71	16,50	10,73	20,52	10,36	24,77	10,14	30,57	10,01		
700	155	719,00	718,00	65,68	10,12	13,68	10,12	13,68	10,12	13,68	16,40	12,34	20,25	11,93	24,66	11,66	30,55	11,50		
800	155	821,00	820,00	85,42	10,10	15,53	10,10	15,53	10,10	15,53	16,47	13,95	20,30	13,48	24,66	13,18	30,42	12,99		
900	155	923,00	922,00	107,40	10,15	17,32	10,15	17,32	10,15	17,32	16,23	15,61	20,12	15,05	24,48	14,70	30,46	14,48		
1000	155	1025,00	1024,00	132,78	10,15	19,25	10,15	19,25	10,15	19,25	16,21	17,23	20,18	16,60	24,50	16,21	30,27	15,98		
1100	155	1127,00	1126,00	160,79	10,05	21,15	10,05	21,15	10,05	21,15	16,13	18,86	20,04	18,17	24,45	17,73	30,26	17,47		
1200	155	1229,00	1228,00	190,54	10,09	22,95	10,09	22,95	10,09	22,95	16,12	20,49	20,10	19,72	24,36	19,25	30,20	18,96		
1300	155	1331,00	1330,00	223,44	10,03	24,82	10,03	24,82	10,03	24,82	16,20	22,06	19,99	21,29	24,41	20,76	30,22	20,45		
1400	155	1433,00	1432,00	258,58	10,03	26,65	10,03	26,65	10,03	26,65	16,06	23,74	19,89	22,86	24,34	22,28	30,15	21,94		
1500	155	1535,00	1534,00	295,64	10,10	28,43	10,10	28,43	10,10	28,43	16,01	25,37	19,88	24,42	24,32	23,80	30,13	23,43		
1600	155	1637,00	1636,00	336,79	10,02	30,33	10,02	30,33	10,02	30,33	16,03	26,99	19,87	25,98	24,34	25,31	30,12	24,92		
1700	155	1739,00	1738,00	379,04	10,07	32,12	10,07	32,12	10,07	32,12	16,02	28,61	19,86	27,54	24,26	26,83	30,12	26,41		
1800	155	1841,00	1840,00	424,91	10,03	33,99	10,03	33,99	10,03	33,99	15,96	30,26	19,83	29,10	24,29	28,34	30,14	27,90		
1900	155	1943,00	1942,00	473,18	10,02	35,83	10,02	35,83	10,02	35,83	16,02	31,86	19,83	30,65	24,27	29,86	ND	ND		
2000	155	2045,00	2044,00	522,72	10,07	37,60	10,07	37,60	10,07	37,60	15,98	33,49	19,86	32,20	24,18	31,39	ND	ND		
2200	155	2249,00	2248,00	632,04	10,04	41,30	10,04	41,30	10,04	41,30	15,97	36,74	19,84	35,32	24,18	34,42	ND	ND		
2400	155	2453,00	2452,00	749,92	10,09	44,90	10,09	44,90	10,09	44,90	15,92	40,01	19,83	38,43	24,15	37,45	ND	ND		
2600	170	2657,00	2656,00	880,87	10,03	48,65	10,03	48,65	10,03	48,65	15,94	43,24	19,82	41,55	ND	ND	ND	ND		
2800	170	2861,00	2860,00	1020,67	10,03	52,32	10,03	52,32	10,03	52,32	15,93	46,49	19,74	44,69	ND	ND	ND	ND		
3000	170	3065,00	3064,00	1169,90	10,04	55,95	10,04	55,95	10,04	55,95	15,88	49,77	19,74	47,81	ND	ND	ND	ND		

N. D. = No disponible





12. UNIONES

Diámetro externo nominal CD (mm)								Longitud KL (mm)								Peso ⁽²⁾ kg
DN ⁽¹⁾	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	DN ⁽¹⁾	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32	
300	367	367	368	369	369	369	376	300	270	270	270	270	270	270	270	12
350	419	419	420	422	420	422	428	350	270	270	270	270	270	270	270	13
400	470	470	471	474	472	473	480	400	270	270	270	270	270	270	270	15
450	520	520	522	524	524	524	531	450	270	270	270	270	270	270	270	17
500	572	572	574	576	576	577	583	500	270	270	270	270	270	270	270	20
600	666	666	667	669	672	673	680	600	330	330	330	330	330	330	330	33
700	767	767	770	774	775	776	785	700	330	330	330	330	330	330	330	38
800	869	869	873	878	879	881	897	800	330	330	330	330	330	330	330	45
900	972	972	977	980	982	987	1.003	900	330	330	330	330	330	330	330	52
1000	1.075	1.075	1.080	1.083	1.086	1.097	1.113	1000	330	330	330	330	330	330	330	59
1100	1.178	1.178	1.183	1.187	1.192	1.206	1.223	1100	330	330	330	330	330	330	330	69
1200	1.280	1.280	1.286	1.291	1.300	1.312	1.328	1200	330	330	330	330	330	330	330	82
1300	1.383	1.383	1.389	1.394	1.406	1.418	1.434	1300	330	330	330	330	330	330	330	95
1400	1.485	1.485	1.491	1.499	1.511	1.524	1.536	1400	330	330	330	330	330	330	330	107
1500	1.588	1.588	1.594	1.604	1.617	1.628	1.643	1500	330	330	330	330	330	330	330	119
1600	1.690	1.690	1.697	1.709	1.722	1.732	1.747	1600	330	330	330	330	330	330	330	131
1700	1.793	1.793	1.800	1.814	1.826	1.836	1.850	1700	330	330	330	330	330	330	330	143
1800	1.895	1.895	1.902	1.918	1.930	1.940	1.954	1800	330	330	330	330	330	330	330	155
1900	1.997	1.997	2.006	2.022	2.033	2.043	N. D.	1900	330	330	330	330	330	330	N. D.	166
2000	2.100	2.100	2.110	2.126	2.137	2.146	N. D.	2000	330	330	330	330	330	330	N. D.	178
2100	2.202	2.202	2.213	2.229	2.240	2.249	N. D.	2100	330	330	330	330	330	330	N. D.	189
2200	2.305	2.305	2.316	2.333	2.343	2.352	N. D.	2200	330	330	330	330	330	330	N. D.	201
2300	2.407	2.407	2.420	2.436	2.446	2.454	N. D.	2300	330	330	330	330	330	330	N. D.	213
2400	2.509	2.509	2.523	2.539	2.549	2.557	N. D.	2400	330	330	330	330	330	330	N. D.	224
2500	2.632	2.632	2.646	2.662	2.672	N. D.	N. D.	2500	330	330	330	330	330	N. D.	N. D.	236
2600	2.733	2.733	2.743	2.754	2.768	N. D.	N. D.	2600	360	360	360	360	360	N. D.	N. D.	305
2700	2.835	2.835	2.845	2.858	2.872	N. D.	N. D.	2700	360	360	360	360	360	N. D.	N. D.	324
2800	2.938	2.938	2.948	2.962	2.977	N. D.	N. D.	2800	360	360	360	360	360	N. D.	N. D.	343
2900	3.040	3.040	3.050	3.066	3.081	N. D.	N. D.	2900	360	360	360	360	360	N. D.	N. D.	362
3000	3.143	3.143	3.153	3.170	3.185	N. D.	N. D.	3000	360	360	360	360	360	N. D.	N. D.	382

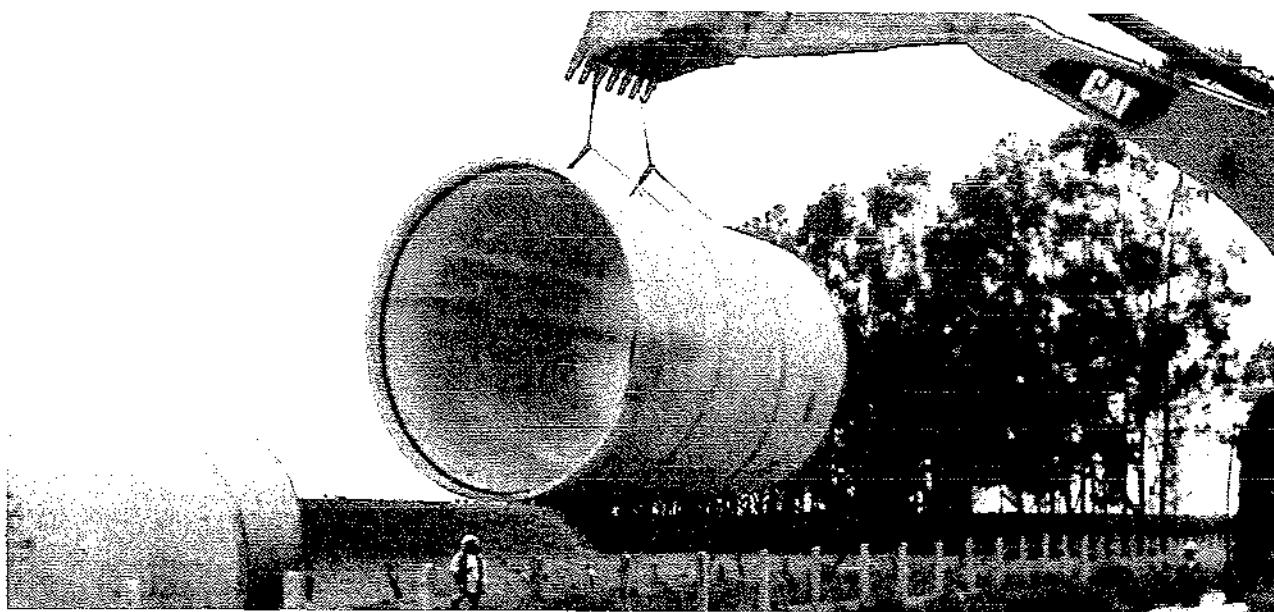
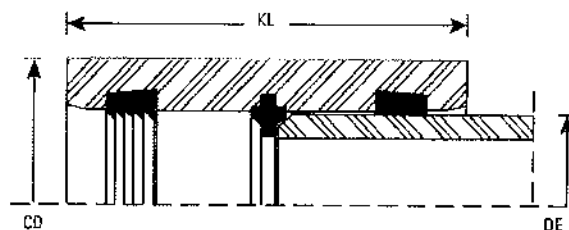
N. D. = No disponible

(1) Para diámetros mayores que 3000 mm consultar con el fabricante

(2) El peso indicado corresponde a la presión más alta, que sería el acople más pesado de cada categoría

Consultar con el fabricante para más detalles*

Las dimensiones son en milímetros y únicamente aproximadas.





13. UNIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías FLOWTITE™ son ensambladas normalmente utilizando uniones FLOWTITE™ de PRFV con doble empaque de caucho. Los tubos y uniones se pueden suministrar por separado o bien el tubo puede suministrarse con la unión instalada en uno de los extremos. Las uniones FLOWTITE™ utilizan un empaque de caucho elastomérico REKA para el sellado. El empaque se sitúa en una ranura a cada extremo de la unión y se apoya y sella contra la superficie del espigo del tubo. El empaque REKA ha sido utilizado exitosamente por más de 75 años.

OTROS MÉTODOS DE UNIÓN BRIDAS DE PRFV

Cuando se conecten dos bridas de PRFV, sólo una de ellas llevará la ranura para el empaque. El diseño de los pernos por el cual se fabrican las bridas se ajusta a la norma ISO2084. También se pueden fabricar según las Normas AWWA, ANSI, DIN, y JIS.

UNIONES FLEXIBLES DE ACERO (STRAUB, TEEKAY, ARPOL, ETC.)

Estos acoplamientos son ampliamente usados para unir tuberías FLOWTITE™ con otros materiales de diferentes diámetros. Estos acoplamientos consisten en una camisa de acero con un empaque de caucho que sella la unión. Este tipo de uniones pueden ser usados también para unir secciones de PRFV, como en el caso de una reparación o un cierre durante la instalación.

EXISTEN TRES TIPOS DISPONIBLES:

- A. Camisa de acero recubierta de PVC o Epóxico.
- B. Camisa de acero inoxidable.
- C. Camisa de acero galvanizado por inmersión en caliente. Independientemente de la protección anticorrosiva aplicada a la banda de acero, la totalidad de la unión también deberá llevar protección. Normalmente estos sistemas de unión requieren el recubrimiento con una manga de polietileno sobre la unión instalada. En este tipo de acoplamiento, es muy importante el control en el ajuste de los pernos. Proceda según las indicaciones de ensamble del fabricante de la unión pero siga las instrucciones de ajuste de pernos de acuerdo al fabricante de la tubería. Consulte el "Manual de instalación de Tuberías Enterradas" para obtener mayores detalles.

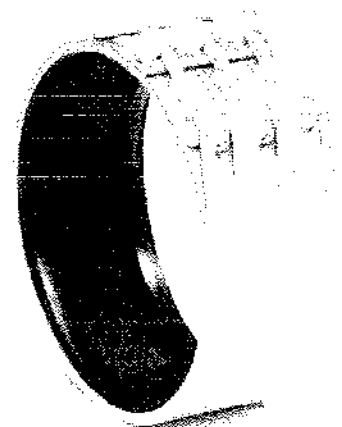
UNIONES MECÁNICAS DE ACERO (VIKING JHONSON, DRESSER, ETC.)

Uniones mecánicas han sido utilizadas para unir tuberías de diferentes materiales y diámetros y para adaptar conexiones bridadas. FLOWTITE™ Technology ha encontrado una amplia diferencia de fabricación en estas uniones que incluye tamaño de pernos, cantidad de pernos y diseño de empaques lo cual hace imposible una recomendación estandarizada. Por esta razón, no podemos recomendar el uso general de las uniones mecánicas con las tuberías FLOWTITE™. Si el instalador desea utilizar un diseño específico de unión mecánica (marca y modelo), se reco-

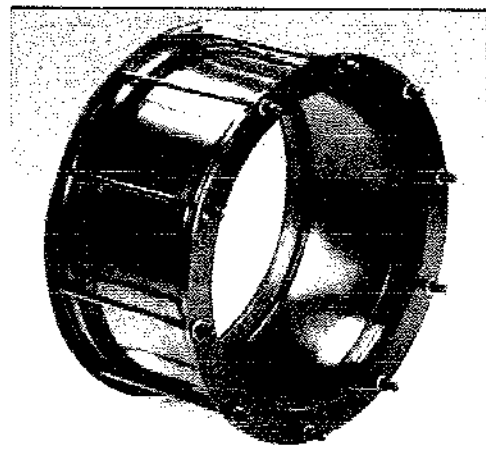
mienda consultar con el proveedor local de tuberías FLOWTITE™ antes de proceder a comprar estos elementos. El proveedor podrá recomendarle bajo que condiciones es adecuado el uso de estas uniones. Si se usan uniones mecánicas para unir tuberías FLOWTITE™ a otros materiales, se requiere de una unión de transición que utilice sistemas independientes de tornillos en los espigos. Este sistema restringe esfuerzos excesivos en la tubería FLOWTITE™ durante el ajuste de los tornillos cuando se trata de obtener un buen sello de las juntas.

UNIONES POR LAMINACIÓN

Este tipo de unión se realiza con refuerzos de fibra de vidrio y resina de poliéster. Generalmente se usa en aplicaciones en las que se precisa una cierta resistencia a las fuerzas axiales causadas por la presión interna o como método de reparación. La longitud y el espesor del laminado dependen del diámetro y la presión de la tubería. Este tipo de unión requiere condiciones de limpieza controladas y personal calificado. Cuando se requiera este tipo de unión, se brindarán instrucciones especiales.



Juntas Flexibles
Arpol, Teekay, Straub



Juntas Mecánicas
Viking Johnson/Helden, Klamflex, Locally manuf. clones.



14. SOBREPRESIÓN Y GOLPE DE ARIETE

La sobrepresión o el golpe de ariete es el resultado de una súbita elevación o caída en la presión causada por un cambio abrupto en la velocidad del líquido transportado por el sistema. La causa principal de estos cambios de flujo se debe a la repentina apertura o cierre de válvulas o el arranque o detención de bombas, como las producidas durante un corte de energía. Los factores más importantes que influyen en la sobrepresión por golpe de ariete son el cambio de velocidad (tiempo de cierre de válvula), compresibilidad del fluido, rigidez de la tubería en la dirección circunferencial y el trazado físico de la tubería. La sobrepresión por golpe de ariete de la tubería FLOWTITE™ equivale aproximadamente, bajo condiciones similares, al 50% de la de tuberías de hierro dúctil y acero. Las tuberías FLOWTITE™ tienen una admisión de sobrepresión del 40% de la presión nominal. La fórmula para calcular la relación aproximada de la variación máxima de presión en un punto determinado del sistema con pérdida de fricción mínima, es la siguiente:

$$\Delta H = (w\Delta v)/g$$

donde: ΔH=cambio de presión (metros)

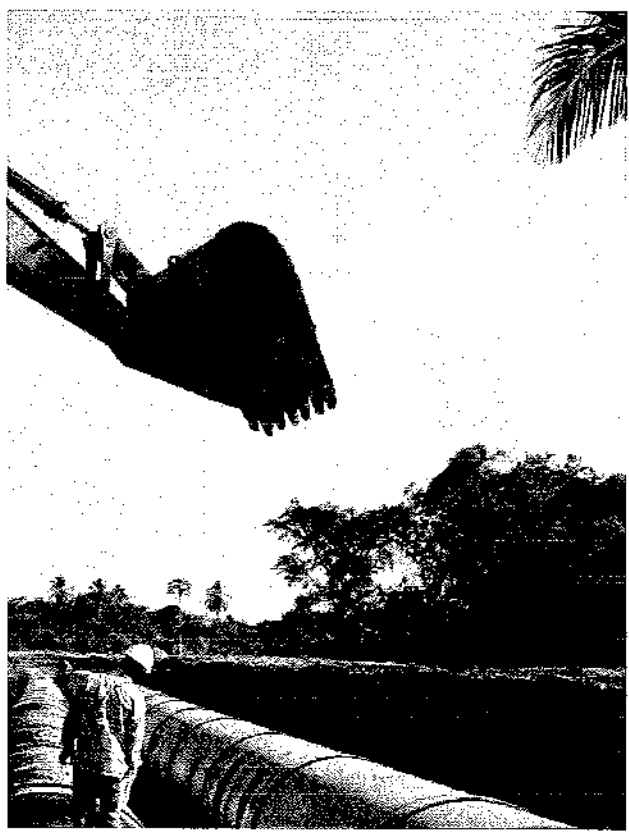
w=celeridad de la onda (metro/segundo)

Δv=cambio en la velocidad del líquido (metro/segundo)

g=aceleración por gravedad (metro/segundo²)

Celeridad de Onda para las Tuberías FLOWTITE			
DN	300-400	450-800	900-2500
Metro/Segundo			
SN 2500			
PN6	365	350	340
PN10	435	420	405
PN16	500	490	480
SN 5000			
PN6	405	380	370
PN10	435	420	410
PN16	505	495	480
PN25	575	570	560
SN 10000			
PN6	420	415	410
PN10	435	425	415
PN16	500	495	485
PN25	580	570	560
PN32	620	615	615

NOTA : Los anteriores valores han sido redondeados dentro del 2%. Favor contactar su proveedor Flowtite si requiera valores más precisos para el análisis de cambios de flujo.





15. GUÍA AMBIENTAL PARA LAS TUBERÍAS FLOWTITE™

USO DE ESTA GUÍA AMBIENTAL:

Todos los productos químicos en letras "verdes" pueden usarse con nuestras tuberías de resina estándar al igual que con las tuberías con recubrimiento en resina vinylester. Los productos en letras "azules" son adicionales a los que están en "verde" y solo se pueden utilizar con tuberías con recubrimiento de vinylester. Todos los productos en letras "rojas" no son recomendables para usar con las tuberías FLOWTITE™.

* No se pueden utilizar envases de caucho EPDM (Nordel). Se recomienda el uso de envases FPM (Vitun), o consultar a su proveedor local.

** No recomendado por la FLOWTITE™ Technology. Consulte con su proveedor local para determinar la compatibilidad de los envases. Temperatura máxima: 50°, a menos que se especifica otra.

	Tubería Estándar o con resina Vinylester	Tubería con resina Vinylester	No Recom.
ACEITE COMBUSTIBLE*	X		
ACEITE DE LINAZA*	X		
ACEITE DE SILICONA	X		
ACEITES MINERALES*	X		
ÁCIDO ACÉTICO < 20%		X	
ÁCIDO ADÍPICO		X	
ÁCIDO BENCENO SULFÓNICO (10%)		X	
ÁCIDO BENZÓICO*		X	
ÁCIDO BÓRICO		X	
ÁCIDO BROMHÍDRICO			X
ÁCIDO BUTÍRICO < 25% (104°F)**		X	
ÁCIDO CLORHÍDRICO HASTA 15%	X		
ÁCIDO DE CLORO ACÉTICO			X
ÁCIDO ESTEÁRICO*	X		
ÁCIDO FLUORHÍDRICO			X
ÁCIDO FOSFÓRICO		X	
ÁCIDO FOSFÓRICO (104°F)	X		
ÁCIDO FTÁLICO (77°F)		X	
ÁCIDO LÁCTICO, 10%	X		
ÁCIDO LÁCTICO, 80% (77°F)	X		
ÁCIDO LÁURICO	X		
ÁCIDO NÍTRICO			X
ÁCIDO OLÉICO	X		
ÁCIDO PERCLÓRICO		X	
ÁCIDO SULFÚRICO, < 25% (104°F)*		X	
ÁCIDO TARTÁRICO		X	
ÁCIDO TOLUENSULFÓNICO **		X	
AGUA DE DESHIELO INDUSTRIAL (172°F)	X		
AGUA DE MAR	X		
AGUA DESTILADA		X	
AGUA POTABLE	X		
ALUMBRE (SULFATO DE POTASIO Y ALUMINIO)	X		

	Tubería Estándar o con resina Vinylester	Tubería con resina Vinylester	No Recom.
AZUFRE			X
DICARBONATO DE POTASIO**	X		
BISULFURO DE CALCIO**	X		
BLANQUEADOR			X
BÓRAX		X	
CARBONATO DE BARIO		X	
CARBONATO DE CALCIO	X		
CARBONATO DE MAGNESIO (104°F)*	X		
CASEÍNA	X		
CIANURO DE COBRE (85°F)	X		
CICLOHEXANO			X
CICLOHEXANOL			X
CLORURO DE BARIO		X	
CLORURO DE LAURILO		X	
CLORURO FERROSO	X		
DIBUTIL FTALATO**	X		
DIBUTIL SEBACATO	X		
DICROMATO DE SODIO		X	
DIESEL*	X		
DIOCTIL FTALATO**	X		
ETILENGLICOL	X		
FERROCIANURO DE POTASIO (86°F)**	X		
FERROCIANURO DE SODIO	X		
FLUORURO DE AMONIO			X
FORMALDEHIDO			X
FOSFATO DI ÁCIDO DE SODIO **	X		
FOSFATO MONOÁCIDO DE SODIO**	X		
GAS DE CLORO HÚMEDO**		X	
GAS DE CLORO SECO*		X	
GAS NATURAL METANO			X
GAS OZONO			X
GASOLINA EMPLOMADA*		X	
GLICERINA		X	
HEXANO*		X	
HIDROCLORURO DE ANILINA		X	
HIDRÓXIDO DE CALCIO, 100%		X	
HIDRÓXIDO DE SODIO, 10%		X	
HIPOCLORITO DE CALCIO*		X	
KEROSENE*		X	
LICOR DE AZÚCAR DE REMOLACHA		X	
LICOR DE CAÑA DE AZÚCAR		X	
LICOR NEGRO (PAPEL)		X	
LICOR VERDE, PAPEL			X
NAFTA*		X	
NAFTALENO*		X	
N-HEPTANO*		X	

	Tubería Estándar o c/resina Vinyl-ester	Tubería c/resina Vinyl-ester	No. Recom.
NITRATO DE CALCIO (104°F)	X		
PARAFINA*	X		
PENTANO			X
PERMANGANATO DE POTASIO, 25%		X	
PETRÓLEO ÁCIDO REFINADO*		X	
PETRÓLEO CRUDO (ÁCIDO)*		X	
PETRÓLEO CRUDO (DULCE)*		X	
PETRÓLEO CRUDO, AGUA SALADA (77°F)*		X	
POTASA CAÚSTICA (KOH)			X
PROPILEN GLICOL (77°F)	X		
SULFATO DE SODIO		X	
SOLUCIÓN ACUOSA DE AMONIACO <20%		X	
SOLUCIÓN ACUOSA DE ACETATO DE COBRE (104°F)		X	
SOLUCIÓN ACUOSA DE ACETATO DE PLOMO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE ÁCIDO CÍTRICO (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE ÁCIDO OXÁLICO		X	
SOLUCIÓN ACUOSA DE ÁCIDO TÁNICO	X		
SOLUC. ACUOSA DE BICARBONATO DE MAGNESIO (104°F)*	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE BROMURO DE LITIO (104°F)**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE BROMURO DE POTASIO (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE BROMURO DE SODIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORATO DE CALCIO (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE ALUMINIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE AMONIO (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE COBRE	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE LITIO (104°F)**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE MAGNESIO (77°F)	X		
SOLUC. ACUOSA DE CLORURO DE MANGANESO (104°F)**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE NICKEL (77°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE POTASIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE SODIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO DE ZINC	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO ESTÁNICO ¹	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO ESTANOSO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO FÉRRICO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO MERCÚRICO**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE CLORURO MERCURIOSO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE DICROMATO DE POTASIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE DIÓXIDO DE CARBONO	X		
SOLUC. ACUOSA DE FERROCIANURO DE POTASIO (86°F)**	X		
SOLUC. ACUOSA DE FOSFATO MONOBÁSICO DE AMONIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE GAS CLORO*		X	
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE AMONIO (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE COBRE (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE MAGNESIO (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE NICKEL (104°F)	X		

	Tubería Estándar o c/resina Vinyl-ester	Tubería c/resina Vinyl-ester	No. Recom.
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE PLATA	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE PLOMO (86°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE POTASIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE SODIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO DE ZINC**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO FÉRRICO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRATO FERROSO**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE NITRITO DE SODIO**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO DE AMONIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO DE COBRE (40°C)	X		
SOLUC. ACUOSA DE SULFATO DE MANGANESO (104°F)**	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO DE NICKEL (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO DE SODIO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO DE ZINC	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO FÉRRICO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO FERROSO	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFATO DE ZINC (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE SULFURO DE ZINC (104°F)	X		
SOLUCIÓN ACUOSA DE UREA**		X	
SOLUCIÓN DE BROMO AL 5% EN AGUA		X	
SOLUCIÓN SATURADA DE CLORURO DE CALCIO	X		X
SULFATO DE BARIO		X	
SULFATO DE CALCIO NL AOC		X	
SULFATO DE LAURILO	X		
SULFATO DE MAGNESIO	X		
SULFATO DE PLOMO	X		
SULFATO DE POTASIO (104°F)	X		
SULFURO DE HIDRÓGENO SECO		X	
SULFURO DE SODIO		X	
TETRABORATO DE SODIO		X	
TETRACLORURO DE CARBONO			X
TREMENTINA			X
TRIBUTILFOSFATO			X
TRICLORURO DE ANTIMONIO			X
TRIFANOLAMINA			X
TRIFILAMINA			X
VINAGRE		X	

NOTA:

El objeto de esta tabla es servir como guía básica al momento de considerar las tuberías FLOWTITE. La determinación final de la adaptabilidad de una resina en particular para el transporte de un producto químico determinado es responsabilidad del cliente. La guía está basada en la información brindada por los fabricantes-proveedores de resina de FLOWTITE. No obstante, esta guía brinda solo información general, no implicando aprobación específica para una aplicación ya que FLOWTITE Technology no tiene control acerca de las condiciones de uso ni de la identificación del medio ambiente al cual será expuesta la tubería.

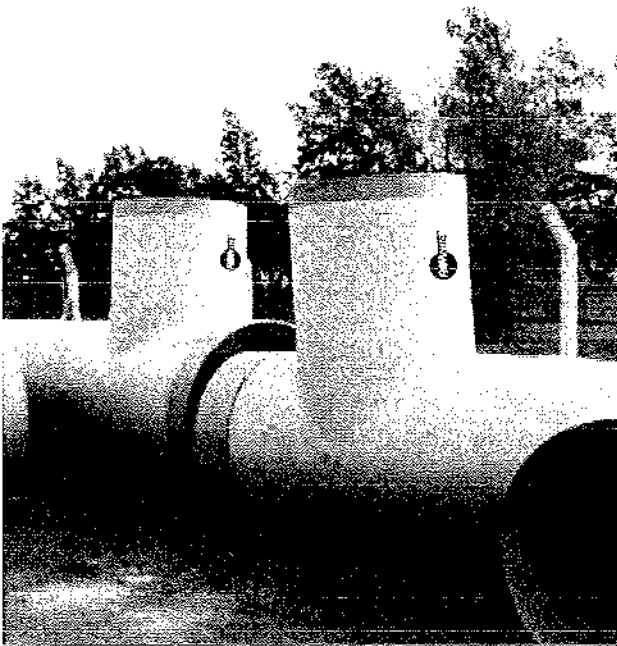


16. ACCESORIOS

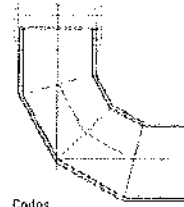
FLOWTITE™ Technology ha desarrollado una línea estándar de accesorios de PRFV los cuales son moldeados o fabricados con las mismas materias primas que se usan para la fabricación de las tuberías FLOWTITE™. Una de las ventajas de las tuberías FLOWTITE™ es la posibilidad de fabricar una gran variedad de accesorios, ya sean estándar o no estándar. Para mayor información acerca de nuestros accesorios estándar y sus dimensiones, consultar el Manual de Accesorios.

BOCA DE REGISTRO DE PRFV

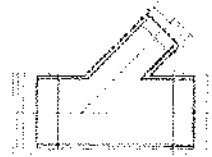
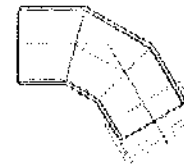
Los proyectos de alcantarillados son cada vez más exigentes por el alto impacto urbano que ellos implican. Las cámaras de inspección de FLOWTITE™ son la solución más competente para minimizar los tiempos de ejecución de las obras y a su vez incrementar la vida útil libre de mantenimiento. Dada la versatilidad de este diseño, consultar con el proveedor para mayor información.



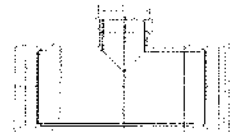
Bocas de Registro



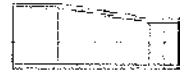
Codos



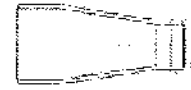
Yees



Tees



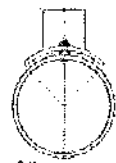
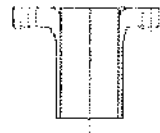
Reducción Excéntrica



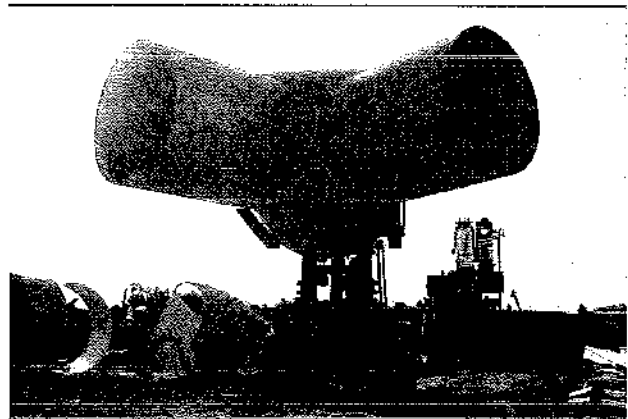
Reducción Concéntrica



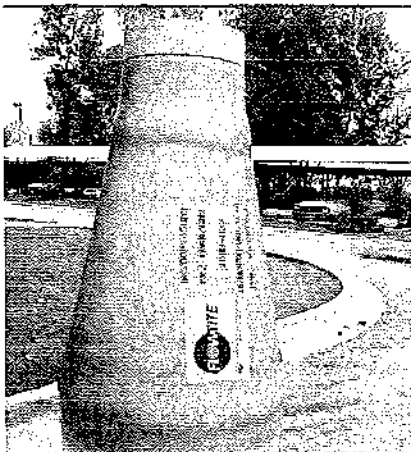
Bridas



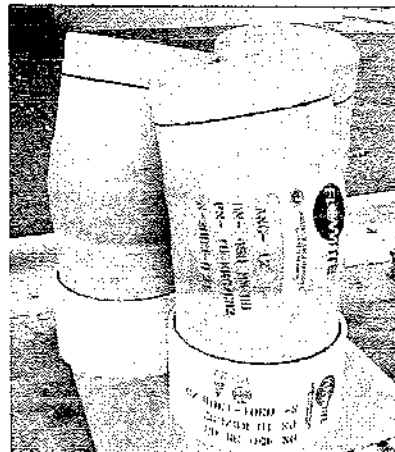
Sifas



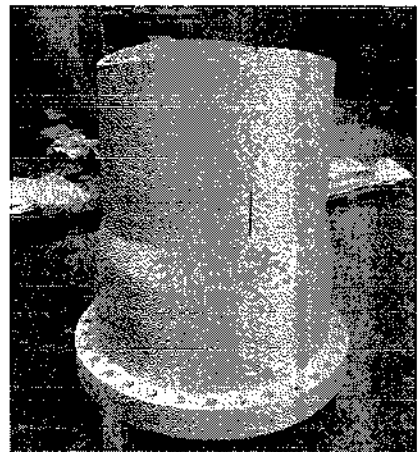
Yee



Reducción Concéntrica



Codos



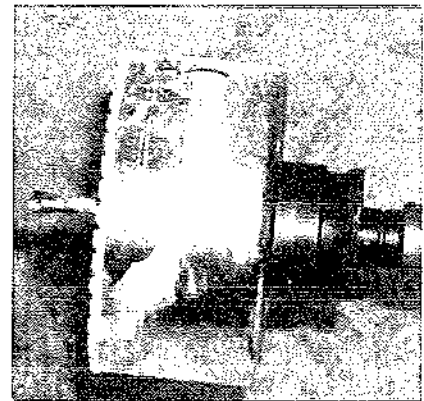
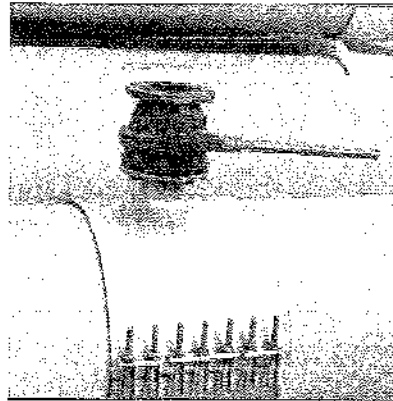
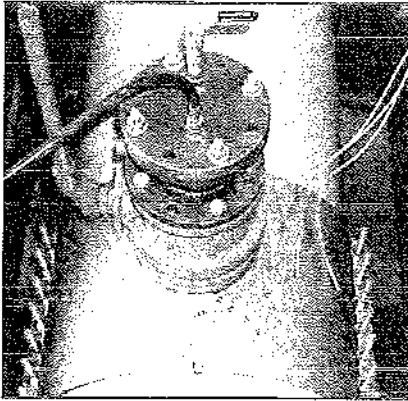
Brida



17. COLLARES PARA DERIVACIONES EN OPERACIÓN

Los collares de derivación se utilizan en el proceso mediante el cual se conecta un ramal a una línea de tubería existente. Se debe tener especial cuidado de asegurar un buen sello a la tubería y de no dañar el ramal o el collar de derivación. Los collares flexibles de acero inoxidable son los más recomendados para usar con las tuberías de PRFV FLOWTITE™. El montaje debe resistir una presión de 2 veces la presión nominal ($2 \times PN$), sin mostrar pérdidas o fisuras. Es esencial que el par de apriete sea lo suficientemente fuerte como para asegurar que no haya pérdidas, pero no muy ajustado ya que esto dañaría la tubería. Cabe aclarar que los valores de par de apriete recomendados por los fabricantes de collares de toma, suelen ser muy altos para las

tuberías de PRFV. Se ha comprobado que los collares de hierro de muy alta rigidez, causan esfuerzos muy pronunciados en las tuberías de PRFV y se debe evitar su uso. Las máquinas para instalar las derivaciones pueden ser manuales o eléctricas y deben resistir la presión interna de la tubería si se van a realizar montajes con la tubería en operación. El avance de penetración no debe exceder 0.5 mm por revolución para evitar dañar la tubería. La cuchilla puede ser de acero o con revestimiento de diamante y debe tener dientes pequeños, no muy espaciados. Para obtener instrucciones más detalladas y conocer las marcas de collares recomendados, consulte a su proveedor de tuberías FLOWTITE™.



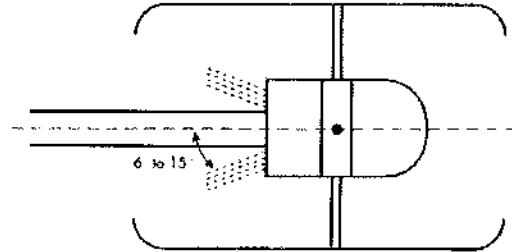


18. MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS FLOWTITE™ PARA SISTEMAS CLOACALES

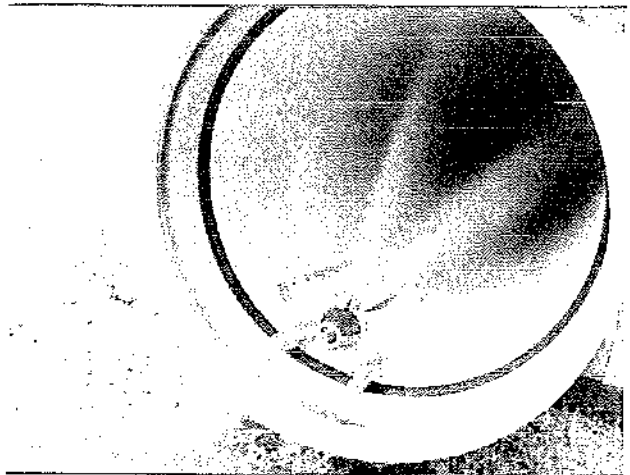
Existen muchos métodos para la limpieza de los sistemas sanitarios de aguas residuales, dependiendo del diámetro y el grado y naturaleza de la obstrucción. Todos estos métodos utilizan fuerza mecánica o hidroneumática para limpiar el interior del tubo. Cuando se utilicen métodos mecánicos, se recomienda el uso de raspadores de plástico para evitar dañar la superficie interna de la tubería. En algunos países se utilizan chorros con presión de agua. Sin embargo, este procedimiento puede deteriorar la mayoría de los materiales sino se controla adecuadamente. Para evitar dañar las tuberías, se debe prestar atención a las siguientes recomendaciones, basadas en la experiencia obtenida con el método de limpieza por chorro de agua de tuberías de PRFV para aguas residuales:

1. La presión máxima del agua en las boquillas de chorro debe estar limitada a 120 bars (1750 psi). Bajo esta presión, se puede llevar a cabo una adecuada limpieza y remoción de obstrucciones, dada la superficie interior lisa de las tuberías de PRFV.
2. Se deben usar deslizadoros con varias guías para elevar las boquillas de chorro de agua sobre la superficie del tubo.
3. El ángulo de descarga de las boquillas de chorro de agua debe ser de entre 6° y 15° en relación al eje del tubo.
4. El número de orificios de chorro de salida del equipo principal debe ser de 8 o más y la medida de las boquillas debe ser mayor a 2 mm (0,08").

Consulte al fabricante de tuberías acerca de los nombres de las boquillas y fabricantes de deslizadoros que cumplen con los criterios arriba enumerados. El uso de equipos opresiones que no se adapten a las recomendaciones enumeradas puede dañar la tubería instalada.



Deslizadoros de chorro de agua



Cabeza de limpieza

Este manual constituye sólo una guía. Los valores incluidos en las especificaciones del producto son nominales. Podrían obtenerse resultados no satisfactorios del producto debido a cambios ambientales, variaciones en los procedimientos de operación o interpolación de información. Se recomienda que el personal que utilice esta información, tenga capacitación especializada y experiencia en la aplicación de estos productos y en su normal instalación y condiciones de funcionamiento. Antes de instalar cualquiera de estos productos, siempre se debe consultar al personal de ingeniería a fin de asegurar la adecuación de los mismos a los fines y aplicaciones para los cuales fueron fabricados. Por ello, en la medida que este manual constituye una mera guía y su propósito no es determinar el grado de cuidado requerido para la instalación del producto o del servicio, deslindamos cualquier tipo de responsabilidad por pérdidas y/o daños emergentes causados por la instalación o uso de los productos mencionados en este manual. Nos reservamos el derecho de revisar la información contenida en el manual, cuando sea necesario, sin obligación de cursar notificación alguna.

Cualquier comentario respecto del presente manual será bienvenido.



O-tek Argentina S.A.
Av. Córdoba 1131 2 Piso
C1055AAN - CABA
Tel: (54 11) 4816-8858
Fax: (54 11) 4816-8422
info.argentina@o-tek.com
www.o-tek.com



NOTAS



CRÉDITOS

Este documento fue una traducción del material original entregado por
FLOWTITE™ Noruega, para la empresa O-Tek.





» GUÍA DE PRODUCTO

Este documento es una traducción del material original,
entregado por FLOWTITE® technology para la empresa O-tek

O-tek Argentina S.A.
Av. Córdoba 1131 2 Piso
C1005AAN - CABA
Tel: (54 11) 4816-8858
Fax: (54 11) 4816-8422
info.argentina@o-tek.com
www.o-tek.com

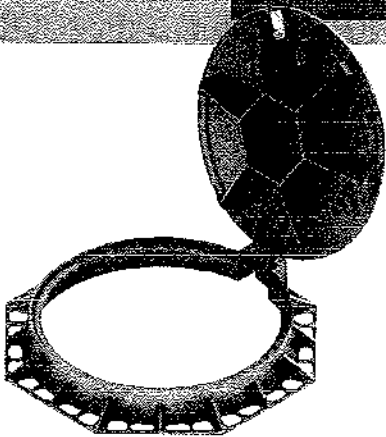
**SOLUCIONES INTEGRALES
PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS**





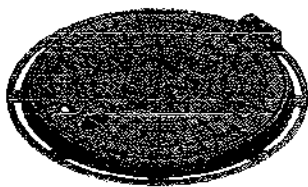
aguamat

MARCOS Y TAPAS DE HIERRO DÚCTIL

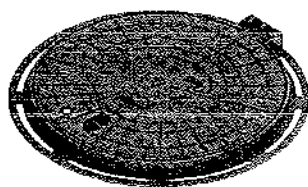


1. CALZADA - D400

Los Marcos y Tapas de Hierro Dúctil AGUAMAT se caracterizan por su alta calidad y diseño. Construidos íntegramente en hierro dúctil de alta performance, recubierto con pintura anticorrosiva negra, y con el sistema de cierre de seguridad en acero inoxidable, estos productos cumplen con las máximas exigencias nacionales e internacionales de estándares de calidad.



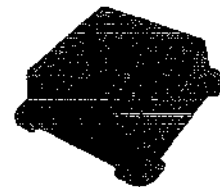
2. VEREDA - C250



3. ESTACIONAMIENTO / PEATONAL - B125



4. MOTOBOMBA / MEDIDOR - C250



5. HIDRANTE / CLOACA / BAV - B125

PROBADO BAJO NORMA EN-124

HOMOLOGADO POR
AGUA Y SANEAMIENTOS S.A.
(AYSA)



PRODUCIDO BAJO UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN NORMAS ISO9001

ESPECIFICACIONES

Denominación	Cota de paso [mm]	Clase	Fuerza control [Tn]
1. Calzada / Pesada	600	EN-124 D400	40,0
2. Vereda / Liviana	600	C250	25,0
3. Peatonal / Estacionamiento	600	B125	12,5
4. Motobomba / Medidor	500 x 600	C250	25,0
5. Hidrante / Cloaca / BAV	200 x 200	B125	9,1

Nota: Revestimiento anticorrosivo negro.

AGUAMAT S.A. se reserva el derecho a modificar, sin previo aviso, el diseño y/o dimensiones de los productos incluidos en el presente folleto, en forma total o parcial, como así la posibilidad de discontinuar la producción y/o comercialización de cualquiera de los artículos integrantes.

J.A. Roca 383 | B-704 HOG Ramos Mejía
Buenos Aires | República Argentina

t. (54 11) 4647 1177 / f. (54 11) 4647 1144
info@aguamat.com / www.aguamat.com



GRUNDFOS Gamas SL1 y SLV
Bombas sumergibles para aguas residuales de 0.9 a 11 kW



water-utility.grundfos.com

BOMBAS SL: DISEÑADAS PENSANDO EN SUS SISTEMAS

Bombas sumergibles para aplicaciones
con aguas residuales

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

DESCUBRA LA NUEVA SL

Bombas sumergibles para aguas residuales duraderas y fáciles de mantener

La gama SL, nuevamente ampliada ha sido diseñada para optimizar el rendimiento de su sistema; estas bombas minimizan los riesgos, facilitan el mantenimiento y duran más.

Las bombas SL son especialmente duraderas. Llevan características innovadoras (varias de las cuales son exclusivas a Grundfos) para minimizar los factores de riesgo. Las bombas SL le permiten planificar el mantenimiento para un rendimiento máximo, y un tiempo reducido de mantenimiento.

Las bombas SL se integran en su sistema. Le permiten elegir impulsor, sensores, control de velocidad que necesita para instalar la bomba idónea. Y le podemos aconsejar sobre el diseño para optimizar su instalación.

Para más detalles, encontrará toda la información sobre opciones, bombas, dimensionamiento, etc. en la web



Productos

LA SL FUNCIONANDO

Para aguas residuales domésticas, municipales, industriales y aguas de procesos

Las bombas SL han sido diseñadas para instalaciones sumergidas en:

- estaciones de bombeo municipales
- plantas de tratamiento de aguas residuales
- edificios públicos
- bloques de viviendas
- industria

Las bombas SL manejan:

- aguas residuales municipales
- aguas residuales sin fibras
- aguas de drenaje y subterráneas
- aguas residuales industriales
- aguas de procesos y de refrigeración



Aplicaciones



Las bombas SL se pueden utilizar para funcionamiento en alternancia o continuo en todas las etapas del ciclo del agua.

Ver ejemplos en el sitio web.



En las aplicaciones a gran escala, las bombas sumergidas SL pueden manejar un funcionamiento continuo fácilmente.



Las opciones de instalación incluyen la instalación sumergida con tubos guías.



En estaciones de bombeo más pequeñas, las bombas SL en alternancia responden a los picos de demanda mientras aseguran un funcionamiento óptimo.

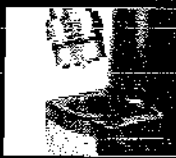
6.2.20



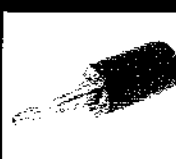
water-utility.grundfos.com

CARACTERISTICAS DE LAS BOMBAS SL

- y lo que le ofrecen



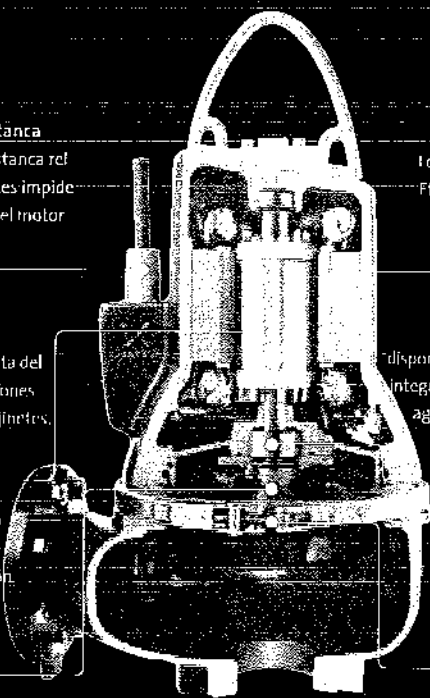
Conexión de cable estanca
La conexión de cable estanca refrena de dos componentes impide que el líquido entre en el motor a través del cable.



Eje corto del rotor
La construcción compacta del motor reduce las vibraciones protegiendo cierres y cojinetes.



Doble cierre mecánico
Los cierres mecánicos primarios y secundarios están montados en un solo cartucho, fácil de cambiar.



Motores de eficiencia Eff1
Los modelos SL llevan motores Eff1 mejorando el rendimiento del motor y alargando la vida de la bomba.



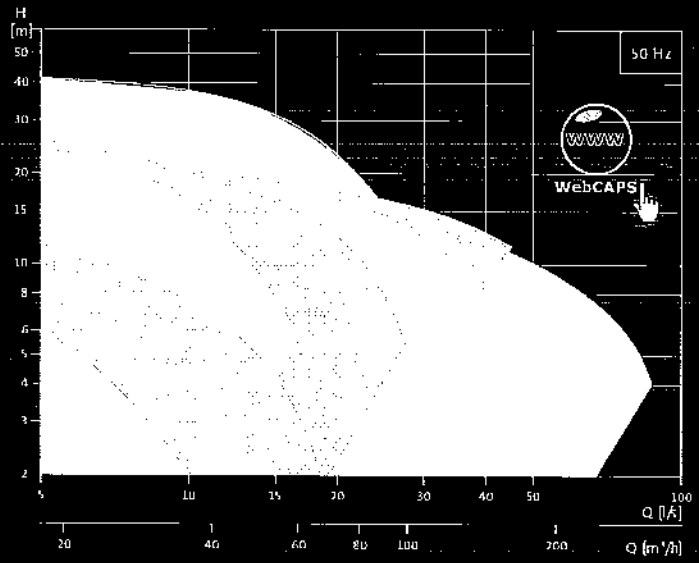
Varias opciones de sensores
Modelos más grandes de SL disponibles con sensores analógicos integrados (temperatura del motor, agua en la cámara intermedia de aceite y resistencia del aislamiento del motor).



Abrazadera fácil de abrir
Fácil desmontaje de la bomba. Permite una rotación de 180° del motor.



Curvas de rendimiento



Impulsor SuperVortex

Las bombas con impulsor SuperVortex (SLV) están disponibles para paso libre de sólidos de hasta 100 mm. Idóneo para líquidos con alto contenido de sólidos, fibras o lodos con gases.



Impulsor de canal

Las bombas con impulsor de canal están disponibles para paso libre de sólidos de hasta 100 mm. Idóneo para grandes caudales de aguas fecales brutas.



Versiónes antideflagrantes disponibles*

Toda la gama está disponible en versiones antideflagrantes. Todos los modelos DP y FF y los modelos SL1 y SLV de hasta 1,5 kW se suministran con la clasificación antideflagrante II 2 G, Ex c d IIB T4 según las normativas EN60079-0:2006 y EN60079-1:2007. Para Austria y Nueva Zelanda, las bombas están también disponibles con la clasificación Ex nC II T3 según la normativa IEC60079-15:1987. Todos los otros modelos de SL1 y SLV se suministran con la clasificación antideflagrante II 2 G, Ex c d IIB T4, T3, y para las versiones con sensores la clasificación II 2 G r d mb IIB T4, T3 según las normativas EN60079-1:2007, EN13463-3:2003 y EN60079-18:2003.

SEE THE BIGGER PICTURE

Grundfos es líder en la tecnología de manejo de aguas. Nos dedicamos a ofrecerle los productos que necesita para sus sistemas de bombeo, combinando fiabilidad, rendimiento, mejores costes e innovación. Nuestros productos se utilizan en infraestructuras de abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales de todos los tamaños.

Grundfos dispone de una línea completa de productos para extracción, tratamiento y distribución de agua potable y para transporte y tratamiento de aguas residuales. Ofrece además su conocimiento y experiencia en industria que puede incrementar la fiabilidad y reducir los costes del ciclo vital en la gestión de aguas.

Las áreas claves incluyen:



Bombas sumergibles



Bombas para aguas de superficie



Bombas para aguas residuales



Agitadores, aceleradores de corriente y bombas de recirculación



Estaciones de bombeo



Sistemas de control



Dosificación y desinfección



Equipos de aireación

Nuestros productos son el resultado de décadas de investigación en Ingeniería. Apoyados por una red mundial de servicio. Para más información, visite la web water-utility.grundfos.com.

BOMBAS GRUNDFOS ESPAÑA, S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
28110 Algete (Madrid)

Tel: +34 918 488 800
Fax: +34 916 280 465

www.grundfos.es

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be-Think-Innovate are registered trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

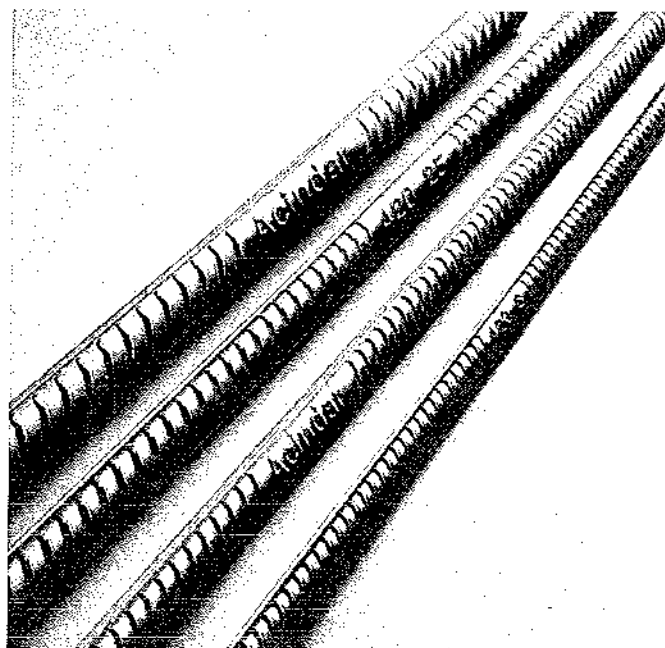
GRUNDFOS

Acindar DN A-420®

Barras de acero para hormigón armado

Características

Las barras de acero de Dureza Natural, fabricadas según norma IRAM-IAS U500-528 designación ADN 420, obtienen sus propiedades mecánicas a partir de su composición química. En la producción de aceros **Acindar DN A-420®** se emplea el moderno proceso de metalurgia en cuchara, el cual permite dividir la elaboración del acero en dos etapas: fusión en el horno y afino en la cuchara. En esta última etapa se ajusta la composición química, se efectúa un barrido con gas inerte para incrementar la limpieza inclusionaria y se realiza un tratamiento para mejorar el colado. Con ello, se obtiene una calidad superior en toda la producción, superando las exigencias impuestas por las normas y satisfaciendo los requerimientos de la industria de la construcción. Acindar posee certificación ISO 9001 (2000) tanto en la producción de acero como en sus trenes de laminación.



Dimensiones				Propiedades mecánicas (según norma IRAM-IAS U500-528)										
Diámetro nominal (mm)	Diámetro real (cm)	Peso teórico (kg/m)	Peso real (kg)	Resistencia característica (MPa)										
6	1,88	0,222	2,66	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83	2,40 (4 d)
8	2,51	0,395	4,74	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,01	3,52	4,02	4,52	5,03	3,20 (4 d)
10	3,14	0,617	7,40	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	4,00 (4 d)
12	3,77	0,888	10,7	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	4,80 (4 d)
16	5,03	1,580	18,9	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11	6,40 (4 d)
20	6,28	2,470	29,6	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,84	21,99	25,14	28,27	31,42	14,00 (7 d)
25	7,85	3,850	46,2	4,91	9,82	14,73	19,64	24,55	29,46	34,37	39,28	44,19	49,10	17,50 (7 d)
32	10,10	6,310	75,7	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,26	56,30	64,34	72,38	80,42	22,40 (7 d)
40	12,60	9,860	118,3	12,57	25,13	37,70	50,26	62,83	75,40	87,96	100,53	113,12	125,66	-

©CIRSOC 201

Forma de suministro

Forma de suministro	Diámetro (mm)
Barras de 12 m	6 al 40
Cortado y Doblado	6 al 40

Identificación de las barras

Frente



Dorso



Tensión de fluencia (MPa) Diámetro nominal de la barra (mm)

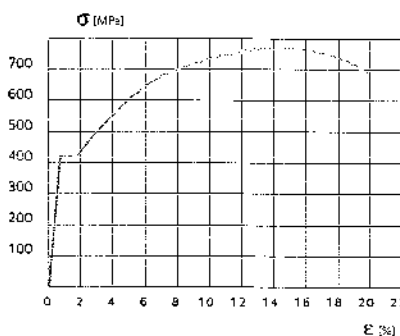
Requisitos que cumplen las barras de acero Acindar DN A-420®

Las barras de acero **Acindar DN A-420®**, poseen un límite de fluencia característico según norma IRAM-IAS U500-528, designación ADN 420.

Si se requiere un acero de dureza natural con características especiales de soldabilidad, es posible suministrar acero Acindar ADN 420 S con dichas características, según norma IRAM-IAS U500-207.

Consultar por cantidades mínimas de fabricación.

Propiedades mecánicas



Tracción

Características	Valor mínimo	Valor máximo	Desviación máxima permitida
Resistencia a la tracción	420 MPa	500 MPa	± 12 %

Doblado y desdoblado

Las barras no presentan a simple vista fisuras, grietas o roturas transversales y oblicuas al eje de la misma, en la cara interna de la zona doblada.

Doblado

Las barras dobladas con un ángulo de 180° sobre un mandril, cuyo diámetro se indica en la siguiente tabla, no presentarán fisuras o grietas transversales en la zona traccionada.

Diámetro nominal (mm)	Diámetro del mandril (mm)
d ≤ 25	3,5 d
d = 32	5,0 d
d = 40	7,0 d

Masa

Diámetro nominal (mm)	Desviación máxima permitida (%)
d < 10	± 8
d ≥ 10	± 5

Propiedades Químicas

Elemento	Limites de especificación (%)	Limites de especificación (%)
Azufre (S)	0,050	0,058
Fósforo (P)	0,040	0,048

Garantía de calidad

Al realizar el cálculo de las estructuras, se considera como hipótesis que todos los materiales cumplen con los parámetros citados anteriormente. Si se utilizan materiales que no verifiquen y cumplan los parámetros, está afectando directamente el coeficiente de seguridad proyectado.

Acindar cumple holgadamente los mínimos de la norma. Asegure calidad utilizando nuestros productos. Exija calidad a partir de la identificación de nuestras barras.

Acindar AL 220

Barras de acero lisas para hormigón armado

Las barras de acero laminadas en caliente, lisas de sección circular son fabricadas según la norma IRAM-IAS U500-502/04.

Las barras se entregan en estado natural de laminación y se fabrican con aceros cuya composición química de colada y de producto está controlada en base a norma.

Propiedades Mecánicas

Características	Valor mínimo	Valor máximo	Desviación máxima permitida
Resistencia a la tracción	220 MPa	340 MPa	± 18 %

Diámetro nominal (mm)	Peso teórico (kg/m)	Peso teórico (kg)
6	1,88	2,66
8	2,51	4,74
10	3,14	7,40
12	3,77	10,7
16	5,03	18,9
20	6,28	29,6
25	7,85	46,2

Forma de suministro

Forma de suministro	Forma de suministro
Barras de 12 m	a granel
Cortado y Doblado	según planilla



Perfiles laminados en caliente

Perfiles ángulo de alas iguales

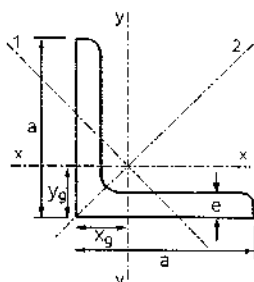
Perfil	Dimensiones			Área		Momentos de Inercia		
	mm	mm	cm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴
1/2" x 1/8"	12,7	3,2	0,42	0,71	0,56	0,17	0,06	0,24
5/8" x 1/8"	15,9	3,2	0,50	0,94	0,74	0,20	0,08	0,31
3/4" x 1/8"	19,0	3,2	0,58	1,13	0,89	0,35	0,14	0,55
7/8" x 1/8"	22,2	3,2	0,65	1,32	1,04	0,56	0,23	0,89
1" x 1/8"	25,4	3,2	0,73	1,51	1,19	0,84	0,34	1,34
1" x 3/16"	25,4	4,8	0,79	2,19	1,72	1,17	0,50	1,84
1 1/4" x 1/8"	31,8	3,2	0,89	1,97	1,55	1,83	0,72	2,93
1 1/4" x 3/16"	31,8	4,8	0,96	2,87	2,25	2,58	1,06	4,10
1 1/2" x 1/8"	38,1	3,2	1,03	2,37	1,86	3,11	1,20	5,02
1 1/2" x 3/16"	38,1	4,8	1,10	3,46	2,71	4,45	1,78	7,12
1 1/2" x 1/4"	38,1	6,4	1,17	4,49	3,53	5,63	2,33	8,93
1 3/4" x 1/8"	44,5	3,2	1,19	2,83	2,22	5,24	1,98	8,50
1 3/4" x 3/16"	44,5	4,8	1,27	4,14	3,25	7,57	2,97	12,17
1 3/4" x 1/4"	44,5	6,4	1,34	5,40	4,24	9,67	3,90	15,43
2" x 1/8"	50,8	3,2	1,34	3,21	2,52	7,76	2,95	12,58
2" x 3/16"	50,8	4,8	1,42	4,72	3,70	11,26	4,41	18,12
2" x 1/4"	50,8	6,4	1,49	6,17	4,84	14,45	5,80	23,10
2 1/4" x 3/16"	57,2	4,8	1,56	5,31	4,17	15,88	6,13	25,64
2 1/4" x 1/4"	57,2	6,4	1,63	6,96	5,46	20,49	8,10	32,87
2 1/2" x 3/16"	63,5	4,8	1,72	6,00	4,71	22,70	8,65	36,76
2 1/2" x 1/4"	63,5	6,4	1,80	7,87	6,18	29,43	11,49	47,37
3" x 1/4"	76,2	6,4	2,09	9,43	7,40	50,39	19,47	81,30
3" x 5/16"	76,2	7,9	2,15	11,49	9,02	60,74	23,89	97,59
3" x 3/8"	76,2	9,5	2,22	13,64	10,71	71,15	28,47	113,82
3 1/2" x 1/4"	88,9	6,4	2,40	11,11	8,72	82,34	31,58	133,09
3 1/2" x 5/16"	88,9	7,9	2,47	13,57	10,65	99,66	38,85	160,47
3 1/2" x 3/8"	88,9	9,5	2,53	16,14	12,67	117,20	46,37	188,04
4" x 1/4"	101,6	6,4	2,71	12,80	10,05	125,53	47,85	203,21
4" x 5/16"	101,6	7,9	2,78	15,65	12,28	152,41	59,00	245,82
4" x 3/8"	101,6	9,5	2,85	18,63	14,63	179,81	70,56	289,07
4" x 1/2"	101,6	12,7	2,98	24,45	19,19	230,95	92,84	369,07
5" x 3/8"	127,0	9,5	3,46	23,44	18,40	355,91	138,04	573,78
5" x 1/2"	127,0	12,7	3,59	30,86	24,22	461,04	182,49	739,60

Normas de Cumplimiento

Productos contra pedido

Nombre de cumplimiento	Referencia estándar técnica aplicable
Dimensiones y tolerancias	IRAM-IAS U500-558/06
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03 Hasta 2 1/2" grados F-24 y bajo pedido F-26, F-36 Para 3", 3 1/2" y 4" Grado F-36 y bajo pedido F-24 y F-26
Largos	6 metros para ángulos de hasta 2 1/4" inclusive. 12 metros para ángulos iguales o mayores a 2 1/2" Largos especiales consultar
Peso del paquete	2000 kg. aproximadamente

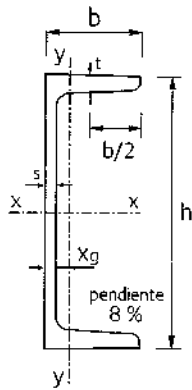
F-24, es similar a DIN 10025 / 94 Grado S 235
 F-36, es similar a DIN 10025 / 94 Grado S 355
 F-26, es similar a ASTM A - 36 / 00
 F-36, es similar a ASTM A - 572 / 00 Grado 50
 F-36, con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, es similar a ASTM A - 588 / 00 Grado K



Perfil normal U

Perfil	Dimensiones					Momento de inercia	Peso	Valores característicos					
	b	e	t	r	h			I_x	I_y	I_{xy}	W_x	W_y	Z_x
	mm	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
80	80	45	6,0	8,0	1,45	11,0	8,6	106	19,4	26,5	6,4	3,10	1,33
100	100	50	6,0	8,5	1,55	13,5	10,6	206	29,3	41,2	8,5	3,91	1,47
120	120	55	7,0	9,0	1,60	17,0	13,3	364	43,2	60,7	11,1	4,62	1,55
140	140	60	7,0	10,0	1,75	20,4	16,0	605	62,7	86,4	14,8	5,45	1,75
160	160	65	7,5	10,5	1,84	24,0	18,8	925	85,3	115,6	18,3	6,21	1,89
180	180	70	8,0	11,0	1,92	28,0	21,9	1350	114,0	150,0	22,4	6,95	2,02
200	200	75	8,5	11,5	2,01	32,2	25,2	1910	148,0	191,0	27,0	7,70	2,14
220	220	80	9,0	12,5	2,14	37,4	29,3	2690	197,0	244,5	33,6	8,48	2,26
240	240	85	9,5	13,0	2,23	42,3	33,1	3600	248,0	300,0	39,6	9,22	2,42
260	260	90	10,0	14,0	2,36	48,3	37,8	4820	317,0	370,0	47,7	9,99	2,56
280	280	95	10,0	15,0	2,53	53,3	41,8	6280	399,0	448,0	57,2	10,90	2,74
300	300	100	10,0	16,0	2,70	58,8	46,1	8030	495,0	535,0	67,8	11,70	2,90
320	320	100	14,0	17,5	2,60	75,8	59,4	10870	597,0	679,0	80,6	12,10	2,81
350	350	100	14,0	16,0	2,40	77,3	60,6	12840	570,0	733,7	75,0	12,90	2,72
380	380	102	13,5	16,0	2,38	80,4	63,0	15760	615,0	829,5	78,7	14,00	2,77
400	400	110	14,0	18,0	2,65	91,5	71,7	20350	846,0	1017,5	102,0	14,90	3,04

Consultar stock y plazo de entrega antes de realizar la compra.



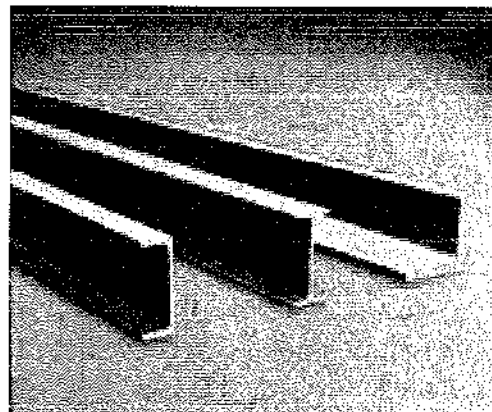
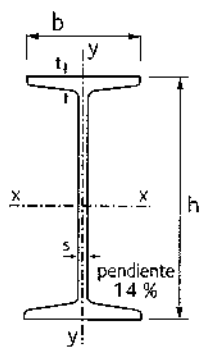
Normas de cumplimiento

Característica	Normas de cumplimiento	Equivalencias técnicas
Dimensiones y tolerancias	IRAM-IAS U500-509/08	
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03 grados F-24, UPN 80-100 y 120: bajo pedido F26	F-24: es similar a DIN 10025 / 94 Grado S 235 F-26: es similar a ASTM A - 36 / 00
Largos	UPN 80-100 y 120: 6 y 12 metros Medidas mayores a 120: 12 metros Largos especiales consultar	
Peso del paquete	2000 kg aproximadamente	

Perfil normal doble T

Perfil	Dimensiones				Área	Peso	Valores de Inercias						
	h	t ₁	t ₂	s			I _{xx}	I _{yy}	I _{xy}	W _{xx}	W _{yy}	W _{xy}	
	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm	cm
80	80	42	3,9	5,9	7,6	5,9	77,8	6,29	19,5	3,0	3,20	0,91	
100	100	50	4,5	6,8	10,6	8,3	171	12,2	34,2	4,9	4,01	1,07	
120	120	58	5,1	7,7	14,2	11,2	328	21,5	54,7	7,4	4,81	1,23	
140	140	66	5,7	8,6	18,3	14,3	573	35,2	81,9	10,7	5,61	1,40	
160	160	74	6,3	9,5	22,8	17,9	935	54,7	116,9	14,8	6,40	1,55	
180	180	82	6,9	10,4	27,9	21,9	1450	81,3	161,1	19,8	7,20	1,71	
200	200	90	7,5	11,3	33,5	26,2	2140	117	214,0	26,0	8,00	1,87	
220	220	98	8,1	12,2	39,5	31,1	3060	162	278,0	33,1	8,80	2,02	
240	240	106	8,7	13,1	46,1	36,2	4250	221	354,2	41,7	9,59	2,20	
260	260	113	9,4	14,1	53,3	41,9	5740	288	441,5	51,0	10,4	2,32	
280	280	119	10,1	15,2	61,0	47,9	7590	364	542,1	61,2	11,1	2,45	
300	300	125	10,8	16,2	69,1	54,2	9800	451	653,3	72,2	11,9	2,56	
320	320	131	11,5	17,3	77,7	61,0	12510	555	781,9	84,7	12,7	2,67	
340	340	137	12,2	18,3	86,7	68,0	15700	674	923,5	98,4	13,5	2,80	
360	360	143	13,0	19,5	97	76,0	19610	818	1089,4	114,4	14,2	2,90	
380	380	149	13,7	20,5	107	84,0	24010	975	1263,7	130,9	15	3,02	
400	400	155	14,4	21,6	118	92,4	29210	1160	1460,5	149,7	15,7	3,13	
425	425	163	15,3	23,0	132	104	36970	1440	1739,8	176,7	16,7	3,30	
450	450	170	16,2	24,3	147	115	45850	1730	2037,8	203,5	17,7	3,43	
475	475	178	17,1	25,6	163	128	56480	2090	2378,1	234,8	18,6	3,60	
500	500	185	18,0	27,0	179	141	68740	2480	2749,6	268,1	19,6	3,72	
550	550	200	19,0	30,0	212	166	99180	3490	3606,5	349,0	21,6	4,02	
600	600	215	21,6	32,4	254	199	139000	4670	4633,3	434,4	23,4	4,30	

Consultar stock y plazo de entrega antes de realizar la compra.



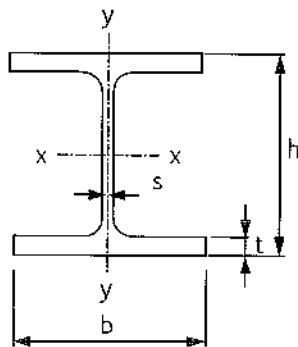
Normas de cumplimiento

Dimensiones y tolerancias	IRAM-IAS U500-511/08	
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03 grados F-24 IPN 80 - 100: bajo pedido F-26	F-24: es similar a DIN 10025 / 94 Grado S 235 F-26: es similar a ASTM A - 36 / 00
Largos	IPN 80 - 100: 6 y 12 metros Medidas mayores a 100: 12 metros Largos especiales consultar	
Peso del paquete	2000 kg. aproximadamente	



Perfil IPB (perfil grey mediano HEB)

DA	Dimensiones				A _{cm²}	W _{pl,y}	Volúmenes			
	b	h	s	t			V _{cm³}	M _{cm³}	M _{cm³}	M _{cm³}
100	100	100	6,0	10,0	26,0	20,4	450	167	90	34
120	120	120	6,5	11,0	34,0	26,7	864	318	144	53
140	140	140	7,0	12,0	43,0	33,7	1.510	550	216	79
160	160	160	8,0	13,0	54,5	42,6	2.490	889	311	111
180	180	180	8,5	14,0	65,3	51,2	3.830	1.360	426	151
200	200	200	9,0	15,0	78,0	61,3	3.900	2.000	570	200
220	220	220	9,5	16,0	91,0	71,5	8.090	2.840	736	258
240	240	240	10,0	17,0	106,0	83,2	11.260	3.920	938	327
260	260	260	10,0	17,5	118,0	93,0	14.920	5.130	1.150	395
280	280	280	10,5	18,0	131,0	103,0	19.270	6.590	1.380	471
300	300	300	11,0	19,0	149,0	117,0	25.170	8.560	1.680	571
320	320	300	11,5	20,5	161,0	127,0	30.820	9.240	1.930	616
340	340	300	12,0	21,5	171,0	134,0	36.650	9.690	2.160	646
360	360	300	12,5	22,5	181,0	142,0	43.190	10.140	2.400	676
400	400	300	13,5	24,0	198,0	155,0	57.680	10.820	2.880	721
450	450	300	14,0	26,0	218,0	171,0	79.890	11.720	3.550	781
500	500	300	14,5	28,0	239,0	187,0	107.200	12.620	4.290	842
550	550	300	15,0	29,0	254,0	199,0	136.700	13.080	4.970	827



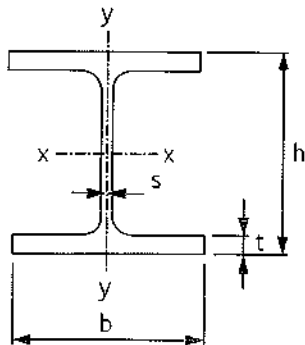
Normas de cumplimiento IPB

Normas de cumplimiento	
Dimensiones y tolerancias	IRAM-IAS U500-215-2/04
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03 Grado F-24 Otro grado consultar
Largos	12 metros Largos especiales consultar
Peso del paquete	2000 kg. aproximadamente

Para todas las medidas, largos y calidad consultar stock y plazo de entregas antes de realizar la compra.

Perfil IPDL (perfil grey liviano NEA)

IPDL	Dimensiones				Área	Peso	Momentos de Inercia			
	b	h	s	t			I_x	I_y	I_{xy}	I_{zz}
	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴
100	96	100	5.0	8.0	21.2	16.7	349	134	72.8	26.8
120	114	120	5.0	8.0	25.3	19.9	606	231	106	38.5
140	133	140	5.5	8.5	31.4	24.7	1,030	389	155	55.6
160	152	160	6.0	9.0	38.8	30.4	1,670	616	220	76.9
180	171	180	6.0	9.5	45.3	35.5	2,510	925	294	109
200	190	200	6.5	10.0	53.8	42.3	3,690	1,340	389	134
220	210	220	7.0	11.0	64.3	50.5	5,410	1,950	515	178
240	230	240	7.5	12.0	76.8	60.3	7,760	2,770	675	231
260	250	260	7.5	12.5	86.8	68.2	10,450	3,670	836	282
280	270	280	8.0	13.0	97.3	76.4	13,670	4,760	1,010	340
300	290	300	8.5	14.0	113	88.3	18,260	6,310	1,260	421
320	310	300	9.0	15.5	124	97.6	22,930	6,990	1,480	466
340	330	300	9.5	16.5	133	105	27,690	7,440	1,680	496
360	350	300	10.0	17.5	143	112	33,090	7,890	1,890	526
400	390	300	11.0	19.0	159	125	45,070	8,560	2,310	571
450	440	300	11.5	21.0	178	140	63,720	9,470	2,900	631
500	490	300	12.0	23.0	198	155	86,970	10,370	3,550	631
550	540	300	12.5	24.0	212	166	111,900	10,820	4,150	721



Normas de cumplimiento IPDL

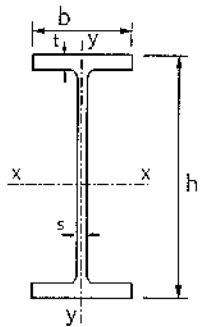
Normas de cumplimiento	
Dimensiones y tolerancias	IRAM-IAS U500-215-3/04
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03 Grado F-24 Otro grado consultar
Largos	12 metros Largos especiales consultar
Peso del paquete	2000 kg. aproximadamente

Para todas las medidas, largos y calidad consultar stock y plazo de entregas antes de realizar la compra.



Perfil IPE

IPE	Dimensiones				S _x (cm ²)	Peso (kg/m)	Momentos de Inercia			
	b	t _f	y	i			S _y (cm ⁴)	I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)
80	80	46	3,8	5,2	7,64	6,0	80	8	20	4
100	100	55	4,1	5,7	10,3	8,0	171	16	34	6
120	120	64	4,4	6,3	13,2	10,4	316	28	53	9
140	140	73	4,7	6,9	16,4	12,9	541	45	77	12
160	160	82	5,0	7,4	20,1	15,8	869	68	109	17
180	180	91	5,3	8	23,9	18,8	1.317	101	146	22
200	200	100	5,6	8,5	28,5	22,4	1.943	142	194	29
220	220	110	5,9	9,2	33,4	26,2	2.772	205	252	37
240	240	120	6,2	9,8	39,1	30,7	3.892	284	324	47
270	270	135	6,6	10,2	45,9	36,1	5.790	420	429	62
300	300	150	7,1	10,7	53,8	42,2	8.356	604	557	81
330	330	160	7,5	11,5	62,6	49,1	11.770	788	713	99
360	360	170	8,0	12,7	72,7	57,1	16.270	1.043	904	123
400	400	180	8,6	13,5	84,5	66,3	23.130	1.318	1.160	146
450	450	190	9,4	14,6	98,8	77,6	33.740	1.676	500	176
500	500	200	10,2	16,0	116,0	90,7	48.200	2.142	1.930	214
550	550	210	11,1	17,2	134,0	106,0	67.120	2.668	2.440	254
600	600	220	12,0	19,0	156,0	122,0	92.080	3.387	3.070	308



Normas de cumplimiento IPE

Normas de cumplimiento	
Dimensiones y tolerancias	IRAM-IAS U500-215-5/04
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03 Grado F-24 Otro grado consultar
Largos	12 metros Largos especiales consultar
Peso del paquete	2000 kg. aproximadamente

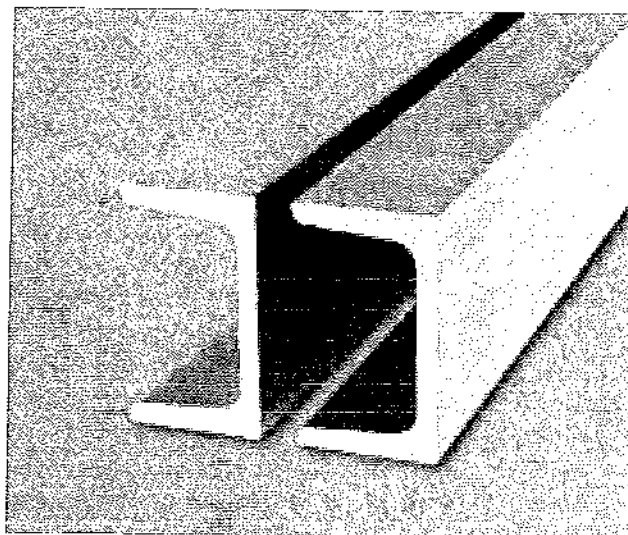
Para todas las medidas, largos y calidad consultar stock y plazo de entregas antes de realizar la compra.

Perfiles laminados en caliente U y T chicos

Perfiles T chicos

Pulg.	mm	Peso (kg/m)		
		3,2	4,8	6,4
3/4"	19,1	0,89		
7/8"	22,2	1,04		
1"	25,4	1,19		
1 1/4"	31,7	1,54	2,27	
1 1/2"	38,1	1,84	2,72	
1 3/4"	44,4		3,24	
2"	50,8		3,69	4,87

Los valores de las tablas indican peso por metro: kg/m



Normas de cumplimiento

Normas de cumplimiento	Normas de cumplimiento	
Dimensiones y tolerancias	IRAM-IAS U500-561/06	
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03	
	Grado F-24	F-24: es similar a DIN 10025 / 94
	Grado F-26 bajo pedido	Grado S 235
Largos	6 metros	F-26: es similar a ASTM A - 36 / 00
	5,15 metros para perfil T 2"x1/4"	
Peso del paquete	1000 kg. aproximadamente	

Perfiles U chicos

Perfil	Peso (kg/m)	Peso (kg/m)
40x20x5	6	2,87
50x25x5	6	3,86
60x30x6	6	5,59
50x38x5	6	5,07
65x42x5,5	6	7,09

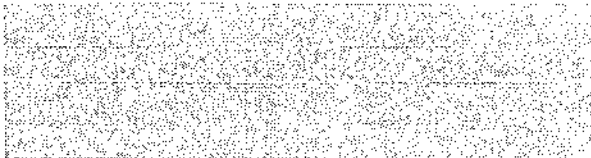
Normas de cumplimiento

Normas de cumplimiento	Normas de cumplimiento	
Dimensiones y tolerancias	RAM-IAS U500-509/08	
Características mecánicas	IRAM-IAS U500-503/03	
	Grado F-24	F-24: es similar a DIN 10025 / 94
	Grado F-26 bajo pedido	Grado S 235
Largos	6 metros	F-26: es similar a ASTM A - 36 / 00
	Largos especiales consultar	
Peso del paquete	2000 kg. aproximadamente	



TUNNEL LINER





TUNNEL LINER – CONSTRUYA PASAJES A TRAVES DEL METODO NO DESTRUCTIVO

Muchas veces, realizar una instalación pidiendo disculpas por el trastorno no es suficiente para minimizar el perjuicio social y económico causado por una obra que desvía el tránsito, cierra calles y produce congestión de tránsito.

Pensando en esto Armco Staco ha desarrollado a través de tecnología exclusiva, el método no destructivo de los conductos Tunnel Liner, ampliamente utilizado en miles de obras en Brasil y el exterior. Es la solución más simple, versátil, económica y segura para la construcción de túneles, sin interferir con la superficie ni con el tráfico.

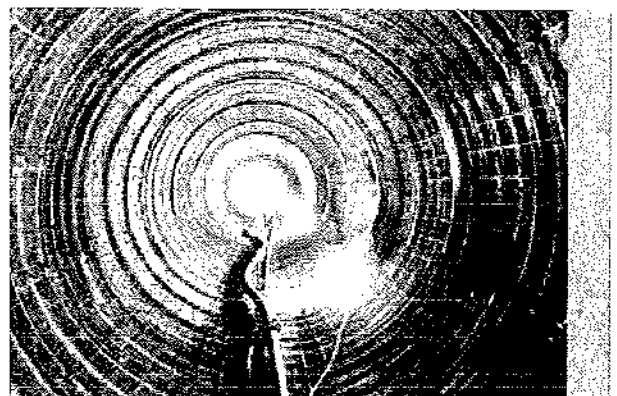
Tunnel Liner es la solución ideal para la ejecución de túneles de diámetros pequeños y medianos (1,20m a 5,00m) con forma circular, y túneles con variada geometría en forma de elipse, bóveda caño, bóveda y pasos vehiculares/peatonales, pudiendo ser instalados en distintos tipos de suelo.

El Tunnel Liner se fabrica con una modulación de 460mm, lo que permite un avance seguro del frente de trabajo.

PRINCIPALES APLICACIONES

A lo largo de varias décadas de uso del Tunnel Liner en obras subterráneas en Brasil y en otras regiones del mundo, fueron desarrolladas diversas técnicas para su instalación en diferentes tipos de suelo, con diferentes usos:

- Conductos para para desagües pluviales y cloacales;
- Pasajes vehiculares y peatonales;
- Aplicaciones en obras ferroviarias;
- Aplicaciones en obras de minería;
- Recuperación de conductos obstruidos o deteriorados;
- Encamisados para protección mecánica de entubamientos de agua, cloacas, combustibles y demás instalaciones;
- Canalizado de cursos de agua;
- Refuerzo estructural de túneles.



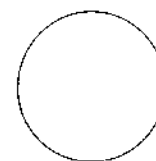
VENTAJAS DEL METODO NO DESTRUCTIVO (MND) TUNNEL LINER

En la técnica de ejecución de instalación del Tunnel Liner se emplean chapas de acero corrugado de fácil manipuleo, que permite excavaciones con un avance modular de 46cm. Con un área reducida de suelo expuesto, este sistema ofrece un espacio seguro a los trabajadores en el frente de excavación. Se emplean anclajes metálicos para garantizar la forma geométrica durante el montaje, que funcionan como escudos frontales para apoyo y pueden ser fijadas en las bridas de las chapas de revestimiento para reducir riesgos de deformaciones y desmoronamiento.

Justamente por ser un sistema de montaje simple, en el cual la unión de las chapas de acero corrugado se realiza por medio de bulones, el aumento de productividad en la obra es significativo. Al final de una nueva virola de túnel instalada es posible la inmediata excavación para el anillo siguiente sin tener necesidad de interrumpir o paralizar los servicios.

El Tunnel Liner es un sistema de revestimiento con chapas de acero abulonadas. Por ese motivo permite realizar aperturas y adaptaciones dentro del túnel para sortear o eliminar interferencias no relevadas que puedan surgir durante la ejecución. Todo lo expuesto hace del Tunnel Liner Aranco Staco un producto único, cuyo método no destructivo (MND) es el más económico, seguro y versátil del mercado.

TL CIRCULAR



Espesor (m)	Área (m ²)	Perímetro (m)	ALTURA DE TAPADA (m)												
			Mínima			Vial						Ferroviaria			
			Vial	Vial					Ferroviaria						
				Ferroviaria	Espesor (mm)					Espesor (mm)					
				2,2	2,7	3,4	3,9	4,7	6,5	2,7	3,4	3,9	4,7	6,5	
1.20	1.13	3.77	1.20	9.00	12.90	15.50	22.10	26.50	41.30	12.90	15.50	22.10	26.50	41.00	
1.40	1.54	4.40	1.20	7.70	11.00	13.40	18.90	22.70	35.40	11.00	13.40	18.90	22.70	35.40	
1.60	2.01	5.03	1.20	6.70	9.60	11.60	16.60	19.90	30.00	9.60	11.60	16.60	19.90	30.00	
1.80	2.54	5.65	1.50	6.00	8.60	10.30	14.70	17.70	27.50	8.00	10.30	14.70	17.70	27.50	
2.00	3.14	6.28	1.50	5.40	7.70	9.30	13.20	15.90	24.80	6.90	9.00	13.20	15.90	24.60	
2.20	3.80	6.91	1.80	4.90	7.00	8.40	12.00	14.50	22.50		7.90	12.00	14.50	22.50	
2.40	4.52	7.54	1.90	4.50	6.40	7.70	11.00	13.20	20.60		7.00	11.00	13.20	20.60	
2.60	5.31	8.17	2.10	4.10	5.90	7.10	10.20	12.20	19.00		6.40	10.20	12.20	19.00	
2.80	6.16	8.80	2.20	3.80	5.50	6.60	9.40	11.30	17.70		5.50	9.20	11.30	17.70	
3.00	7.07	9.42	2.30	3.60	5.10	6.20	8.80	10.60	16.50		4.70	8.30	10.60	16.50	
3.20	8.04	10.05	2.40		4.80	5.80	8.30	9.90	15.40		4.00	7.80	9.90	15.40	
3.40	9.08	10.68	2.50		4.50	5.40	7.80	9.30	14.60		7.00	9.10	14.60		
3.60	10.18	11.31	2.60		4.30	5.10	7.30	8.80	13.70		6.60	8.30	13.70		
3.80	11.34	11.94	2.70		4.00	4.90	6.90	8.30	13.00		6.20	7.80	13.00		
4.00	12.57	12.57	2.80		3.10	4.60	6.60	7.90	12.40		5.10	7.20	12.40		
4.20	13.85	13.19	2.90			4.40	6.30	7.50	11.80		4.80	6.80	11.80		
4.40	15.21	13.82	3.00			4.20	6.00	7.20	11.20		4.20	6.40	11.20		
4.60	16.62	14.45	3.10			4.00	5.70	6.90	10.70		4.00	6.10	10.70		
4.80	18.10	15.08	3.20				5.50	6.60	10.30			5.10	10.30		
5.00	19.63	15.71	3.30				5.30	6.30	9.90			4.80	9.90		

Espesor Nominal en negro (mm)	Área (cm ²)	Momento de inercia (cm ⁴)	Módulo resistente (cm ³)	Raio de giro (cm)
2.20 [2.00]	11.74	28.29	10.50	1.55
2.70 [2.50]	14.69	35.74	13.15	1.56
3.40 [3.20]	18.78	45.32	16.47	1.55
3.90 [3.75]	22.01	53.29	19.16	1.56
4.70 [4.50]	26.39	64.08	22.74	1.56
6.50 [6.35]	36.90	90.63	31.30	1.57

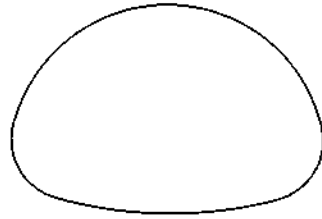
- * El producto es fabricado en módulos múltiples de 46cm, incluyendo 2 bulones, tuercas y arandelas necesarios para el montaje.
- * Las alturas máximas de recubrimiento para uso vial, ferroviario, tren H20 y tren E60 respectivamente.
- * Todas las dimensiones están sujetas a tolerancia de fabricación.
- * Otras dimensiones y formas no circulares pueden ser diseñadas previa consulta.

FORMAS GEOMETRICAS

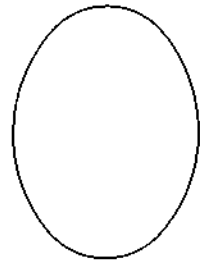
TL BOVEDA



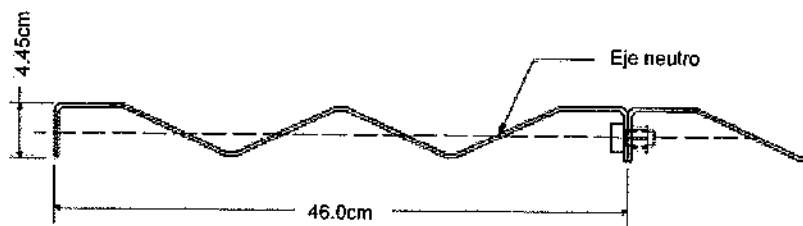
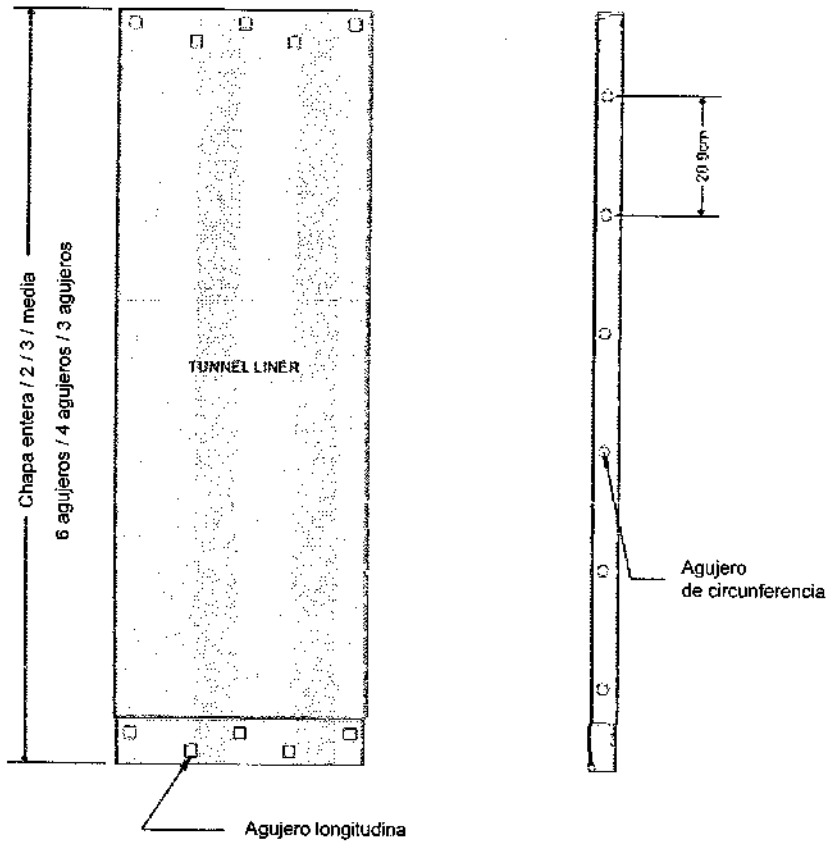
TL BOVEDA CAÑO



TL ELIPSE VERTICAL



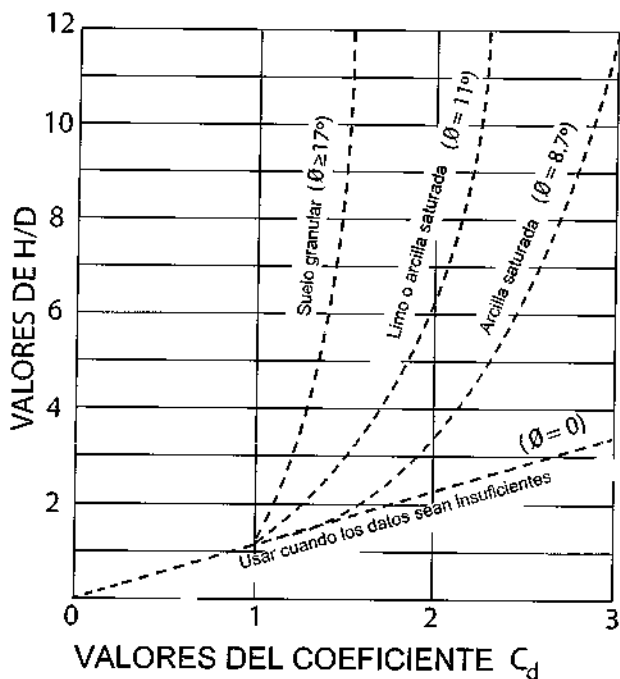
TL 460



DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

La capacidad de soporte de las estructuras flexibles de acero corrugado, como en el caso del Tunnel Liner, están en función de la resistencia de su sección y de la compactación del suelo adyacente, lo que impide la deformación de la estructura. Dada esta situación los esfuerzos de compresión apenas actúan sobre las chapas del Tunnel Liner, cuyo dimensionamiento está basado en la teoría de anillo de compresión.

La carga actuante en el Tunnel Liner depende del tipo de suelo. En suelos granulados, con baja cohesión, las cargas, el ángulo de fricción interno del suelo y el diámetro del túnel. En suelos cohesivos, arcillos o limo-arcillosos, la carga debe considerar también los esfuerzos sobre el corte de suelo o techo del túnel.



La fórmula general para el cálculo de los esfuerzos actuantes definida por AASTHO, divide las solicitaciones entre carga viva y carga muerta. La carga viva es en función del tipo y profundidad del túnel; la carga muerta es en función del peso específico del suelo, la altura de recubrimiento y del coeficiente de reducción de la Fórmula de Marston, que se obtiene del siguiente gráfico.

$$CM = Cd * \delta * D$$

$$Pp = CV + CM$$

$$C = Pp * \left(\frac{D}{2} \right)$$

Donde:
 CM - Carga muerta
 CV - Carga viva
 δ - Peso específico del suelo
 D - Diámetro de la estructura
 Cd - Coeficiente de reducción de Marston
 Pp - Presión del Proyecto
 C - Compresión anular
 H - Altura de recubrimiento

A falta de información adecuada, deber ser adoptaría la peor hipótesis para el coeficiente Cd, tomando un valor igual a H/D. De esta forma la carga muerta actuante en el túnel será igual al peso de la columna de suelo sobre el mismo.

Con esta consideración ($\phi=0$) de peor hipótesis del suelo, fueron calculadas las tablas de alturas máximas constantes de este catálogo. Con un conocimiento previo del suelo, por medio de informes de sondeo, consulte a Armco Staco para la utilización de espesores diferentes de los establecidos en las tablas, o para empleo en condiciones superiores a los límites presentados

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO

Las estructuras de acero corrugado Tunnel Liner, empleadas para drenaje, son usualmente dimensionadas como canales, utilizando la ecuación de Manning.

$$Q = A \times \left(\frac{A}{P} \right)^{\frac{2}{3}} \times \frac{\sqrt{i}}{n}$$

Donde:
 Q - Caudal (m³/s)
 A - Área Mojada (m²)
 P - Perímetro Mojado (m)
 I - Pendiente (m/m)
 N - Coeficiente de Rugosidad

El coeficiente de rugosidad está dado en función de la corrugación. Los valores medios recomendados son los descritos en la siguiente tabla:

Corrugación	n
Tunnel Liner	0,024
Revestida en hormigón	0,015

DURABILIDAD

La durabilidad de las estructuras metálicas corrugadas empleadas en obras hidráulicas o pasajes inferiores está relacionada con las características del proyecto y las condiciones del lugar donde son instaladas.

Las condiciones de caudal, propiedades físicas y químicas del suelo y agua, tales como pH, resistividad, abrasión, erosión, pendiente, velocidad etc., deben ser consideradas para escoger el revestimiento y el espesor apropiados para el acero estructural.

La tabla siguiente presenta una clasificación simple y práctica para identificar el nivel de agresividad del ambiente para aplicaciones hidráulicas

NIVEL DE CORROSION				NIVEL DE ABRASION		
A	Bajo	pH= 5.8 a 8.0	R > 2000 ohm-cm	1	No abrasivo	Sin sedimentación en cualquier velocidad
B	Moderado	pH = 5.0 a 5.8	R = 1500/2000 ohm-cm	2	Bajo	Baja sedimentación de arena y grava V < 1.5 m/s
C	Elevado	pH = 5.0 a 4.0	R < 1500 ohm-cm	3	Moderado	Sedimentos de arena y pequeñas piedras V = 1.5 a 4.5 m/s
D	Muy elevado	pH < 4.0	R < 1500 ohm-cm	4	Elevado	Sedimentación fuerte de grava y piedras V > 4.5 m/s

Para drenaje pluvial y canalización de arroyos no contaminados (Niveles A, 1 y 2) recomendamos el revestimiento galvanizado, conforme norma AASTM A153, también conocido como galvanizado por inmersión en caliente, con un recubrimiento medio de 128 μ (2 caras). En este caso el cinc se sacrifica a lo largo del tiempo para proteger el metal base (acero) y asegurar por décadas la vida útil de las estructuras.

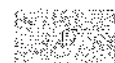
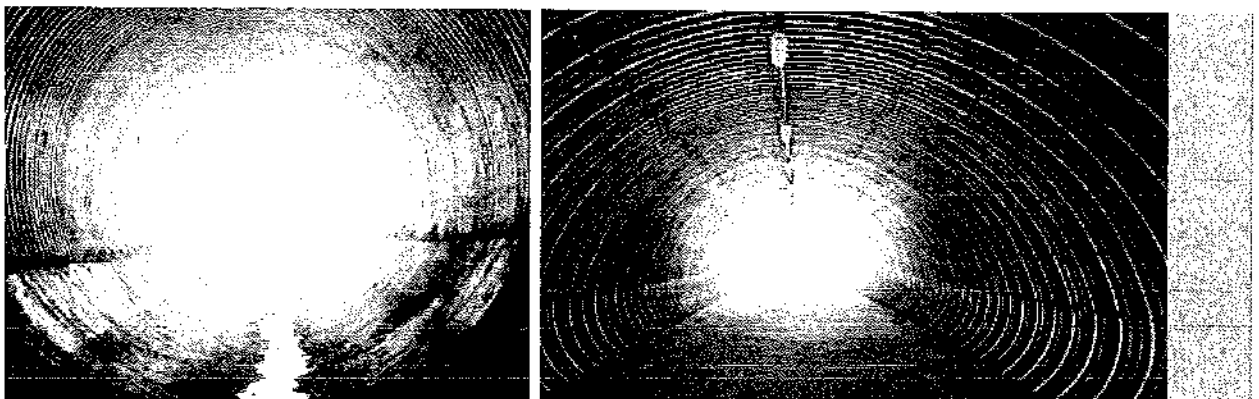
Para ambientes más agresivos, en particular en cuanto a la composición del suelo y agua (Niveles B, C 1y2) Armco ha desarrollado en los años 80 el revestimiento Epoxy-Bonded, que consiste en la aplicación por deposición electrostática sobre chapas pre-fosfatizadas, de una película gruesa de resina epoxídica con 180 μ de recubrimiento medio para la cara interna y 140 μ para la cara externa. Esta película aísla el acero estructural del medio agresivo protegiendo contra los agentes corrosivos.

La protección galvánica del cinc y la barrera aislante del Epoxy-Bonded han demostrado su eficiencia para garantizar la durabilidad de las estructuras de acero corrugado en obras de canalización, drenaje y pasajes inferiores en todo el mundo.

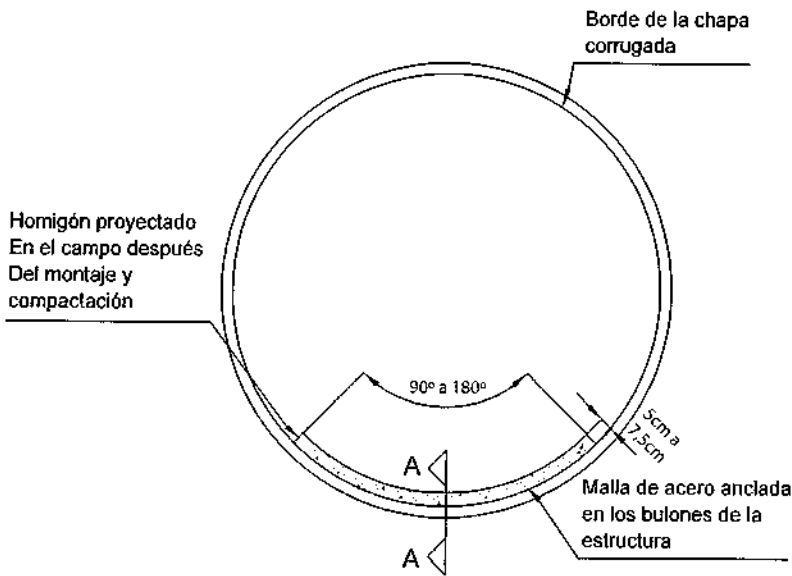
Existen, no obstante, situaciones especiales en un proyecto en los que la estructura metálica es sometida a esfuerzos de impacto constante debido a la velocidad y a la presencia de partículas sólidas en lo flujo (Niveles 3 y 4).

En estos casos, para prevenir el desgaste precoz y extender la vida útil de las estructuras corrugadas Armco Staco recomienda la aplicación de un pavimento sobre parte del perímetro mojado.

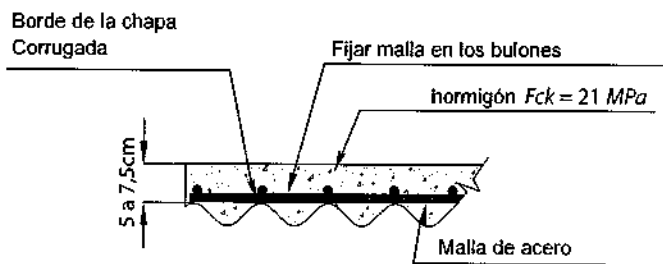
Este pavimento preventivo puede ser de asfalto o hormigón, no estructural, aplicado en la obra después del montaje y compactado de la estructura metálica. En la práctica, el pavimento de hormigón es más simple de aplicar y ofrece una protección extra de forma económica, preservando todas las ventajas de utilización de los tubos de acero corrugado.



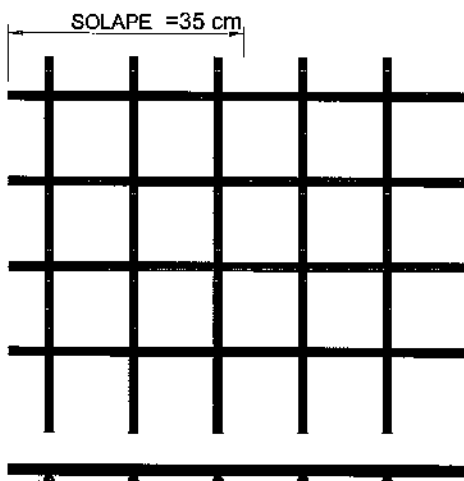
SECCION TRANSVERSAL



CORTE - AA



SOLAPE DE MALLA



• Fijar malla con alambre recocido en los bulones

RECOMENDACIONES BASICAS PARA LA APLICACION DEL PAVIMENTO

• Utilizar cemento portland CP II E, excepto en casos de ambiente excepcionalmente corrosivo o abrasivo para los cuales debe realizarse un relevamiento específico.

• Resistencia característica del concreto: fck 21 Mpa (C20)

• Diámetro máximo de agregado -- Brita 1 (19mm)

• Relación agua-cemento máxima 0.50 l/kg para tubos destinados a aguas pluviales e 0.45 l/kg para medios agresivos.

• Recubrimiento interno de las armaduras mínimo 3cm

• Dimensión máxima de agregado limitada a menor valor entre 1/3 del espesor del concreto y la cobertura mínima de malla. Espesor del concreto comprendido entre 5 y 7,5cm

• Armadura: utilizar malla para auxiliar de fijación del concreto a las chapas, pudiendo ser utilizadas una armadura mínima. La malla debe ser fijada a la cabeza de los bulones de la estructura corrugada con alambre recocido, empalmado 35 cm. No hay necesidad de malla estructural.

• El revestimiento de hormigón podrá cubrir 90° a 180° de la parte inferior según la ilustración.

Notas:

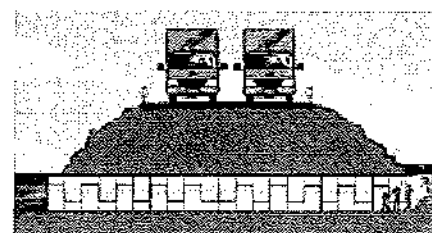
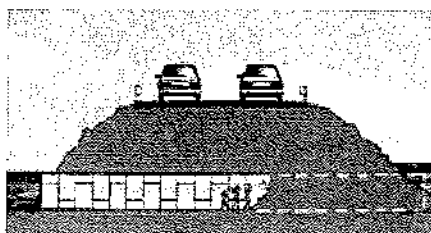
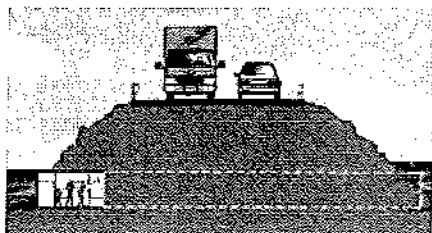
• Estas instrucciones prácticas no reemplazan la aprobación del proyectista de obra, quien deberá determinar el adecuado de espesor, forma de proyección etc.

• Existen situaciones hidráulicas en las cuales la presencia de pavimento aumenta la capacidad de caudal siendo que reduce el coeficiente de rugosidad.

• Para situaciones extremas de corrosión (Nivel D), los procedimientos especiales pueden ser estudiados caso a caso.

METODOLOGIA DE INSTALACION

METODO NO DESTRUCTIVO



ESTE METODO NO INTERFIERE EN LA SUPERFICIE NI EN EL TRAFICO

Los procedimientos básicos en la ejecución del Tunnel Liner son:

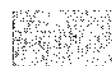
- a) Una excavación de suelo por medio de equipamiento mecánico automatizado o simples equipamientos manuales.
- b) Remoción del material excavado
- c) Montaje de las chapas de revestimiento abulonadas
- d) Rellenado de eventuales vacíos

Algunas técnicas específicas pueden ser necesarias en caso de presencia de agua en el nivel de excavación, poco recubrimiento sobre la generatriz superior del túnel o material excavado constituido por suelo disuelto. Destacamos como ejemplo: rebajar el nivel freático o uso de escudos frontales para protección del frente de excavación, un rebajado de suelo adyacente al túnel o el uso de tablestacas metálicas.

En función a la dimensión de la obra- área de excavación y longitud del túnel – y también de la complejidad, el instalador del túnel deberá proyectar y prever las medidas a ser adoptadas para garantizar la seguridad y rapidez de la ejecución. Como en cualquier obra subterránea, el inicio de la ejecución de un túnel mediante el proceso Tunnel Liner debe tener en consideración los datos del sondeo y relevamientos del terreno, previendo con la necesaria antelación eventuales interferencias a lo largo de la excavación y principalmente el tipo de suelo a excavar.

Los eventuales vacíos entre la superficie externa de las chapas del revestimiento del Tunnel Liner y el suelo excavado deber ser rellenada para evitar asentamientos y acomodamientos no deseados. Este relleno deber realizarse con inyecciones de mezcla fluida de suelo-cemento en los agujeros apropiados en las chapas del Tunnel Liner.

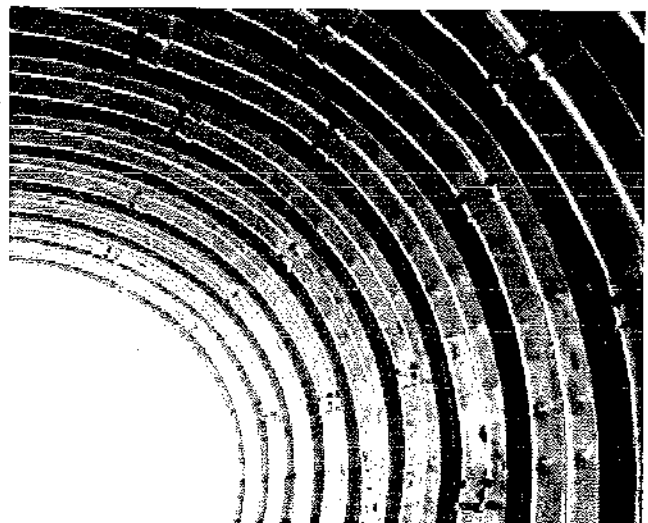
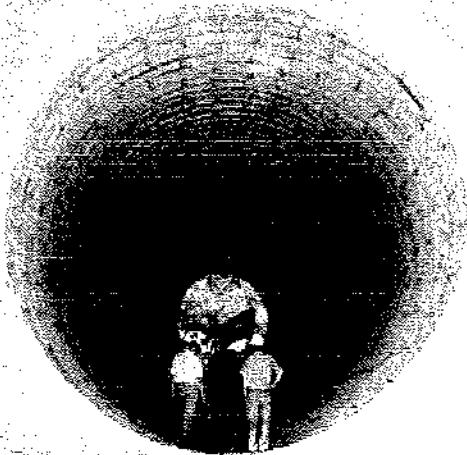
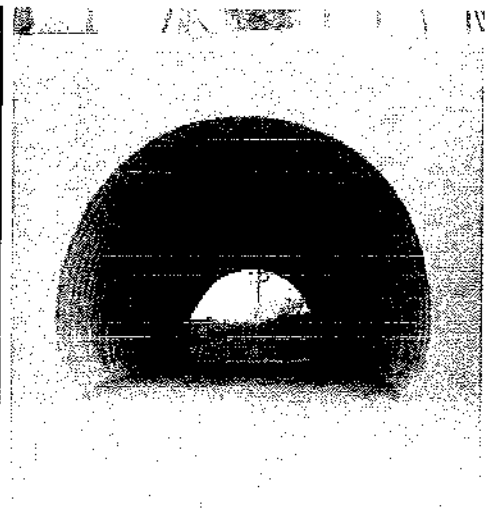
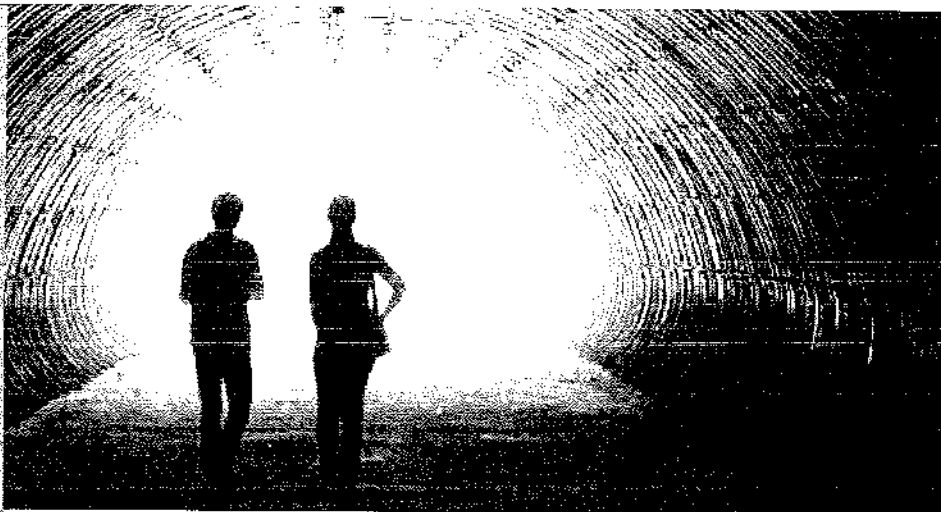
La simplicidad de ejecución y la garantía de instalación en los más variados tipos de suelo, hacen del Tunnel Liner Armco Staco un proceso confiable, versátil, económico y de los más competitivos en su rango de diámetros.



NORMAS TECNICAS

Las tablas que figuran en este catálogo fueron elaboradas considerando las formas, los estándares y los materiales utilizados por Armco Staco en la fabricación de sus productos, de acuerdo con las normas:

- AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials
- AISI American Iron and Steel Institute
- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas



Compromiso con Calidad e Ingeniería

La experiencia de Armco Staco en el desarrollo de soluciones para infraestructura vial a lo largo de un siglo de historia, permitió a la empresa desempeñar un papel destacado en la concepción de proyectos a medida. Los buenos resultados y el contacto permanente con el cliente brindan a Armco Staco liderazgo en el mercado de los diferentes segmentos en los que actúa, siendo que su foco es ofrecer productos confiables con plazos de entrega y precios suficientemente atractivos.



Brasil

Rio de Janeiro

Alameda Rio de Janeiro S/N - Lapa Centro
 Rio de Janeiro - RJ - Brasil
 CEP: 22251-000 - Fone: (21) 2507-1111
 E-mail: armco@armcostaco.com
 Site: www.armcostaco.com

São Paulo

Rua Leopoldo de Almeida, 100 - Vila Olímpia
 São Paulo - SP - Brasil
 CEP: 04551-000 - Fone: (11) 3066-1000
 E-mail: armco@armcostaco.com

Argentina

Av. Corrientes, 2714 - Ciudad de Buenos Aires
 Ciudad de Buenos Aires - Argentina
 Provincia de Buenos Aires - CP 1000
 Ciudad Postal 10740
 Tel: +54 11 4382 4000 - Fax: +54 11 4382 4000
 E-mail: armco@armcostaco.com

Chile

Av. Independencia 1345 - Oficina del Director
 Las Condes - Santiago - Chile
 Tel: +56 2 2220 1000 - Fax: +56 2 2204 2000
 E-mail: armco@armcostaco.com

www.armcostaco.com



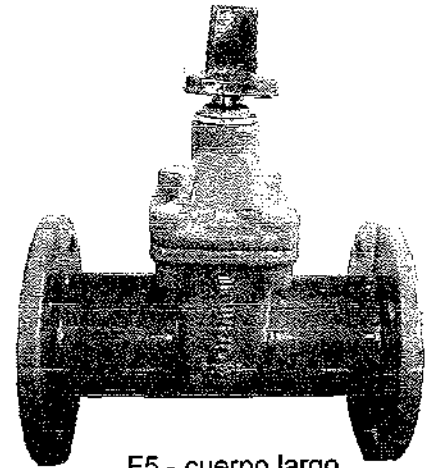
VALVULA ESCLUSA RX-F4 / RX-F5

**BRIDADA - DE CIERRE ELASTICO
(NRS gate valve F4 / F5)**



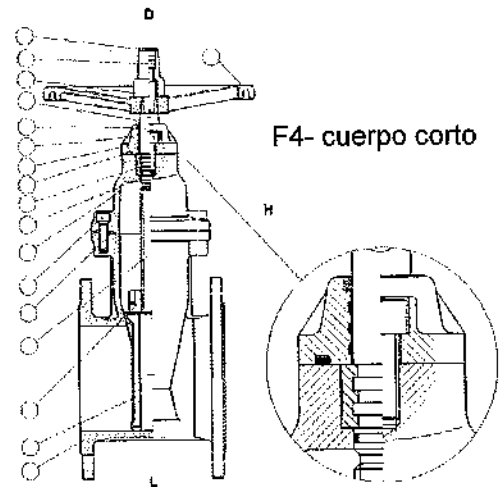
División Agua y Saneamiento
de Valvtronic SA

- **PRESION DE TRABAJO**
PN16
- **NORMATIVA DE DISEÑO**
DIN3352 - parte 4
- **DISTANCIA ENTRE BRIDAS**
S/ISO 5752: Serie 15 (F5) y Serie 14 (F4)
- **BRIDA**
ISO 7005-2 PN16
Bajo pedido, ISO 7005-2 PN10 & ANSI B16,5
- **OPERADOR**
Sobremacho / opcional volante



F5 - cuerpo largo

COMPONENTE	ITEM	MATERIA
Cuerpo	1	Fundición dúctil EN-JS1050
Obturador	2	Fundición dúctil EN-JS1050 + EPDM vulcanizado
Buerca de eje	3	Bronce BS2874 CZ124
Eje	5	Acero inoxidable BS970 420S37
Sello	6	NBR
Puñones	7, 15 y 17	Acero inoxidable
Bornes	8	Fundición dúctil EN-JS1050
Bornes	9, 11 y 13	NBR
Anillo partido	10	Bronce BS2874 CZ124
Bornes sellos	12	Fundición dúctil EN-JS1050
Sello guardacuerpo	14	NBR
Sobremacho	16	Fundición dúctil EN-JS1050
Volante	18	Fundición dúctil EN-JS1050
Recubrimiento		Epoxi azul electrostrático y homeado



F4 - cuerpo corto

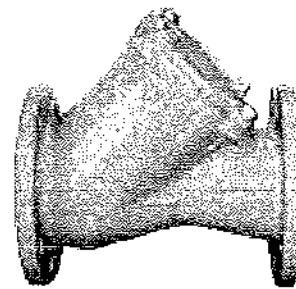
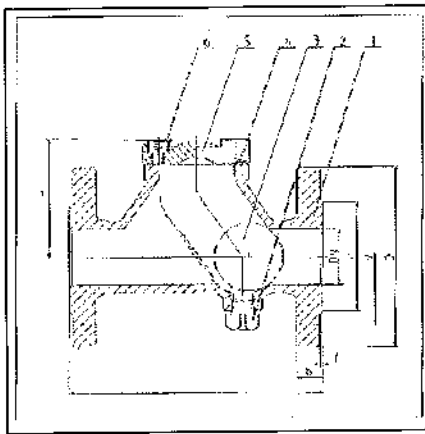
Medidas en mm	50	65	80	100	125	150	200	250	300
L	F4 - cuerpo corto	150	170	180	190	200	210	230	270
	F5 - cuerpo largo	250	270	280	300	325	350	400	500
H		295	310	335	350	425	472	585	686
D		175	175	255	255	305	305	355	405

Medidas en mm	350	400	450	500	600	
L	F4 - cuerpo corto	290	310	330	350	390
	F5 - cuerpo largo	550	600	650	700	800



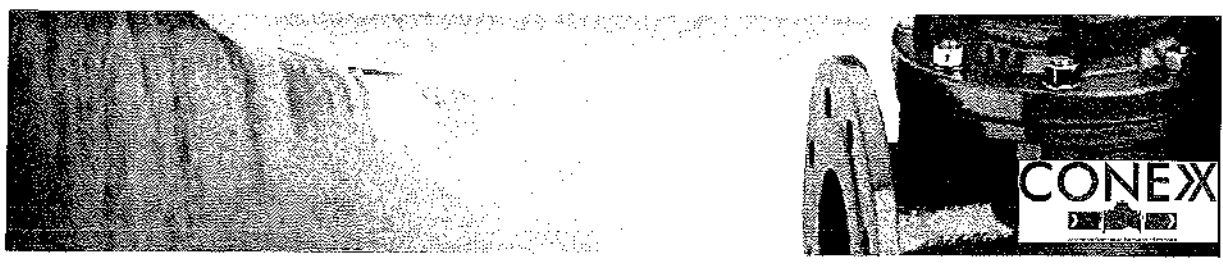
Valvula de Retención a Bola Bridada- CONEXX

Válvula de Retención a Bola Bridada. Dispone de una bola revestida de elastómero que dependiendo de la presión del fluido circulante se desliza sobre la cavidad tangencial del cuerpo ya sea para abrir o cerrar. Evitando así cierres brusco y golpes de ariete. Este sistema permite una reducida pérdida de carga con pequeña presión positiva, y estanquidad total con reducida presión negativa. Gracias a su diseño puede ser instalada en forma horizontal o verticalmente y permite su utilización en líneas de conducción de agua potable o aguas servidas. En la parte superior tiene una tapa abulonada que permite la inspección y mantenimiento de la bola, la misma es auto limpiante ya que la misma circulación del fluido la hace girar y permite así la remoción de cualquier elemento que intente pegarse a la esfera.



DN(mm)	PN	L(mm)	H(mm)	D(mm)	Ø	d(mm)	p(mm)	f(mm)	n-Ø(mm)
50	16	230	120	165	124	99	19	3	4-Ø19
65	16	290	130	185	145	118	19	3	4-Ø19
80	16	310	140	200	160	132	19	3	8-Ø19
100	16	350	150	220	180	156	19	3	8-Ø19
125	16	400	180	250	210	184	19	3	8-Ø19
150	16	480	200	285	240	211	19	3	8-Ø19
200	16	600	240	340	295	266	20	3	8-Ø23
250	16	750	300	405	355	319	22	3	12-Ø23
300	16	850	320	480	410	370	24,5	4	12-Ø28





Materiales

Componente	Material	Revestimiento
Cuerpo y tapa	Hierro dúctil QT 450-10	Epoxi 150 µm
Oring	NBR	
Bola	A3 + NBR	
Tornilleria	Acero al Carbono Zincado	

Normas :

Bridas : EN 1092-2- ISO 7005-2 PN 16

Face to Face : DIN 3352.F1

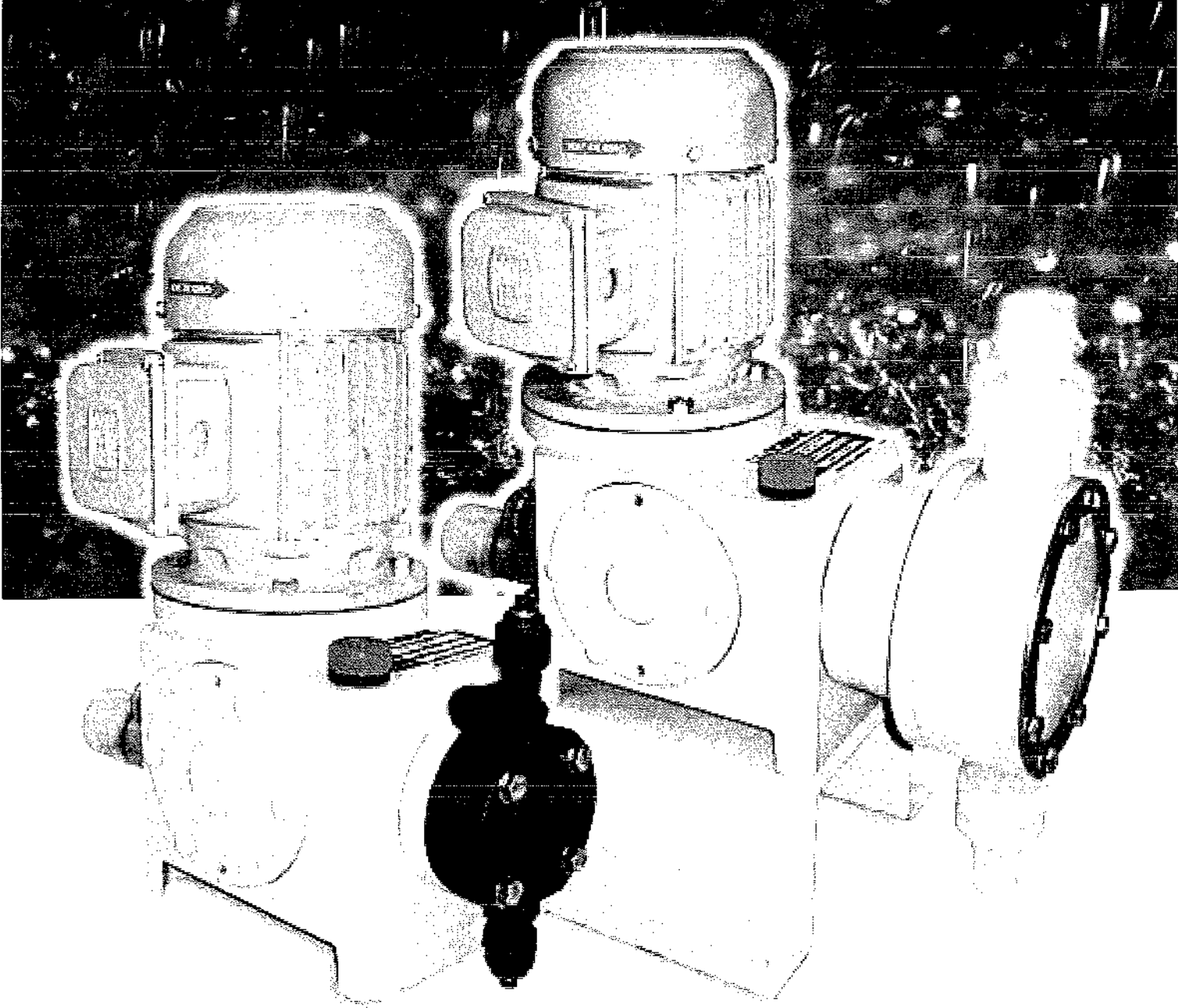


SÉRIE

DD

DIMOTEC

BOMBAS DOSIFICADORAS A DIAFRAGMA





BOMBAS DOSIFICADORAS A DIAFRAGMA SERIE DD

Esta línea de bombas dosificadoras compactas ha sido especialmente diseñada para satisfacer los actuales requerimientos de funcionalidad, confiabilidad y aptitud para el servicio continuo.

APLICACIONES

APPLICATIONS

- Dosificación continua y precisa de cualquier aditivo líquido (agresivo o no) destinado a:
 - Tratamiento de agua para potabilización, control de PH y bacteriológico, etc.
 - Control de corrosión e incrustación en calderas, intercambiadoras, turbinas, etc.
 - Aplicación de alguicidas en torres de enfriamiento.
 - Plantas de agua en áreas petroleras.
- Siempre que se requiera dosificación confiable y con seguridad de estanqueidad cuando las contrapresiones no superen los 10Kg/cm²

CARACTERÍSTICAS

FEATURES

- **Motor eléctrico de accionamiento:**
Motor 100% blindado y normalizado, de marca reconocida, que opera en posición vertical, bridado al cuerpo de la bomba y directamente acoplado (sin correas), lo que elimina el factor de error por deslizamiento.
- **Regulación del caudal:**
Por sistema de carrera perdida, operable manualmente (sin herramientas) con la bomba en marcha o detenida, mediante exclusivo regulador digital mecánico.
Opcional: Automática, por embotadas perdidas ("control total"), conservándose la regulación manual en caso de fallas en el lazo de control.
- **Elemento impulsor:**
Rodamiento montado sobre un árbol excéntrico.
- **Diafragma:**
Elemento de bombeo propiamente dicho, multifacetados (PTFE y otros), accionado por un émbolo impulsor de desplazamiento puramente axial, que reduce la fatiga. Su diseño garantiza que en caso de una eventual rotura, el líquido bombeado no entre en contacto con el aceite del cárter. Además, un orificio de goteo indica la falla.
- **Control de lubricación:**
Facilitado por un amplio visor que permite observar el nivel y estado del lubricante.
- **Cabezal de bombeo:**
Realizado totalmente en polipropileno de alta calidad. A pedido puede fabricarse en materiales especiales (PVC, AISI 316).
- **Válvulas:**
DD30-DD60: Esféricas de vidrio con asiento de EPDM.
DD150-DD300-DD600: Plato de PTFE con resorte de hastelloy "C".
- **Conexiones:**
DD30-DD60: Conector especial para manguera original.
DD150-DD300-DD600: Roscadas BSP de 3/4" exterior.

ESPECIFICACIONES TECNICAS / TECHNICAL SPECIFICATIONS

MODELO MODEL	RANGO DE CAUDAL / FLOW RANGE (mln-max)				PRESION MAX. MAX. PRESSURE		MOTOR/MOTOR			FRECUENCIA DE BOMBEO PUMPING FREQ. [1/min]		% Reg./Reg.	PESO WEIGHT	
	l/h		gph		kg/cm ²	PSI	Potencia/Power CV	Veloc./Speed [r.p.m.]		50 Hz	60 Hz		Kg	Lbs
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz				50 Hz	60 Hz					
DD 30	1,5-30	1,8-36	0,40-7,93	0,48-9,51	10	142	0,33	1400	1700	70	84	99	16	35,3
DD 60	3-60	3,6-72	0,79-15,85	0,95-19,02	10	142	0,50	2800	3400	140	168	99	16	35,3
DD 150	15-150	18-180	3,96-39,63	4,76-47,56	10	142	0,33	1400	1700	70	84	99	25	55,1
DD 300	30-300	36-360	7,93-79,26	9,51-95,11	10	142	0,50	2800	3400	140	168	99	25	55,1
DD 600	60-600	72-720	15,85-158,52	19,02-190,22	4	57	0,50	2800	3400	280	336	99	25	55,1

CONTROL TOTAL DE DOSIFICACION / FULL METERING CONTROL

• **Doble regulación**



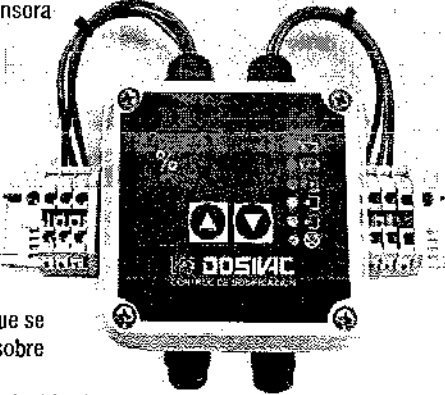
Se agrega a la ya existente regulación de carrera del diafragma la posibilidad de seleccionar la frecuencia de inyección. Esto permite una calibración más fina del caudal, lográndose caudales mínimos de hasta 20 veces menor a los correspondientes al modelo estándar y sin variar la velocidad del motor.

• **Dosificación automática**

El Control permite la inserción de la dosificadora en cualquier lazo de control, ya que puede recibir diferentes señales:

- Analógica: 4 a 20mA normalizada
- Digital: Pulsos provenientes de una turbina sensora de otro caudal a tratar o de cualquier PLC o Controlador.

Entrando en Programación es factible la selección de la constante más conveniente para la relación entre el valor de la señal de entrada y la respuesta en frecuencia, pudiendo también activarse una función de control (PI) con 5 parametros de configuración.



• **Corte por bajo nivel**

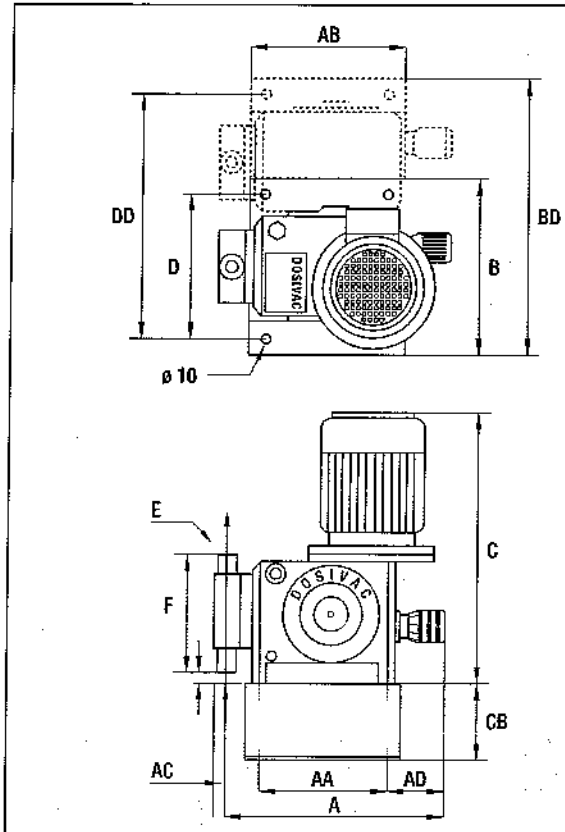
El Control permite detener la bomba antes de que se descebe por falta de aditivo, avisando además sobre esta situación con la anticipación deseada. Actúa en conjunto con cualquier detector de nivel, ubicado convenientemente en el tanque de aditivo. El detector podrá ser suministrado por Dosivac bajo pedido.

• **Fácil de instalar**

Sólo se requiere intercalar el Control en el cable de alimentación de la bomba estándar, pudiendo estar alejado de la zona de bombeo (por ej.: Sala de Control).

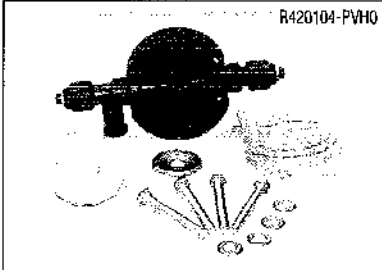
ESPECIFICACIONES TECNICAS ADICIONALES

- Dimensiones máx. c/riel DIN: 170x92x65 mm
- Dimensiones máx del gabinete: 92x92x65 mm
- Alimentación: 220/240/380 V 50/60 Hz, 100/110 V 50/60 Hz
- Protección: IP65 (gabinete).
- Indicación: Digital (00 a 99) Alt: 14mm
- Acometida: Señales: Prensacables (tipomandril)
Potencia: Borneras externas

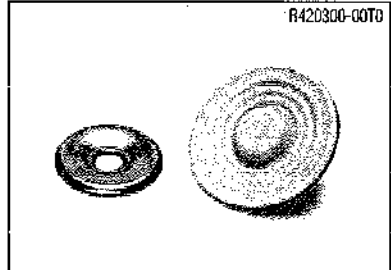


DIMENSIONES / DIMENSIONS		
COTAS BOUNDARIES mm-(inches)	MODELOS/MODELS	
	30-60	150-300-600
A	294 (11.6)	356 (14.0)
B	----	230 (9.0)
C	227 (9.0)	385 (15.2)
D	----	190 (7.5)
E	ϕ Int. 9,5 (0.37) x Ext. 12,5 (0.49)	BSP 3/4" (Ext)
F	200 (7.9)	334 (13.1)
AA	----	165 (6.5)
AB	----	200 (7.9)
AC	42 (1.6)	98 (3.9)
AD	87 (3.4)	85 (3.3)
BD	----	----
CB	----	105 (4.1)
DD	----	----
FB	0 (0)	28 (1.1)

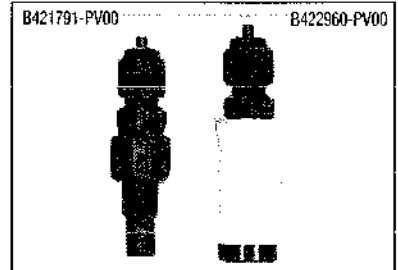
REPUESTOS / SPARE PARTS



• Kit Cabezal (DD30/DD60)

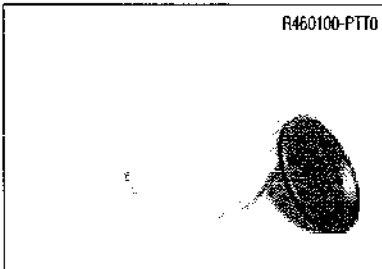


• Kit Diafragma (DD30/DD60)

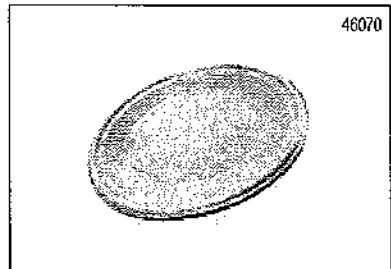


• Válvula Punto de Inyección (DD30/DD60)

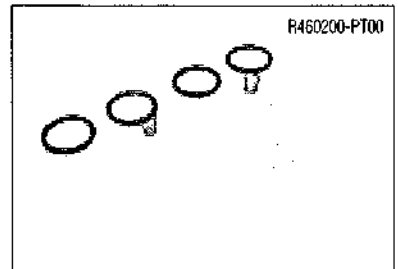
• Válvula Pie con Filtro (DD30/DD60)



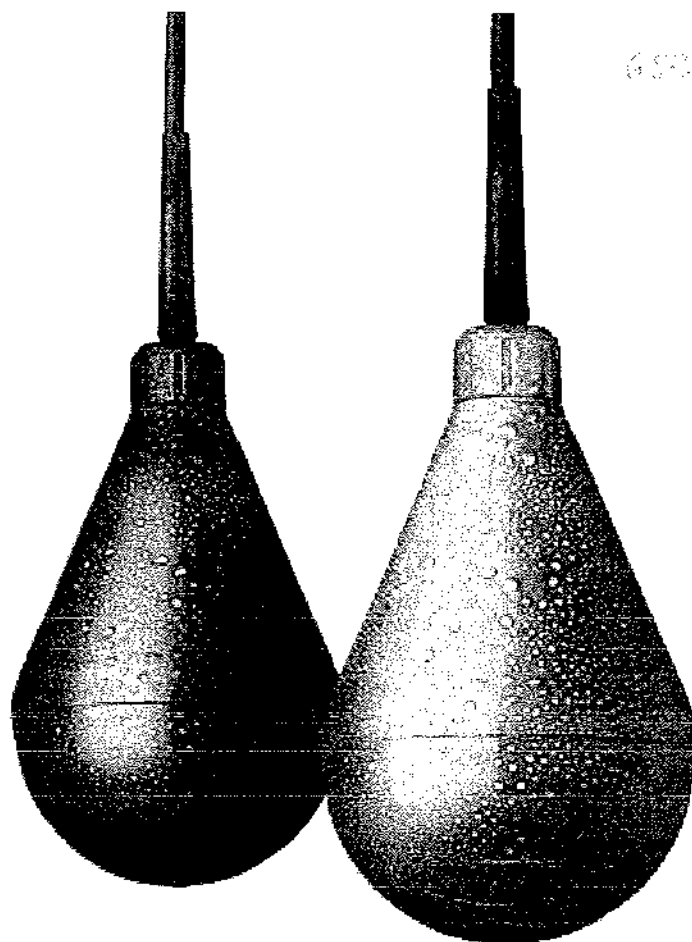
• Kit Cabezal (DD150/DD300/DD600)



• Diafragma (DD150/DD300/DD600)



• Kit de Válvulas (DD150/DD300/DD600)



Flygt ENIM-10 Reguladores de nivel

SIMPLICIDAD Y EFICACIA PROBADA



a xylem brand

Simple y extraordinariamente fiables

Una regulación de nivel adecuada tiene una importancia crítica para la fiabilidad operativa del sistema. La falta de una regulación apropiada puede causar un funcionamiento inadecuado, daños en las bombas o, en el peor de los casos, rebose, con sus consecuencias medioambientales y económicas. Con más de diez años de experiencia y un número de usuarios considerable, el Flygt ENM-10 es la opción natural cuando se precisa equipo de regulación de nivel.

Simple, fiables y efectivos

Los reguladores de nivel Flygt ENM-10 son la opción ideal en la mayoría de las aplicaciones de control del nivel de líquidos, como estaciones de bombeo de agua residual y bombeo de agua subterránea o de achique. Cuando el nivel del líquido llega al regulador, la pera bascula, activando el microinterruptor interno, que arranca o detiene una bomba o activa un dispositivo de alarma.

Prácticamente exentos de mantenimiento

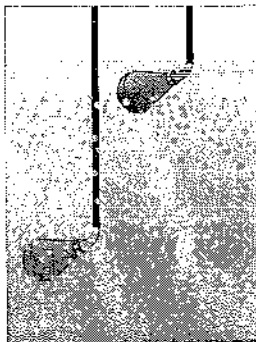
La envoltura externa de los reguladores de nivel Flygt ENM-10 es resistente a los líquidos más agresivos. El material del cable evita la formación de depósitos y otras impurezas. El ENM-10 no flota en la superficie, mas bien se mantiene suspendido y sumergido en el líquido. Esto evita que los cables se enmarañen cuando se usan varios reguladores.

Los tests realizados por Xylem indican que los reguladores de nivel Flygt ENM-10 duran varias veces más que la mayoría de los reguladores de nivel estándar del mercado. Esto asegura un funcionamiento fiable y un nivel de mantenimiento bajo, con lo cual los costes de servicio quedan limitados a un mínimo durante todo el ciclo de vida.

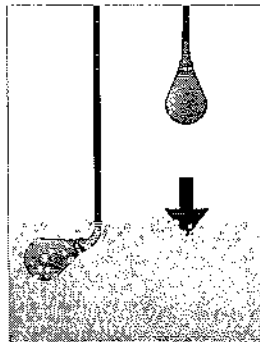
Respetuoso con el medio ambiente

El regulador de nivel Flygt ENM-10 no contiene materiales nocivos ni tóxicos como plomo o mercurio, y no precisa el uso de adhesivos. Todos los componentes de plástico están soldados y atornillados.

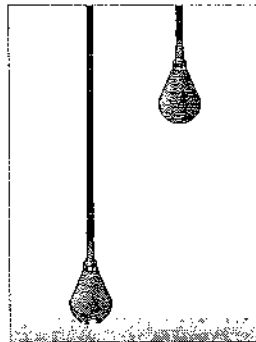
Principio operativo.



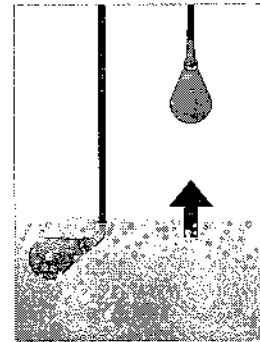
1. El líquido a bombear alcanza el nivel preseleccionado y bascula el regulador superior, indicando el inicio del proceso de bombeo.



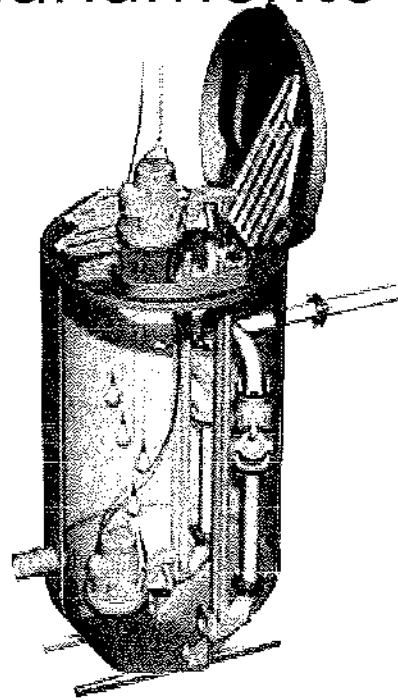
2. El proceso de bombeo achica el líquido.



3. El proceso de bombeo se detiene cuando el regulador inferior regresa a la posición vertical indicando una parada.



4. El nivel del líquido empieza a aumentar, iniciando nuevamente el proceso.

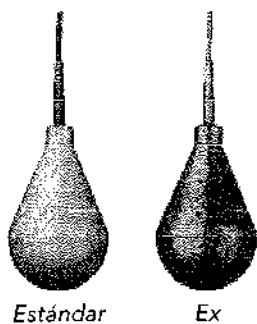


En una estación de dos bombas, generalmente se usan cuatro reguladores de nivel. Uno está ubicado en el nivel de parada, uno en el nivel de arranque respectivo de cada bomba, y el cuarto regulador se usa para activar una alarma de nivel alto.

Pensados para diferentes tipos de instalación

El regulador del nivel de líquido Flygt se fabrica en dos versiones, estándar y con aprobación antideflagrante Ex. Dependiendo del líquido y tipo de instalación, el Flygt ENM-10 puede obtenerse para una amplia gama de densidades de líquido y se puede elegir entre muchas longitudes de cable.

Características



Cable estanco

Encapsula y protege la alimentación eléctrica al microinterruptor.

Refuerzo de flexión (manguito protector)

Ofrece una entrada de cable estanca, resistente al aceite.

Mecanismo operativo

Inicia el arranque y parada de la bomba a través del microinterruptor cuando el Flygt ENM-10 bascula o regresa a su posición original. Ofrece un rendimiento fiable bajo todas las condiciones operativas, incluyendo los movimientos lentos que frecuentemente se producen en instalaciones de aguas pluviales.

Microinterruptor

Proporciona una calidad, rendimiento y fiabilidad probadas en todas las condiciones operativas, incluyendo la conmutación con corrientes bajas.

Accesorios



Soporte de cable Flygt ENM-10

Accesorio especialmente fabricado que reduce el desgaste del cable. Se vende separadamente o como pack con el Flygt ENM-10.

Barrera de seguridad Flygt Ex

Esta barrera de seguridad de dos canales protege contra sobretensión los reguladores de nivel de líquido. Se precisa cuando los Flygt ENM-10 van a usarse en instalaciones Ex antideflagrantes.

Especificaciones técnicas

	Versión estándar	Versión con aprobación Ex
Longitudes de cable	6, 13, 20, 30 o 50 m* (20, 42, 65, 100 o 167 pies)	6, 13, o 20 m (20, 42 o 65 pies)
Densidad del líquido	Entre 0,95 y 1,10 g/cm ³ **	Entre 0,95 y 1,10 g/cm ³
Materiales	Cuerpo: Polipropileno Refuerzo de flexión: Goma EPDM Cable: PVC y NBR/PVC de material especial	Cuerpo: Polipropileno conductor/negro de humo Refuerzo de flexión: Goma de NBR/PVC Cable: NBR/PVC
Temperatura del líquido	Mín. 0°C (32°F) Máx. 60°C (140°F)	Mín. 0°C (32°F) Máx. 60°C (140°F)
Protección de entrada	IP 68	IP 68
Gama eléctrica (microinterruptor)	Capacidad de interrupción: AC: Carga resistiva de 250 V/10 A AC: Carga inductiva de 250 V/3 A con cosφ = 0,5 DC: 24 V/ 10mA min., 6 A máx. Debe tenerse en cuenta que la normativa local puede limitar la tensión:	Capacidad de interrupción: AC: Carga resistiva de 250 V/10 A AC: Carga inductiva de 250 V/3 A con cosφ = 0,5 DC: 24 V/ 10mA min., 6 A máx. Debe tenerse en cuenta que la normativa local puede limitar la tensión:
Homologaciones	CE, CSA, SEMKO, NEMKO, DEMKO	CE, SEMKO, NEMKO, DEMKO, ATEX/IECEX

*Bajo pedido pueden obtenerse otras longitudes de cable y densidades de líquido.

El Flygt ENM-10 es un producto que forma parte de la gama sensores de nivel de Xylem, la cual abarca la mayoría de las necesidades de medición de niveles de líquido.

Xylem [ˈzīləm]

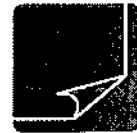
- 1) El tejido en plantas que eleva el agua de las raíces
- 2) Una empresa líder global en tecnología del agua

Somos 12.000 personas con un propósito común: crear soluciones innovadoras para atender a las necesidades de agua en el mundo. Un elemento central de nuestra labor es desarrollar nuevas tecnologías que mejoren la forma de usar, conservar y reutilizar el agua. Transvasamos, tratamos, analizamos y devolvemos el agua al medio ambiente, y ayudamos a las personas a utilizarla con eficiencia en sus hogares, edificios, fábricas y granjas. En más de 150 países mantenemos unas relaciones estrechas y prolongadas con nuestros clientes, que nos conocen por nuestra potente combinación de marcas líder y conocimientos avanzados en aplicaciones, todo ello respaldado por una trayectoria de innovación.

Para información más detallada de cómo Xylem puede ayudarle, visite xyleminc.com.

MACLINE® SDH GEOMEMBRANA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

MacLine SDH es una geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa y de excelente calidad; fabricada exclusivamente con resina de polietileno virgen. Está compuesta aproximadamente por un 97.5% de polietileno, 2.5% de negro de humo además de antioxidantes y termo-estabilizadores. La geomembrana tiene excelentes propiedades mecánicas, resistencia química, resistencia al agrietamiento ambiental, estabilidad dimensional, resistencia al envejecimiento por temperatura y a la radiación UV.



MacLine®
Geomembrane

MACLINE SDH		075	100	150	200	250
Propiedades Mecánicas e Hidráulicas						
Espesor ASTM D 5199	mm (mil)	0.75 (30)	1.00 (40)	1.50 (60)	2.00 (80)	2.5 (100)
Densidad ASTM D 1505	g/cm ³	0.940	0.940	0.940	0.940	0.940
Resistencia de Ruptura ASTM D 6693, Type IV	N/mm	20	27	40	53	67
Resistencia de Fluencia ASTM D 6693, Type IV	N/mm	11	15	22	29	37
Elongación de Ruptura ASTM D 6693, Type IV, G.L. 50mm	%	700	700	700	700	700
Elongación de Fluencia ASTM D 6693, Type IV, G.L. 33mm	%	12	12	12	12	12
Resistencia al Desgarre ASTM D 1004	N	93	125	187	249	311
Resistencia al Punzonamiento ASTM D 4833	N	240	320	480	640	800
Contenido de Negro de Humo ASTM D 1603/4218	% (rango)	2.0-3.0	2.0-3.0	2.0-3.0	2.0-3.0	2.0-3.0
Fuerza de Tensión a Corte Constante ASTM D 5397	hr	300	300	300	300	300
Tiempo de Oxidación ASTM D 3895	min	>100	>100	>100	>100	>100
Propiedades Físicas - Típicas						
Polímero		Polietileno				
Dimensiones del Rollo	Ancho	m	6.86	6.86	6.86	6.86
	Largo	m	341	265	171	131
Área		m ²	2340	1818	1170	898
Peso Estimado por Rollo		kg	1800	1800	1800	1800

Notas: Los valores mostrados están en la dirección principal más débil. Los valores medios mínimos del rollo representan un nivel de la confianza 97.5%, calculado como el medio menos dos desviaciones de estándar.

El proveedor no da más garantía, expresa o implícita, referente al producto mostrado anteriormente de que al ser entregado tendrá de la calidad y de las especificaciones indicadas adjunto. CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE LA APLICACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR EXPRESA SE EXCLUYE Y, HASTA EL PUNTO DE SEA CONTRARIA A LA ORACIÓN PRECEDENTE CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE MERCADO SE EXCLUYE. Cualquier recomendación hecha por el proveedor referente a aplicaciones o a usos del producto es confiable, sin embargo el proveedor no da ninguna garantía de los resultados que se obtendrán. La información técnica provista para este tipo de producto está sujeta a cambio en cualquier momento sin previo aviso.

Maccaferri de México, S.A. de C.V. - Oficina y Planta Querétaro
Carretera Querétaro - San Luis Potosí km. 28.5
Av. San Pedrito 119, Parque Industrial Querétaro.
Santa Rosa Jáuregui, Querétaro. C.P. 76220
Tel. 01 (442) 229 4300 / Fax. 240 9097, 01 (800) 672 3482.
E-mail: info@maccaferri.com.mx - Sitio Web: www.maccaferri.com.mx

Oficina Ciudad de México, D.F.
Galileo 20-401 Col. Polanco Chapultepec
Tel. 01 (55) 5290 0846 / 01 (800) 507 4260

Oficina Zapopan, Jalisco
Av. Vallarta H19, Plaza Concentro.
Tel. 01 (33) 3110 0032

Oficina Chiapas
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Tel. 01 (961) 147 2359

Ciudad Oaxaca
Tel. 045 (951) 236 2583
Tel. 045 (951) 157 6062

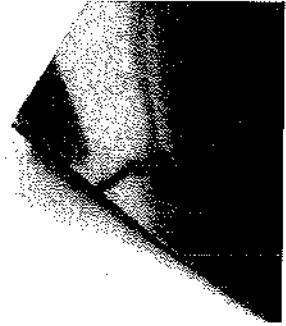


MacLine® SDH 075

Geomembranas de HDPE Negro

Características técnicas

Las geomembranas MacLine® SDH son producidas con polietileno de alta densidad y alto peso molecular, resultando geomembranas flexibles de excelente calidad. Su composición fue formulada para lograrse elevada resistencia a la mayoría de los agentes químicos, biológicos y a la degradación por rayos ultravioleta.



Propiedades Físicas

Espesor promedio (valores mínimos)	mm	ASTM D5199	0.75
Densidad (mín.)	g/ml	ASTM D1505 / D792	0.94
Cantidad de negro de humo (categoría)	%	ASTM D1603/ D4218	2.0 – 3.0
Dispersión de negro de humo		ASTM D5596	Nota

Propiedades Mecánicas

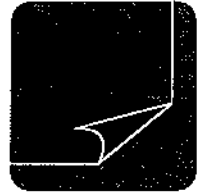
Resistencia en el Punto de Fluencia	kN/m	ASTM D6693 Tipo IV	11
Elongación en el Punto de Fluencia	%	ASTM D6693 Tipo IV	12
Resistencia a la Rotura	kN/m	ASTM D6693 Tipo IV	20
Elongación a la Rotura	%	ASTM D6693 Tipo IV	700
Resistencia al desgarre	N	ASTM D1004	96
Resistencia al Punzonamiento	N	ASTM D4833	274
Resistencia al Agrietamiento	horas	ASTM 5397	300
Tiempo de oxidación inducida OIT Alta Presión minutos	min	ASTM D5885	400
Envejecimiento en Horno a 85°C (% Mínimo retenido de OIT Alta Presión después de 90 días)		ASTM D5721 ASTM D5885	80
Resistencia al UV (% Mínimo retenido de OIT Alta Presión después de 1600 horas)		ASTM D7238 ASTM G154 ASTM D5885	50

Nota: Dispersión de Carbon Black para 10 muestras diferentes:

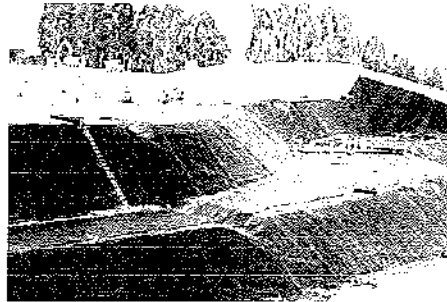
categorias 1 y 2: 9 muestras
categoria 3.....: 1 muestra

MacLine®

Geomembrana de polietileno de alta densidad



Soluciones para la ingeniería ambiental



APLICACIONES



Presentan un coeficiente de permeabilidad del orden de 10^{-7} cm/s

Sistema de impermeabilización con geomembranas:



Ofrecen menores coeficientes de permeabilidad, del orden de 10^{-12} cm/s, con considerable reducción del espesor de la camada impermeabilizante, permitiendo así un mejor aprovechamiento de los volúmenes disponibles.

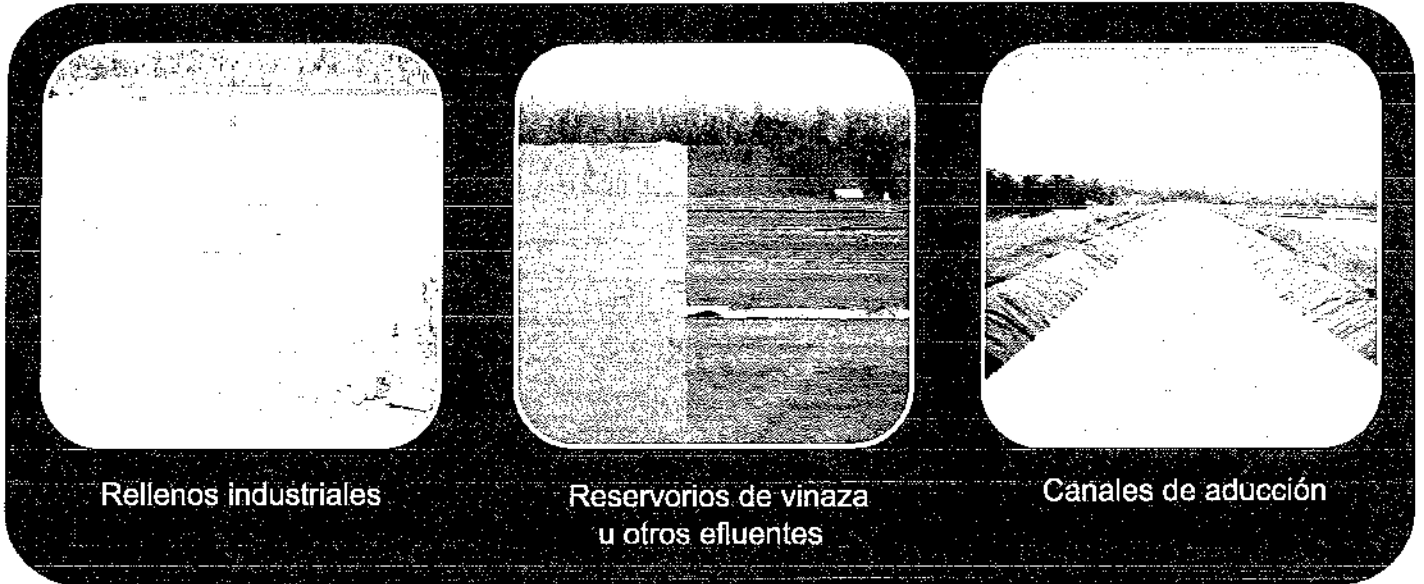
- Rellenos sanitarios;
- Lagunas de tratamiento;
- Rellenos industriales;
- Rellenos para residuos sólidos;
- Canales de aducción;
- Lagunas de lixiviación;
- Reservorios y canales de vinaza;
- Diques de contención de tanques de combustibles;
- Depósito de residuos orgánicos y minerales;
- Estierqueros y tanques para piscicultura;
- Impermeabilización de tanques de acero y hormigón;
- Reservorios de agua para irrigación y distribución domiciliaria.

ASESORÍA TÉCNICA GRATUITA

MACCAFERRI



Las geomembranas MacLine® son producidas con HDPE, a partir de resinas vírgenes y estabilizadas con los más modernos aditivos del mercado, que le confieren excelentes características mecánicas, óptima compatibilidad química, flexibilidad y perfecta soldabilidad. Debido a su bajísima permeabilidad (10^{-12} a 10^{-15} cm/s), son utilizadas como barrera para líquidos y gases y son producidas en varios espesores, en función del tipo de aplicación a que se destinan.



Rellenos industriales

Reservorios de vinaza u otros efluentes

Canales de aducción

EMBALAJE



Todos los rollos de las geomembranas MacLine® son lacrados con cintas de poliéster y estructurados con tubos de cartón, para garantizar mayor rigidez y seguridad en el transporte y manipuleo.

Disponibles con azas para levantamiento en los casos en que sea necesario el transborde.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL ROLLO

0,75	5,80	150	870	0,46	672
0,80	5,80	140	812	0,46	669
1,00	5,80	120	696	0,46	715
1,50	5,60	80	448	0,46	687
2,00	5,00	50	250	0,46	515
2,50	4,60	45	207	0,46	530

Otros espesores y medidas de rollos pueden ser producidos a pedido.

Para garantizar su conformidad, las Geomembranas MacLine® son periódicamente ensayadas, a lo largo del proceso de producción, de acuerdo con las normas aplicables.

© Maccaferri do Brasil - 2017



Matriz.
Av. José Benassi, 2601 - Distrito Industrial Faz Gran CP 520 - CEP 13201-970 - Jundiaí - SP - Brasil
Tel.: (55) 11 4525-5000
E-mail: maccaferri@maccaferri.com.br
www.maccaferri.com/br



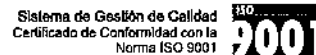
Maccaferri de Argentina S.A.
Tel.: (54) 3327 412201 Fax: (54) 3327 412200
E-mail: argentina@maccaferri.com.ar
www.maccaferri.com.ar

Maccaferri de Bolivia Ltda.
Tel.: (591) 3 322-8042 Fax: (591) 4 466-5411
E-mail: bolivia@maccaferri.com.bo
www.maccaferri.com.bo

Maccaferri del Caribe.
Tel.: (809) 472-3390
E-mail: republicadominicana@maccaferri.com.do
www.maccaferri.com.do

Maccaferri de Centroamérica Ltda.
Tel.: (506) 2244-6090 Fax: (506) 2244-9431
E-mail: costarica@maccaferri.co.cr
www.maccaferri.com.cr

Maccaferri de Chile S.P.A.
Tel.: (56) 2 2940-2347
E-mail: chile@maccaferri.cl
www.maccaferri.cl



Maccaferri de Colombia Ltda.
Tel.: (57) 1 636 9230
E-mail: colombia@maccaferri.com.co
www.maccaferri.com.co

Maccaferri de Ecuador S.A.
Tel.: (593) 2 3820-971
E-mail: ecuador@maccaferri.com.ec
www.maccaferri.com.ec

Maccaferri de Guatemala S.A.
Tel.: (502) 2208-3535
E-mail: guatemala@maccaferri.com.gt
www.maccaferri.com.gt

Maccaferri de Panamá S.A.
Tel.: (507) 292-8609
E-mail: panama@maccaferri.com.pa
www.maccaferri.com.pa

Maccaferri de Perú S.A.C.
Tel.: (51) 1 201-1060
E-mail: peru@maccaferri.com.pe
www.maccaferri.com.pe



MM 110155 - 02/2014 Distribución Gratuita

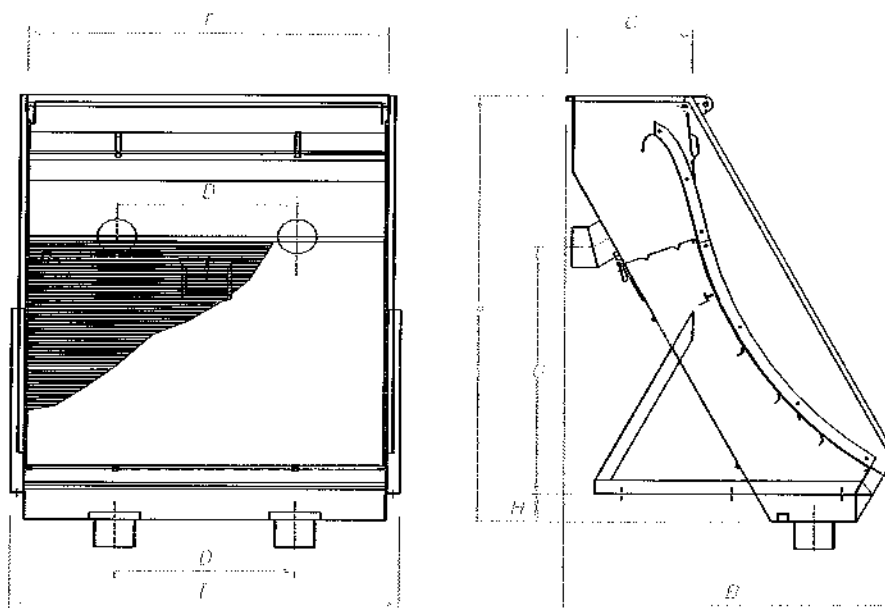


**Johnson
Screens**



NAHUELCO

Tamices Regainer RJ



DIMENSIONES (mm)										PESO EN VACIO (Kg)	PESO EN OPERAC. (Kg)	
MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	ALIMENTACION	DESCARGA		
RJ 2000	2350	1870	701	1000	2150	2000	1363	152	2 x 8"	2 x 10"	520	1450

ABERTURA DE RANURA MM.	TAMAÑO DE SEPARACION MM.	RJ-2000 M3/H
0,30	0,18	120
0,50	0,30	152
0,75	0,40	196
0,90	0,50	220
1,00	0,60	240
1,25	0,75	282
1,50	0,90	306

Los datos aquí referidos son solo a título informativo y no deberán ser tomados como especificaciones de ingeniería. Los caudales indicados son nominales y deberán ser considerados como una referencia para la selección del equipo adecuado. La calidad y concentración de los sólidos, contenido de grasas y aceites pueden afectar significativamente la capacidad hidráulica. Para su aplicación específica consulte a nuestro departamento técnico. Nahuelco Argentina S.A. se reserva el derecho de introducir modificaciones sin previo aviso.

COMPONENTE 5 - ACTIVIDAD 18

ESTUDIO DE TARIFAS

La siguiente planilla de presupuesto y todo el estudio económico fue desarrollado en base al trabajo en conjunto de los especialistas en cada rubro para concluir en el precio total de la obra, teniendo en consideración las variables constructivas, Mano de obra calificada y disponible localmente, disponibilidad de equipos y mantenimiento, etc.

PLANILLA PRESUPUESTO

ITEM		IMPORTE
Nº	DESIGNACIÓN	TOTAL
1	REDES COLECTORAS SECUNDARIAS	
1.1	Redes Colectoras Secundarias (Sub-Cuencas Oeste; Sur A y B; Sur Este; Norte A, B y C; Este A y B).	
1.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	\$ 37.079.180,00
1.1.2	Rotura y reparación de pavimento asfáltico o de Hormigón, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	\$ 2.283.072,00
1.1.3	Rotura y reparación de veredas, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	\$ 14.149.584,00
1.1.4	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:	
1.1.4.1	PVC diámetro Ø160mm	\$ 56.499.003,43
1.1.4.2	PVC diámetro Ø200mm	\$ 71.282,70
1.1.5	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.	
1.1.5.1	H < 2,5 m	\$ 18.193.500,00
1.1.5.2	H > 2,5 m	\$ 609.680,75
Subtotal Total Red Colectora		\$ 128.885.302,88
1.2	Derivaciones Domiciliarias	
1.2.1	Ejecución de derivaciones domiciliarias, incluyendo acarreo y colocación de cañería; excavación, relleno y compactación de zanja y asiento de arena, en un todo de acuerdo con el PETP.	
1.2.1.1	Cortas (L promedio = 1,50 m)	\$ 1.221.600,00
1.2.1.2	Largas (L promedio = 7,00 m)	\$ 10.871.232,00
Subtotal Derivaciones Domiciliarias		\$ 12.092.832,00
TOTAL REDES COLECTORAS		\$ 140.978.134,88

2	REDES COLECTORAS PRINCIPALES Y CLOACA MÁXIMA	
2.1	Cañerías Red Colectora Principal	
2.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	\$ 6.932.655,00
2.1.2	Rotura y reparación de pavimento asfáltico o de Hormigón, incluyendo materiales y mano de obra, en un todo de acuerdo con el PETP y las normas vigentes de la Municipalidad local.	\$ 218.592,00
2.1.3	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:	
2.1.3.1	PVC diámetro Ø160mm	\$ 381.881,88
2.1.3.2	PVC diámetro Ø200mm	\$ 316.212,00
2.1.3.3	PVC diámetro Ø250mm	\$ 1.158.516,80
2.1.3.4	PVC diámetro Ø300mm	\$ 979.566,52
2.1.3.5	PVC diámetro Ø315mm	\$ 1.832.389,20
2.1.3.6	PVC diámetro Ø350mm	\$ 1.888.441,38
2.1.3.7	PRFV diámetro Ø500mm	\$ 4.763.500,00
2.1.4	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.	
2.1.4.1	H < 2,5 m	\$ 624.000,00
2.1.4.2	H > 2,5 m	\$ 1.414.459,34
Subtotal Total Red Colectora Principal		\$ 20.508.214,12
2.2	Obras Complementarias	
2.2.1	Cruce de Ferrocarril con encamisado homologado, cámara testigo, inyección de cemento a presión, etc. Incluye aranceles para permiso de cruce.	\$ 256.162,50
2.2.2	Cruce de ruta Nacional, incluidos pago de aranceles, encamisado, etc.	\$ 409.860,00
Subtotal Total Obras Complementarias		\$ 666.022,50
TOTAL CLOACA MÁXIMA		\$ 21.174.236,62
3	ESTACIÓN DE BOMBEO N°1 y CAÑERÍA DE IMPULSION	
3.1	OBRA CIVIL: MATERIALES Y MANO DE OBRA	
3.1.1	Excavación en cualquier tipo de terreno para la construcción de estación de bombeo. Incluye depresión de napa, tablestacado, relleno y retiro del material sobrante, en un todo de acuerdo con el PETP.	\$ 22.324,80
3.1.2	Provisión de materiales, mano de obra y equipos para la ejecución de la estructura de Hormigón Armado de la cámara de bombeo y cámara de válvulas. Incluye Hormigón Simple bajo fundaciones y fondo de cámara y Revoque Impermeable en paredes internas, en un todo de acuerdo con el PETP.	\$ 432.160,00
3.1.3	Ejecución de veredas perimetrales de Hormigón, en un todo de acuerdo con el PETP.	\$ 2.127,30
3.1.4	Provisión, instalación y montaje de rejillas, tapas, en un todo de acuerdo con el PETP.	\$ 15.000,00
3.1.5	Obras complementarias: sala de tableros, en un todo de acuerdo con el PETP.	\$ 240.000,00
		\$ 711.612,10
3.2	EQUIPAMIENTO	
3.2.1	Provisión, colocación y puesta en funcionamiento	

3.2.2	Provisión, acarreo y colocación de Electrobombas Grundfos SLV.80.80.22.4.50, Pje de autoacoplamiento, cañería de impulsión. Provisión, acarreo y colocación de válvulas, juntas de desarme, accesorios y piezas especiales.	\$	403.560,00
3.2.3	Provisión y montaje de tablero eléctrico de comando y fuerza motriz. Incluye tendido eléctrico, pilar de ingreso, cables de fuerza motriz y de comando. Acometida EPEC, pilar y tablero general.	\$	184.965,00
		\$	588.525,00
3.3	CAÑERÍAS DE IMPULSIÓN		
3.3.1	Cañería de impulsión		
3.3.2	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	\$	167.320,00
3.3.3	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de impulsión de la Estación de Bombeo N°1. incluyendo piezas especiales, pruebas hidráulicas, etc.	\$	634.500,00
3.3.4	Bocas de registro con cañería cerrada completas, incluido excavaciones, rellenos, marcos y tapas; rotura y reposición de calzadas, incluyendo materiales; rotura de veredas y reposición de contrapisos, incluyendo materiales; en un todo de acuerdo con el PETP	\$	19.500,00
		\$	821.320,00
TOTAL BOMBEO 1 Y CAÑERÍAS DE IMPULSIÓN			2.121.457,10
4	PLANTA DEPURADORA		
4.1	Planta de Tratamiento de Efluentes - Lagunas de Estabilización		
4.1.1	Movimiento de Suelo: Excavación con pala de arrastre para LFP1, LFP2, LFS1-4 y Lagunas Atmosféricas.	\$	14.178.010,08
4.1.2	Relleno y compactación: con suelo de excavación, para Taludes y Fondo de Lagunas de Tratamiento.	\$	12.579.364,96
4.1.3	Impermeabilización: Colocación de Geomembrana PEAD espesor 1.5mm en piso y talud de lagunas de Tratamiento.	\$	13.300.000,00
4.1.4	Provisión y colocación de hormigón armado y pilotes para estructuras de apoyo de cañería de ingreso a lagunas de acuerdo a planos y pliego.	\$	149.776,00
4.1.5	Ejecución de bocas de registro, incluyendo excavación, relleno y compactación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad. Provisión, acarreo y colocación de hormigón armado, y colocación del marco y tapa de hierro fundido, en un todo de acuerdo con el PETP.	\$	268.259,53
4.1.6	Provisión, acarreo y colocación de relleno de arena para asiento de cañerías; acarreo y colocación de cañerías de PVC, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P. de:		
4.1.6.1	PVC diámetro Ø110mm	\$	16.251,84
4.1.6.2	PVC diámetro Ø250mm	\$	336.068,96
4.1.6.3	PVC diámetro Ø315mm	\$	333.183,02
4.1.6.4	PVC diámetro Ø355mm	\$	283.611,24
4.1.6.5	PVC diámetro Ø500mm	\$	796.250,00
4.1.6.6	A"º diámetro Ø200mm	\$	457.380,00
4.1.6.7	A"º diámetro Ø250mm	\$	384.199,20
4.1.7	Forestación: Plantación de árboles para barrera forestal en perímetro de Planta de Tratamiento.	\$	168.000,00
4.1.8	Puesta en régimen de Lagunas y mantenimiento por período de recepción definitiva.	\$	840.000,00
4.1.9	Construcción de casa de encargado, incluyendo obra de arquitectura e instalaciones.	\$	936.000,00

4.1.10	Construcción de tejido perimetral romboidal de alambre galvanizado de abertura de 5cm tipo olímpico de alura 2mts.incluido la ejecución de dos portones de ancho 3,5m y dos puertas de acceso de 0,90m, postes de hormigón cada 5mts., con tres hilos de alambre de púas en la parte superior.	\$	1.435.500,00
		\$	46.461.854,83
4.2	Vertedero de salida de Lagunas.		
4.2.1	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Vertederos de salida, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	\$	699.600,00
4.2.2	Chapa (1,8x0,5) e=0,03	\$	223.819,20
4.2.3	Chapa (1,05x0,3) e=0,03	\$	78.328,80
		\$	1.001.748,00
4.3	Estación Elevadora/Cámara de Rejas/Grupo Electrógeno		
4.3.1	Excavación de zanja a cielo abierto en todo tipo de suelo y a cualquier profundidad y todos los trabajos que correspondan, incluido retiro de material sobrante, para Estación Elevadora	\$	101.860,50
4.3.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Estación de Bombeo, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	\$	745.920,00
4.3.3	Obra Civil Arquitectura: Mampostería de Ladrillos, Losa de Viguetas, Revoques, pisos y terminaciones, Instalaciones, etc.	\$	1.455.520,00
4.3.4	Herrería para Estación Elevadora, incluye estructura de piso, barandas, rejas, tapas, carpintería, etc.	\$	250.000,00
4.3.5	Provisión, acarreo y colocación de 3 electrobombas Grundfos SL1.110.200, Incluyen pie de acople, cañería de elevación de acero galvanizado, válvula de retención, válvula esclusa, accesorios, canasto con sistema de izaje, malacate, tablero eléctrico y todo lo necesario para su correcta instalación.	\$	2.166.000,00
4.3.6	Provisión e instalación de un grupo electrógeno de 100KVA para el funcionamiento de electrobombas ante una interrupción de la provisión eléctrica de la red, incluido tablero de transferencia automático, pilar de acometida, etc.	\$	684.000,00
4.3.7	Provisión e instalación de Transformador de 63KVA, para Extensión y Línea de Media Tensión para Planta de Tratamiento de Efluentes.	\$	981.175,46
		\$	6.384.475,96
4.4	Tamiz Estático		
4.4.1	Excavación para Estructura de Tamiz Estático	\$	1.388,40
4.4.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Tamiz, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	\$	235.024,00
4.4.3	Provisión y colocación de Tamiz estático tipo..... Incluye conexiones bridadas, válvulas, canasto recolector, etc. De acuerdo a planos.	\$	637.200,00
		\$	873.612,40
4.5	Cámaras Partidoras		
4.5.1	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Cámara Repartidoras, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	\$	370.000,00
4.5.2	Provisión, colocación de Caño estructural H°G° Ø 1" para Barandas, válvula de retención, válvula esclusa, accesorios, tapa de chapa, vástagos y volantes, todo lo necesario para su correcta instalación.	\$	75.000,00
		\$	445.000,00
4.6	Cámara de Contacto		
4.6.1	Excavación de zanja a cielo abierto en todo tipo de suelo y a cualquier profundidad y todos los trabajos que correspondan, incluido retiro de material sobrante, para Cámara de contacto.	\$	118.770,50
4.6.2	Provisión y colocación de hormigón armado para estructuras de: Cámara de Contacto, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	\$	1.130.250,00
4.6.3	Casilla para Dosificador de Cloro, incluye obra de arquitectura, instalación eléctrica, aberturas, etc.	\$	396.000,00

6/2

4.6.4	Montaje e instalación de dosador de cloro; incluido 2 tanques de PVC de 5000lts., llaves, mangueras, junta de conexión, alimentación eléctrica, etc.; en un todo de acuerdo a pliego.	\$ 184.107,37
4.6.5	Provisión e instalación del Tablero General para comando de dosador de cloro, incluye extensión de tendido eléctrico desde casilla de Generador con cable subterráneo.	\$ 448.515,66
		\$ 2.277.643,53
4.7	Perforación de Agua para Limpieza y Riego	
4.7.1	Perforación entubada Diámetro 4" para Limpieza y Riego, incluido Tablero Eléctrico, Electrobomba, Cañería de elevación e izaje, sonda de nivel, cableado, pruebas, tramitaciones.	\$ 882.816,00
4.7.2	Tanque de reserva elevado Cap. 3.000Lts, incluye flotantes, válvulas de ingreso y salida, válvula de limpieza, etc.	\$ 342.000,00
4.7.3	Cañerías y manguera de distribución PEAD K6, canillas de riego, accesorios, colocados enterrados en zanja T: 0,60m.	\$ 825.000,00
		\$ 2.049.816,00
TOTAL DEL RUBRO PLANTA DEPURADORA		\$ 59.494.150,72
5	EMISARIO	
5.1	Cañería de Descarga	
5.1.1	Excavación de zanja a cielo abierto, relleno y compactación, incluido retiro de sobrante, según PETP.	\$ 3.241.713,75
5.1.2	Acarreo y colocación de cañerías de PVC Ø500mm, incluyendo juntas, piezas especiales, prueba hidráulica y todos los trabajos que pudieran corresponder en un todo de acuerdo con el P.E.T.P.	\$ 6.715.000,00
Subtotal Cañería de Descarga		\$ 9.956.713,75
5.2	Obra Descarga en Cuerpo Receptor	
5.2.1	Excavación a cielo abierto, tablestacado, relleno y retiro del material sobrante, en un todo de acuerdo con el PETP.	\$ 101.500,00
5.2.2	Provisión, acarreo y colocación de relleno para gaviones y colchonetas de acuerdo a PETP y Planos de detalle	\$ 52.780,00
5.2.3	Provisión y colocación de hormigón simple para estructuras de: Obra de descarga, en un todo de acuerdo a planos y pliego.	\$ 54.000,00
5.2.4	Colocación de Geomembrana PEAD espesor 1.5mm en piso y talud.	\$ 3.200,00
5.2.5	Relleno y compactación: con suelo de excavación, para Taludes y Fondo Obra de Arte de Descarga al Río Xanaes	\$ 23.800,00
Subtotal Descarga Cuerpo Receptor		\$ 235.280,00
TOTAL REDES COLECTORAS		\$ 10.191.993,75
TOTAL		\$ 233.959.973,07

A la presente tabla de cómputo y presupuesto, falta adicionarle las tasas de IVA, ingresos brutos, comercio municipal e impuesto al cheque, de lo cual obtendríamos el siguiente coeficiente de ajuste, a ser aplicado al presupuesto elaborado;

Presupuesto	1,0000	1,000
I.V.A.	0,2100	0,2100
Tasa Comercio	0,0062	0,006
Ingresos Brutos	0,0420	0,0420
Subtotal (1)		1,2582
Impuesto al Cheque	0,0120	0,0120
Total		1,2731

PRESTACIÓN DE SERVICIO:

De acuerdo a información otorgada por el Municipio, la prestación del servicio se hallaría a cargo del "Servicio Municipal de Aguas y Saneamiento (SerMAS), como una Unidad Autárquica del Estado Municipal, creada mediante Ordenanza Municipal N°777, del año 1997, manteniendo una relación funcional con el Departamento Ejecutivo, quien designa un Directorio a tal fin.

Atento a la definición de su objeto, en su artículo número 2 hace referencia a la prestación de servicios de aguas potable, función que se halla desempeñando en la actualidad y el tratamiento y recolección de líquidos cloacales y residuales y saneamiento en todas las áreas del territorio Municipal.

Funciones del Ente, se hallan enumeradas en su artículo número 3, por la cual se le delega al mismo la tarea de cumplir y hacer cumplir como autoridad de aplicación el Código de Agua (Ley N°5589), el decreto N° 529/94 "Marco Regulador para la prestación de los Servicios Públicos de Agua Potable y Desagües Cloacales en la Provincia de Córdoba", la Ley provincial de Ambiente N°7343 y su Decreto Reglamentario N° 3290/95. En su inciso f) del mencionado artículo le asigna el Municipio la tarea de estudiar y proyectar por sí o terceros, obras de saneamiento urbano que tengan como fin la depuración de líquidos cloacales e industriales y demás aspectos relacionados al saneamiento urbano.

El Municipio, de acuerdo al artículo quinto, lo dota de plena capacidad jurídica y económica para realizar todos los actos necesarios a fin de perseguir el

objetivo de su creación. En su artículo número seis la presente Ordenanza faculta a SerMAS, con autorización del Ejecutivo a contraer compromisos con afectación presupuestaria, "Ad Referéndum" del Concejo Deliberante.-

Atento a lo establecido en su artículo número diecisiete, inciso I), dentro de las atribuciones del Directorio, se halla la de dictar las normas para la fijación de **precios y tarifas**.

De los Recursos Financieros; en su artículo veinticuatro hace referencia al financiamiento del Ente, detallando el origen de sus recursos, por la prestación de sus servicios según la Ordenanza Tarifaria vigente, derechos de conexión, aranceles, contribuciones por mejoras, sanciones, multas, que deriven de su poder de policía delegado por el Municipio, etc.

De las Contribuciones por Mejoras; en su artículo veinticinco, faculta al SeRMAS a determinar la forma de pago por el costo total de las obras incluidas expropiaciones, obligando a todos los vecinos y propiedades beneficiadas de la mejora a realizar.

De la Fiscalización; estará a cargo del Tribunal de Cuentas Municipal, será facultad de la Secretaría de Hacienda realizar controles mediante auditorías que considere pertinente e informar al Ejecutivo y Concejo Deliberante para su posterior aprobación.

De lo descripto precedentemente quiero establecer la correlación entre el Municipio y el SeRMAS, como Ente creado al fin de prestar los servicios de agua y cloacas, facultándolo jurídicamente a tal fin como un ente autárquico, pudiendo por sí, percibir las tarifas por la prestación del Servicio y el cobro por las Mejoras de las Obras a realizar, todo ello sin dejar de considerar que es un Ente Municipal que depende del Ejecutivo, que los miembros de su Directorio son designados por éste y que por tanto se halla sujeto a su contralor y por ende al Concejo Deliberante y Tribunal de Cuentas.

Situación Financiera:

Debido a que la prestación del servicio estará a cargo del Ente SeRMAS, y se considera el mismo parte del municipio, según lo analizado precedentemente, consideramos pertinentes realizar un análisis financiero de ambas instituciones.

Situación Financiera del Municipio:

Para ello se realiza un estudio comparativo de los últimos ejercicios año 2014, 2015 y 2016 a fin de evaluar la capacidad financiera y económica del municipio. Se revelaron a tal fin los Balances presentados que, se adjunta al presente, mediante los cuales se armó un flujo de Ingresos por los ejercicios mencionados, en el cuadro I) se exponen las distintas fuentes de Recurso y en el cuadro II) las erogaciones comprometidas, agrupadas en sus principales rubros.

INGRESOS ACUMULADOS	Año 2014	Año 2015	Año 2016
Recaudación Municipal	28.159.446,14	36.300.667,83	54.885.257,74
Coparticipación y otras Jurisdicciones	42.539.745,21	53.814.101,32	74.368.833,33
Ingresos de capital	3.773.565,02	3.673.463,83	1.537.471,65
Fuentes Financieras Uso del Crédito Bancarias y Otros	3.025.805,68	52.330,00	16.052,48
Fuentes Financieras Uso del Crédito Instituciones Públicas	2.101.000,00	900.000,00	1.902.633,69
Fuentes Financieras Excedente Caja Ej. anteriores	543.322,40	338.240,21	223.168,61
Fuentes Financieras Excedente Bancos Ej. Anteriores	-	-	-
No Clasificado/Cuentas de orden	6.944.811,09	4.753.240,10	11.799.378,75
TOTAL	10.456.336,91	13.692.653,42	17.413.550,42
	83.654.410,27	104.018.216,51	138.547.589,17

EGRESOS COMPROMETIDOS	Año 2014	Año 2015	Año 2016
Personal	44.752.486,43	57.918.190,69	78.037.358,40
Bs. de consumo	6.809.628,74	9.272.609,78	12.188.360,91
Servicios no personales	8.877.398,30	12.142.981,46	19.647.168,60
Transf. Para financiar erogaciones corrientes	2.528.497,32	5.681.421,89	8.433.407,47
Crédito adicional para refuerzo partidas	-	-	-
Erogaciones de Capital	4.117.555,14	6.885.100,40	9.045.850,30
Aplicaciones Financieras intereses y gastos	551.956,79	16.640,00	16.640,00
Aplicaciones Financieras amortización deuda	5.412.301,95	3.281.517,42	5.022.122,01
Aplicaciones Financieras deuda de ej. anteriores	12.222.433,08	15.781.453,05	20.267.131,60
No Clasificado/Cuentas de orden	10.816.276,84	15.467.150,74	19.136.050,17
TOTAL	96.088.534,59	126.447.065,43	171.794.089,46

De acuerdo a los datos obtenidos según los Presupuestos ejecutados en los períodos de análisis, más allá de tratarse de valores históricos, podemos evaluar la incidencia del déficit y su financiación para los distintos períodos en términos de ;

TOTAL INGRESOS ACUMULADOS	83.654.410,27	104.018.216,51	138.547.589,17
TOTAL EGRESOS COMPROMETIDOS	96.088.534,59	126.447.065,43	171.794.089,46
DÉFICIT	12.434.124,32	22.428.848,92	33.246.500,29
DÉFICIT sobre Ingresos	14,86%	21,56%	24,00%

Disponibilidades y determinación de Cuentas a pagar;

	Año 2014	Año 2015	Año 2016
Saldo líquido ejercicios anteriores	-	-	-
Ingresos percibidos al final del Ejercicio	6.401.488,69	4.414.999,89	11.576.210,14
Erogaciones PAGADAS al final del Ejercicio	90.055.898,96	108.433.216,40	150.123.799,31
DISPONIBILIDADES CAJA Y BANCO	88.069.410,16	115.594.426,65	157.446.274,55
Erogaciones ACUMULADAS Ordenadas a pagar	-	-	-
Erogaciones PAGADAS al final del Ejercicio	4.414.999,89	11.576.210,14	18.898.685,38
Cuentas a Pagar contabilizadas	96.088.534,59	126.447.065,43	171.794.089,46
<i>Deudas a corto Plazo</i>	88.069.410,16	115.594.426,65	157.446.274,55
	8,90%	10,01%	9,56%

Composición de los Pasivos:

AÑO 2016

Deuda Contabilizada año 2016 según Presupuesto	\$ 14.347.814,91
Deuda Entidades Ofic.(APROSS, Caja Jub., Seguro vida)	\$ 254.034,47
Deuda Largo Plazo	\$ 15.439.485,07
TOTAL DEUDA	\$ 30.041.334,45

Las deudas a largo plazo, a su vez de discriminan de la siguiente manera;

DEUDA A LARGO PLAZO**DEUDA A VENCER**

PERIODO	CONCEPTO	IMPORTE
	Deuda Consolidada Pacto IV	\$ 6.328.974,99
	Deuda Dirección de Vivienda	\$ 7.948.010,08
2017	Fondo Permanente de Préstamo N° 21	\$ 50.000,00
2017	Fondo Permanente de Préstamo N° 22	\$ 87.500,00
2017	Fondo Permanente de Préstamo N° 23	\$ 137.500,00
2017	Fondo Permanente de Préstamo N° 24	\$ 150.000,00

2018	Fondo Permanente de Préstamo N° 24	\$ 62.500,00
2017	Fondo Permanente de Préstamo N° 25	\$ 150.000,00
2018	Fondo Permanente de Préstamo N° 25	\$ 112.500,00
2017	Fondo Permanente de Préstamo N° 26	\$ 150.000,00
2018	Fondo Permanente de Préstamo N° 26	\$ 137.500,00
2017	Adelanto de coparticipación N° 14	\$ 125.000,00
	TOTAL ADEUDADO	\$ 15.439.485,07

De todo lo expuesto, podemos esbozar el siguiente análisis respecto al nivel de deuda que mantiene el Municipio;

Deudas de Corto Plazo: se mantienen en un nivel lógico, no superando el diez por ciento del total de las erogaciones de los períodos analizados, por lo cual, en promedio los compromisos asumidos por el Municipio, se cancelarían en un plazo no mayor a los treinta días, situación considerada normal, por lo cual no existiría mayor inconveniente mantener éste nivel de deuda a corto plazo flotante, considerada lógica comercial y operativamente.

Las deudas que se mantiene con las entidades oficiales, Caja de Jubilaciones de la Provincia de Córdoba y Seguro de vida de la Provincia, son irrelevantes.

Deudas de Largo Plazo; las mismas se hallan correctamente programadas y en su historial se han venido cumpliendo sin inconvenientes, a tal fin exponemos en el siguiente cuadro, su composición y plazo de amortización;

**PLAN DE REFINANCIACION DE SALDO DE DEUDAS CONSOLIDADAS AL
31/05/2010 (LEY 9802)**

ACUERDO N° IV - 228 CUOTAS

PERIODO	DESCRIPCION	IMPORTE	MONTO TOTAL
			\$ 8.589.323,16

Del mismo se hallan canceladas al 31 de Diciembre del 2016, hasta la cuota número 61, quedando un remanente de \$6.328.974,99, quedando un remanente de 167 cuotas de aproximadamente \$ 38.000.

Dirección de Vivienda, en este caso el Municipio intermedia en el pago de los créditos asumidos por los beneficiarios de las viviendas adjudicadas a los vecinos por distintos planes, encontrando en el presupuesto, su correlato en los ingresos y egresos, razón por la cual no representan mayor inconveniente.

Situación Financiera del SeRMAS (Ente prestador servicio):

Consideramos a tal fin una análisis comparativo de los últimos tres ejercicios, 2014, 2015, 2016; Se solicitaron a tal fin los tres presupuestos ejecutados, considerando a fin de éste análisis los ingresos efectivamente percibidos y los egresos comprometidos, es decir efectivamente asumidos por el Ente; En el cuadro I) se detallan las fuentes de Ingresos, y en el cuadro II) las partidas principales de egresos;

INGRESOS ACUMULADOS	2014	2015	2016
SERVICIO AGUA CORRIENTE	5.082.796,61	5.766.280,06	8.272.354,74
INGRESOS POR GASTOS ADMINISTRATIVOS	64.502,64	135.570,16	522.918,44
DERECHOS DE OFICINA	16.245,46	61.344,76	12.630,92
FONDO PARA INFRAESTRUCTURA			740,04
OTROS INGRESOS DE JURISDICCION SERMAS	67.251,92	64.889,79	229.549,94
APORTES NO REINTEGRABLES	257.413,80	98.985,81	680.565,73
INGRESOS DE FONDOS MUNICIPALES	57.482,23	74.441,23	230.730,49
REEMBOLSO DE PRESTAMOS	306.762,00	80.700,00	254.917,00
EXCEDENTES LIQUIDOS DE EJ. ANTERIORES	-	-	-
	635.551,59	291.264,15	99.032,65
USO DEL CREDITO	-	-	-
CUENTAS DE ORDEN	556.783,75	712.790,66	779.947,70
TOTAL	5.773.686,82	6.703.738,32	10.885.322,35

EGRESOS COMPROMETIDOS	2014	2015	2016
Personal	2.272.560,10	2.981.659,55	3.767.825,17
Bs. de consumo	332.875,96	364.211,90	504.277,08
Servicios	865.954,71	785.542,44	2.372.208,70
Servicios de la deuda	4.613,18	834,81	594,11
Transferencias	672.783,12	380.151,41	585.792,25
Bienes de Capital	195.079,77	144.646,90	47.777,54
Trabajos Públicos	599.372,32	417.012,99	191.939,49
Amortización de la deuda	349.909,07	300.965,16	283.023,95
Deudas	539.503,25	1.097.293,65	1.777.716,42
Cuenta de orden	232.299,49	330.452,16	670.426,64
TOTAL	6.064.950,97	6.802.770,97	10.201.581,35

De acuerdo a los datos obtenidos según los Presupuestos ejecutados en estos períodos de análisis, evaluar la **incidencia del déficit y su financiación para los distintos períodos;**

TOTAL INGRESOS ACUMULADOS	5.773.686,82	6.703.738,32	10.885.322,35
TOTAL EGRESOS COMPROMETIDOS	6.064.950,97	6.802.770,97	10.201.581,35
DÉFICIT/SUPERAVIT	291.264,15	99.032,65	683.741,00
DÉFICIT sobre Ingresos	5,04%	1,48%	-6,28%

Disponibilidades y determinación de Cuentas a pagar;

	Año 2014	Año 2015	Año 2016
Saldo líquido ejercicios anteriores	635.551,59	291.264,15	99.032,65
Ingresos percibidos al final del Ejercicio	6.409.238,41	6.995.002,47	10.984.355,00
Erogaciones PAGADAS al final del Ejerci-			

cio	6.064.950,97	6.802.770,97	10.201.581,35
DISPONIBILIDADES CAJA Y BANCO	291.264,15	99.032,65	683.741,00
Erogaciones ACUMULADAS Ordenadas a pagar	7.338.593,43	7.548.940,06	10.375.687,05
Erogaciones PAGADAS al final del Ejercicio	6.064.950,97	6.802.770,97	10.201.581,35
Cuentas a Pagar contabilizadas	1.273.642,46	746.169,09	174.105,70
<i>Deudas a corto Plazo</i>	19,87%	10,67%	1,59%

Composición de los Pasivos:

AÑO 2016

Deuda Contabilizada año 2016 según Presupuesto	\$ 174.105,70
Deudas a Largo Plazo	
Caja de jubilaciones	\$ 2.077.613,82
DIPAS	\$ 435.261,65
TOTAL DEUDA	\$ 2.686.981,17

Las deudas de largo Plazo, a su vez se discriminan de la siguiente manera;

CAJA DE JUBILACIONES, PENSIONES Y RETIROS DE CORDOBA	
Convenio - 01/09/2015	IMPORTE TOTAL
180 cuotas	\$ 2.077.613,82

D.I.P.A.S	
Plan de Pago 15/02/2016	
24 cuotas	\$ 435.261,65

De todo lo expuesto podemos concluir que las deudas de corto plazo se encuentran en situación controlada y han bajado considerablemente respecto a los dos periodos anteriores, las deudas a largo plazo, se hallan en estado de cumplimiento y no representan inconveniente en el futuro.

Considerando en forma consolidadas ambas instituciones, podemos inferir que no existirían mayores inconvenientes en el supuesto de asumir nuevos compromisos, los cuales deberían financiarse mediante el cobro de una contribución por mejora aplicada a los vecinos beneficiados.

INVERSIONES REQUERIDAS RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO:

La inversión total, se realizará en tres etapas, las cuales podrán realizarse secuencialmente o en forma continua, insumiendo en éste caso tres años, de esta manera se facilita también el acceso al crédito para financiar la obra, ya que se logra segmentar los tramos a financiar.

En una primera Etapa se considera la construcción de la Planta depuradora, y en las subsiguientes el resto.

Presupuesto de Obra

	Presupuestado	Coefficiente Impos.	Ajustado c/Impuestos
Planta depuradora	\$ 59.494.150,72	1,2731	\$ 75.742.003,282
Resto Obra	\$ 174.465.822,35	1,2731	\$ 222.112.438,434
TOTALES	\$ 233.959.973,07		\$ 297.854.441,72

Etapas Ejecución de Obra

	1° Etapa	2° Etapa	3° Etapa
Costo	\$ 75.742.003,28	\$ 111.056.219,22	111.056.219,2
Costo Acumulado	\$ 75.742.003,28	\$ 186.798.222,50	297.854.441,7

Estudio de Tarifas

De acuerdo a lo analizado precedentemente, respecto a la prestación de servicio de Cloacas y tratamiento de efluentes, según la Ordenanza número 777, sería el SeRMAS la entidad encargada de realizar el proyecto y ejecución del mismo, así como también el cobro de la tarifa y la obra a los vecinos mediante una contribución por mejora, para ello consideramos el esquema de tarifa que actualmente cobra por la prestación del servicio agua corriente a sus

vecinos, atento a ello el radio urbano, se halla dividido en las siguientes zonas y categorías, detallado en el siguiente cuadro;

Zonas	Unidades
Domestico	5613
A1	1558
A2	1613
A3	1516
A4	738
Domestico-Pileta	188
Comercial	122
Industrial	8
Organismos Oficiales	19
Inm.sin Servicio	1135
Con Medidor	88
Tarifa Social	122
Total	7107

Consideramos esta zonificación y categorías oportunas para replicar el mismo esquema en la prestación del servicio de cloacas, los costos estimados para la prestación del mismo, proporcionados por la Entidad prestataria del servicio;

COSTO OPERACIÓN ANUAL ESTIMADO, BASE CÁLCULO TARIFA

	ITEM	IMPORTE
1	ESTACIÓN DE BOMBEO N°1 y CAÑERÍA DE IMPULSION	
1.2	EQUIPAMIENTO	
1.2.1	Provisión, colocación y puesta en funcionamiento	
1.2.2	Provisión, acarreo y colocación de Electrobombas Grundfos SLV.80.80.22.4.50, Pie de autoacoplamiento, cañería de impulsión. Provisión, acarreo y colocación de válvulas, juntas de desarme, accesorios y piezas especiales.	\$ 403.560,00
1.2.3	Provisión y montaje de tablero eléctrico de comando y fuerza motriz. Incluye tendido eléctrico, pilar de ingreso, cables de fuerza motriz y de comando. Acometida EPEC, pilar y tablero general.	\$ 184.965,00
		\$ 588.525,00
2	PLANTA DEPURADORA	
2.1	Estación Elevadora/Cámara de Rejas/Grupo Electrógeno	
2.1.1	Provisión, acarreo y colocación de 3 electrobombas Grundfos SL1.110.200, Incluyen pie de acople, cañería de elevación de acero galvanizado, válvula de retención, válvula esclusa, accesorios, canasto con sistema de izaje, malacate, tablero eléctrico y todo lo necesario para su correcta instalación.	\$ 2.166.000,00
2.1.2	Provisión e instalación de un grupo eléctrico de 100KVA para el funcionamiento de electrobombas ante una interrupción de la provisión eléctrica de la red, incluido tablero de transferencia automático, pilar de acometida, etc.	\$ 684.000,00
2.1.3	Provisión e instalación de Transformador de 63KVA, para Extensión y Línea de Media Tensión para Planta de Tratamiento de Efluentes.	\$ 981.175,46
		\$ 3.831.175,46
3	Cámara de Contacto	
3.1	Provisión e instalación del Tablero General para comando de dosador de cloro, incluye extensión de tendido eléctrico desde casilla de Generador con cable subterráneo.	\$ 448.515,66
		\$ 448.515,66

4	Perforación de Agua para Limpieza y Riego	
4.1	Perforación entubada Diámetro 4" para Limpieza y Riego, incluido Tablero Eléctrico, Electrobomba, Cañería de elevación e izaje, sonda de nivel, cableado, pruebas, tramitaciones.	\$ 882.816,00
		\$ 882.816,00
TOTAL		\$ 5.751.032,12
TOTAL Equipamiento susceptible de desgaste y/o reemplazo a 10 años		
		\$ 5.751.032,12
Amortización equipos		\$ 575.103,21
Mano de Obra		\$ 6.000.000,00
Costo Planta Neto de Impuestos		\$ 233.959.973,07
Amortización		\$ 2.339.599,73
Gastos Operativos		\$ 3.549.172,27
TOTAL COSTO OPERACIÓN ANUAL ESTIMADO		\$ 12.463.875,21

Según datos ofrecidos por el SeRMAS, los índices de cobro se determinan por zona;

ZONA	Total	Índice Cobro
Zona A1	1558	93,00%
Zona A2	1613	90,14%
Zona A3	1516	78,30%
Zona A4	738	68,02%

De acuerdo a los datos proporcionados procedemos a simular una tarifa por zona ante distintos escenarios;

Zonas	Tarifa propuesta	Unidades	Ingreso Presupuestado	Índice cobranza	Ingreso ajustado
Domestico		5.613,0			
A1	\$ 3.178,76	1.558,0	\$ 4.952.508,08	\$ 0,93	\$ 4.605.832,51
A2	\$ 2.584,58	1.613,0	\$ 4.168.927,54	\$ 0,90	\$ 3.752.034,79
A3	\$ 1.881,58	1.516,0	\$ 2.852.475,28	\$ 0,78	\$ 2.224.930,72
A4	\$ 1.534,36	738,0	\$ 1.132.357,68	\$ 0,68	\$ 770.003,22
Domestico-Pileta	\$ 3.903,76	188,0	\$ 733.906,88	\$ 0,93	\$ 682.533,40
Comercial	\$ 0,00	122,0	\$ 0,00	\$ 0,98	\$ 0,00

Comercio en general					\$ 0,00
Conf. Super.Bares Rotiserías	\$ 8.730,59		\$ 0,00		\$ 0,00
Clínicas Hoteles geriát.	\$ 11.870,22		\$ 0,00		\$ 0,00
Lavaderos Esta. Serv.	\$ 18.056,58		\$ 0,00		\$ 0,00
Industrial	\$ 0,00	8,0	\$ 0,00	\$ 0,98	\$ 0,00
Hasta 50 empleados	\$ 8.730,59		\$ 0,00		\$ 0,00
50 - 100 empleados	\$ 14.133,26		\$ 0,00		\$ 0,00
Más 100 empleados	\$ 21.621,68		\$ 0,00		\$ 0,00
Organismos Oficiales	\$ 0,00	19,0	\$ 0,00		\$ 0,00
Inm.sin Servicio	\$ 611,30	1.135,0	\$ 693.825,50	\$ 0,50	\$ 346.912,75
Tarifa Social	\$ 1.026,98	122,0	\$ 125.291,56	\$ 0,60	\$ 75.174,94
Fondo Infraestructura	\$ 15,00		\$ 0,00		\$ 0,00
GASTOS Administrativos	\$ 17,42		\$ 0,00		\$ 0,00
Total		7.107,0	\$ 14.659.292,52		\$ 12.457.422,33

De acuerdo a los índices de cobranza por sectores y categorías de clientes, podemos estimar un índice de cobranza global:

Ingreso Presupuestado	\$ 14.659.292,52
Ingreso Ajustado	\$ 12.457.422,33
índice de cobranza	84,98%

COMPONENTE 5 - ACTIVIDAD 19
EVALUACIÓN DE COSTOS, V.A.N., T.I.R.

Los ingresos se ajustan a los índices de cobranzas, y se considera un recupero del 70 % de los morosos;

	1° Etapa	2° Etapa	3° Etapa
Ingresos	\$ -	\$ 6.228.711,17	\$ 12.457.422,34
Recupero procura- ción		\$ 770.654,57	\$ 1.541.309,14
Egresos	\$ -	\$ 6.231.937,61	\$ 12.463.875,22
	\$ -	\$ 767.428,13	\$ 1.534.856,26

Análisis financieros de los distintos escenarios:

A fin de analizar la rentabilidad financiera del proyecto se han utilizado distintos escenarios, considerando índices de cobranzas diversos, y simulando un plazo de ejecución de obra de tres años, a tal fin se procede a segmentar la financiación de la misma en 6 etapas semestrales, lo cual permite realizar financiaciones parciales y prorratear en el tiempo la amortización del mismo.

Momento/mes	Tramo Obra	Crédito	Plazo
0	Planta Depuradora	\$ 37.876.951,06	60 meses
6	Planta Depuradora	\$ 37.876.951,06	60 meses
12	Red Colectora 1° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
18	Red Colectora 1° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
24	Red Colectora 2° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
30	Red Colectora 2° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
TOTALES		\$ 297.901.233,71	

Cuadro Amortización préstamos

Tasa 17 % anual, IVA sobre intereses, fuentes consultadas Banco Credicoop, Bancor; Se toma como parámetro las tasas subsidiadas para Pymes;

Cuota	Crédito	Crédito 1	Crédito 2	Crédito 3	Crédito 4	Crédito 5	Crédito 6	TOTAL
0	\$ 37.876.951,06							
1		\$ 1.054.023,73						\$ 1.054.023,73
2		\$ 1.052.819,60						\$ 1.052.819,60
3		\$ 1.051.598,41						\$ 1.051.598,41
4		\$ 1.050.359,92						\$ 1.050.359,92
5		\$ 1.049.103,88						\$ 1.049.103,88
6	\$ 37.876.951,06	\$ 1.047.830,06						\$ 1.047.830,06
7		\$ 1.046.538,18	\$ 1.054.023,73					\$ 2.100.561,91
8		\$ 1.045.228,01	\$ 1.052.819,60					\$ 2.098.047,60
9		\$ 1.043.899,27	\$ 1.051.598,41					\$ 2.095.497,68
10		\$ 1.042.551,71	\$ 1.050.359,92					\$ 2.092.911,63
11		\$ 1.041.185,06	\$ 1.049.103,88					\$ 2.090.288,94
12	\$ 55.536.832,90	\$ 1.039.799,05	\$ 1.047.830,06					\$ 2.087.629,10
13		\$ 1.038.393,40	\$ 1.046.538,18	\$ 1.545.455,43				\$ 3.630.387,01
14		\$ 1.036.967,84	\$ 1.045.228,01	\$ 1.543.689,88				\$ 3.625.885,72
15		\$ 1.035.522,09	\$ 1.043.899,27	\$ 1.541.899,32				\$ 3.621.320,67
16		\$ 1.034.055,85	\$ 1.042.551,71	\$ 1.540.083,39				\$ 3.616.690,95
17		\$ 1.032.568,84	\$ 1.041.185,06	\$ 1.538.241,74				\$ 3.611.995,64
18	\$ 55.536.832,90	\$ 1.031.060,77	\$ 1.039.799,05	\$ 1.536.374,00				\$ 3.607.233,81
19		\$ 1.029.531,33	\$ 1.038.393,40	\$ 1.534.479,80	\$ 1.545.455,43			\$ 5.147.859,95
20		\$ 1.027.960,22	\$ 1.036.967,84	\$ 1.532.558,76	\$ 1.543.689,88			\$ 5.141.196,70
21		\$ 1.026.407,14	\$ 1.035.522,09	\$ 1.530.610,51	\$ 1.541.899,32			\$ 5.134.439,05
22		\$ 1.024.811,78	\$ 1.034.055,85	\$ 1.528.634,66	\$ 1.540.083,39			\$ 5.127.585,67
23		\$ 1.023.193,81	\$ 1.032.568,84	\$ 1.526.630,81	\$ 1.538.241,74			\$ 5.120.635,21
24	\$ 55.536.832,90	\$ 1.021.552,92	\$ 1.031.060,77	\$ 1.524.598,58	\$ 1.536.374,00			\$ 5.113.586,27
25		\$ 1.019.888,79	\$ 1.029.531,33	\$ 1.522.537,56	\$ 1.534.479,80	\$ 1.545.455,43		\$ 6.651.892,90
26		\$ 1.018.201,08	\$ 1.027.980,22	\$ 1.520.447,35	\$ 1.532.558,76	\$ 1.543.689,88		\$ 6.642.877,29
27		\$ 1.016.489,46	\$ 1.026.407,14	\$ 1.518.327,52	\$ 1.530.610,51	\$ 1.541.899,32		\$ 6.633.733,95
28		\$ 1.014.753,60	\$ 1.024.811,78	\$ 1.516.177,66	\$ 1.528.634,66	\$ 1.540.083,39		\$ 6.624.461,08
29		\$ 1.012.993,14	\$ 1.023.193,81	\$ 1.513.997,34	\$ 1.526.630,81	\$ 1.538.241,74		\$ 6.615.056,85

30	\$ 55,536,832.90	\$ 1,011,207.74	\$ 1,021,552.92	\$ 1,511,786.14	\$ 1,524,598.58	\$ 1,536,374.00		\$ 6,606,519.39
31		\$ 1,009,397.05	\$ 1,019,888.79	\$ 1,509,543.61	\$ 1,522,537.56	\$ 1,534,479.60	\$ 1,545,455.43	\$ 8,141,302.24
32		\$ 1,007,560.71	\$ 1,018,201.08	\$ 1,507,269.31	\$ 1,520,447.35	\$ 1,532,558.76	\$ 1,543,689.88	\$ 8,129,727.08
33		\$ 1,005,698.36	\$ 1,016,489.46	\$ 1,504,962.79	\$ 1,518,327.52	\$ 1,530,610.51	\$ 1,541,899.32	\$ 8,117,987.95
34		\$ 1,003,809.62	\$ 1,014,753.60	\$ 1,502,623.60	\$ 1,516,177.66	\$ 1,528,634.66	\$ 1,540,063.39	\$ 8,106,062.52
35		\$ 1,001,894.12	\$ 1,012,993.14	\$ 1,500,251.26	\$ 1,513,997.34	\$ 1,526,630.81	\$ 1,538,241.74	\$ 8,094,008.42
36		\$ 999,951.49	\$ 1,011,207.74	\$ 1,497,845.32	\$ 1,511,786.14	\$ 1,524,598.58	\$ 1,536,374.00	\$ 8,081,763.27
37		\$ 997,981.33	\$ 1,009,397.05	\$ 1,495,405.30	\$ 1,509,543.61	\$ 1,522,537.56	\$ 1,534,479.60	\$ 8,069,344.66
38		\$ 995,983.27	\$ 1,007,560.71	\$ 1,492,930.71	\$ 1,507,269.31	\$ 1,520,447.35	\$ 1,532,558.76	\$ 8,056,750.11
39		\$ 993,956.90	\$ 1,005,698.36	\$ 1,490,421.06	\$ 1,504,962.79	\$ 1,518,327.52	\$ 1,530,610.51	\$ 8,043,977.13
40		\$ 991,901.82	\$ 1,003,809.62	\$ 1,487,875.86	\$ 1,502,623.60	\$ 1,516,177.66	\$ 1,528,634.66	\$ 8,031,023.21
41		\$ 989,817.63	\$ 1,001,894.12	\$ 1,485,294.60	\$ 1,500,251.26	\$ 1,513,997.34	\$ 1,526,630.81	\$ 8,017,885.77
42		\$ 987,703.92	\$ 999,951.49	\$ 1,482,676.77	\$ 1,497,845.32	\$ 1,511,786.14	\$ 1,524,598.58	\$ 8,004,562.22
43		\$ 985,560.26	\$ 997,981.33	\$ 1,480,021.86	\$ 1,495,405.30	\$ 1,509,543.61	\$ 1,522,537.56	\$ 7,991,049.32
44		\$ 983,388.23	\$ 995,983.27	\$ 1,477,329.34	\$ 1,492,930.71	\$ 1,507,269.31	\$ 1,520,447.35	\$ 7,977,346.20
45		\$ 981,181.40	\$ 993,956.90	\$ 1,474,598.67	\$ 1,490,421.06	\$ 1,504,962.79	\$ 1,518,327.52	\$ 7,963,446.33
46		\$ 978,945.33	\$ 991,901.82	\$ 1,471,629.32	\$ 1,487,875.86	\$ 1,502,623.60	\$ 1,516,177.66	\$ 7,949,353.59
47		\$ 976,677.59	\$ 989,817.63	\$ 1,469,020.73	\$ 1,485,294.60	\$ 1,500,251.26	\$ 1,513,997.34	\$ 7,935,059.16
48		\$ 974,377.73	\$ 987,703.92	\$ 1,466,172.36	\$ 1,482,676.77	\$ 1,497,845.32	\$ 1,511,786.14	\$ 7,920,562.23
49		\$ 972,045.28	\$ 985,560.26	\$ 1,463,283.63	\$ 1,480,021.86	\$ 1,495,405.30	\$ 1,509,543.61	\$ 7,905,859.93
50		\$ 969,679.79	\$ 983,388.23	\$ 1,460,353.99	\$ 1,477,329.34	\$ 1,492,930.71	\$ 1,507,269.31	\$ 7,890,949.35
51		\$ 967,280.78	\$ 981,181.40	\$ 1,457,382.83	\$ 1,474,598.67	\$ 1,490,421.06	\$ 1,504,962.79	\$ 7,875,827.53
52		\$ 964,847.80	\$ 978,945.33	\$ 1,454,369.59	\$ 1,471,629.32	\$ 1,487,875.86	\$ 1,502,623.60	\$ 7,860,491.49
53		\$ 962,380.34	\$ 976,677.59	\$ 1,451,313.66	\$ 1,469,020.73	\$ 1,485,294.60	\$ 1,500,251.26	\$ 7,844,938.19
54		\$ 959,877.93	\$ 974,377.73	\$ 1,448,214.44	\$ 1,466,172.36	\$ 1,482,676.77	\$ 1,497,845.32	\$ 7,829,164.55
55		\$ 957,340.07	\$ 972,045.28	\$ 1,445,071.31	\$ 1,463,283.63	\$ 1,480,021.86	\$ 1,495,405.30	\$ 7,813,167.45
56		\$ 954,766.25	\$ 969,679.79	\$ 1,441,883.65	\$ 1,460,353.99	\$ 1,477,329.34	\$ 1,492,930.71	\$ 7,796,943.72
57		\$ 952,155.97	\$ 967,280.78	\$ 1,438,650.84	\$ 1,457,382.83	\$ 1,474,598.67	\$ 1,490,421.06	\$ 7,780,490.16
58		\$ 949,508.72	\$ 964,847.80	\$ 1,435,372.22	\$ 1,454,369.59	\$ 1,471,629.32	\$ 1,487,875.86	\$ 7,763,803.50
59		\$ 946,823.96	\$ 962,380.34	\$ 1,432,047.16	\$ 1,451,313.66	\$ 1,469,020.73	\$ 1,485,294.60	\$ 7,746,880.45
60		\$ 944,101.16	\$ 959,877.83	\$ 1,428,675.00	\$ 1,448,214.44	\$ 1,466,172.36	\$ 1,482,676.77	\$ 7,729,717.66

61			\$ 957.340,07	\$ 1.425.255,06	\$ 1.445.071,31	\$ 1.463.283,63	\$ 1.480.021,86	\$ 6.770.971,93
62			\$ 954.766,25	\$ 1.421.766,67	\$ 1.441.863,65	\$ 1.460.353,99	\$ 1.477.329,34	\$ 6.756.119,90
63			\$ 952.155,97	\$ 1.418.269,15	\$ 1.438.650,84	\$ 1.457.382,83	\$ 1.474.698,67	\$ 6.741.057,46
64			\$ 949.508,72	\$ 1.414.701,80	\$ 1.435.372,22	\$ 1.454.369,59	\$ 1.471.829,32	\$ 6.725.781,65
65			\$ 946.823,96	\$ 1.411.083,91	\$ 1.432.047,16	\$ 1.451.313,66	\$ 1.469.020,73	\$ 6.710.289,42
66			\$ 944.101,16	\$ 1.407.414,76	\$ 1.428.675,00	\$ 1.448.214,44	\$ 1.466.172,36	\$ 6.694.577,72
67				\$ 1.403.693,64	\$ 1.425.255,06	\$ 1.445.071,31	\$ 1.463.283,63	\$ 5.737.303,64
68				\$ 1.399.919,80	\$ 1.421.766,67	\$ 1.441.863,65	\$ 1.460.353,99	\$ 5.723.944,11
69				\$ 1.396.092,50	\$ 1.418.269,15	\$ 1.438.650,84	\$ 1.457.382,83	\$ 5.710.395,32
70				\$ 1.392.210,97	\$ 1.414.701,80	\$ 1.435.372,22	\$ 1.454.369,59	\$ 5.696.654,59
71				\$ 1.388.274,46	\$ 1.411.083,91	\$ 1.432.047,16	\$ 1.451.313,66	\$ 5.682.719,19
72				\$ 1.384.282,18	\$ 1.407.414,76	\$ 1.428.675,00	\$ 1.448.214,44	\$ 5.668.566,36
73					\$ 1.403.693,64	\$ 1.425.255,06	\$ 1.445.071,31	\$ 4.274.020,01
74					\$ 1.399.919,80	\$ 1.421.766,67	\$ 1.441.863,65	\$ 4.263.590,12
75					\$ 1.396.092,50	\$ 1.418.269,15	\$ 1.438.650,84	\$ 4.253.012,48
76					\$ 1.392.210,97	\$ 1.414.701,80	\$ 1.435.372,22	\$ 4.242.285,00
77					\$ 1.388.274,46	\$ 1.411.083,91	\$ 1.432.047,16	\$ 4.231.405,53
78					\$ 1.384.282,18	\$ 1.407.414,76	\$ 1.428.675,00	\$ 4.220.371,94
79						\$ 1.403.693,64	\$ 1.425.255,06	\$ 2.828.948,70
80						\$ 1.399.919,80	\$ 1.421.766,67	\$ 2.821.706,47
81						\$ 1.396.092,50	\$ 1.418.269,15	\$ 2.814.361,65
82						\$ 1.392.210,97	\$ 1.414.701,80	\$ 2.808.912,77
83						\$ 1.388.274,46	\$ 1.411.083,91	\$ 2.799.358,37
84						\$ 1.384.282,18	\$ 1.407.414,76	\$ 2.791.686,95
85							\$ 1.403.693,64	\$ 1.403.693,64
86							\$ 1.399.919,80	\$ 1.399.919,80
87							\$ 1.396.092,50	\$ 1.396.092,50
88							\$ 1.392.210,97	\$ 1.392.210,97
89							\$ 1.388.274,46	\$ 1.388.274,46
90							\$ 1.384.282,18	\$ 1.384.282,18
91								\$

TOTAL	\$ 297.901.233,71	\$ 60.387.109,46	\$ 60.387.109,46	\$ 66.542.206,12	\$ 66.542.206,12	\$ 66.542.206,12	\$ 66.542.206,12	\$ 474.943.043,41
-------	-------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------

SUPUESTOS EVALUACION:

Parcelas	8.256,00
Costo Oper. Anual estimado	\$ 12.463.875,21
Ingreso cobro Servicio	\$ 14.659.292,52
Índice Cobranza	100%

Año	INVERSION					TOTAL Ingresos	Flujos Netos
		AMORTIZACION	Ing. Tarifa Serv.	Unidades	Costo Operativo		
1	-\$ 75.753.902,11	\$ 18.870.672,44	\$ 0,00	-	\$ 0,00	\$ 18.870.672,44	-\$ 56.883.229,67
2	-\$ 111.073.665,80	\$ 52.498.816,66	\$ 0,00	-	\$ 0,00	\$ 52.498.816,66	-\$ 58.574.849,13
3	-\$ 111.073.665,80	\$ 88.444.412,95	\$ 7.329.646,26	4.128	\$ 12.463.875,21	\$ 83.310.184,00	-\$ 27.763.481,80
4		\$ 95.960.362,53	\$ 14.659.292,52	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 98.155.779,84	\$ 98.155.779,84
5		\$ 93.838.233,97	\$ 14.659.292,52	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 96.033.651,28	\$ 96.033.651,28
6		\$ 74.618.401,31	\$ 14.659.292,52	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 76.813.818,62	\$ 76.813.818,62
7		\$ 42.347.670,00	\$ 14.659.292,52	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 44.543.087,31	\$ 44.543.087,31
8		\$ 8.364.473,55	\$ 14.659.292,52	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 10.559.890,86	\$ 10.559.890,86
TOTAL	-\$ 297.901.233,71	\$ 474.943.043,41	\$ 80.626.108,86		\$ 74.783.251,26	\$ 480.785.901,01	\$ 182.884.667,30

			\$
VAN:	8%	100.094.401,27	\$
VAN:	12%	70.511.283,18	\$
VAN:	17%	41.223.899,12	\$
T.I.R.:	27,15%		

SUPUESTOS EVALUACION:

Parcelas	8.256,00
Costo Oper. Anual estimado	\$ 12.463.875,21
Ingreso cobro Servicio	\$ 14.659.292,52
Índice Cobranza	85%

14,92%

Año	INVERSION					TOTAL Ingresos	Flujos Netos
		AMORTIZACION	Ing.Tarifa Serv.	Unidades	Costo Operativo		
1	-\$ 75.753.902,11	16.040.071,57	\$ 0,00	-	\$ 0,00	16.040.071,57	59.713.830,54
2	-\$ 111.073.665,80	44.623.994,17	\$ 0,00	-	\$ 0,00	44.623.994,17	66.449.671,63
3	-\$ 111.073.665,80	75.177.751,01	\$ 6.230.199,32	4.128	\$ 12.463.875,21	68.944.075,12	42.129.590,68
4		81.566.308,15	\$ 12.460.398,64	8.256	\$ 12.463.875,21	81.562.831,58	81.562.831,58
5		79.762.498,87	\$ 12.460.398,64	8.256	\$ 12.463.875,21	79.759.022,31	79.759.022,31
6		63.425.641,11	\$ 12.460.398,64	8.256	\$ 12.463.875,21	63.422.164,54	63.422.164,54
7		35.995.519,50	\$ 12.460.398,64	8.256	\$ 12.463.875,21	35.992.042,93	35.992.042,93
8		7.109.802,52	\$ 12.460.398,64	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 7.106.325,95	\$ 7.106.325,95
TOTAL	-\$ 297.901.233,71	403.701.586,90	\$ 68.532.192,53		\$ 74.783.251,26	397.450.528,17	99.549.294,46

VAN:	8%	\$ 36.003.454,66
VAN:	12%	\$ 13.550.436,26
VAN:	17%	\$ -8.469.383,09
T.I.R.:	14,92%	

SUPUESTOS EVALUACION:

Parcelas	8.256,00
Costo Oper. Anual estimado	12.463.875,21
Ingreso cobro Servicio	14.659.292,52
Índice Cobranza	70%

Año	INVERSION					TOTAL Ingresos	Flujos Netos
		AMORTIZACION	Ing.Tarifa Serv.	Unidades	Costo Operativo		
1	-\$ 75.753.902,11	\$ 13.209.470,71	\$ 0,00	-	\$ 0,00	\$ 13.209.470,71	-\$ 62.544.431,40
2	-\$ 111.073.665,80	\$ 36.749.171,67	\$ 0,00	-	\$ 0,00	\$ 36.749.171,67	-\$ 74.324.494,13
3	-\$ 111.073.665,80	\$ 61.911.089,06	\$ 5.130.752,38	4.128	\$ 12.463.875,21	\$ 54.577.966,24	-\$ 56.495.699,56
4		\$ 67.172.253,77	\$ 5.130.752,38	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 59.839.130,94	\$ 59.839.130,94
5		\$ 65.686.763,78	\$ 5.130.752,38	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 58.353.640,95	\$ 58.353.640,95
6		\$ 52.232.880,91	\$ 5.130.752,38	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 44.899.758,09	\$ 44.899.758,09
7		\$ 29.643.369,00	\$ 5.130.752,38	8.256	\$ 12.463.875,21	\$ 22.310.246,17	\$ 22.310.246,17
8		\$ 5.855.131,49	\$ 5.130.752,38	8.256	\$ 12.463.875,21	-\$ 1.477.991,34	-\$ 1.477.991,34
TO-TAL	-\$ 297.901.233,71	\$ 332.460.130,38	\$ 30.784.514,29		\$ 74.783.251,26	\$ 288.461.393,42	-\$ 9.439.840,29

VAN:	8%	\$ -45.650.597,68
VAN:	12%	\$ -58.154.682,10
VAN:	17%	\$ -70.154.083,91
T.I.R.:	-1,57%	

SUPUESTOS EVALUACION:

Parcelas	8.256,00
Costo Oper. Anual estimado	\$ 12.463.875,21
Ingreso cobro Servicio	\$ 14.659.292,52
Índice Cobranza	85%
Recupero Procuración	50%

Año	INVERSION					TOTAL Ingresos	Flujos Netos
		AMORTIZACION	Ing.Tarifa Serv.	Recupero	Costo Operativo		
1	-\$ 75.753.902,11	\$ 16.040.071,57	\$ 0,00		\$ 0,00	16.040.071,57	-\$ 59.713.830,54
2	-\$ 111.073.665,80	\$ 44.623.994,17	\$ 0,00		\$ 0,00	44.623.994,17	-\$ 66.449.671,63
3	-\$ 111.073.665,80	\$ 75.177.751,01	\$ 6.230.199,32		\$ 12.463.875,21	68.944.075,12	-\$ 42.129.590,68
4		\$ 81.586.308,15	\$ 12.460.398,64	\$ 7.183.054,44	\$ 12.463.875,21	88.745.886,02	\$ 88.745.886,02
5		\$ 79.762.498,87	\$ 12.460.398,64	\$ 8.296.474,13	\$ 12.463.875,21	88.055.496,44	\$ 88.055.496,44
6		\$ 63.425.641,11	\$ 12.460.398,64	\$ 8.137.314,49	\$ 12.463.875,21	71.559.479,03	\$ 71.559.479,03
7		\$ 35.995.519,50	\$ 12.460.398,64	\$ 8.695.827,04	\$ 12.463.875,21	42.687.869,97	\$ 42.687.869,97
8		\$ 7.109.802,52	\$ 12.460.398,64	\$ 4.275.522,19	\$ 12.463.875,21	11.381.848,14	\$ 11.381.848,14
TOTAL	-\$ 297.901.233,71	\$ 403.701.586,90	\$ 68.532.192,53	\$ 34.588.192,28	\$ 74.783.251,26	432.038.720,45	\$ 134.137.486,74

VAN: 8% 60.056.103,49 \$
 VAN: 12% 33.879.426,06 \$
 VAN: 17% \$ 8.189.314,33
 T.I.R.: 18,92%

Para éste último caso, consideramos un recupero de morosos vía procuración del 50%, en un plazo de un año, por lo cual se considera el recupero tanto de la amortización de la obra como el ingreso por tarifa del servicio del 50% del 15% de morosos totales, reflejados en el año siguiente.

De lo analizado para las distintas situaciones, podemos determinar que para una tasa del 17% obtenemos una VAN negativa para el supuesto de una cobranza del 85%, índice que actualmente reflejan las cobranzas del Ente por el servicio de agua corriente, pero si a ello, le consideramos un recupero por mora, del 50% en el período siguiente, la VAN se nos transforma en positiva.

Razón por la cual consideramos válida y razonable desde éste punto de análisis la viabilidad de éste proyecto.

Cuadro Amortización Integrado de los Préstamos:

Tasa 17% anual Sistema francés	Momento/mes	Tramo Obra	Crédito	Plazo
	0	Planta Depuradora	\$ 37.876.951,06	60 meses
	6	Planta Depuradora	\$ 37.876.951,06	60 meses
	12	Red Colectora 1° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
	18	Red Colectora 1° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
	24	Red Colectora 2° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
	30	Red Colectora 2° Etapa	\$ 55.536.832,90	60 meses
	TOTALES		\$ 297.901.233,71	

Cuota	Importe	Cuota	Importe	Cuota	Importe
1	\$ 1.054.023,73	31	\$ 8.141.302,24	61	\$ 6.770.971,93
2	\$ 1.052.819,60	32	\$ 8.129.727,09	62	\$ 6.756.119,90
3	\$ 1.051.598,41	33	\$ 8.117.987,95	63	\$ 6.741.057,46
4	\$ 1.050.359,92	34	\$ 8.106.082,52	64	\$ 6.725.781,65
5	\$ 1.049.103,88	35	\$ 8.094.008,42	65	\$ 6.710.289,42
6	\$ 1.047.830,06	36	\$ 8.081.763,27	66	\$ 6.694.577,72
7	\$ 2.100.561,91	37	\$ 8.069.344,66	67	\$ 5.737.303,64
8	\$ 2.098.047,60	38	\$ 8.056.750,11	68	\$ 5.723.944,11
9	\$ 2.095.497,68	39	\$ 8.043.977,13	69	\$ 5.710.395,32
10	\$ 2.092.911,63	40	\$ 8.031.023,21	70	\$ 5.696.654,59
11	\$ 2.090.288,94	41	\$ 8.017.885,77	71	\$ 5.682.719,19
12	\$ 2.087.629,10	42	\$ 8.004.562,22	72	\$ 5.668.586,38
13	\$ 3.630.387,01	43	\$ 7.991.049,92	73	\$ 4.274.020,01
14	\$ 3.625.885,72	44	\$ 7.977.346,20	74	\$ 4.263.590,12
15	\$ 3.621.320,67	45	\$ 7.963.448,33	75	\$ 4.253.012,48
16	\$ 3.616.690,95	46	\$ 7.949.353,59	76	\$ 4.242.285,00
17	\$ 3.611.995,64	47	\$ 7.935.059,16	77	\$ 4.231.405,53
18	\$ 3.607.233,81	48	\$ 7.920.562,23	78	\$ 4.220.371,94
19	\$ 5.147.859,95	49	\$ 7.905.859,93	79	\$ 2.828.948,70
20	\$ 5.141.196,70	50	\$ 7.890.949,35	80	\$ 2.821.706,47
21	\$ 5.134.439,05	51	\$ 7.875.827,53	81	\$ 2.814.361,65
22	\$ 5.127.585,67	52	\$ 7.860.491,49	82	\$ 2.806.912,77
23	\$ 5.120.635,21	53	\$ 7.844.938,19	83	\$ 2.799.358,37
24	\$ 5.113.586,27	54	\$ 7.829.164,55	84	\$ 2.791.696,95
25	\$ 6.651.892,90	55	\$ 7.813.167,45	85	\$ 1.403.693,64
26	\$ 6.642.877,29	56	\$ 7.796.943,72	86	\$ 1.399.919,80
27	\$ 6.633.733,95	57	\$ 7.780.490,16	87	\$ 1.396.092,50
28	\$ 6.624.461,08	58	\$ 7.763.803,50	88	\$ 1.392.210,97
29	\$ 6.615.056,85	59	\$ 7.746.880,45	89	\$ 1.388.274,46
30	\$ 6.605.519,39	60	\$ 7.729.717,66	90	\$ 1.384.282,18
					\$ 474.943.043,41

El precedente cuadro, simula para el caso de las 8.256 parcelas a servir, cual debería ser el monto a cobrar a cada beneficiario, para el caso que se prorratee en forma fija o en forma variable a fin de hacer frente los vencimientos, la primer columna de Saldo, nos indica el excedente o faltante que se originaría entre lo que se percibe por el cobro y el pago de los préstamos, para el caso de la segunda columna de Saldo, al tratarse de un importe variable, el saldo por el pago de los préstamos nos daría saldo cero.

Cuota	Amortización	Cuota Variable	Cuota Fija	Ingreso	Saldo	Cuota Var.	Ingreso	Saldo
1	\$ 1.054.023,73	\$ 127,67	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 4.223.121,20	\$ 127,67	\$ 1.054.023,73	\$ 0,00
2	\$ 1.052.819,60	\$ 127,52	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 8.447.446,53	\$ 127,52	\$ 1.052.819,60	\$ 0,00
3	\$ 1.051.598,41	\$ 127,37	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 12.672.993,05	\$ 127,37	\$ 1.051.598,41	\$ 0,00
4	\$ 1.050.359,92	\$ 127,22	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 16.899.778,06	\$ 127,22	\$ 1.050.359,92	\$ 0,00
5	\$ 1.049.103,88	\$ 127,07	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 21.127.819,11	\$ 127,07	\$ 1.049.103,88	\$ 0,00
6	\$ 1.047.830,06	\$ 126,92	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 25.357.133,98	\$ 126,92	\$ 1.047.830,06	\$ 0,00
7	\$ 2.100.561,91	\$ 254,43	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 28.533.717,00	\$ 254,43	\$ 2.100.561,91	\$ 0,00
8	\$ 2.098.047,60	\$ 254,12	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 31.712.814,32	\$ 254,12	\$ 2.098.047,60	\$ 0,00
9	\$ 2.095.497,68	\$ 253,82	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 34.894.461,57	\$ 253,82	\$ 2.095.497,68	\$ 0,00
10	\$ 2.092.911,63	\$ 253,50	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 38.078.694,87	\$ 253,50	\$ 2.092.911,63	\$ 0,00
11	\$ 2.090.288,94	\$ 253,18	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 41.265.550,86	\$ 253,18	\$ 2.090.288,94	\$ 0,00
12	\$ 2.087.629,10	\$ 252,86	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 44.455.066,68	\$ 252,86	\$ 2.087.629,10	\$ 0,00
13	\$ 2.084.937,01	\$ 439,73	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 46.101.824,60	\$ 439,73	\$ 2.084.937,01	\$ 0,00
14	\$ 3.625.885,72	\$ 439,18	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 47.753.083,80	\$ 439,18	\$ 3.625.885,72	\$ 0,00
15	\$ 3.621.320,67	\$ 438,63	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 49.408.908,05	\$ 438,63	\$ 3.621.320,67	\$ 0,00
16	\$ 3.616.690,95	\$ 438,07	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 51.069.362,03	\$ 438,07	\$ 3.616.690,95	\$ 0,00
17	\$ 3.611.995,64	\$ 437,50	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 52.734.511,32	\$ 437,50	\$ 3.611.995,64	\$ 0,00
18	\$ 3.607.233,81	\$ 436,92	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 54.404.422,43	\$ 436,92	\$ 3.607.233,81	\$ 0,00
19	\$ 5.147.859,95	\$ 623,53	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 54.533.707,41	\$ 623,53	\$ 5.147.859,95	\$ 0,00
20	\$ 5.141.196,70	\$ 622,72	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 54.669.655,64	\$ 622,72	\$ 5.141.196,70	\$ 0,00
21	\$ 5.134.439,05	\$ 621,90	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 54.812.361,51	\$ 621,90	\$ 5.134.439,05	\$ 0,00
22	\$ 5.127.585,67	\$ 621,07	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 54.961.920,76	\$ 621,07	\$ 5.127.585,67	\$ 0,00
23	\$ 5.120.635,21	\$ 620,23	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 55.118.430,48	\$ 620,23	\$ 5.120.635,21	\$ 0,00
24	\$ 5.113.586,27	\$ 619,38	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 55.281.989,14	\$ 619,38	\$ 5.113.586,27	\$ 0,00
25	\$ 6.651.892,90	\$ 805,70	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 53.907.241,16	\$ 805,70	\$ 6.651.892,90	\$ 0,00
26	\$ 6.642.877,29	\$ 804,61	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 52.541.508,80	\$ 804,61	\$ 6.642.877,29	\$ 0,00
27	\$ 6.633.733,95	\$ 803,50	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 51.184.919,78	\$ 803,50	\$ 6.633.733,95	\$ 0,00
28	\$ 6.624.461,08	\$ 802,38	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 49.837.603,62	\$ 802,38	\$ 6.624.461,08	\$ 0,00
29	\$ 6.615.056,85	\$ 801,24	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 48.499.691,70	\$ 801,24	\$ 6.615.056,85	\$ 0,00
30	\$ 6.605.519,39	\$ 800,09	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 47.171.317,24	\$ 800,09	\$ 6.605.519,39	\$ 0,00
31	\$ 8.141.302,24	\$ 986,11	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 44.307.159,93	\$ 986,11	\$ 8.141.302,24	\$ 0,00
32	\$ 8.129.727,09	\$ 984,71	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 41.454.577,77	\$ 984,71	\$ 8.129.727,09	\$ 0,00
33	\$ 8.117.987,95	\$ 983,28	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 38.613.734,74	\$ 983,28	\$ 8.117.987,95	\$ 0,00
34	\$ 8.106.082,52	\$ 981,84	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 35.784.797,15	\$ 981,84	\$ 8.106.082,52	\$ 0,00
35	\$ 8.094.008,42	\$ 980,38	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 32.967.933,66	\$ 980,38	\$ 8.094.008,42	\$ 0,00
36	\$ 8.081.763,27	\$ 978,90	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 30.163.315,31	\$ 978,90	\$ 8.081.763,27	\$ 0,00
37	\$ 8.069.344,66	\$ 977,39	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 27.371.115,58	\$ 977,39	\$ 8.069.344,66	\$ 0,00
38	\$ 8.056.750,11	\$ 975,87	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 24.591.510,40	\$ 975,87	\$ 8.056.750,11	\$ 0,00
39	\$ 8.043.977,13	\$ 974,32	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 21.824.678,20	\$ 974,32	\$ 8.043.977,13	\$ 0,00
40	\$ 8.031.023,21	\$ 972,75	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 19.070.799,91	\$ 972,75	\$ 8.031.023,21	\$ 0,00
41	\$ 8.017.885,77	\$ 971,16	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 16.330.059,07	\$ 971,16	\$ 8.017.885,77	\$ 0,00
42	\$ 8.004.562,22	\$ 969,54	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 13.602.641,77	\$ 969,54	\$ 8.004.562,22	\$ 0,00
43	\$ 7.991.049,92	\$ 967,91	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 10.888.736,78	\$ 967,91	\$ 7.991.049,92	\$ 0,00
44	\$ 7.977.346,20	\$ 966,25	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 8.188.535,51	\$ 966,25	\$ 7.977.346,20	\$ 0,00
45	\$ 7.963.448,33	\$ 964,56	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 5.502.232,10	\$ 964,56	\$ 7.963.448,33	\$ 0,00
46	\$ 7.949.353,59	\$ 962,86	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 2.830.023,44	\$ 962,86	\$ 7.949.353,59	\$ 0,00
47	\$ 7.935.059,16	\$ 961,13	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 172.109,21	\$ 961,13	\$ 7.935.059,16	\$ 0,00
48	\$ 7.920.562,23	\$ 959,37	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 2.471.308,10	\$ 959,37	\$ 7.920.562,23	\$ 0,00
49	\$ 7.905.859,93	\$ 957,59	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 5.100.023,11	\$ 957,59	\$ 7.905.859,93	\$ 0,00
50	\$ 7.890.949,35	\$ 955,78	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 7.713.827,53	\$ 955,78	\$ 7.890.949,35	\$ 0,00
51	\$ 7.875.827,53	\$ 953,95	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 10.312.510,14	\$ 953,95	\$ 7.875.827,53	\$ 0,00
52	\$ 7.860.491,49	\$ 952,09	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 12.895.856,70	\$ 952,09	\$ 7.860.491,49	\$ 0,00
53	\$ 7.844.938,19	\$ 950,21	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 15.463.649,96	\$ 950,21	\$ 7.844.938,19	\$ 0,00
54	\$ 7.829.164,55	\$ 948,30	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 18.015.669,58	\$ 948,30	\$ 7.829.164,55	\$ 0,00
55	\$ 7.813.167,45	\$ 946,36	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 20.551.692,10	\$ 946,36	\$ 7.813.167,45	\$ 0,00
56	\$ 7.796.943,72	\$ 944,40	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 23.071.490,89	\$ 944,40	\$ 7.796.943,72	\$ 0,00
57	\$ 7.780.490,16	\$ 942,40	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 25.574.836,12	\$ 942,40	\$ 7.780.490,16	\$ 0,00
58	\$ 7.763.803,50	\$ 940,38	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 28.061.494,70	\$ 940,38	\$ 7.763.803,50	\$ 0,00
59	\$ 7.746.880,45	\$ 938,33	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 30.531.230,22	\$ 938,33	\$ 7.746.880,45	\$ 0,00
60	\$ 7.729.717,66	\$ 936,25	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 32.983.802,95	\$ 936,25	\$ 7.729.717,66	\$ 0,00
61	\$ 6.770.971,93	\$ 820,13	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 34.477.629,95	\$ 820,13	\$ 6.770.971,93	\$ 0,00
62	\$ 6.756.119,90	\$ 818,33	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 35.956.604,92	\$ 818,33	\$ 6.756.119,90	\$ 0,00
63	\$ 6.741.057,46	\$ 816,50	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 37.420.517,46	\$ 816,50	\$ 6.741.057,46	\$ 0,00
64	\$ 6.725.781,65	\$ 814,65	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 38.869.154,18	\$ 814,65	\$ 6.725.781,65	\$ 0,00
65	\$ 6.710.289,42	\$ 812,78	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 40.302.298,67	\$ 812,78	\$ 6.710.289,42	\$ 0,00
66	\$ 6.694.577,72	\$ 810,87	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 41.719.731,46	\$ 810,87	\$ 6.694.577,72	\$ 0,00
67	\$ 5.737.303,64	\$ 694,93	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 42.179.890,18	\$ 694,93	\$ 5.737.303,64	\$ 0,00
68	\$ 5.723.944,11	\$ 693,31	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 42.626.689,36	\$ 693,31	\$ 5.723.944,11	\$ 0,00
69	\$ 5.710.395,32	\$ 691,67	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 43.059.939,76	\$ 691,67	\$ 5.710.395,32	\$ 0,00
70	\$ 5.696.654,59	\$ 690,00	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 43.479.449,41	\$ 690,00	\$ 5.696.654,59	\$ 0,00
71	\$ 5.682.719,19	\$ 688,31	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 43.885.023,68	\$ 688,31	\$ 5.682.719,19	\$ 0,00
72	\$ 5.668.586,38	\$ 686,60	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 44.276.465,13	\$ 686,60	\$ 5.668.586,38	\$ 0,00
73	\$ 4.274.020,01	\$ 517,69	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 43.273.340,22	\$ 517,69	\$ 4.274.020,01	\$ 0,00

74	\$ 4.263.590,12	\$ 516,42	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 42.259.785,41	\$ 516,42	\$ 4.263.590,12	\$ 0,00
75	\$ 4.253.012,48	\$ 515,14	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 41.235.652,97	\$ 515,14	\$ 4.253.012,48	\$ 0,00
76	\$ 4.242.285,00	\$ 513,84	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 40.200.793,04	\$ 513,84	\$ 4.242.285,00	\$ 0,00
77	\$ 4.231.405,53	\$ 512,52	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 39.155.053,65	\$ 512,52	\$ 4.231.405,53	\$ 0,00
78	\$ 4.220.371,94	\$ 511,19	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 38.098.280,66	\$ 511,19	\$ 4.220.371,94	\$ 0,00
79	\$ 2.828.948,70	\$ 342,65	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 35.650.084,44	\$ 342,65	\$ 2.828.948,70	\$ 0,00
80	\$ 2.821.706,47	\$ 341,78	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 33.194.645,98	\$ 341,78	\$ 2.821.706,47	\$ 0,00
81	\$ 2.814.361,65	\$ 340,89	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 30.731.862,70	\$ 340,89	\$ 2.814.361,65	\$ 0,00
82	\$ 2.806.912,77	\$ 339,98	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 28.261.630,55	\$ 339,98	\$ 2.806.912,77	\$ 0,00
83	\$ 2.799.358,37	\$ 339,07	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 25.783.843,99	\$ 339,07	\$ 2.799.358,37	\$ 0,00
84	\$ 2.791.696,95	\$ 338,14	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 23.298.396,01	\$ 338,14	\$ 2.791.696,95	\$ 0,00
85	\$ 1.403.693,64	\$ 170,02	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 19.424.944,72	\$ 170,02	\$ 1.403.693,64	\$ 0,00
86	\$ 1.399.919,80	\$ 169,56	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 15.547.719,59	\$ 169,56	\$ 1.399.919,80	\$ 0,00
87	\$ 1.396.092,50	\$ 169,10	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 11.666.667,16	\$ 169,10	\$ 1.396.092,50	\$ 0,00
88	\$ 1.392.210,97	\$ 168,63	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 7.781.733,21	\$ 168,63	\$ 1.392.210,97	\$ 0,00
89	\$ 1.388.274,46	\$ 168,15	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	-\$ 3.892.862,74	\$ 168,15	\$ 1.388.274,46	\$ 0,00
90	\$ 1.384.282,18	\$ 167,67	\$ 639,19	\$ 5.277.144,93	\$ 0,00	\$ 167,67	\$ 1.384.282,18	\$ 0,00

COMPONENTE 5 - ACTIVIDAD 20

ESTUDIO DE POSIBLES FUENTES Y FORMAS DE FINANCIAMIENTO.

La situación deseada es lograr un financiamiento a la medida del Municipio.

Las posibilidades de crédito o financiamiento de entidades privadas siempre son posibles, como así también se podrían gestionar mediante subsidios de la Provincia, la Nación u organismos internacionales tomando como principio el planteo del problema principal a resolver, el cual incide directamente en la salud de la población.

Debido a que el proyecto tiene la posibilidad de realizarse en etapas, esto acerca las posibilidades de factibilidad para un municipio pequeño, que subsiste en gran medida en base a la recaudación de impuestos y servicios.

En la ciudad de Córdoba existen antecedentes de obras de Redes Cloacales realizadas por cobro a los vecinos, generando de este modo una fuente de autofinanciamiento que permite acercar las obras a la realidad. Es muy común por estos distritos, que las obras de cloacas representan una mejora y revalorización del terreno con lo cual se cobra el derecho de conexión al usuario por parte de la Municipalidad. En ciudades como Carlos Paz, los vecinos van subsidiando en cuotas las obras de red que se van realizando de manera gradual para el completamiento de la red, y subsidiaron con fondos de la nación los colectores troncales, cloaca máxima y Planta de Tratamientos.

A continuación, exponemos las distintas alternativas de financiamiento que pueden considerarse a fin de poder concretar el proyecto de inversión.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID):

El principal objetivo del BID es promover el crecimiento económico y la integración regional de América Latina y el Caribe, de manera sustentable con el medio ambiente y sostenible socialmente, con el fin de lograr una reducción de la pobreza y una mayor equidad social. El Banco incluyen tres retos de desarrollo – inclusión social e igualdad, productividad e innovación, e integración económica – y tres temas transversales – igualdad de género,

cambio climático y sostenibilidad ambiental, y capacidad institucional y estado derecho. El BID ofrece diferentes tipos de préstamos que procuran:

- Hacer a los países más competitivos, apoyando políticas y programas que acrecienten su potencial de desarrollo en la economía mundial.
- Modernización de los Estados, mediante el fortalecimiento de las instituciones públicas, incrementando su eficiencia y transparencia.
- Financiar programas y actividades que amplíen las oportunidades económicas para la población mayoritariamente de menores ingresos de la región.
- Fomentar la integración regional, forjando vínculos entre países a efectos de desarrollar sus mercados de bienes y servicios.

El BID financia programas de desarrollo por medio de préstamos, donaciones, garantías e inversiones. La mayoría de los proyectos y de los programas de cooperación técnica del Banco se financian a través de préstamos, ya sea con las tasas ofrecidas en el mercado o mediante los recursos de los concesionarios.

Actualmente la Entidad se halla ejecutando un plan acordado con el gobierno de la actual gestión, por seis mil millones de dólares, hasta el año 2019. La mayoría de los préstamos se realizan en dólares estadounidenses y los períodos de amortización varían de 15 a 25 años.

Ente Nacional Obras Hídricas de Saneamiento:

El ENOHSA, tiene como misión mejorar la calidad de vida de las personas a través de la asignación eficaz y eficiente de los recursos del estado en el sector agua potable y saneamiento básico, concientizar acerca del uso y cuidado del agua y lograr cubrir la demanda de agua y servicio de cloacas en todo el país. A través de los programas de financiamiento para obras de saneamiento se realizan aportes mediante líneas de créditos especiales.

Bancos e instituciones financieras:

En éste caso se procedió a contactar a entidades del medio, no existiendo mayores posibilidades de acceder a Créditos a los montos solicitados, razón por la cual se procedió a simular las condiciones crediticias de acuerdo a la mejor tasa ofrecida, hoy disponible para emprendimientos productivos, "Línea de financiamiento para la producción y la inclusión financiera", por la que se obliga a los bancos a destinar parte de sus depósitos a crédito productivo a tasa subsidiadas que en éste momento se hallan en el 17% y a un plazo de 60 meses.

COMPONENTE 6 - ACTIVIDADES 21, 22, 23, 24, 25 y 26**LÍNEA DE BASE****ANÁLISIS AMBIENTAL CON Y SIN PROYECTO****EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA ETAPA****CONSTRUCTIVA Y DE FUNCIONAMIENTO****PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES****EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL: Obra Red de Cloacas y Planta de Tratamiento para la localidad de Rio Segundo - Córdoba (ley 10208)****INDICE:****I. INFORMACIÓN GENERAL**

1. Nombre del Proyecto
2. Nombre y Acreditación del Representante Legal
3. Domicilio real y legal en la Jurisdicción. Teléfonos
4. Actividad principal de la empresa
5. Nombre del Responsable Técnico de la EIA
6. Domicilio real y legal. Teléfonos

II. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

7. Ubicación y descripción ambiental del área
8. Descripción y representación gráfica de las características ambientales.
 - 8.1. Geología y Geomorfología
 - 8.2. Sismología
 - 8.3. Edafología
 - 8.4. Caracterización del relieve
 - 8.5. Climatología
 - 8.6. Hidrología e hidrogeología
 - 8.7. Caracterización de la vegetación

- 8.8. Caracterización de la fauna
- 8.9. Aspectos Socioeconómicos y culturales
- 8.10. Infraestructura y servicios

III. DESCRIPCION DEL PROYECTO

- 9. Localización del Proyecto
- 10. Descripción general del proyecto
 - 10.1. Alcance del estudio
 - 10.2. Detalle de ejecución de la obra
 - 10.3. Memoria de cálculo de la obra
- 11. Población afectada
- 12. Superficie del terreno afectada y ocupada por el proyecto
- 13. Superficie cubierta existente y proyectada
- 14. Inversión total a realizar
- 15. Etapas del proyecto y cronograma
- 16. Agua. Fuente. Calidad y cantidad. Consumos por unidad y por etapa del proyecto
- 17. Energía. Origen y consumo por unidad y etapa del proyecto
- 18. Detalle exhaustivo de otros insumos.
- 19. Generación de efluentes líquidos
- 20. Generación de residuos sólidos y semisólidos.
- 21. Generación de emisiones gaseosas y material particulado. Tipo, calidad, caudal y variabilidad
- 22. Producción de ruidos y vibraciones.
- 23. Proyectos asociados, conexos ó complementarios, existentes o proyectados, con localización en la zona, especificando su incidencia con la propuesta
- 24. Necesidades de infraestructura y equipamiento que genera directa o indirectamente el proyecto
- 25. Ensayos, determinaciones y estudios de campo realizados
- 26. Principales organismos, entidades o empresas involucradas directa o

indirectamente

IV. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL EMPRENDIMIENTO

27. Introducción

28. Marco conceptual

29. Enfoque metodológico

30. Evaluación del impacto ambiental

30.1. Explicación de la matriz seleccionada para el estudio

30.2. Acciones impactantes incorporadas en la matriz

30.3. Recursos y subfactores incorporados en la matriz

30.4. Identificación de la relación causa - efecto

30.5. Resultados de las matrices

V. PLAN DE GESTION AMBIENTAL

31. Manejo ambiental

31.1. Fase de ejecución

31.2. Fase de funcionamiento

VI. PLAN DE MONITOREO

VII. BIBLIOGRAFIA

VIII. NORMAS CONSULTADAS

IX. ANEXO

I – INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del Proyecto

DISEÑO EJECUTIVO DE RED DE CLOACAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO -
RIO SEGUNDO - CORDOBA.

2. Nombre y Acreditación del Representante Legal

MUNICIPALIDAD DE RIO SEGUNDO

INTENDENTE: Carlos Javier Monte

3. Domicilio real y legal en la Jurisdicción. Teléfonos.

- Dirección: San Martín 1090, X5960ENB Río Segundo, Córdoba
- Teléfono: 03572 42-5505

4. Actividad principal de la empresa

GESTION MUNICIPAL

5. Nombre del Responsable Técnico de la EIA

- Nombre y apellido: LAVILLA, Gabriela (Licenciada en Gestión Ambiental)
- DNI: 24.986.605
- Inscripta en el Registro de Consultores de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba N° 163

6. Domicilio real y legal. Teléfono

- Beethoven N° 457 – B° Touring – Alta Gracia - Córdoba
- Teléfono- fax: 03547- 15524977

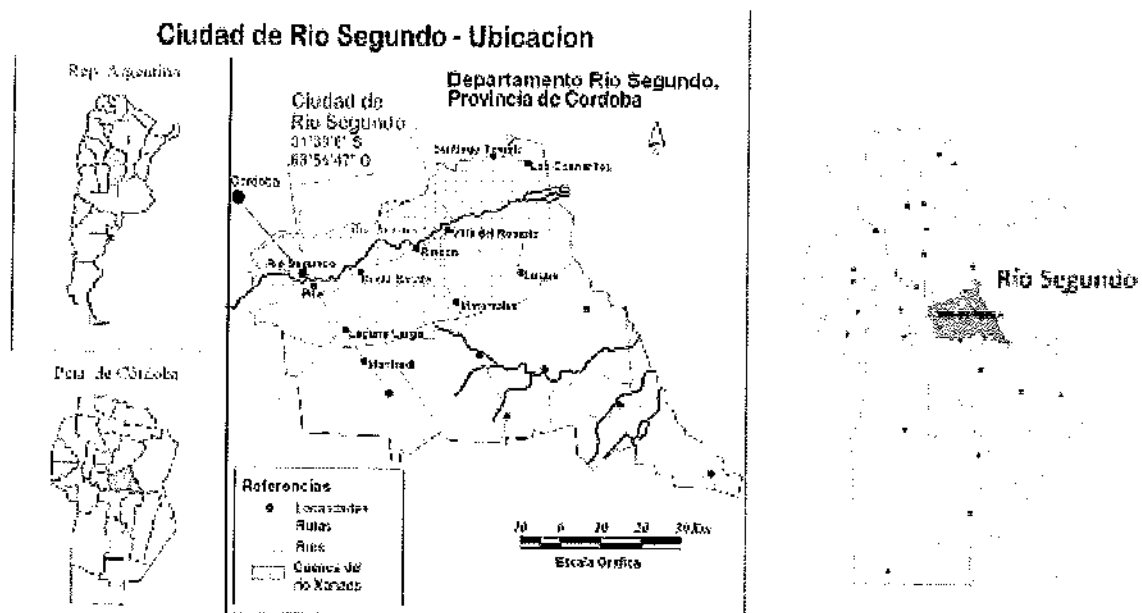
II – DESCRIPCION DEL AMBIENTE

7. Ubicación y descripción ambiental del área

La ciudad de Río Segundo se encuentra dentro del departamento homónimo, al sureste de la ciudad de Córdoba. La separa de esta última una distancia de,

aproximadamente, 40 kilómetros. Además, está a 400 kilómetros de la ciudad de Rosario y a 660 kilómetros de la Capital Federal. Constituye el punto de convergencia del más importante nudo vial al sur de la ciudad de Córdoba Capital.

La Ciudad, se encuentra ubicada al noroeste del departamento de nombre homónimo, y al sudeste del Gran Córdoba, a una distancia aproximada de 37 kilómetros de la Capital. la zona noreste de la Ciudad de Rio Segundo, departamento homónimo de la Provincia de Córdoba.



El departamento limita con el Departamento Rio Primero al norte, el Departamento San Justo al este, el Departamento San Martín y el Departamento Tercero Arriba al sur y el Departamento Santa María al oeste.

Las principales vías de acceso a la ciudad de Rio segundo son:

- Por Avenida de circunvalación y luego tomando la ruta provincial N9 se llega desde la ciudad capital, al centro de la ciudad de Rio Segundo.
- Esta Ultima se encuentra sobre la Ruta Nacional N°9 y continuando por esta, hacia el sur, nos comunicamos con la ciudad de Pilar. Además, el

municipio posee acceso a la autopista que une Córdoba y Villa María por la calle Malvinas Argentinas.

- Asimismo, por la Ruta Nacional N°9, y hacia el Oeste de la ciudad, podemos comunicar a la misma con la ciudad de Alta Gracia por la Ruta Provincial C-45.

Adicionalmente, la ciudad se localiza sobre la línea del Ferrocarril Central Mitre, hoy concesionado a Nuevo Central Argentino, que une la ciudad de Córdoba a la Capital Federal.

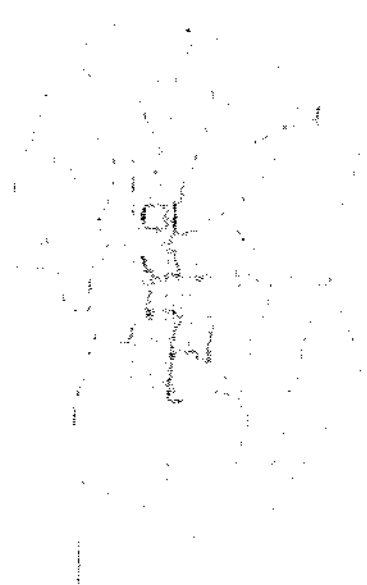


Se encuentra posicionada a 340 metros sobre nivel del mar, con una topografía regular, con una pendiente continua, predominantemente hacia el Este de aproximadamente el 0,60 %.

8. Descripción y representación gráfica de las características ambientales

8.1. Geología y Geomorfología

La zona en estudio se encuentra emplazada en la región denominada Sierras del Sur. Estos macizos montañosos se extienden entre los 30° 45' a los 33° 10' de Lat. Sur y entre los 64° 20' y los 65° 25' de Long. Oeste. Abarcan una superficie aproximada de 21.136 Km².



La zona en estudio se encuentra emplazada en la región denominada Pampa Loésica Alta. Esta región se extiende desde los 31° a los 33° 20' de Lat. Sur y desde los 63° 30' hasta los 64° 45' de Long. Oeste. Abarca una superficie aproximada de 15.914 Km².

En su límite occidental, las pendientes varían poco más del 3% hacia el Oeste y 0,5% al Este, con un gradiente altitudinal de aproximadamente 600 metros a 200 metros snm, y un relieve que varía desde ondulado a plano.

Conforma un bloque elevado o basculado hacia el Este debido a fallas geológicas del basamento, cubierto en parte por depósitos de piedemonte o una potente acumulación de sedimentos eólicos, franco limosos.

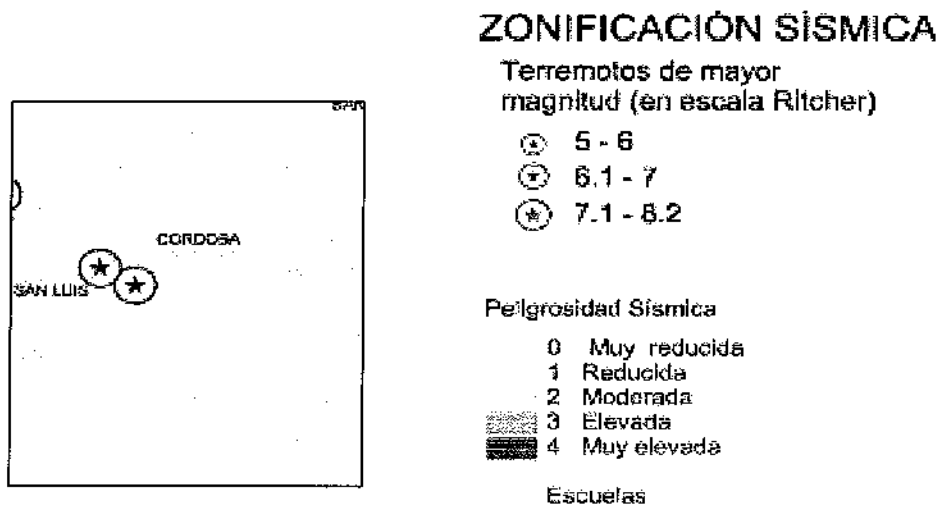
Hacia el borde occidental, más ondulado, se presentan fenómenos erosivos, con presencia de "mallines" vinculados, en la mayoría de los casos, a lineamientos estructurales.

La capa de agua freática, muy profunda sobre el borde occidental, se hace más cercana a la superficie hacia el Este. La región está surcada por ríos y arroyos que nacen en la región serrana, la mayoría de los cuales exhiben importantes procesos de erosión vertical y lateral y una consecuente sedimentación en las áreas de derrame que se suceden hacia el Este. Las vías de desagüe generalmente presentan un diseño condicionado por líneas estructurales (subparalelo o subrectangular).

8.2.Sismología

El sitio en estudio está ubicado en lo que el INPRES define como zona de Reducido riesgo sísmico.

El aspecto sísmico no constituye ningún tipo de limitante mientras se respete la normativa vigente para la construcción en el lugar



Mapa de Riesgo Sísmico

Fuente: INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica)

8.3. Edafología

El loess, material originario de estos suelos, posee un porcentaje muy elevado de limos (del orden del 70%) y es rico en carbonato de calcio. Estos caracteres del material, sumados a las condiciones climáticas de una planicie subhúmeda a semiárida y la vegetación natural bajo la cual evolucionaron, confieren a los suelos las características más sobresalientes que condicionan su utilización y definen sus potencialidades.

Los suelos dominantes de la región se caracterizan por ser suelos altamente productivos, profundos, bien drenados, fértiles, con un horizonte superficial rico en materia orgánica y con el complejo de cambio dominado por el calcio, lo que favorece, junto con el tipo de vegetación que compone el "espinal" original, el desarrollo de una buena estructura. Sin embargo, el alto contenido en limo les confiere cierta fragilidad e inestabilidad estructural, que se manifiesta por una tendencia al encostramiento y al "planchado", punto inicial de los escurrimientos y de los procesos erosivos.

Regionalmente, existe una pendiente uniforme, que disminuye gradualmente hacia el este, con valores de gradiente que van del 3% al 0,5%, siendo este último valor es el dominante de la porción oriental.

Los procesos erosivos (principalmente hídricos) son intensos y generalizados en toda la unidad, sobre todo en el Oeste donde se producen no sólo en forma laminar y de surcos, sino también en forma de cárcavas profundas y aisladas. Esta puede ser considerada la región de la Provincia donde más se observa la pérdida de suelo. Un fenómeno particular y específico es la presencia de "mallines" (erosión tubificada), vinculados en la mayoría de los casos, a las líneas o desagües estructurales.

Esta región está profundamente modificada por las actividades agropecuarias. Desde mediados del siglo pasado estas tierras sufrieron una casi total sustitución de la vegetación natural (Espinal) por cultivos, primero de trigo, luego de maíz y más recientemente de soja y maní. Este proceso, que fue acompañado de un intenso parcelamiento, siendo el estrato más representativo el de los productores "chicos", hoy ha devenido en una intensa agriculturización que incluye un desplazamiento de las actividades ganaderas y que sin dudas contribuye a la intensificación de la erosión laminar y en cárcavas y la degradación química y biológica del suelo.

8.4. Caracterización del relieve.

Su relieve pertenece al dominio de las llanuras orientales de muy baja pendiente (entre 2 y 3 por mil), con orientación al este y este-noreste. La variación de altitud se produce entre 360 m (s.n.m.) al oeste y 160 m (s.n.m.) al límite oriental.

Los suelos están predominantemente constituidos por limos loésicos. Si bien en el borde occidental se intercalan arenas fluviales de terrazas y conos de deyección del piedemonte, en el extremo norte, sobre el área de derrame del Río Segundo se disponen suelos aluviales y más al este, halohidromórficos.

8.5. Climatología

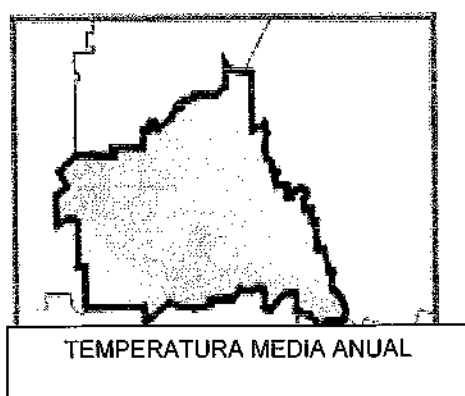
Esta región no posee registros meteorológicos suficientes para caracterizar su gran variedad climática. La topografía, entre otros elementos, determina la existencia de diferentes microclimas, aunque un patrón general para la región

muestra un gradiente de disminución de las precipitaciones hacia el Oeste y un aumento correlativo de la evapotranspiración.

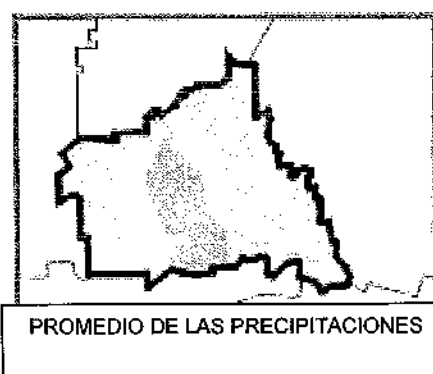
Climáticamente, pertenece al dominio semi-seco con tendencia al semi-húmedo, térmicamente con tendencia mesotermal, con gran déficit de agua y sin invierno térmico (Capitanelli, 1979). Según la clasificación de Thornthwaite (Papadakis, 1956), puede considerarse como un clima sub-húmedo mesotermal, sin exceso de agua y con baja concentración de la eficiencia térmica.

En Río Segundo, el clima es semiseco con tendencia al subhúmedo presentando las siguientes características:

- La temperatura media anual es de 17° C – 18°C; siendo la máxima media anual de 25° C, la mínima media anual se ubica alrededor de los 10°C.
- En esta región se destacan las amplitudes térmicas elevadas considerando las máximas 45°C y mínimas -8°C absolutas observadas.
- Las heladas comienzan en mayo, culminando en setiembre.
- Los vientos predominantes son del norte, este y sur.
- El déficit hídrico anual es de 50 a 100 mm.
- El período lluvioso se extiende de octubre a marzo, el cual representa el 80 % de las precipitaciones anuales, siendo las mismas de 600-700 mm anuales, que en el sector sudoriental alcanza los 800 mm.



De 17 a 18 °C



De 600 a 700 mm

De 700 a 800 m



Hidrología de la Provincia de Córdoba

Hidrográficamente pertenece a la cuenca endorreica de Mar Chiquita y se halla recostada sobre la vertiente septentrional de la divisoria de aguas entre las cuencas de Mar Chiquita y el sistema del Carcarañá. Las bajas pendientes y la escasa permeabilidad de los sedimentos superficiales, favorecen el encharcamiento y la profusión de lagunas, cañadas y otras áreas de anegamiento frecuente.

En la porción norte del departamento se destaca el Valle del Río Segundo o Xanaes, cuyo cauce se bifurca en las inmediaciones de Villa del Rosario. Del cauce principal se separan varias cañadas con rumbo nor-noroeste, hacia la Laguna de Mar Chiquita, siendo alimentadas por los desbordes de las crecientes estivales, que incluso pueden cortar nuevos cauces de paredes más o menos abarrancadas.

En el piedemonte, al sur del Río Segundo se encuentran diversas lagunas entre las que se destacan la Larga, la de Oncativo, la de Juan Martín y la de El Chañar. Más al oeste comienzan a organizarse los drenajes y nacen la Cañada de Corralito y los arroyos de Álvarez, de Las Junturas y Calchín, estos dos últimos alimentan la cañada de Sacanto.

El río Segundo o Xanaes, fue denominado así por ser el segundo de un conjunto de cinco ríos que cortan a la provincia en sentido oeste - este, tomando como primero el que se encuentra más al norte.

Hidrología superficial y subterránea específica del área en estudio¹

A continuación, se describen rasgos físicos que conforman la hidrología de superficie, incluyendo obras de carácter antrópico como canales de desagüe o riego. Se detallan, además, los aspectos que tienen incidencia en el comportamiento hidráulico de la llanura en los sectores ubicados en la zona de influencia de la población.

¹ HYTSA. Diagnóstico Ambiental Río Segundo – Mayo 1997

- **D.C.N.** - Divisoria de Cuenca Natural:

Están conformadas por las líneas de interfluvio o de máxima altura regional que permite que las aguas drenen a partir de ellas hacia los sectores más bajos, conformando cuencas de drenaje superficial. En general se mantienen bastante conservadas, a excepción del área urbana donde han sido alteradas por la ejecución de canales de desagüe pluvial y algunos caminos y canales de riego.

- **B.N.I.** – Bajo Natural Interconectado:

Estos bajos tienen un ancho que rara vez supera los 300m y una profundidad variable. Poseen fondo plano y extendido y taludes en ángulo inferiores a 45 °. Funcionan como líneas de desagüe con escorrentía temporaria, después de precipitaciones extraordinarias y son los encargados de conformar una red de drenaje poco jerarquizada pero que se va articulando progresivamente.

- **A.A.T.** – Áreas de Acumulación Temporaria:

Son pequeños sectores en los que por razones naturales o por obstáculos de alguna infraestructura, el agua queda retenida en la superficie.

- **Lg** – Laguna:

Son áreas en donde el agua permanece estancada por períodos prolongados. Es probable que, ante precipitaciones extraordinarias, el agua desborde y continúe con su línea de escurrimiento natural.

- **C.R.** – Canal de Riego:

En la imagen se observa una red de riego extensa, cuya toma se ubica en la margen norte del Río Xanaes, 4.0 km al oeste de la localidad de Río Segundo. Estos canales se encuentran muy vegetados, funcionando como barrera para los escurrimientos superficiales y en otros como colectores de excedentes hídricos.

- **D.P. – Desagües Pluviales:**

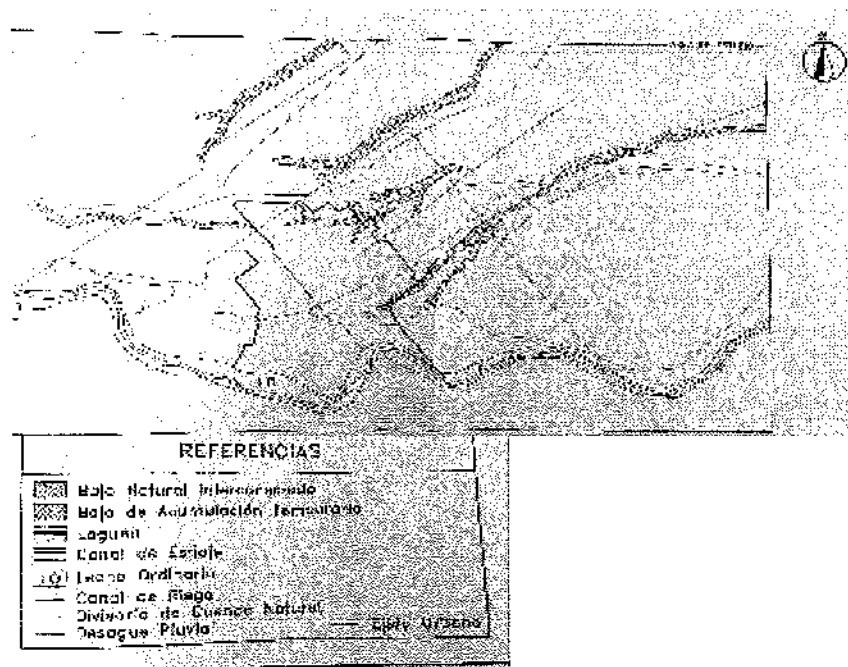
Son construidos artificialmente a los efectos de subsanar problemas de escurrimiento hídrico e inundaciones en la zona urbana y periurbana.

- **D.E. – Desagüe de efluentes:**

Existe un solo canal de estas características en Rio Segundo, que desagüe en la laguna ubicada en la zona de los médanos. Esta entubada hasta la Ruta N° 9 y el resto es una zanja excavada de más de 2 m de ancho y profundidad. *(la alternativa de proyecto propuesta acompaña este canal de desagüe)*

- **C.E. y L.O. – Canal de Estiaje y Lecho Ordinario:**

Son el curso mínimo de caudales del rio y la depresión longitudinal que ocupar el rio con caudales máximos.

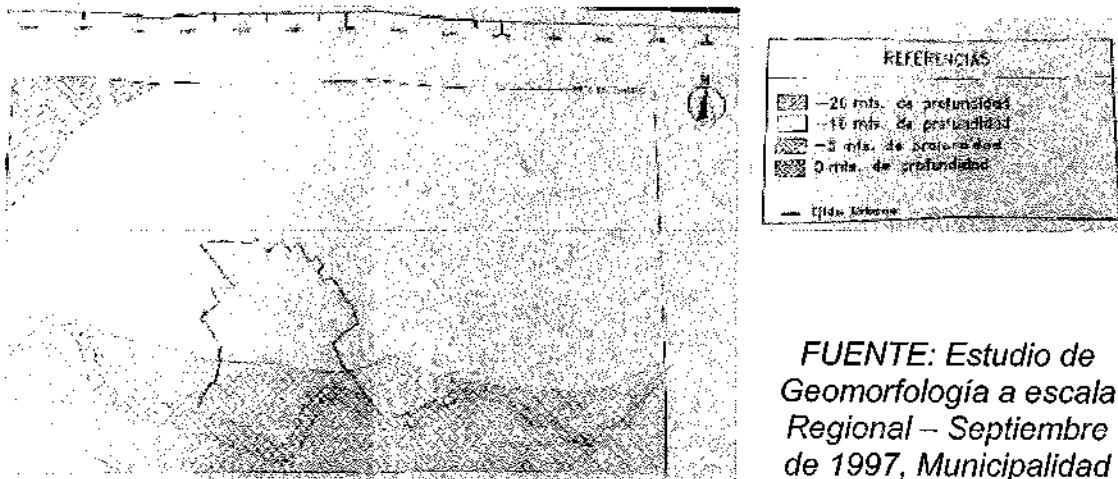


FUENTE: Estudio de Geomorfología a escala Regional – Septiembre de 1997, Municipalidad de Rio Segundo.

Respecto a la hidrología subterránea el trabajo de "Hidro geografía en la zona del curso inferior del río Segundo (Janetzo 1971) establece el primer acuífero es el que se afecta con mayor intensidad por la disposición final de RSU. Además, el área en estudio es el que presenta mayor variabilidad de profundidad de su techo. El segundo acuífero se encuentra a una profundidad más estable por debajo de los - 20m .

En la siguiente imagen se observa como en la zona de estudio, el primer acuífero varía entre -5m y -10 m. Esto se debe a la cercanía o lejanía al río, dado que el éste condiciona y alimenta ambos acuíferos, especialmente el primero.

El relieve superficial también condiciona la profundidad de las capas ya que en los sectores bajos el nivel freático se encuentra más cerca de la superficie.



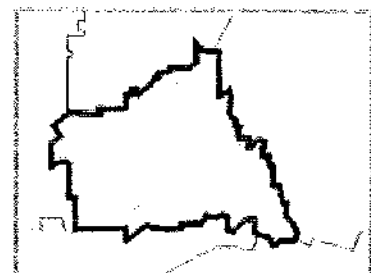
de Rio Segundo.

FUENTE: Estudio de Geomorfología a escala Regional – Septiembre de 1997, Municipalidad

8.7. Caracterización de la vegetación:

El departamento Rio Segundo está ubicado en la provincia fitogeográfica del Espinal, dentro de esta, pertenece al distrito del "algarrobo".

Este distrito, se caracteriza por el bosque de baja altura con especies arbórea del genero Prosonis, como el algarrobo negro (P. nigra), algarrobo blanco (P. alba), tala (Celtis espinosa), chañar (Geoffroea decorticas), tusca,



espinillos, etc., en superficies muy reducidas que carecen de importancia en la totalidad del departamento. Estepa pampeana y espinal profundamente alterada

8.8. Caracterización de la fauna:

Entre los representantes de la fauna encontramos comadrejas, zorros, cuises, lauchas, liebres, perdices, palomas, lechuzas, horneros, tordos, chingolos, iguanas y lagartijas.

8.9. Aspecto socio económico:

El municipio tiene una estructura productiva basada principalmente en actividades frigoríficas, de alimentos, y comercio de diferentes rubros. También son muy importantes las actividades agropecuarias, la fabricación y ventas de aberturas de madera y aluminio. Una de las mayores ventajas para la localización de empresas que ofrece es la baja carga fiscal, existencia de empresas afines y programas de apoyo a la industria.

Por el contrario, presenta como desventaja la falta de infraestructura, inversión en tecnología y escasez de mano de obra especializada.

Según datos del censo nacional 2001, el 40% de la población de Río Segundo, en edad de trabajo se encuentra ocupada, mientras que el porcentaje de desocupación alcanza un guarismo de 19%. De los 6.330 varones en edad de trabajar, el 19,3% son desocupados, el 54,7% se encuentran ocupados y el 26% restante son inactivos. Así, de las 6.979 mujeres en edad de trabajar, el 19% son desocupadas, el 26% se encuentran ocupadas y el 55% restante están inactivos. El porcentaje de inactividad para las mujeres es alto respecto al mismo indicador para los varones (prácticamente 30 puntos porcentuales mayor). En relación a la población ocupada, el 50% trabaja como obrero u empleado del sector privado, mientras que un 15% es empleado del sector público. Un 25% constituyen 6,9% 0,4% 1,5% 0,4% NBI 1 NBI 2 NBI 3 NBI 4 NBI 5 trabajadores por cuenta propia; el 5% son patrones y el 4% restante son trabajadores familiares.

La ciudad de Río Segundo se destaca por sus industrias alimenticias y vinculadas al agro, es renombrada la empresa Georgalos que tiene allí su sede principal entre otras.

De acuerdo a los datos arrojados por el Censo del año 2008 Río Segundo es la localidad con mayor cantidad de habitantes del Departamento, seguida por la localidad de Villa del Rosario. Ambas localidades contienen el 34,54% de la población del Departamento. En cantidad de habitantes continúa Pilar (con alrededor de 13.600 personas). Es decir que las tres localidades con mayor cantidad de habitantes concentran el 48,14% de las personas que viven en el Departamento Río Segundo. Las cinco ciudades más grandes, de un total de 21 localidades en todo el Departamento, concentran el 68,26% de la población. Y ese número aumenta al 86,77% si se toman las diez localidades más grandes. En este departamento vive más gente en áreas rurales que la que vive en la mayoría de las localidades tomadas por separado. Hay una diferencia de más de 19.000 personas entre las ciudades que más población tienen y las localidades con menos habitantes que no superan las 500 personas.

Municipio o comuna	Total Población
Río Segundo	19.523
Villa Del Rosario	15.073
Pilar	13.622
Oncativo	12.659
Laguna Larga	7.487
Luque	6.037
Pozo Del Molle	5.806
Población rural	4.371
Santiago Temple	2.703
Calchin	2.227
Carrilobo	1.772
Las Junturas	1.704
Colazo	1.563
Costasacate	1.359
Matorrales	1.024
Manfredi	936
Calchin Oeste	821
Rincón	602
Capilla Del Carmen	362
Los Chañaritos	261
Impira	163
Colonia Videla	75

8.10. Infraestructura y servicios

Suministro de Energía Eléctrica

El 100% de la superficie urbanizada, está cubierta por el servicio de energía eléctrica, al igual que la superficie destinada a industrias. La localidad dispone de energía eléctrica provista por EPEC, para albergar industrias de hasta grandes demandas de media tensión (demandas mayores a 300 Kw). La

provisión de energía eléctrica se da fundamentalmente por la Usina Termoeléctrica de Pilar, situada a pocos kilómetros. Los cortes de energía se producen entre 1 y 5 veces en el año.

Suministro de Gas Natural

El municipio dispone de servicio de gas natural en un 65% de la superficie urbanizada. No se dispone de capacidad para albergar grandes usuarios, sin embargo, el 100% de la superficie destinada para la localización de industrias, cuenta con suministro de gas natural.

Suministro de Agua Corriente

El municipio se encuentra cubierto en un 100% con agua corriente en el área urbanizada y en la zona industrial. El agua de red tiene por origen aguas subterráneas. La misma es sometida a tratamientos de cloración y es distribuida y regulada por el SERMAS. (Servicio Municipal de Agua y Saneamiento)

Red de Cloacas

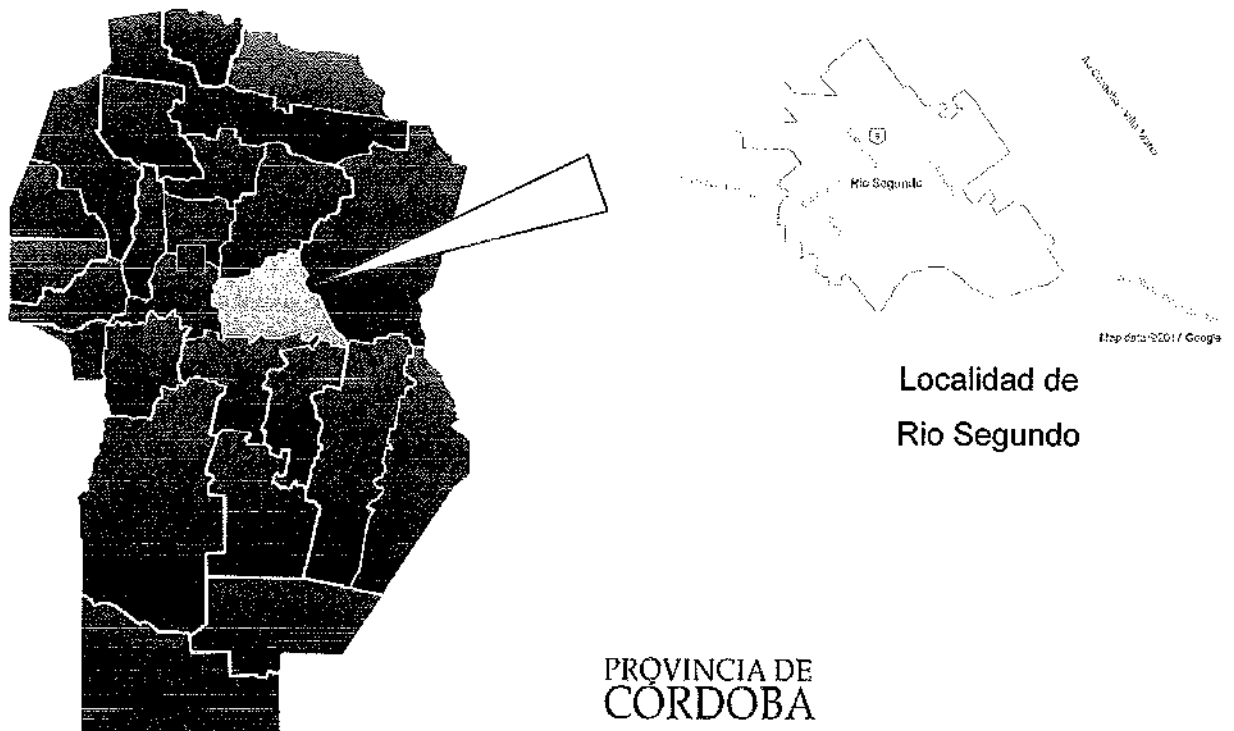
La localidad no cuenta con servicio de cloacas. No posee planta de tratamiento ni cañerías de recolección de líquidos cloacales. Los efluentes se disponen en cámaras sépticas o pozos negros, según corresponda y los líquidos son retirados periódicamente por camiones atmosféricos.

III – DESCRIPCION DEL PROYECTO

9. Localización del proyecto

Río Segundo es una localidad y municipio de la provincia de Córdoba, Argentina. Se encuentra ubicada en la pedanía Pilar, al noroeste del departamento del mismo nombre Río Segundo, situada en el centro de la provincia de Córdoba a 51 kilómetros al sureste de la ciudad capital, sus coordenadas geográficas son: 31° 39' 6" de Latitud Sur y 63° 54' 47" de longitud O, respecto al Meridiano de Greenwich. Se encuentra en el límite de la región

pampeana y de la región serrana central de la República Argentina. Posicionada a 340 metros sobre nivel del mar, con una topografía que podría definirse como regular, con una pendiente continua, predominantemente hacia el Este de aproximadamente el 0,60 %.



FUENTE: Gobierno de la Provincia de Córdoba

La ciudad de Río Segundo y su Municipio se asientan sobre el margen norte del río Xanaes (anteriormente denominado “Río Segundo”). El cual la separa de la localidad de Pilar; con la que conforma una conurbación. La escasa distancia a la ciudad de Córdoba —a la que se encuentra conectada mediante ruta nacional N° 9 Sur y autopista Córdoba-Rosario — determina que forme parte del Área Metropolitana o de influencia de la gran metrópoli, con gran interdependencia con la misma.

Al estar ubicada dentro del área de influencia de la Ciudad de Córdoba y en un nudo vial y ferroviario de importancia, se ha favorecido el asentamiento de diversas industrias, sobre todo alimenticias, cerealeras, de materiales para construcción, electro doméstico, etc. como principales actividades económicas.

En menor medida existen explotaciones agrícolas, ganaderas y de transporte. El sector secundario se encuentra poco desarrollado, en parte por la cercanía con la gran Metrópoli. En cuanto a la administración pública se encuentran reparticiones de alcance local y, en menor medida, provincial. Esto último referido principalmente a la Administración de Justicia.

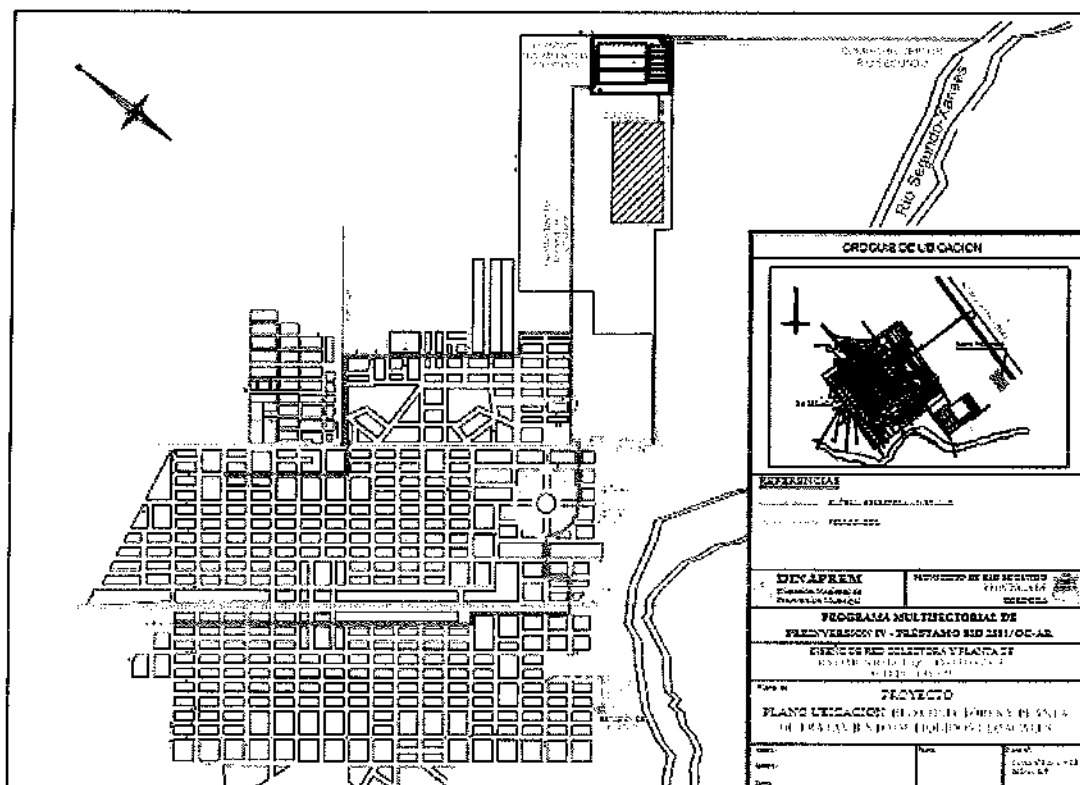
El Municipio de Río Segundo ocupa una superficie de 35,3 km². Limita al sur con el río Xanaes, al noreste con Autopista Córdoba – Rosario, y al noroeste con parcelas rurales.

El proyecto en estudio se desarrollará en toda el área urbana de la localidad de Río Segundo.

10. Descripción general del proyecto

El proyecto en estudio consiste en el tendido de un sistema de red cloacal para toda el área urbana de la localidad de Río Segundo con su correspondiente planta de tratamiento de Líquidos Cloacales.

Del análisis de la localidad y de diversas alternativas técnicas, surge que para la Ciudad de Río Segundo la mejor alternativa consiste en la realización de dos conexiones de cloaca máxima troncales una al norte de la Ciudad y la otra en el sector sur. Ambas dispondrán los efluentes recolectados de las redes secundarias o urbanas hacia la Planta de Tratamiento de Efluentes ubicada en el sector este de la Ciudad. Tal como se puede observar en la siguiente imagen.



Diseño de red colectora y planta de tratamiento de efluentes cloacales

Dentro de la trama urbana se realizarán redes troncales que recibirán los efluentes de cada propiedad y que posteriormente se unirán al nexo de cloaca máxima para la disposición final de los líquidos cloacales en la planta.

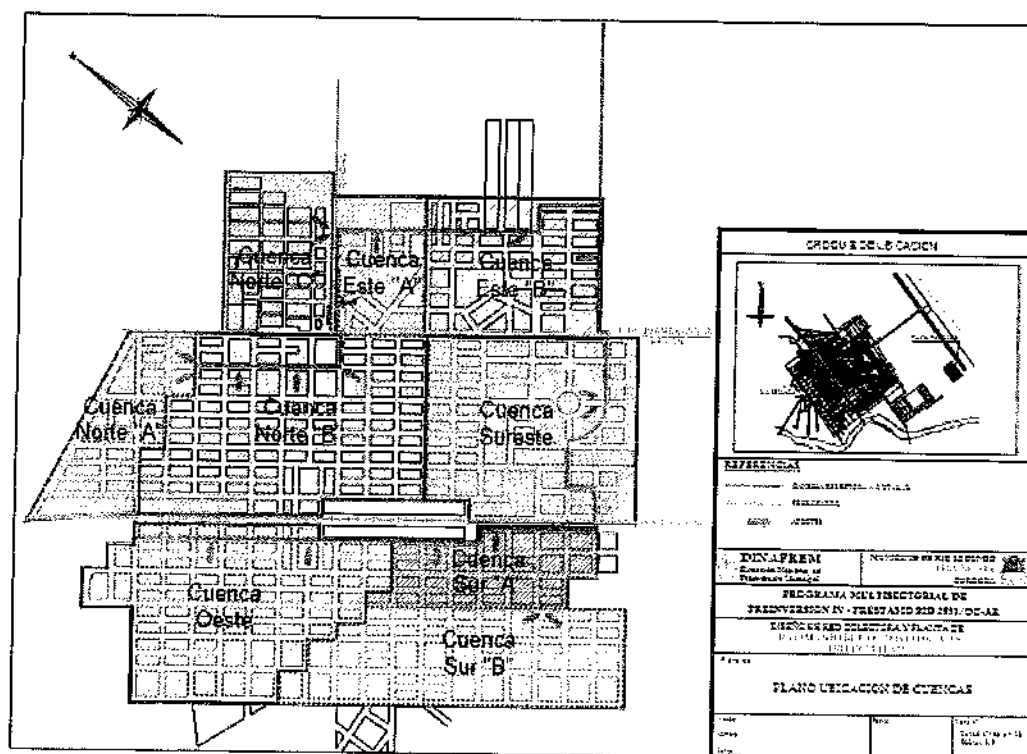
10.1. Alcance del estudio

El estudio alcanza a toda la obra de cloacas que se desarrollarán en la Ciudad de Rio Segundo. Comprende desde la traza urbana, mediante redes troncales por cada calle, las dos redes de cloaca máxima o red principal y la planta de tratamiento de efluentes de líquidos cloacales. No comprende las conexiones individuales y domiciliarias a la red.

10.2. Detalle de ejecución de la obra

Previo al dimensionamiento hidráulico de la obra, se definieron las cuencas con la topografía existente, y en función a los datos demográficos y por ende los aportes de caudal de cada cuenca se trazaron los colectores principales de la Red Cloacal.

En la siguiente imagen se pueden observar todas las cuencas identificadas en la localidad.



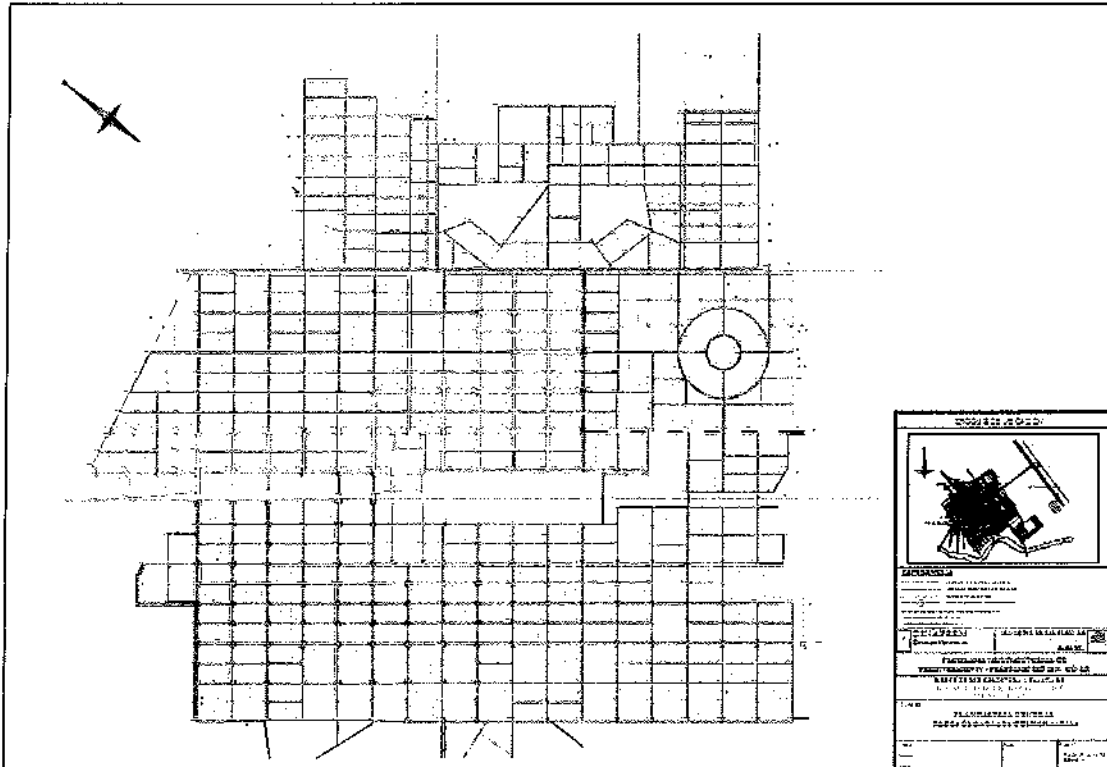
Plano ubicación de Cuencas Hídricas

Estos estudios permitieron determinar que hay un sector bajo en zona sur, el cual deberá ser bombeado a la red troncal. Allí se ubicará una estación de bombeo cloacal con bombas sumergibles y pie de auto acoplamiento.

La cloaca máxima colecta el troncal norte y Sur en proximidades a la localización propuesta para la Planta de Tratamiento de Efluentes.

Una vez obtenidos los perfiles hidráulicos de las redes Secundarias, troncales y cloaca Máxima, se calcularon las capacidades de cámaras, estaciones de bombeo y las lagunas de tratamiento en conjunto con los elementos componentes de la misma (Cámara de carga, tamiz estático, cámara de contacto, etc).

Se colocará al menos para la estación de bombeo de la cloaca Máxima, contar con un grupo generador y tablero de transferencia automático para el arranque y funcionamiento de las electrobombas en caso de fallas de la tensión de red.



Diseño sistema integral de cloacas para la localidad.

Detalle del equipamiento electromecánico y de obra civil propuesto

Equipamiento Electromecánico

Los equipos electromecánicos necesarios para el funcionamiento del sistema son:

- Electrobombas para Estación Elevadora N°1.
- Electrobombas para Estación Elevadora N°2.
- Grupo electrógeno y Tablero de transferencia automático para autonomía de Estaciones de Bombeo en caso de cortes de suministro eléctrico (Sugerido), a dimensionar por especialista electrico.
- Guinches eléctricos o a cadena para izaje de electrobombas y canastos (en función al peso de los equipos).
- Automatismos para compuertas, señales débiles y comunicación: No es necesario por la cercanía al casco urbano, aunque se recomienda prever algún sistema de alarma remota o comunicación para atender cualquier eventualidad en el corto plazo.

- Iluminación del predio (por contratista eléctrico).

A continuación se presenta detalle elaborado por el consultor especialista de cada uno de los equipos mencionados:

- **Estación Elevadora N°1**

Para el dimensionamiento de las electrobombas, se toman los datos de diseño: La altura manométrica para el cálculo es de 13,40 mca.

El Caudal de diseño es 391 m³/h.

Este caudal se impulsará con dos electrobombas sumergibles con autoacoplamiento. Cada electrobomba bombeará en arranque la mitad de dicho caudal y funcionará de manera alternada y rotativa, contando con una tercera electrobomba en reserva.

Selección de Electrobomba			
Qb1=	195,5 m ³ /h	Capacidad total instalada=	1,50 Qb10
Qb2=	195,5 m ³ /h	Capacidad instalada de reserva=	50%
Qb reserva=	195,5 m ³ /h		
Potencia de cada bomba=	19 Kw,	26	CV
Altura geométrica=	11,6 m		
Altura manométrica aprox	13,4 m		
Salida diámetro	200 mm		

Para la selección del punto de trabajo y la Curva de funcionamiento de cada bomba, se utilizó el software Grundfos Web Caps con el cual se obtuvieron los datos característicos de las mismas.

El equipos recomendado por el especialista es:

- *Bomba Grundfos, modelo SL1.110.200.170.4.52M.S.N.51D.PTC, 1480 RPM, Peso 337 kg*

- **Estación Elevadora N°2**

Para el dimensionamiento de la electrobomba, se toman los datos de diseño:

La altura manométrica para el cálculo es de 7,00 mca.

El Caudal de diseño es 42 m³/h.

Este caudal se impulsará con una electrobomba sumergible con autoacoplamiento. La estación contará además con una segunda electrobomba en reserva.

Selección de Electrobomba			
Qb1=	42,0 m ³ /h	Capacidad total instalada	2,00 Qb10
Qb reserva=	42,0 m ³ /h		
Potencia de cada bomba:	3,4 Kw,	5	CV
Altura geométrica=	5,4 m		
Altura manométrica aprox	7,0 m		
Salida diámetro	100 mm		

Para la selección del punto de trabajo y la Curva de funcionamiento de cada bomba, se utilizó el software Grundfos Web Caps con el cual se obtuvieron los datos característicos de las mismas.

El equipo recomendado es:

- Bomba Grundfos, modelo SLV.100.100.30.4.50D.C, 1453 RPM, Peso 113 kg

Obras Civiles

Las tareas de predimensionado de las estructuras civiles se fueron diseñadas en función del Estudio de suelo realizado por ARRT Ingenieros Consultores (que obra en anexos).

Las principales obras civiles corresponden a:

- Bocas de Registro
- Cámara de rejás
- Cámara de carga
- Cámara de contacto
- Estaciones de bombeo
- Casilla de guardia y depósito

10.3. Memoria de cálculo de la obra

El consultor especialista realizó el Proceso de cálculo de red colectora de líquidos cloacales basado los datos poblacionales y los coeficientes específicos de cada actividad.

- Caudal de auto limpieza:

$$Q_{L_0} = \frac{\text{Poblacion (Hab)} \times \text{Dotación} \left(\frac{\text{Its}}{\text{hab.xdia}} \right) \times \alpha_2 \times \beta_1}{1000 \times 24} = (\text{m}^3/\text{hr})$$

- Caudal Máximo horario del año "n" (Mayor caudal instantáneo del día de mayor vuelco del año "n". Caudal horario máximo absoluto del año).

$$Q_{E_n} = \frac{\text{Poblacion (Hab)} \times \text{Dotación} \left(\frac{\text{Its}}{\text{hab.xdia}} \right) \times \alpha}{1000 \times 24} = (\text{m}^3/\text{hr})$$

- Gasto Hectométrico:

$$G.H._n = \frac{Q_n (\text{Its/seg})}{L_{\text{tramo}} (\text{Hm})}$$

En base las cotas de ingreso y salida de las bocas de registro y las distancias en las mismas, se obtienen las pendientes.

$$P(\%) = \frac{\Delta h (m) \times 1000}{L_{\text{tramo}} (m)}$$

A partir del Gasto Hectométrico y la longitud del tramo se calcula el Gasto en tramo y Gasto acumulado hasta el tramo en estudio.

$$\text{Gasto en Tramo} = \frac{G.H. \times \text{Long. tramo}(m)}{100}$$

$$Gasto\ Acumulado = \sum_0^n Gasto\ en\ Tramo\ Colectado$$

Una vez determinadas todas las magnitudes anteriores se calcula el diámetro teórico de la cañería con la siguiente ecuación:

$$\phi_{teorico} = \left(\frac{Gasto\ acum.\ (l/seg) \times Coef.\ Manning}{0.335 \times \left(\frac{P(\%_o)}{1000} \right)^{0.5}} \right)^{3/8}$$

Verificaciones para secciones <300mm

- Cálculo de Velocidad Real del tramo

$$0,60 < V_{real} < V_{m\acute{a}x}$$

$$V_{real} = \frac{Rh^{2/3} \times \left(\frac{P(\%_o)}{1000} \right)^{1/2}}{Coef.\ Manning}$$

$$h/D = 0,94$$

$$V_{max} = 6 \times (g \times Rh)^{1/2}$$

Verificaciones para secciones >300mm

Para los Caudales Medio Diarios a 0, 10, 20 años y para los Caudales Máximos Horarios a 0 años se realizan las siguientes verificaciones.

$$0.60\ m/seg < V_{real}$$

$$V_{real} = \frac{Rh^{2/3} \times \left(\frac{P(\%_o)}{1000} \right)^{1/2}}{Coef.\ Manning}$$

$$Rh = C \times \phi_{teorico\ int.}$$

En donde C es un factor tabulado utilizado para determinar el radio hidráulico de la sección transversal de un conductor circular trabajando parcialmente lleno. Este valor se obtiene a partir de la relación de tirante y diámetro h/d.

Para lo anterior, se precisa contar con el factor k', el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$K' = \frac{Q_n \times \text{Coef. Manning}}{\phi_{int.}^{8/3} \times \left(\frac{P(\%_o)}{1000}\right)^{1/2}}$$

Para los Caudales Máximos Horarios a 20 años se realizan también las verificaciones.

$$V_{real} \leq V_{max} = 6 \times (g \times Rh)^{1/2}$$

$g = \text{aceleración de la gravedad (9.81 m/s}^2\text{)}$

Para los Caudales Máximos Horarios a 10 años se realiza además la verificación.

$$h/D \leq 0.80$$

Para los Caudales Máximos Horarios a 20 años se realizan también las verificaciones.

$$h/D \leq 0.94$$

$$V_{real} \leq V_{max} = 6 \times (g \times Rh)^{1/2}$$

$g = \text{aceleración de la gravedad (9.81 m/s}^2\text{)}$

COLECTORAS TRONCALES

Como se ha mencionado por las características topográficas de la localidad, se realizarán dos redes troncales:

- Colectora Troncal Norte:
 - Recorrido: desde Bv. Las Heras hasta calle Colombia
 - Longitud: 2607m

- Diámetro: de Ø160 a Ø350
- Colectora Troncal Sur:
 - Recorrido: desde Bv. Julio Roca hasta calle Colombia
 - Longitud: 3860m
 - Diámetro: de Ø160 a Ø300

CLOACA MÁXIMA

Se identifica como cloaca máxima al tramo que colecta los efluentes de las redes troncales hasta la Planta Depuradora.

- Cloaca Máxima hacia planta:
 - Recorrido: desde calle Colombia hasta planta depuradora
 - Longitud: 1400m
 - Diámetro: Ø500

RED DE COLECTORAS SECUNDARIAS

El siguiente cuadro resume las longitudes totales y diámetros de cañerías, detalladas por sub-cuencas:

Colectora Troncal	Diámetro	Longitud
	mm	m
Sur	Ø 160	522
	Ø 200	520
	Ø 250	970
	Ø 300	1848
Norte	Ø 160	260
	Ø 200	130
	Ø 250	260
	Ø 300	1957

ESTACIONES ELEVADORAS

El proyecto contempla de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas por el consultor responsable dos estaciones de bombeo. A continuación, se presenta detalle de las mismas

Estación de Bombeo N° 1: Ingreso Planta de tratamientos.

Su función es elevar los efluentes que llegan a la planta de tratamientos mediante escurrimiento por gravedad. De esta manera, se obtiene la carga hidráulica necesaria para el funcionamiento de las lagunas facultativas.

A continuación, se exponen los cálculos correspondientes al diseño de la estación de bombeo, sus dimensiones y características particulares.

a) Datos para el cálculo	
Cota Terreno Natural	CTN = 332,00
Cota Intradós colectora entrada a EB8	CI = 328,25
Diametro colector	Ø = 0,500 m
Se preve instalar tres electrobombas sumergibles (dos en funcionamiento más una de reserva) de las características indicadas en el Anexo correspondiente	
b) Cálculo volumen útil	
Caudal máximo horario:	QE20 = 437,48 m ³ /h
Coefficiente de incremento por infiltración	1,10
Caudal máximo total de bombeo	Qb20 = 481,23 m ³ /h
Caudal de una bomba funcionando sola	Q1 = 250,00 m ³ /h
Incremento de Caudal 2 bombas en paralelo	Q2 = 250,00 m ³ /h
	Q2 / Q1 = 1,00
Frecuencia máxima entre arranques para potencia mayores a 15 HP	f max = 6 arranques/h
Volumen útil para el ciclo de 1 bomba V1min = Q1 / (4 * fmax)	V1 = 10,42 m ³
Gráfico de Pincince (de Q2/Q1)	V2 / V1 = 0,39
Volumen adicional para el ciclo de 2 bombas V2 = V2 / V1 * V1	V2 = 4,06 m ³
Volumen total Vt = V1 + V2	Vt = 14,48 m ³

c) Parámetros de diseño

Diámetro de colectora entrada a EB	D =	0,50 m
Altura revancha Cámara de Ingreso	h_{CI} =	1,20 m
Altura Nivel Alarma Alto Nivel - Nivel Arranque B2	h_{AL-NA} =	0,20 m
Altura desfasaje parada de bombas	H_{PB} =	0,20 m
Altura Nivel Parada B1 - Nivel Alarma Bajo Nivel	h_{NP-NA} =	0,15 m
Ancho equipo electrobomba	A_e =	0,60 m
Largo de electr., caño guía y curva ascendente	L_e =	1,55 m
Largo eje transv. electrobomba - curva ascendente	L_i =	1,246 m
Distancia máxima del eje longitudinal a pared lateral	C max =	0,6 m
Distancia entre ejes de bombas	B =	1,20 m
Distancia tabique a pared ingreso	E =	0,70 m
Distancia eje transv. electrobombas - pared ingreso	A =	3,50 m
Distancia caño imp. ascendente - pared posterior	Z =	0,50 m
Distancia min entre relleno y cuerpo de la bomba	C' =	0,10 m
Longitud de cámara necesario	L =	5,25 m
Ancho de cámara necesario	F =	3,80 m

d) Diseño

Longitud de cámara adoptado	L =	5,25 m
Ancho de cámara adoptado	F =	3,80 m
Sección adoptada	Sec =	19,93 m ²
Altura útil para el ciclo de una bomba	H1 =	0,52 m
Altura útil para el ciclo de dos bombas	H2 =	0,20 m
Altura útil total	Ht =	0,73 m
Altura de fondo	Hf =	0,45 m
Volumen fondo	Vf =	8,97 m ³

e) Cotas de la Cámara

Cota Nivel de Alarma Alto Nivel	C_{ALAN} =	326,55
Cota Nivel de Arranque Bomba 2	C_{NAB2} =	326,35
Cota Nivel de Arranque Bomba 1	C_{NAB1} =	325,95
Cota Nivel de Parada Bomba 2	C_{NPB2} =	325,22
Cota Nivel de Parada Bomba 1	C_{NPB1} =	325,02
Cota Nivel de Alarma Bajo Nivel	C_{ALBN} =	324,87
Cota Fondo Cámara	C_{FC} =	324,42
Profundidad Total	h total =	7,58 m

f) Verificación permanencia máxima

Tiempo de permanencia máximo admisible	$T_{\text{máx}} =$	0,5 h
Caudal Mínimo Diario Inicial	$Q_{\text{BO}} =$	2241 m ³ /d
	$Q_{\text{BO}} =$	93,38 m ³ /h
Caudal de bombeo al año 10	$Q_{\text{b10}} =$	391,00 m ³ /h
Caudal Bomba 1 operando al año 10	$Q_{1\text{b10}} =$	195,50 m ³ /h
Incremento de Caudal 2 bombas operando año 10	$Q_{2\text{b10}} =$	195,50 m ³ /h
	$Q_{2\text{b10}} / Q_{1\text{b10}} =$	1,00
Gráfico de Pincince (de $Q_{2\text{b10}} / Q_{1\text{b10}}$)	$V_2'' / V_1'' =$	0,39
Volumen útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa $V_1'' = 1,15 * Q_{1\text{b10}} / (4 * f_{\text{max}})$	$V_1'' =$	9,37 m ³
Altura útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa	$H_1'' =$	0,47 m
Volumen adicional 2 bombas en la Primera Etapa $V_2'' = 1,15 * V_2'' / V_1'' * V_1''$	$V_2'' =$	4,20 m ³
Altura útil para el ciclo de 2 bombas Primera Etapa	$H_2'' =$	0,21 m
Altura de fondo Primera Etapa	$H_f'' =$	0,45 m
Volumen fondo Primera Etapa	$V_f'' =$	8,97 m ³
Tiempo de permanencia hidráulico $T_s = (V_1''/Q_{\text{BO}}) + (V_f'' + 0,5*V_1'') / (Q_{\text{b10}} - Q_{\text{BO}})$	$T_s =$	0,23 h VERIFICA

Estación de Bombeo N° 2: Calles Rancho y Córdoba.

Los efluentes escurren por gravedad hasta la Boca de Registro 364 (Sub cuenca Sur B), y desde allí se dirigen a la estación elevadora, que traslada el líquido hasta la Boca de Registro 229 (Sub cuenca Sur A) mediante una cañería de impulsión de Ø200 de longitud 450m.

a) Datos para el cálculo		
Cota Terreno Natural	CTN =	336,65
Cota Intradós colectora entrada	CI =	335,45
Cota Intradós punto de bombeo	CB =	338,40
Se tiene previsto instalar dos electrobombas sumergibles (una en funcionamiento y una en reserva)		
b) Cálculo volumen útil		
Caudal máximo total de bombeo	Qb20 =	46,92 m ³ /h
Caudal de una bomba funcionando sola	Q1 =	46,92 m ³ /h
		13,03 l/s
Ø de impulsión		0,16 m
Longitud del tramo		450,00 m
Longitud equivalente		51,68 m
Altura a elevar		5,45 m
Perdidas de carga por fricción		1,52 m
Altura Manométrica		6,97 m
Potencia necesaria		1,82 HP
Potencia instalada (50% mas para bombas de hasta 2 HP)		2,72 HP
frecuencia máxima entre arranques para potencia menores a 15 HP	f max =	3 arranques / h
Volumen útil para el ciclo de 1 bomba		
V1 = 1,15 * Q1 / (4 * fmax)	V1 =	4,50 m ³
c) Parámetros de diseño		
Diámetro de colectora entrada a EB	D =	0,16 m
Altura revancha Cámara de Ingreso	h _{CI} =	1,00 m
Altura Fondo Cámara - Nivel de Alarma	h _{FC-AL} =	0,20 m
Altura Nivel de Alarma - Nivel de Arranque	h _{AL-NA} =	0,20 m
Altura desfasaje parada de bombas	H _{PB} =	0,20 m

Ancho equipo electrobomba	Ae =	0,3 m
Largo de electr., caño guía y curva ascendente	Le =	0,86 m
Distancia máxima del eje a las paredes	C max =	0,33 m
Distancia mínima entre ejes de bombas	B min =	0,60 m
Distancia tabique a pared ingreso	E =	0,70 m
Distancia mínima eje electrobombas - pared	A =	1,60 m
Distancia caño imp. ascendente - pared posterior	Z =	0,30 m

d) Diseño

Longitud de cámara adoptado	L =	2,76 m
Ancho de cámara adoptado	F =	1,85 m
Sección adoptada	Sec =	5,11 m ²
Altura útil para el ciclo de una bomba	H1 =	0,88 m
Altura útil total	Ht =	0,88 m
Altura de fondo	Hf =	0,40 m
Volumen fondo	Vf =	2,05 m ³

e) Cotas de la Cámara

Cota Nivel de Alarma	C _{AL} =	334,29
Cota Nivel de Arranque Bomba	C _{NAB3} =	334,09
Cota Nivel de Parada Bomba 1	C _{NPB1} =	333,21
Cota Fondo Cámara	C _{FC} =	332,81

f) Verificación permanencia máxima

Tiempo de permanencia máximo admisible	T _{máx} =	0,5 h
Caudal Mínimo Diario Inicial	Q _{BO} =	9,99 m ³ /h
Caudal de bombeo al año 10	Q _{b10} =	41,98 m ³ /h
Caudal Bomba 1 operando al año 10	Q _{1b10} =	41,98 m ³ /h
Volumen útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa		
V1" = 1,15 * Q _{1b10} / (4 * f _{max})	V1" =	3,50 m ³
Altura útil para ciclo de 1 bomba Primera Etapa	H1" =	0,68 m
Altura de fondo Primera Etapa	Hf" =	0,20 m
Volumen fondo Primera Etapa	Vf" =	2,05 m ³
Tiempo de permanencia hidráulico		
Ts = (V1"/Q _{BO}) + (Vf" + 0,5*V1") / (Q _{b10} - Q _{BO})	Ts =	0,47 h

BOCAS DE REGISTRO

Las Bocas de Registro, se han calculado de acuerdo a la constitución del suelo y las cargas de solicitación. Las mismas serán construidas en Hormigón armado.

Calculo estructural de tapas de bocas de registro

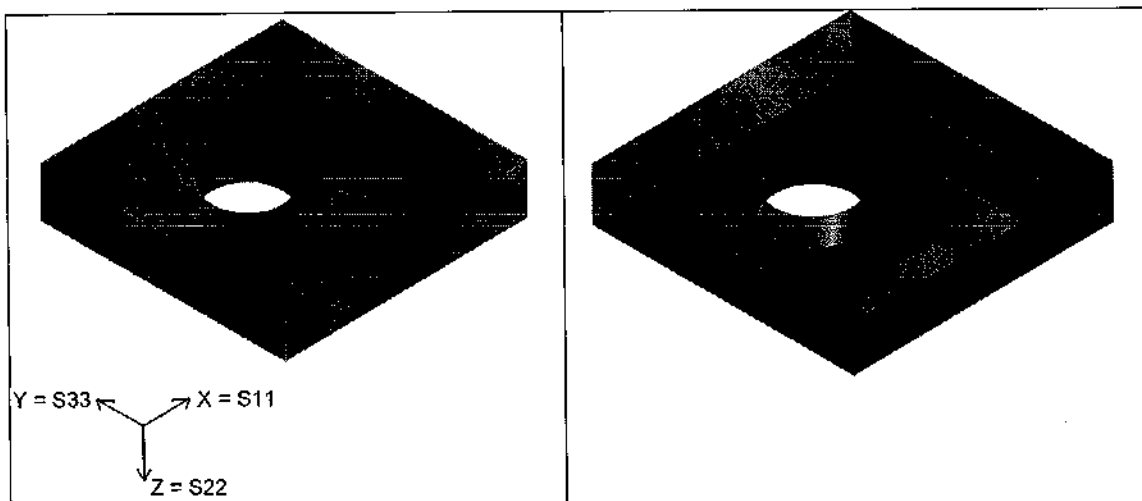
Las bocas de registro con condiciones de solicitación más desfavorables serán aquellas ubicadas en la cercanía de la Ruta Provincial N°9. Por tal motivo, se procedió a realizar una verificación estructural de las mismas, considerando las cargas de tránsito reglamentarias para este tipo de estructuras.

La estructura que conforma la tapa de las bocas de registro fue, en primer lugar, diseñada y predimensionada siguiendo los parámetros usuales para este tipo de obras y respetando las normativas vigentes. Luego, se realizó mediante un modelo matemático la verificación de los elementos de H°A°.

Consideraciones generales

El modelo matemático que realizaron los consultores técnicos se realizó en el programa Abaqus CAE, el cual permite resolver la ecuación diferencial de la elástica, obteniendo deformaciones, tensiones y comportamiento del elemento. Para resolver dicha ecuación se definieron los parámetros del problema.

La particularidad existente en la estructura es que el agujero de tapa excéntrico que genera una importante discontinuidad en la misma. Esta geometría irregular fue modelada como solido tridimensional en AutoCAD, resultando de la siguiente manera la más apropiada:



El material fue caracterizado mediante su coeficiente de Young y coeficiente de Poisson:

$$E = 2.700.000.000 \text{ kg/m}^2$$

$$\mu = 0.20$$

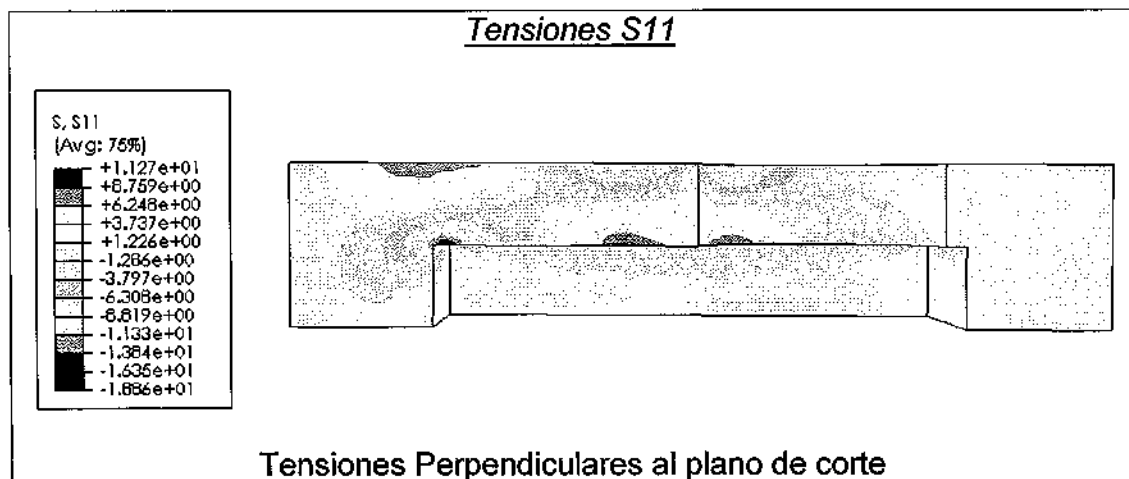
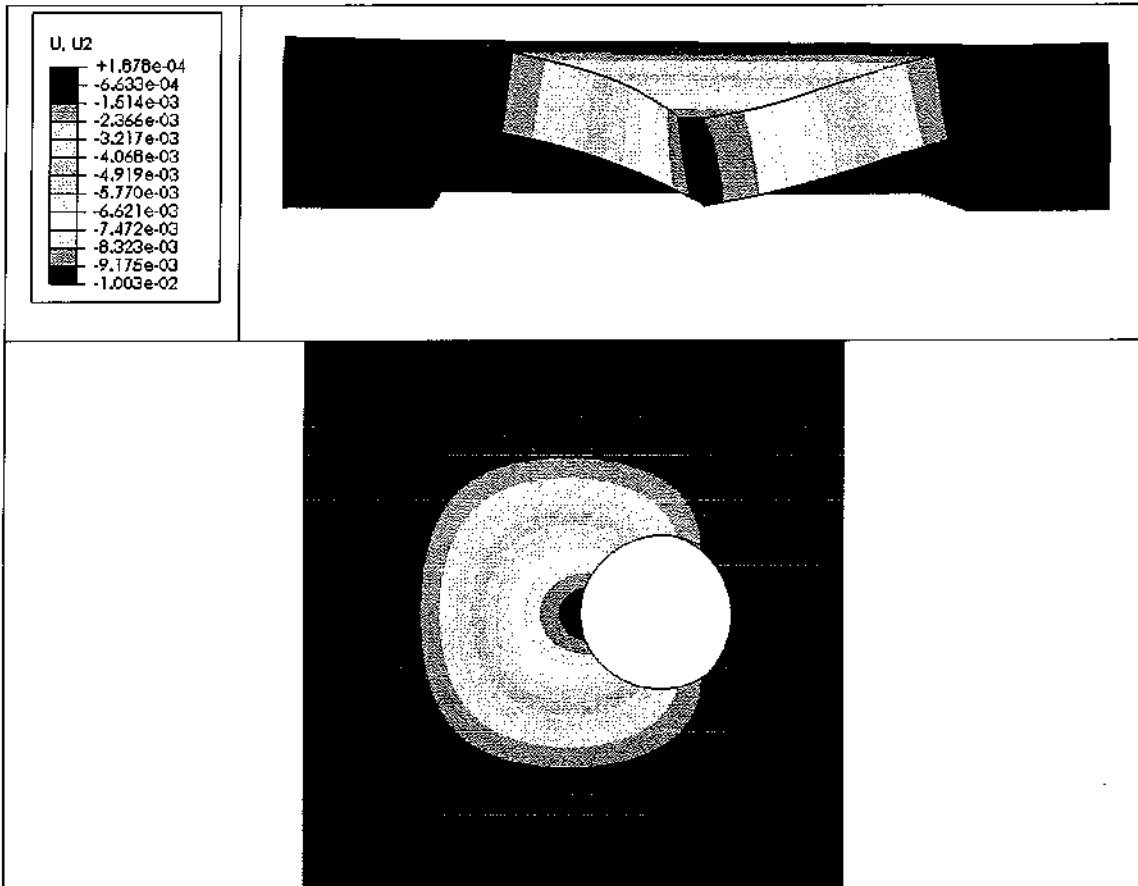
Parámetros de cálculo:

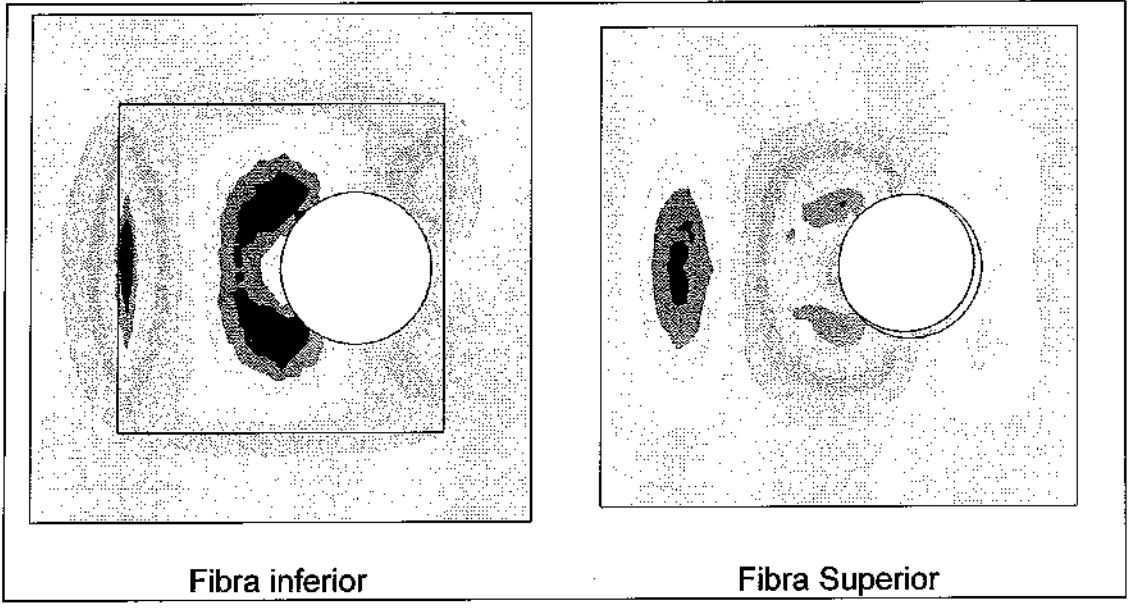
- La condición de borde adoptada fue la de apoyo fijo en la superficie inferior del modelo, modelando así la interacción del modelo con el suelo.
- La carga de diseño fue la correspondiente a un eje dual de 10,5tn. La posición más desfavorable para este caso es en la que una de las ruedas de dicho eje apoye al borde de la tapa de fundición de la boca de registro. Esta carga fue modelada como una carga superficial.
- El mallado fue realizado con elementos tetraédricos lineales de un tamaño característico de 10cm. Este tipo de elemento permite modelar geometrías complejas con un costo computacional bajo.

Resultados de cálculo

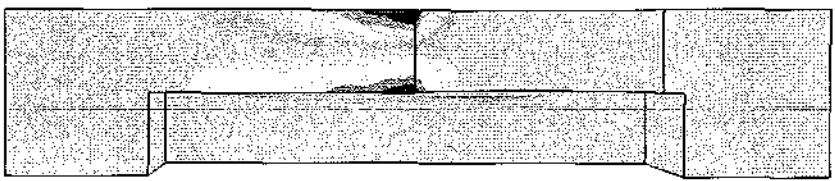
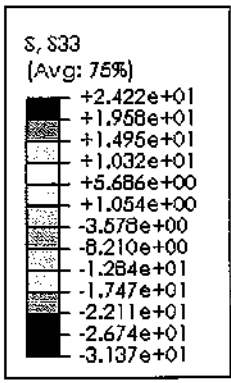
Los resultados obtenidos fueron deformaciones y tensiones, las cuales se grafican según los distintos ejes principales.

Deformaciones Verticales

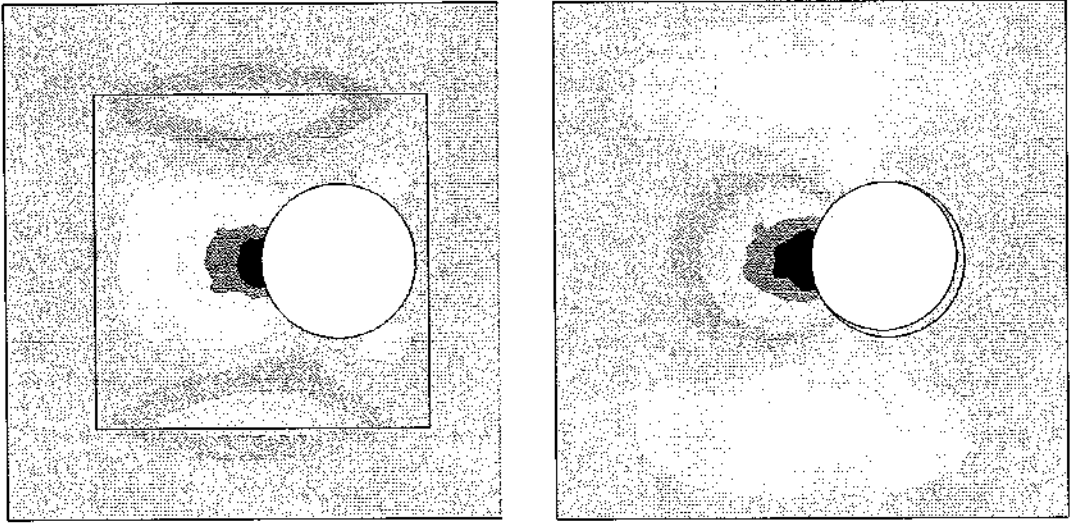


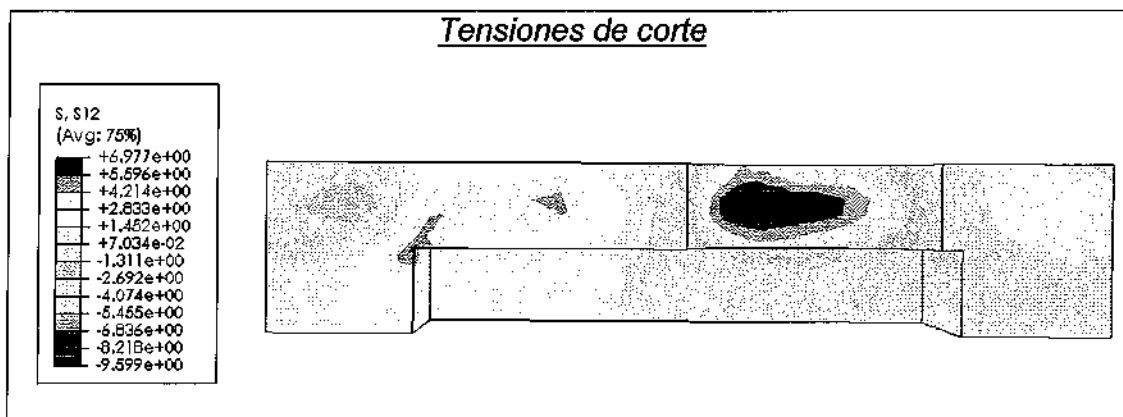


Tensiones S33



Tensiones Paralelas al plano de corte





Como conclusión del modelo y de los resultados previamente expuestos se puede decir:

- Las tensiones de compresión se concentran en la zona de la discontinuidad circular en la fibra superior. Este comportamiento se puede observar en las tensiones del sentido S11 y S33.
- Las tensiones de tracción se concentran en la zona de discontinuidad antes mencionada pero en la cara inferior. Además, en la fibra superior se generan tracciones en la zona central. Este comportamiento está dado por la discontinuidad estructural en la parte central, comportándose ese segmento de la losa como un voladizo.
- Las tensiones de corte se concentran en la zona de apoyo de la losa. Este comportamiento es similar al esperado en losas sin discontinuidades.

Verificaciones

A partir de los resultados obtenidos se verificó que las tensiones desarrolladas en el modelo no superen en ningún caso a las admisibles. Con respecto al hormigón, se verifican tensiones de corte y tensiones de compresión. Mientras

que en las zonas traccionadas se calcula la cantidad de acero necesaria para absorber los esfuerzos solicitantes.

HORMIGÓN H-25

- Máxima tensión de Compresión:

$$\sigma_c = 31.4 \text{ kg/cm}^2 \ll \sigma_{adm} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

- Máxima tensión de Corte:

$$\sigma_Q = 9.6 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{Estribos } 2\emptyset 8 \text{ cada } 13\text{cm}$$

ACERO ADN 420

- Máxima tensión de Tracción:

$$\sigma_T = 24.2 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{Barras } 1\emptyset 12 \text{ cada } 13\text{cm}$$

Debido a la característica cíclica de la carga solicitante, podría generarse la falla por fatiga de la estructura. Sin embargo, esta hipótesis queda descartada puesto que las tensiones desarrolladas no superen en ningún caso el 50% de la tensión admisible del hormigón y del acero.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES

En el predio de la planta de tratamientos, específicamente en el ingreso de la misma, previo a la estación elevadora se ubicará una cámara de rejillas, tamices, cámaras de distribución, cámara de contacto y cloración, para filtrar y distribuir correctamente los efluentes que ingresen a la misma. A continuación, se presenta detalle de la obra:

Cámara de rejas

Será ejecutada en H°A°. La cámara de rejas estará compuesta por tres canales paralelos, dos con reja y uno de reserva para by pass

El retiro del material retenido en los elementos de la reja deberá ser realizado diariamente de manera manual, depositando los mismos en los canastos diseñados para tal fin.

A continuación, se detalla el cálculo realizado para el diseño de la cámara.

Caudal					
Q máximo final		0,15 m3/s			
Rejas					
Cantidad		2			
Ancho		8 mm			
Profundidad		40 mm			
Separacion		25 mm			
Canal					
Pendiente		0,40 %			
Seccion		Rectangular			
Ancho del canal		30 cm			
n (manning)		0,013			

Fig. II.3.1. Coeficiente K_z

Aplicando la formula de manning se calculan las velocidades y los caudales que corresponden al tirante.

$$v = \frac{R^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n} \quad R = \frac{A}{P}$$

Q reja = 0,075 m3/s

D (cm)	A (m ²)	P (m)	R (m)	v (m/s)	Q (m ³ /s)
10	0,030	0,50	0,001	0,055	0,002
20	0,060	0,70	0,086	0,946	0,057
29	0,087	0,88	0,099	1,040	0,090
30	0,090	0,90	0,100	1,048	0,094
40	0,120	1,10	0,109	1,111	0,133
50	0,150	1,30	0,115	1,153	0,173
52	0,155	1,33	0,116	1,159	0,180
60	0,180	1,50	0,120	1,184	0,213

Ancho total del canal

Q (m ³ /s)	0,075
v (m/s)	1,040
D (m)	0,29
a (m)	0,008
s (m)	0,025
C.S. (m)	0,3

$$W = \frac{Q_{max}}{v \cdot D} \cdot \left(\frac{a + s}{s} \right) + C_{rej}$$

W (m) = 0,63 m Ancho total de cada canal

Pérdida de carga

Se obtiene de la siguiente formula:

$$Ah = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

$$K_1 = \left(\frac{100}{70} \right)^2 = 2,04$$

$$k1 = 2,041 \text{ (70\% atascamiento)}$$

$$k2 = 0,76$$

$$k3 =$$

Tabla II.3.1.: Valores del coeficiente K₃

$\frac{z}{4} \left(\frac{2}{s} + \frac{1}{h} \right)$	$\left(\frac{s}{s+a} \right)$									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	245	51,5	18,2	8,25	4,0	2,0	0,97	0,42	0,13	0
0,2	230	48	17,4	7,70	3,75	1,87	0,91	0,40	0,13	0,01
0,4	221	46	16,6	7,40	3,60	1,80	0,88	0,39	0,13	0,01
0,6	199	42	15	6,60	3,20	1,60	0,80	0,36	0,13	0,01
0,8	164	34	12,2	5,50	2,70	1,34	0,66	0,31	0,12	0,02
1	149	31	11,1	5,00	2,40	1,20	0,61	0,29	0,11	0,02
1,4	137	28,4	10,3	4,60	2,25	1,15	0,58	0,28	0,11	0,03
2	134	27,4	9,90	4,40	2,20	1,13	0,58	0,28	0,12	0,04
3	132	27,5	10,0	4,50	2,24	1,17	0,61	0,31	0,15	0,05

$$\left(\frac{s}{s+a} \right) = 0,76$$

$$\frac{z}{4} \left(\frac{2}{s} + \frac{1}{h} \right) = 0,83$$

$$k3 = 0,89$$

Dh (cm) 7,61 cm

Tirante aguas debajo de rejas 0,21 m

Tamices

Consisten en una filtración sobre soporte delgado, y sus objetivo principal es la eliminación de materia que por su tamaño pueda interferir en los tratamientos posteriores de la planta.

La abertura de paso se ha establecido en 1.5 mm y se utilizará para retener materias en suspensión, flotantes o semiflotantes, residuos vegetales o animales, ramas, etc. de tamaño superior a los 1.5 mm.

Dado que en ciudades como Rio Segundo, junto con los efluentes cloacales aparecen sólidos y residuos en suspensión de tipo inertes, propio de las calzadas o patios y los vertidos industriales son menores y especialmente provenientes del sector alimentario (residuos vegetales, semillas, cáscaras de huevo, etc.) es que los tamices son especialmente apropiados.

Por las características de la ciudad, se ha previsto el uso de tamices de auto-limpieza estáticos, provistos de una reja constituida por barrotes de acero inoxidable, de sección triangular.

Al igual que en el caso de las rejjas, para los tamices serán absolutamente necesarias las tareas de limpieza recomendadas por el fabricante.

Cámara de distribución

Su función es proveer de un caudal constante a la/s siguiente/s unidad/es de tratamiento, mediante las líneas de abastecimiento proyectadas, las cuales contarán con compuertas para mantenimiento.

Los detalles de la misma se encuentran graficados en planos Anexos.

Cámara de Contacto y Cloración

Se ubica al final del proceso de depuración y previo al destino final de los efluentes.

Se construirá en H° A° con dimensiones de acuerdo a cálculo. Para la medición de caudales se realizará la canaleta Parshall de entrada por medio de un caño que atraviesa la sección transversal de la misma, el cual se encuentra provisto de difusores. Ver Plano de detalle.

CÁMARA DE CONTACTO

CAUDALES DE DISEÑO Y VERIFICACIÓN

CAUDAL MÁXIMO HORARIO FUTURO P Qe20= 0,182 m3/s 10500 m3/día
 CAUDAL MÁXIMO HORARIO FUTURO P Qe10= 0,163 m3/s 9375
 CAUDAL APORTADO POR INDUSTRIA GEORGALOS, CON TRATAMIENTO IN= 431,8 m3/día

Qe20=	0,190 m3/s	=	10931,6 m3/día
-------	------------	---	----------------

Qe10=	0,170 m3/s	=	9806,6 m3/día
-------	------------	---	---------------

PARAMETROS DE DISEÑO

VELOCIDAD MÍNIMA Vmin: = 0,075 m/s
 PERMANENCIA MÍNIMA Tmin = 15 min
 RELACIÓN LONG. TOT. RECORRIDO-ANCHO TABIQUES MINI L/A = 40,0

DIMENSIONAMIENTO

Volumen $V=Qe20 * T$ T(min)= 30 $V = 341,61$ m3
 Superficie $S=V/h$ h(m)= 2 $S = 170,81$ m2
 Ancho de cámara $B=(S/2)^{1/2}$ $B = 9,2$ m

B adoptado = 9,0 m

 Largo de cámara $L=B*2$ $L = 18,5$ m

L adoptado = 19,0 m

 Separacion entre tabiques s= 1 m
 Longitud total de recorrido $l=L/s*B$ $l = 171$ m

VERIFICACIÓN

Relacion l/s $l/s = 171,00$ >40 VERIFICA
 Velocidad 20 años $v=Qe20/s*h$ $v = 0,095$ m/s > 0,075m/s VERIFICA
 Velocidad 10 años $v=Qe10/s*h$ $v = 0,085$ m/s > 0,075m/s VERIFICA

CONSUMO DE CLORO

CAUDALES DE DISEÑO

Qd20 = 8750 m3/día
 CAUDAL APORTADO POR GEORGALOS, CON TRATAMIENTO INTERNO PRE = 431,80 m3/día
 Qtot = 9181,59 m3/día

PARAMETROS

Cantidad de cloro activo a agregar s/norma ENOHSA $cd = 5$ mg/l
 para efluente de tratamiento secundario. 5 g/m3
 Concentracion de cloro activo en el hipoclorito $ce = 100$ g/l
 Frecuencia de aprovisionamiento 30 días

CALCULO

Consumo diario de hipoclorito $V=Qd20*cd/ce$ $V = 459$ l
 Consumo mensual de hipoclorito $V = 13772$ l

El tratamiento de los líquidos cloacales que se realizará en las planta será del tipo: Lagunas de Estabilización, mediante lagunas Facultativas, dispuestas en módulos en paralelo.

A los fines de mantener las lagunas dentro de un régimen de trabajo eficiente en función a su magnitud y capacidad (hasta tanto se realicen las conexiones definitivas de cada usuario a la Red propuesta), se plantea la obra de Lagunas de Estabilización en un mínimo de dos etapas o módulos que se irán acoplado al módulo inicial.

Para el dimensionado de dichas lagunas se utilizará el Método de la cinética de primer orden, desarrollado por Marais y Shaw, también conocido como aproximación de mezcla completa. Este método se basa en las siguientes hipótesis:

- La reducción de la materia orgánica manifiesta una cinética de primer orden.
- En la laguna se dan condiciones de mezcla completa.
- No se producen pérdidas por filtración y/o evaporación.

Se detalla a continuación el cálculo para el dimensionamiento de la laguna facultativa primaria y secundaria.

LAGUNAS FACULTATIVAS		SERIE 1 - MODULO I	
CAUDALES DE DISEÑO			
Se adopta para el cálculo la mitad de la población futura de la red, de modo que el actual módulo proyectado puede eventualmente repetirse en el futuro .			
CAUDALES			
Caudal Máximo Previsto a corto plazo	$Q_{eo} =$	0,148 m ³ /h	8523 m ³ /día
Caudal Medio Previsto a corto plazo	$Q_{co} =$	0,076 m ³ /h	4371 m ³ /día
Caudal mínimo actual	$Q_{ao} =$	0,039 m ³ /h	2241 m ³ /día
CAUDAL MÁXIMO FUTURO PREVISTO	$Q_{en} =$	0,182 m ³ /s	10500 m ³ /día
CAUDAL MEDIO FUTURO PREVISTO	$Q_c =$	0,093 m ³ /s	5384 m ³ /día
CAUDAL APORTADO POR INDUSTRIA GEORGALOS, CON TRATAMIENTO INTERNO	$P =$		432 m ³ /día
	$Q_{on} =$	0,101 m ³ /s	= 5816,3 m ³ /día
CAUDAL MINIMO FUTURO PREVISTO	$Q_{an} =$	0,048 m ³ /h	2761 m ³ /día
Concentración Orgánica del Afluente	$S_a =$	200 DBO5mg/l	= 0,200 kg.DBO5/m ³
Carga Orgánica Afluente L.F.1	$C.O.af.L.F.1 =$		$La (o) = 874,18$ kg.DBO5/día
			$La (n) = 1163,3$ kg.DBO5/día
Se adopta una batería de 2 Módulos compuesto de L.Fac.Primaria-L.Fac. Secundaria			
LOS DOS PRIMERAS SERIES ASUMIRÁN LOS AFLUENTES DE TODO EL RADIO PREVISTO HASTA EL AÑO 2027			
LA TERCERA SERIE ASUMIRÁ LOS AFLUENTES A PARTIR DEL AÑO 2027			

PARAMETROS DE DISEÑO

TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	T_{ai} °C := 10	AIRE (F/AyE)
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIENTE	T_{av} °C := 24,6	AIRE
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	T °C := 15,1	AGUA
Coefficiente de dependencia de la Temperatura =	θ = 1,07	(YAÑEZ)

DISPOSICION DE LAGUNAS

Numero de Serie de la bateria	N_s = 3
Numero de Lagunas Facultativas Primaria en cada Serie	N_{L1} = 1
Caudal de Diseño de cada Serie (Q_{cn})	Q_1 = 1938,8 m3/día
Carga Orgánica afluente en Lag.F.Primaria (1° etapa) = CO_{af1FP}	L_{s1} = 387,75 kg.DBO5/día

LAGUNA FACULTATIVA PRIMARIA - MODULO I

S/Modelo del CEPIS

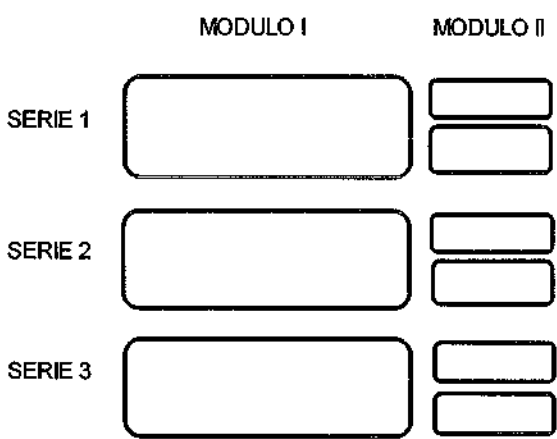
[La referencia s/N.E. Significa : Según Normas ENOHSA ó Ex COFAPyS]

Caudal de Diseño Para el Primer Módulo	Q_1 = 1938,76 m3/d
Carga Superf.máx. $máx.=357*\theta^*(T-20)$ [kg DBO total/día-Ha]	C_{smax} = 238,8 kg.DBOtotal/día-Ha
Carga Org. Superf. Máxima (s/Mara) $C_{sm}=20*T_{ai}-60$ (para T_{ai})=10	= 140 kg.DBO/día-Ha
Carga Org. Superf. Máxima adoptado	C_{sm} = 238,8 kg.DBO/día-Ha
Area superficial de cada laguna primaria $A_s=L_{s1}/C_{sm}$	A_s = 1,6 Ha
	A_s = 16240,5 m2
Se fija un Tirante útil de H	H = 2,5 m

GEOMETRIA DE LAS LAGUNAS PRIMARIAS - MODULO I

Inclinacion de los taludes internos	$X = L_s/B_s = 4$ $i = 1:2$ 0,5
Ancho= $B_s=(A_s/X)^{0,5}$ (ancho superficial)	$B_s = 63,8$ m.
Largo= $L_s = X * B_s =$ (largo superficial)	$L_s = 255,2$ m.
Ancho Fondo = $B_f = B_s - 2*H/i$ (ancho fondo)	$B_f = 53,8$ m
Longitud Fondo = $L_f = L_s - 2*H/i$ (largo fondo)	$L_f = 245,2$ m
Area Fondo = $A_f=B_f * L_f$ (Area Solera)	$A_f = 13191,76$ m2
Volumen liquido de cada Laguna Primar $V_1=H/3*(A_s+A_f+(A_s*A_f)^{0,5})$	$V_1 = 36724,4$ m3
Permanencia= t_1 [días] $t_1=V_1 / Q_1$	$t_1 = 18,9$ días
Ancho del coronamiento de las lagunas	$b_0 = 3,0$ m
Revancha	$H_0 = 0,8$ m
Longitud del coronamiento $L_c= L_s + 2*H_0 / i$	$L_c = 258,4$ m
Ancho del coronamiento $B_c= B_s + 2*H_0 / i$	$B_c = 67,0$ m

Esquema de Lagunas



4/3/1

EFICIENCIA BACTEREOLÓGICA DE LAS LAGUNAS PRIMARIAS - MODULO I

-> Se aplica modelo de flujo Disperso

Relación $N / N_0 = 4 * a * e^{(1/2 * d_1)} / [(1 + a)^2 * e^{(A/2 * d_1)} - (1 - a)^2 * e^{(-a/(2 * d_1))}]$

Constante de mortalidad bacteriana de aplicación : $K_{bt} = K_{20} * \theta^{(T-20)}$

$K_{b1} = K_{bt} = 0,66841 \text{ d}^{-1}$

Constante de mortalidad bacteriana

$K_{b20^{\circ}\text{C}} = 0,934 \text{ d}^{-1}$

Constante de difusión ó factor de dispersión:

$d_1 = X / (-0,26118 + 0,25392 * X + 1,01368 * X^2)$

$d_1 = 0,236$

Permanencia Hidraulica Real $R_1 = 2/3 * t_1$

$R_1 = 12,628 \text{ dias}$

Coefficiente adimensional $a_1 = (1 + 4 * K_{b1} * R_1 * d_1)^{1/2} =$

$a_1 = 2,99$

Relación N_1 / N_0

$N_1 / N_0 = 0,011$

Concentración de coliformes fecales en liquido afluente

$N_0 = 6000000 \text{ NMP / 100 mL}$

Concentración de coliformes fecales en liquido efluente

$N_1 = 65694,36 \text{ NMP / 100 mL}$

EFICIENCIA ORGÁNICA DE LAS LAGUNAS PRIMARIAS - MODULO I

-> Se aplica modelo de FLUJO DISPERSO

Coefficiente de dependencia de la Temperatura =

$\theta = 1,085$

Coefficiente de remoción de la DBO

$K_{20} = 0,300 \text{ d}^{-1}$

Constante de degradación orgánica : $K_t = K_{20} * \theta^{(T-20)}$

$K_t = 0,20 \text{ d}^{-1}$

Coefficiente adimensional $a_1 = (1 + 4 * K_t * R_1 * d_1)^{1/2} =$

$a_1 = 1,84$

Factor de las características de sedimentación

$S_{CF} = 1,00$

$S_1/S_a = [S_{CF} * 4 * a_1 * e^{(1-a_1)/(2d_1)}] / (1+a_1^2)$

$S_1/S_a = 0,1535$

Concentración en DBO₅ del liquido Efluente

$S_1 = 30,7 \text{ DBO}_5\text{mg/l}$

-> Se aplica modelo de CEPIS

Coefficiente de remoción de la DBO $k_{20} = R_1 / (A + B * R_1)$

$K_{20} = 0,526 \text{ d}^{-1}$

Constante de degradación orgánica : $K_t = K_{20} * \theta^{(T-20)}$

$K_t = 0,38 \text{ d}^{-1}$

Eficiencia en la reducción de la DBO:

$E_{r1} = 100 * C_{sr} / C_{sm} = K_t * R_1 / (1 + K_t * R_1) = 82,6\%$

Carga Organica superficial reducida

$C_{sr} = 197,3 \text{ kg.DBO/día-Ha}$

Concentración en DBO₅ del liquido Efluente

$S_1 = (1 - E_{r1}) * S_a$

$S_1 = 34,7 \text{ DBO}_5\text{mg/l}$

-> Se aplica modelo de MARAIS y SHAW

Relacion

$S_1 / S_a = 1 / (1 + K_t * t_1)$

Constante de asimilación orgánica

$K_T = K_{20} * \theta^{(T-20)}$

$K_t = 0,24 \text{ d}^{-1}$

Parametro aconsejado por Yañez

$K_{20} = 0,353 \text{ d}^{-1}$

$S_1 = 36,58 \text{ DBO}_5\text{mg/l}$

Modelo	Concentración en DBO ₅ del liquido Efluente
MARAI y SHAW	36,6
CEPIS	34,7
FLUJO DISPERSO	30,7

36,6 DBO5mg/l

LAGUNAS FACULTATIVAS

SERIE 1 - MODULO II

PARAMETROS DE DISEÑO

TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	T_{ai} °C :	10	AIRE (F/AyE)
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIENTE	T_{av} °C :	24,6	AIRE
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO	T °C :	15,1	AGUA
Coefficiente de dependencia de la Temperatura	θ	1,07	(YAÑEZ)

DISPOSICION DE LAGUNAS

Numero de Serie de la batería	N_s	3
Numero de Lagunas Facultativas Secundarias en cada Serie	N_{L2}	2

LAGUNA FACULTATIVA SECUNDARIAS - MODULO II

S/Modelo del CEPIS

[La referencia s/N.E. Significa : Según Normas ENOHA ó Ex COFAPyS]

Caudal de Diseño Para el Segundo Módulo	$Q_2 = Q_1/N_{L2}$	$Q_2 = 969,38$	m ³ /d
Concentracion en DBO ₅ del Afluente a las Lagunas Secundarias	$S_{a2} = S_1 * \tau$	$S_{a2} = 62,2$	DBO ₅ /mg/l
Coefficiente (T) de DBO ₅ /DBO ₅ sol.	s/NE F11.10 (s/cuadr 11.10.1 s/NE)	$T = 1,7$	
Carga Orgánica afluente en Lag.F.Secundaria (1ª etapa) = COafIFP=		$L_{a2} = 60,29$	kg.DBO ₅ /día
Carga Superf.máx.	$C_s \text{ máx.} = 357 * \theta^{(T-20)}$ [kg DBO total/día-Ha]	$= 238,8$	kg.DBOtotal/día-Ha
Carga Org. Superf. Máxima (s/Mara)	$C_{s,m} = 20 * T_{ai} - 60 =$ (para $T_{ai} = 10 =$	140	kg.DBO/día-Ha
Carga Org. Superf. Máxima adoptado		$C_{sm} = 238,75611$	kg.DBO/día-Ha
Area superficial de cada laguna secundaria	$A_s = L_{a2}/C_{sm}$	$A_s = 0,253$	Ha
		$A_s = 2525,1$	m ²
Se fija un Tirante útil de H		$H = 2$	m

GEOMETRIA DE LAS LAGUNAS SECUNDARIAS - MODULO II

Inclinacion de los taludes internos		$X = L_s/B_s = 4$	
Ancho= $B_s = (A_s/X)^{0,5}$	(ancho superficial)	$i = 1:2$	0,5
Largo= $L_s = X * B_s =$	(largo superficial)	$B_s = 25,2$	m.
Ancho Fondo = $B_f = B_s - 2 * H/i$	(ancho fondo)	$L_s = 100,8$	m.
Longitud Fondo = $L_f = L_s - 2 * H/i$	(largo fondo)	$B_f = 17,2$	m
Area Fondo = $A_f = B_f * L_f$	(Area Solera)	$L_f = 92,8$	m
Volumen liquido de cada Laguna Secundaria $V_2 = H/3 * (A_s + A_f + (A_s * A_f)^{0,5})$		$A_f = 1596,16$	m ²
Permanencia= t_2 [días]	$t_2 = V_2 / Q_2$	$V_2 = 4085,9$	m ³
Ancho del coronamiento de las lagunas		$t_2 = 4,2$	días
Revancha		$b_0 = 3,0$	m
Longitud del coronamiento	$L_c = L_s + 2 * H_0 / i$	$H_0 = 0,8$	m
Ancho del coronamiento	$B_c = B_s + 2 * H_0 / i$	$L_c = 104,0$	m
		$B_c = 28,4$	m

EFICIENCIA BACTEREOLÓGICA DE LAS LAGUNAS SECUNDARIAS- MODULO II

-> Se aplica modelo de flujo Disperso

Relación $N / N_0 = 4 * a * e^{(1/(2 * d_i))} / [(1 + a)^2 * e^{(a/(2 * d_i))} - (1 - a)^2 * e^{(-a/(2 * d_i))}]$			
Constante de mortalidad bacteriana de aplicación : $K_{bt} = K_{20} * \theta^{(T - 20)}$		$K_{bt} = K_{bt} = 0,66841$	d ⁻¹
Constante de mortalidad bacteriana		$K_{b20°C} = 0,934$	d ⁻¹
Constante de difusión ó factor de dispersión:			
$d_i = X / (-0,26118 + 0,25392 * X + 1,01368 * X^2)$		$d_2 = 0,236$	
Permanencia Hidraulica Real $R_2 = 2/3 * t_1$		$R_2 = 2,810$	días
Coefficiente adimensional $a_2 = (1 + 4 * K_{b2} * R_2 * d_2)^{-1/2} =$		$a_2 = 1,66$	
Relación N_2 / N_1		$N_2 / N_1 = 0,229$	
Concentracion de coliformes fecales en liquido afluente		$N_1 = 93162$	NMP / 100 mL
Concentracion de coliformes fecales en liquido efluente		$N_2 = 21335,286$	NMP / 100 mL

EFICIENCIA ORGANICA DE LAS LAGUNAS SECUNDARIAS - MODULO II			
-> Se aplica modelo de FLUJO DISPERSO			
Coefficiente de dependencia de la Temperatura =		$\theta = 1,085$	
Coefficiente de remocion de la DBO		$K_{20} = 0,300$	d^{-1}
Constante de degradacion organica : $K_1 = K_{20} * \theta^{(T-20)}$		$K_1 = 0,20$	d^{-1}
Coefficiente adimensional $a_2 = (1 + 4 * K_1^2 * d_1)^{1/2} =$		$a_2 = 1,34$	
	$S_2/S_{a2} = [4 * a_2 * e^{(1/(2*d_2))}] / [(1+a_2)^2 * e^{(a_2/(2*d_2))} - (a_2-1) * e^{(-a_2/(2*d_2))}]$	$S_2/S_{a2} = 0,4757$	
Concentracion en DBO ₅ del liquido Efluente		$S_2 = 29,6$	DBO ₅ mg/l
-> Se aplica modelo de CEPIS			
Coefficiente de remocion de la DBO	$k_{20} = R_1 / (A+B*R_1)$	$K_{20} = -0,293$	d^{-1}
Constante de degradacion organica : $K_1 = K_{20} * \theta^{(T-20)}$		$K_1 = -0,21$	d^{-1}
Eficiencia en la reduccion de la DBO:	$E_{r1} = 100 * C_{sr} / C_{sm} = K_1 * R_1 / (1+K_1 * R_1)$	$= -142,8\%$	
Por ser un valor negativo no se puede aplicar el modelo			
Carga Organica superficial reducida		$C_{sr} = -341,0$	kg.DBO/día-Ha
Concentracion en DBO ₅ del liquido Efluente	$S_1 = (1-E_{r1}) * S_0$	$S_1 = 151,0$	DBO ₅ mg/l

Estabilidad de los taludes

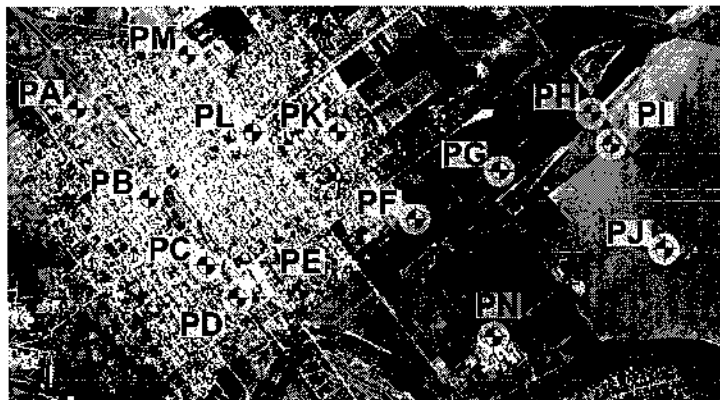
Los taludes que conforman las lagunas de tratamiento requieren de especial estudio para garantizar su estabilidad.

Las fallas más frecuentes que se producen en los mismos son:

- Deslizamiento
- Erosión por acción directa de las aguas
- Tubificación
- Agrietamientos

Deslizamiento

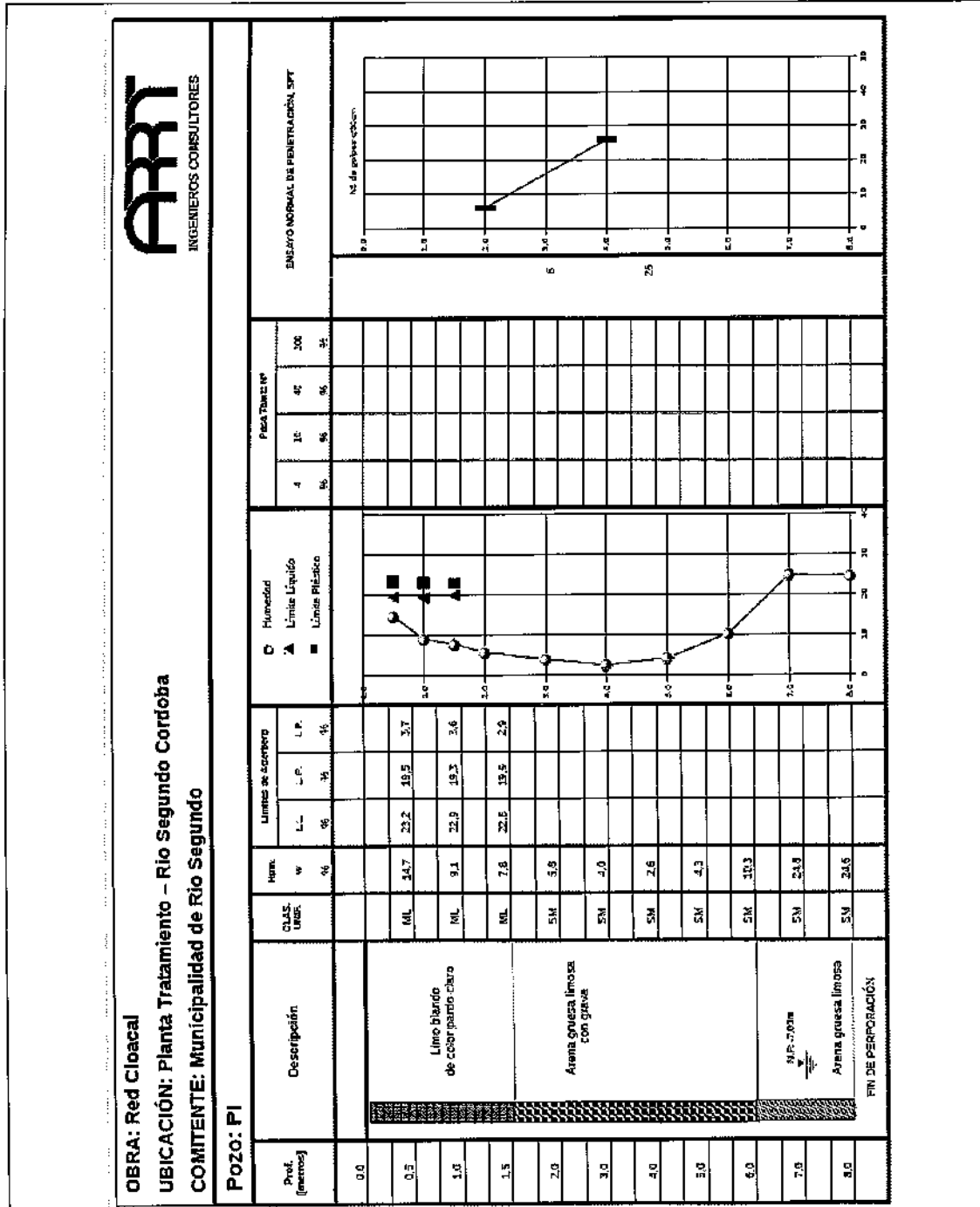
Para garantizar la estabilidad de los taludes y prevenir el deslizamiento de los mismos, se parte de la información obtenida de los estudios de suelo realizados.



En el siguiente esquema, donde se muestra la ubicación de los sondeos realizados, se puede apreciar que han sido

ejecutados dos de ellos en la zona de emplazamiento de las lagunas de tratamiento. Dichos pozos son nombrados como PH y PI.

A continuación, se muestran los resultados de los pozos mencionados.

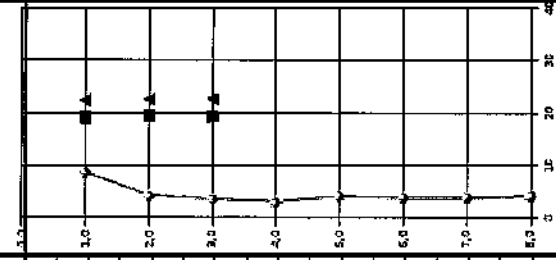
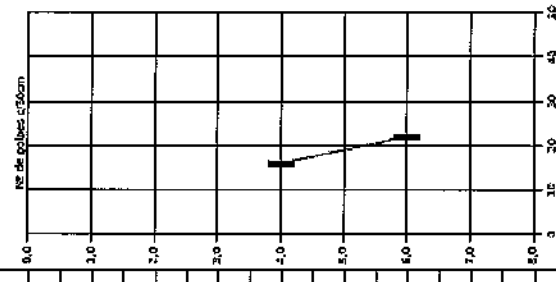




OBRA: Red Cioacal
UBICACIÓN: Planta Tratamiento - Río Segundo Córdoba
COMITENTE: Municipalidad de Río Segundo

POZO: PH

Prof. [metros]	Descripción	CLAS. UNF	Hum. w %	Límites de Atterberg			Plasticidad			Pesa Tamiz Nº				ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN, SPT	
				L.L. %	L.P. %	I.P. %	Linea Líquida	Linea Plástica	1	10	20	30			
0.0															
1.0	Limo blando de color pardo claro	ML	9.7	23.4	19.1	3.3				100.0	96.2	74.2	55.3		
2.0		ML	4.4	23.5	19.5	3.1				82.6	78.2	39.8	23.5		
3.0		ML	3.7	22.7	19.3	3.4				82.1	77.9	95.7	22.9		
4.0	Arena gruesa limosa con grava	SM	3.2			N.P.				55.3	36.9	12.3	6.1	15	
5.0		SM	4.2			N.P.				97.3	77.9	25	10.6		
6.0		SM	3.9			N.P.				88.6	71	23.4	9.9	22	
7.0	N.F. - 7.00m	SM	3.9			N.P.				96.3	72.1	24.5	9.7		
8.0	Arena gruesa limosa	SM	4.2			N.P.				97.5	79.4	30.5	13.4		
	FIN DE PERFORACIÓN														



Como se puede observar, en ambos pozos existe un primer estrato de limo blando de color pardo claro, el cual posee una profundidad de 1.5m y 3.0m respectivamente.

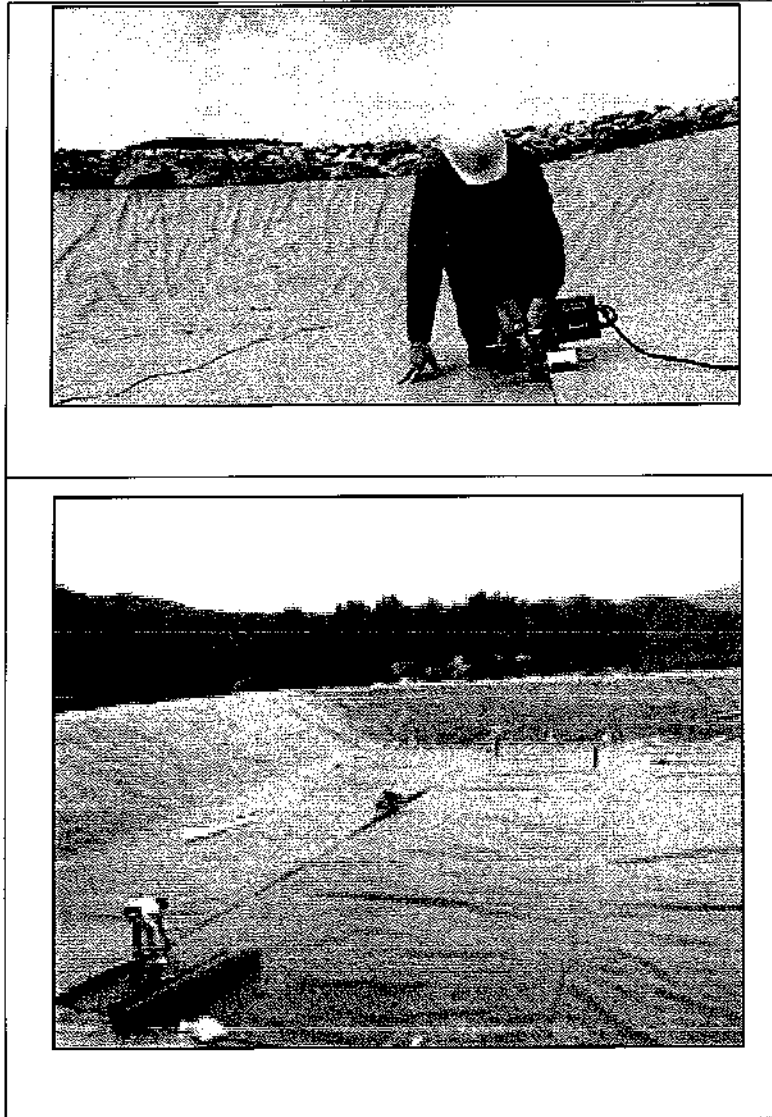
Considerando que las lagunas serán dispuestas semi-enterradas y que las excavaciones a realizar tendrán una profundidad promedio de 1.75m, podemos establecer que el manto predominante de la zona de emplazamiento será el limo blando antes descrito. Para este tipo de suelo, se recomienda ejecutar taludes cuyas pendientes no sean superiores a 60°.

A partir de lo anterior, y considerando las recomendaciones realizadas por los ingenieros especialistas, se adopta un diseño de taludes simétrico con ángulo de inclinación de sus paredes de 45°.

Erosión – Tubificación – Agrietamientos

Para evitar los problemas que surgen de la acción directa de las aguas sobre los taludes, se optó por realizar a la laguna un revestimiento con membranas geotextiles.

Las geomembranas son productos bidimensionales de baja permeabilidad, compuestas predominantemente por materiales termoplásticos o elastoméricos, utilizado para el control de flujo y separación. Estas barreras de flujo construidas con las geomembranas, son utilizadas para diversas finalidades, como por ejemplo, impedir la migración de líquidos y vapores, contener agua y diferentes efluentes, y evitar la contaminación por almacenamiento de basura urbana y residuos industriales. Mundialmente las geomembranas son producidas por dos principales tipos de polímeros: el polietileno PE y el Cloruro de Polivinilo PVC que comprende la familia de los elastoméricos. A continuación se muestran algunas de imágenes de aplicación



Estas geomembranas, ampliamente utilizadas en este tipo de obras de saneamiento, generan los siguientes beneficios:

- Brindan impermeabilización a la laguna, evitando contaminación de napas.
- Impiden la acción directa del agua contra los taludes.
- Poseen alta resistividad química y a la acción de rayos UV.
- Brinda una zona de trabajo limpia

Algunas de sus propiedades mecánicas son:

Propiedades Mecánicas			
Resistencia en el Punto de Fluencia	kN/m	ASTM D6693 Tipo IV	11
Elongación en el Punto de Fluencia	%	ASTM D6693 Tipo IV	12
Resistencia a la Rotura	kN/m	ASTM D6693 Tipo IV	20
Elongación a la Rotura	%	ASTM D6693 Tipo IV	700
Resistencia al desgarre	N	ASTM D1004	96
Resistencia al Punzonamiento	N	ASTM D4833	274
Resistencia al Agrietamiento	horas	ASTM 5397	300
Tiempo de oxidación inducida OIT Alta Presión minutos	min	ASTM D5685	400
Envejecimiento en Horno a 85°C (% Mínimo retenido de OIT Alta Presión después de 90 días)		ASTM D5721 ASTM D5685	80
Resistencia al UV (% Mínimo retenido de OIT Alta Presión después de 1600 horas)		ASTM D7236 ASTM G154 ASTM D5685	50

Por lo anterior expuesto es que se optó por proyectar la colocación de la geomembrana, que brindará estabilidad mecánica y seguridad ambiental a las lagunas de tratamiento.

Disposición final de los Efluentes

El destino final de los efluentes será el cauce del Río Segundo, previa aprobación de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba, y de la Secretaría de Ambiente de la Provincia. Para ello se deberá cumplir estrictamente con lo establecido en el Decreto N° 847/16.

Existe la posibilidad de utilizar el efluente una vez tratado, para riego de forestales en el predio. Se presentará a la autoridad de aplicación provincial esta opción dado que el reuso para riego representa una alternativa interesante para una zona con déficit hídrico, como es la de estudio. Esta solución, donde el terreno a regar actúa como cuerpo receptor representa múltiples beneficios ambientales, como minimizar la emisión de efluentes líquidos hacia los cursos

superficiales y también de índole económico como la posibilidad de incrementar el área bajo riego.

Respecto a las cañerías, los técnicos establecen que la cañería del Emisario será de PRFV, calculada de acuerdo a los caudales de diseño para los efluentes que ingresan a la Planta de Tratamiento.

Esta cañería tendrá una Boca de Registro para inspección y Limpieza por cada 250 mts de recorrido. La obra de descarga se realizará en Hormigón armado y engavionado para resistir a la erosión.

11. Población afectada

Un proyecto de estas características afecta a toda la comunidad de Rio Segundo, tanto en la etapa de obra como de funcionamiento. Si bien durante la primer etapa podrá generar molestias por la construcción y tendido de redes, durante la segunda etapa será altamente beneficiosos para toda la población de la Ciudad de Rio Segundo, dado todos los efluentes cloacales de la localidad recibirán un tratamiento técnico y ambiental adecuado, evitando así la contaminación de las napas de agua subterránea y del suelo de la Ciudad.

Para el año 2015 se estima que la habitaban unas 23.800 personas. En el censo nacional de población 2001 contaba con 18.155 habitantes, lo que implica un crecimiento de aproximadamente un 31% para los últimos 15 años.

Se encuentran edificadas unas 4.990 parcelas, en su gran mayoría ocupadas por viviendas unifamiliares y agrupamientos de unidades habitacionales.

Personal afectado al proyecto:

Se estima que durante la construcción se afectarán unas 50 personas, distribuidas en 3 cuadrillas simultaneas de 15 personas aproximadamente cada una por el plazo de tres años.

La planta de tratamiento debería realizarse con una cuadrilla de 10 personas en un plazo de 1 año.

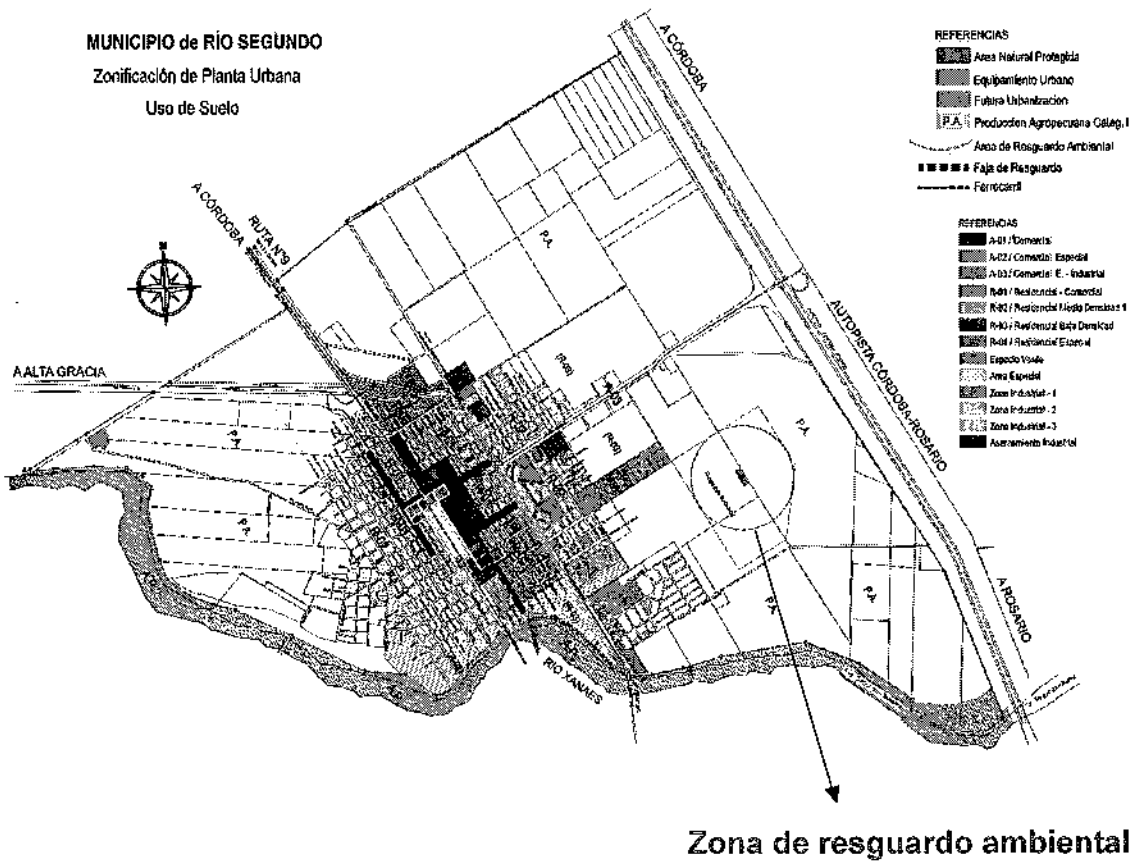
Entre personal de seguridad e higiene, capataz, encargado deberían ser aproximadamente entre 8 y 10 personas más.

Para la etapa de funcionamiento se requerirá de personal para que realice las tareas de mantenimiento de la red cloacal. (estación de bombeo y obstrucciones)

12. Superficies del terreno afectada

Afecta en términos generales a toda la ciudad en lo que respecta a las conexiones troncales y cloaca máxima.

La planta de tratamiento se instalará en un terreno ubicado en el este de la Ciudad, en una zona de protección ambiental con un uso del suelo apto para su instalación. Conforme lo establece la Ordenanza N° 2092/15 que establece una zona industrial con área de resguardo ambiental.



13. Superficie cubierta existente y proyectada

Se trata de un proyecto nuevo que no posee superficie cubierta existente.

La superficie proyectada, responde a las estaciones de bombeo y a la futura planta de tratamiento de líquidos cloacales. Obran detalles en los planos de referencia de la obra en anexos.

14. Inversión total a realizar

Se estima un costo total de la obra de unos \$ 230.000.000 aproximadamente. Obra detalle de la misma en el estudio económico realizado específicamente por los consultores económicos del proyecto.

15. Etapa del proyecto y cronograma

En términos generales la obra contempla tres etapas:

- Construcción y tendido de redes colectoras y cloaca máxima por toda la Ciudad
- Construcción de planta de tratamiento de Efluentes Cloacales
- Funcionamiento y Puesta en Marcha de la Planta de Tratamiento

Se estima que toda la obra tendrá un plazo de ejecución de 3 años aproximadamente

16. Agua. Fuente. Calidad. Cantidad

Las necesidades de agua son principalmente para la planta de tratamiento, ya sea durante la construcción como para higiene, riego y consumo del personal. El agua será provista por el municipio a través del SERMAS.

El SERMAS (Servicio Municipal de Agua y Saneamiento) es quien abastece de agua potable a toda la Ciudad.

17. Energía. Origen y consumo por unidad y etapa del proyecto

Para las obras de redes y conexiones, no se requiere el uso de energía eléctrica. Las demandas puntuales serán atendidas con un generador móvil propio.

Se requiere energía principalmente en las estaciones de bombeo y en la planta de tratamiento. Para ello el municipio deberá contar con la factibilidad energética de EPEC, la cual se está tramitando.

Como respuesta, E.P.E.C plantea que, para otorgar la factibilidad de proveer la energía necesaria, se debe definir el tipo de instalación mecánica a abastecer de energía, su demanda y ubicación final, tanto para las posibles Plantas de Bombeo como para la Planta de Tratamiento final, así poder establecer puntos de derivación y definir las obras eléctricas.

En principio se puede inferir que la red de energía cubre en su totalidad las manzanas urbanizadas de la Ciudad, de la cual se podría conectar los sistemas de bombeo.

Para abastecer a la Planta de Tratamiento se ejecutarán nuevas obras de tendido eléctrico, debido a que se ubicaría en un sector sin urbanizar y distante de las líneas existentes de Media Tensión.

E.P.E.C. aportó información gráfica y escrita, donde se indican diferentes puntos de la Ciudad, cuyas calzadas están atravesadas por conductores eléctricos subterráneos de media tensión (13.200V), a una profundidad promedio de 1,5 metros.

Un sector, denominado "A" ubicado en calle Catamarca, entre calle Bv. Leandro N. Alem y callejuela General Paz; (Sede de la EPEC). Un sector "B" ubicado en calle Corrientes y Lavalle, entre calle Liniers y calle Lavalle (predio de la EPEC); Un sector "C", en Pasaje López entre el F.F.C.C. y calle Bv. Sarmiento. Se adjuntan en anexo.

En la planta de tratamiento se abastecerá por una Línea de Media Tensión. Se acordarán con EPEC las especificaciones técnicas correspondientes.

18. Detalle de insumos

En anexo obra listado de los insumos requeridos tanto para la etapa de construcción de las redes troncales como de la planta y para el correcto y normal funcionamiento de ambas.

Trazado de redes:

Durante la etapa de construcción será necesario utilizar distintos materiales de acuerdo a la tarea a realizar.

Para la construcción de la red se requerirán combustibles y lubricantes para las maquinarias. Los recambios de los mismos están a cargo de las empresas a las cuales se les alquilan las maquinarias.

Se requieren las siguientes maquinarias:

- Retro excavadoras
- Palas
- Camión
- Grupo electrógeno
- Tractores y acoplados
- Bombas de agua
- Martillos
- Herramientas de mano
- Hormigoneras

Materiales:

- Caños de plástico, de hierro y de cemento de distintos diámetros
- Hormigón armado para bocas de registro
- Arena para el tapado primero del caño
- Malla plástica para advertencia.

Planta de tratamiento:

Se utilizará todo el equipamiento y maquinaria necesario para el desarrollo de una obra civil.

19. Generación de efluentes líquidos

Durante la etapa de construcción, no se generan efluentes líquidos relevantes.

Como se menciona anteriormente, se usa agua que se toma del río para las pruebas hidráulicas y una vez finalizada la prueba se vuelve al río sin ningún nivel de afectación por tratarse de cañerías nuevas.

Los efluentes tratados correrán por gravedad hasta el cauce del río Xanaes.

A tal fin, se utilizaron los parámetros fijados por la autoridad de aplicación provincial a través del DECRETO N°847, en el cual en su ANEXO 1.6 establece los límites admisibles físicos, químicos, biológicos-orgánicos, y de plaguicidas. Se optó por encuadrar al reúso de TIPO 2, destinado a cultivo de césped, silvicultura, y otras áreas donde el acceso al público es prohibido, restringido o poco frecuente. Personas expuestas: Trabajadores.

Sin bien la planta proyectada cumple con los requerimientos arriba expuestos, cabe aclarar que para un reúso agropecuario exitoso deben atenderse las particularidades en calidad y tipo de nutrientes que cada tipo de cultivo o plantación debe recibir a los fines de favorecer el desarrollo y que as u vez no tenga características tóxicas para la vida biológica.

Volúmenes disponibles para riego

Los volúmenes de líquido residual disponibles para riego serán los efluentes tratados provenientes de la planta de tratamiento.

En este caso se puede estimar que los mismos están en el orden de un 80% de los afluentes que ingresan a la planta, debido a las pérdidas por evaporación, infiltración, etc.

- Caudal afluente medio año 0 = $0.80 \times 4802.8 \text{ m}^3/\text{día} = 3.842,24 \text{ m}^3/\text{día}$.
- Caudal afluente máximo año 20 = $0.80 \times 10931,6 \text{ m}^3/\text{día} = 8.745,28 \text{ m}^3/\text{día}$.

20. Generación de residuos sólidos y semisólidos

Durante la primera etapa de tendido de red se generarán escombros producto de trabajar en las calles existentes. Los mismos serán utilizados por el municipio conforme lo establecen las normativas locales.

Durante la etapa de funcionamiento en condiciones normales, los residuos sólidos que se generen serán los que filtren las cámaras y tamices colocados al ingreso. Los mismos serán dispuestos en contenedores específicos para su posterior disposición final con los residuos sólidos urbanos.

En caso de generarse residuos de tipo peligrosos (dentro de las categorías establecidas en la legislación vigente), se dispondrán conforme lo establece la normativa nacional y provincial en la materia. La Municipalidad se encuentra inscrita en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos Provincial, por lo que deberá ampliar su declaración jurada y darle a estos residuos el tratamiento correspondiente.

21. Generación de emisiones y material particulado

Durante la construcción de la red cloacal, se generará y material particulado producto de las excavaciones. El tipo de proyecto presentado aumentará por momentos, y en un límite que no excederá los límites del propio terreno, la carga de material particulado en aire debido a los movimientos de suelo y obras. Este tipo de polvo ambiental, por su composición y granulometría, no representa una fuente de contaminación preocupante.

Para la construcción de planta se realizará importante movimiento de suelo, especialmente para la excavación de las lagunas, esto generará un incremento en el material particulado en la zona.

22. Producción de ruidos y vibraciones

La contaminación por ruidos y vibraciones se producirá principalmente por las actividades que involucran la construcción. Principalmente se incrementará el ruido y las vibraciones con el uso del martillo neumático; este será utilizado únicamente en los tramos donde se deba romper el asfalto existente, veredas o al encontrar superficies rocosas que lo requieran.

La empresa respetará para el desarrollo de estas tareas los horarios de descanso.

23. Proyectos asociados, conexos o complementarios

Este proyecto es desarrollado por un equipo consultor para la Municipalidad de Río Segundo de la Provincia de Córdoba.

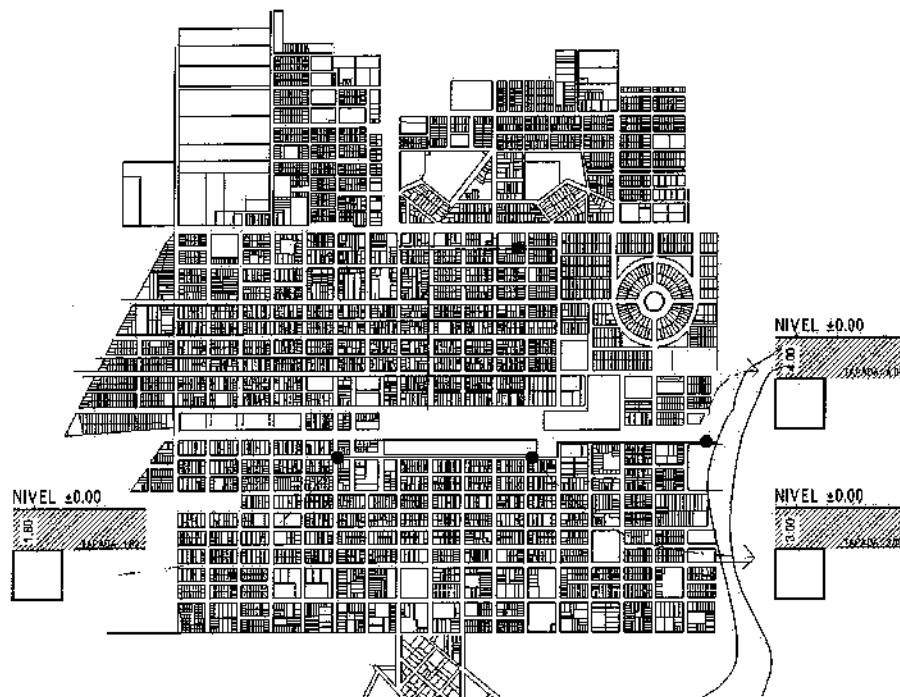
Se asocia a este proyecto el de abastecimiento energético a todo el sistema, específicamente al sector de la planta de tratamiento y las estaciones de bombeo. Se adjunta en anexos el estudio energético realizado por el consultor específico en la materia.

24. Necesidades de infraestructura que genera directa o indirectamente el proyecto

Con motivo de determinar las Interferencias con instalaciones de Tuberías de Servicios Urbanos: Se presentaron las solicitudes de interferencias a los entes prestadores de los diferentes servicios (EPEC, SERMAS- Servicio Municipal de agua y saneamiento- de la Municipalidad de Río Segundo, Ecogas – Ente prestador del servicio de gas-, CableSat – Empresa que presta servicios de cable) para detectar posibles interferencias de instalaciones subterráneas que pudieran representar un obstáculo para la instalación de las cañerías troncales y subsidiarias.

Se obtuvieron los planos de la Red de Agua Potable, y un informe preliminar de Desagües Pluviales según un esquema brindado por la Municipalidad de Río Segundo.

En el mismo se observa un canal de desagüe Pluvial Troncal de sección cuadrada que corre paralelo a la línea de Ferrocarril, con tapada variable según su recorrido (entre 1.80 y 4.00 metros de tapada respecto del suelo natural), desaguando en sentido Nor-Este a Sur-Oeste las aguas de lluvia hacia el cauce natural del Río Xanaes.



Plano elaborado por el Consultor Gatica (C -2) en base a Datos brindados por el Sector de Obras Públicas de la Municipalidad de Rio Segundo.

25. Ensayos, determinaciones y estudios de campo realizados

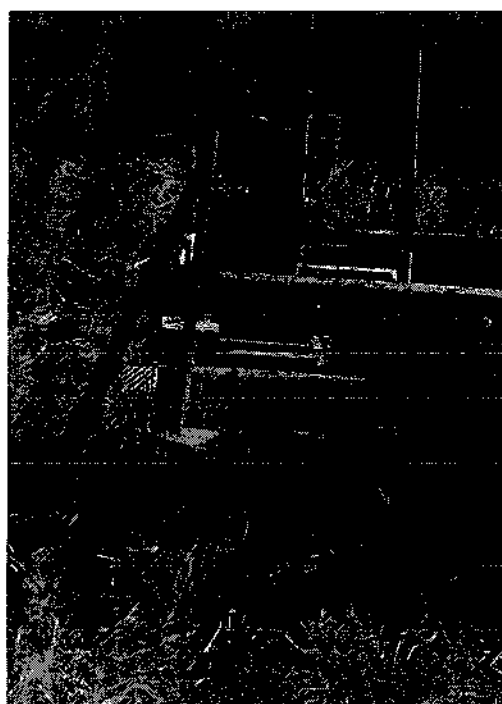
A los efectos de cumplimentar con los requerimientos técnicos y legales y con el objeto de conocer la situación ambiental real de la localidad, se realizaron monitoreos donde se extrajeron muestras de agua subsuperficial y subterránea y muestras de suelo.

A los efectos de conocer los parámetros específicos de calidad de suelo y agua de la zona en estudio, se realizó un monitoreo de suelo y agua específico, considerando la topografía, tipo de suelo y pendiente de la Ciudad de Rio Segundo se tomaron las siguientes muestras:

SUELO:

Se establecieron dos puntos de monitoreo en el lugar donde se instalará la planta de tratamiento de líquidos cloacales y se tomaron muestras por punto, una a nivel superficial 0.70 m y otra a 1.5 m de profundidad.

En las siguientes imágenes se pueden al equipo contratado para la realización de las perforaciones para la toma de muestras del suelo. Los resultados de estos monitoreos se emplearon para el diseño de la planta de tratamiento. (obran en punto 10 de este informe



AGUA:

Se toman como monitoreo de agua los resultados de las perforaciones que continuamente realiza el SERMAS en la localidad. Se inspeccionaron los siguientes pozos:

- **Calle Sobremonte y Rioja** - Pozo de inspección primera napa (8 mts profundidad) Arrojando como resultado que el agua no es apta para consumo humano y que cuenta con presencia de coliformes fecales y totales.
- **Calle Esperanza y Lavalle** -- Pozo primera napa (familia Rodriguez). Arrojos resultados similares al pozo anterior.

Ambos monitoreos nos indican que las primeras napas de agua subterránea de la localidad no es apta para consumo humano y cuenta con la presencia de coliformes fecales y totales, producto de la ausencia de cloacas en la localidad

y por qué cada vivienda dispone sus efluentes cloacales con diversos sistemas, pozos negros o sangrías, al suelo y subsuelo.

**LABORATORIO DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS
Y AMBIENTALES**

Un servicio de



PROTOCOLO INFV - Nº: 083

FECHA: 02 de Agosto de 2017.-

ORIGEN DE LA MUESTRA: MUNICIPALIDAD DE RÍO SEGUNDO.-

INDICADO POR: Municipalidad de Río Segundo.-

OBSERVACIONES: Muestra remitida.-

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA
POZO DE INSPECCIÓN - PRIMERA NAPA - Profundidad 8 mtrs.
Sobremonte y Ríoja.-

Parámetros	Resultados	Referencias
Características Físicas:		
Color:	6 UC	VA: 6 LT: 15
Turbiedad:	10,0 NTU	VA: 1 LT: 2
Olor:	Sin Olor	
Conductividad eléctrica:	1.064 µs/cm	
Sólidos Disueltos Totales:	682,0 mg/l	VA: 50 - 1.000 LT: 2.500
Características Químicas:		
pH:	7,37	6,5 - 8,5
Sustancias Inorgánicas:		
Amoníaco (NH₄⁺)	0,00 mg/l	LT: 0,20 mg/l
Método: Nessler		
Arsénico (As)	14,0 µg/l	LT: 50,0 µg/l
Método: Dietilillocarbamato de Plata		
Cloruros (Cl⁻)	43,0 mg/l	VA: 250 LT: 400 mg/l
Método: Mohr		
Dureza Total (CO₃ Ca)	108,0 mg/l	VA: 80 - 200 LT: 500 mg/l
Método: Titulación compleximétrica con EDTA		
Fluoruros (F⁻)	0,58 mg/l	LT: 1,70 mg/l
Método: Zirconio - Alizarina roja S		
Nitratos (NO₃⁻)	20,3 mg/l	LT: 45,0 mg/l
Método: Brucina		
Nitritos (NO₂⁻)	< 0,01 mg/l	LT: 0,10 mg/l
Método: Ácido Sulfanílico en ClH + Naftilamina		
Sulfatos (SO₄⁻)	33,5 mg/l	VA: 250 LT: 400 mg/l
Método: Turbidimétrico		
Cloro Activo Residual:	0,00 mg/l	VA: min. 0,20 - 0,50 mg/l
Método: Ortotolidina		
Alcalinidad Total (CO₃Ca)	662,0 mg/l	
Método: Volumétrico		
Alcalinidad de Bicarbonatos:	662,0 mg/l	
Método: Volumétrico		

• V.A: Valor Aconsejable, L.T: Límite Tolerable, de acuerdo a Resolución 174/16 Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba.-

CONCLUSIÓN: No cumple con especificaciones Art. 982 C.A.A. (Código Alimentario Argentino).-

Dr. EDUARDO MARIO CAÑAS
DIRECTOR - BROMATOLÓGICO

**LABORATORIO DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS
Y AMBIENTALES**

Un servicio de



PROTOCOLO INFV - Nº: 085

FECHA: 15 de Agosto de 2017.-

ORIGEN DE LA MUESTRA: MUNICIPALIDAD DE RÍO SEGUNDO.-

OBSERVACIONES: Muestra remitida.-

INDICADO POR: Municipalidad de Río Segundo.-

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
POZO DE INSPECCIÓN - PRIMERA NAPA - Flla. Rodriguez
Calle Esperanza y Lavalle.-

<u>Parámetros</u>	<u>Resultados</u>	<u>Referencias</u>
<u>RECuento DE BACTERIAS</u> <u>AERÓBIAS HETERÓTROFAS:</u> (Agar-Platte Count - 37 °C)	1.780 ufc/ml	máx. 500 ufc/ml
<u>RECuento DE BACTERIAS</u> <u>COLIFORMES TOTALES:</u> (Método del Número más Probable-NMP) (Caldo Mc Conkey- 37°C)	240	igual o menor de 2,2
<u>RECuento DE BACTERIAS</u> <u>COLIFORMES FECALES:</u> (NMP- Caldo Mc Conkey- 45°C)	90	igual o menor de 2,2
<u>INVESTIGACION DE ESCHERICHIA</u> <u>coli: (Agar-EMB-37°C)</u>	Presencia	Ausencia
<u>INVESTIGACION DE PSEUDOMONA</u> <u>aeruginosa: (Agar-Cetrimida - 37°C)</u>	Ausencia	Ausencia

CONCLUSIÓN: No cumple con especificaciones Art. 982 C.A.A. (Código Alimentario Argentino).-


Dr. EDUARDO MARIO CAÑAS
DIRECTOR - BIOQUÍMICO

**LABORATORIO DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS
Y AMBIENTALES**

Un servicio de



PROTOCOLO INF - N° 086 FECHA: 15 de Agosto de 2017.-
 ORIGEN DE LA MUESTRA: MUNICIPALIDAD DE RÍO SEGUNDO.-
 INDICADO POR: Municipalidad de Río Segundo.- OBSERVACIONES: Muestra remitida.-

**ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA
POZO DE INSPECCIÓN - PRIMERA NAPA - Flla. Rodríguez
Calle Esperanza y Lavalle.-**

Parámetros	Resultados	Referencias
Características Físicas:		
Color:	6 UC	VA: 6 LT: 15
Turbiedad:	10,2 NTU	VA: 1 LT: 2
Olor:	Sin Olor	
Conductividad eléctrica:	677 µs/cm	
Sólidos Disueltos Totales:	433,9 mg/l	VA: 50 - 1.000 LT: 2.500
Características Químicas:		
pH:	7,59	6,5 - 8,5
Sustancias Inorgánicas:		
Amoníaco (NH₄⁺) Método: Nessler	0,00 mg/l	LT: 0,20 mg/l
Arsénico (As) Método: Dietililicarbamato de Plata	13,0 µg/l	LT: 50,0 µg/l
Cloruros (Cl⁻) Método: Mohr	43,0 mg/l	VA: 250 LT: 400 mg/l
Dureza Total (CO₃ Ca) Método: Titulación compleximétrica con EDTA	200,0 mg/l	VA: 80 - 200 LT: 500 mg/l
Flúoruros (F) Método: Zirconio - Alizarina roja S	0,15 mg/l	LT: 1,70 mg/l
Nitratos (NO₃⁻) Método: Brucina	22,0 mg/l	LT: 45,0 mg/l
Nitritos (NO₂⁻) Método: Ácido Sulfanílico en ClH + Nafilamina	< 0,01 mg/l	LT: 0,10 mg/l
Sulfatos (SO₄⁼) Método: Turbidimétrico	47,6 mg/l	VA: 250 LT: 400 mg/l
Cloro Activo Residual: Método: Ortotolidina	0,00 mg/l	VA: min. 0,20 - 0,50 mg/l
Alcalinidad Total (CO₃Ca) Método: Volumétrico	215,0 mg/l	
Alcalinidad de Bicarbonatos: Método: Volumétrico	215,0 mg/l	

• V.A: Valor Aconsejable, L.T: Limite Tolerable, de acuerdo a Resolución 174/16 Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba.-

CONCLUSIÓN: No cumple con especificaciones Art. 982 C.A.A. (Código Alimentario Argentino).-

Dr. EDUARDO MARIO CAÑAS
DIRECTOR - BIC

26. Principales organismos, entidades y/o empresas involucradas

Se encuentran afectados a este proyecto los siguientes organismos:

- ENHOSA
- Ministerio del Interior
- Municipalidad de Rio Segundo
- Gobierno de la Provincia de Córdoba – Ministerio de Agua, Ambiente y Energía
- Secretaría de Recursos Hídricos
- EPEC
- Comunidad de Rio Segundo

IV - EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

27. Introducción

El presente Estudio Ambiental desarrollado para las obras de tendido de red cloacal en la Ciudad de Rio Segundo y Planta de tratamiento de Efluentes Cloacales de la Ciudad, se enmarca dentro de las Normativas Ambientales vigentes en el orden Nacional, Provincial y Municipal.

Se toman como referencia, los estudios de cálculo de la obra realizado por profesionales del equipo consultor, como así también, la descripción del proyecto y los relevamientos in situ efectuados por los responsables técnicos del estudio.

Como se señaló anteriormente, el análisis sin proyecto, es en sí negativo. Con lo cual las mejoras que se pudieran realizar serían superadoras de esta situación de base.

La implementación de una obra de ingeniería de esta escala supone su impacto en el paisaje urbano y natural, ya que se modifica el estado virgen del terreno y las lagunas modifican una gran superficie de terreno.

Los beneficios de la implementación serán analizados por el especialista en el rubro en base a la información otorgada desde el proyecto ejecutivo.

28. Marco conceptual

En líneas generales se puede decir, que la expresión "Medio Ambiente" se refiere a nuestro entorno, es decir, al contexto en el cual existimos. Involucra todas las relaciones y vinculaciones entre el medio natural y los organismos vivos, en particular el ser humano, incluyendo sus generaciones futuras. En términos generales se puede decir, que el Medio Ambiente de la humanidad está conformado por la biosfera, que es aquella porción del sistema atmosférico que soporta la vida y está caracterizada por su existencia, siendo su unidad estructural básica el ecosistema. Cada ecosistema ocupa un espacio en el cual prevalecen condiciones homogéneas, independientemente de su escala.

La evaluación ambiental se basa en un profundo conocimiento y entendimiento de cómo funcionan los ecosistemas y cómo las actividades económicas, las tecnologías y los comportamientos sociales interactúan con el ambiente y los recursos naturales. En función de ello, se pueden establecer pronósticos, anticipando las consecuencias de posibles acciones y proponiendo alternativas de proyecto, menos dañosas o más favorables para el ambiente.

Los componentes del Medio Ambiente se hallan inseparablemente relacionados. Ningún componente existe en forma totalmente aislada y nada puede ser modificado sin afectar a los demás. Por lo tanto, no se puede evaluar el Medio Ambiente a través de un análisis individual de sus componentes por separado, ya que los mismos deben ser considerados como partes inseparables de un todo. Este concepto es fundamental para entender el rol que desempeñan los seres humanos en la afectación de su Medio Ambiente.

No solamente es el medio natural el que soporta los impactos, sino también el socioeconómico. Los seres humanos son parte integrante del Medio Ambiente y son los participantes activos en muchos ecosistemas. Por lo tanto se puede considerar, que cada aspecto de la actividad humana, ya sea ésta social, económica o física, afecta al ecosistema del cual somos parte. En otras palabras, nosotros afectamos el funcionamiento de nuestro Medio Ambiente a

través de nuestras acciones diarias. De aquí la necesidad de considerar al Medio Ambiente como una Unidad Biofísica y Socioeconómica.

Por ello, es fundamental no dañar, poner en peligro o degradar sitios y hábitats únicos o aquellos que constituyen una herencia cultural e histórica de la humanidad. Por otra parte, es necesario diferenciar las modificaciones atribuibles a la actividad humana de las originadas por los acontecimientos naturales.

La construcción y la operación de los distintos tipos de obras, realizadas sin una adecuada comprensión de las relaciones inherentes a la función ambiental, pueden provocar serias alteraciones en el Medio Ambiente, que demandarán mucho tiempo para restablecer el equilibrio. En términos humanos, esto significa que podrán sucederse varias generaciones actuando en un Medio Ambiente debilitado y sufriendo innumerables privaciones socioeconómicas y pérdidas financieras asociadas.

29. Enfoque metodológico

Una herramienta tan importante como la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), permite potenciar los proyectos, ayudando a prevenir, minimizar, mitigar o compensar cualquier impacto ambiental o social adverso, como así también, potenciar los beneficios del mismo.

La Evaluación Ambiental consiste en un estudio riguroso que involucra una completa documentación de las condiciones existentes, una identificación de los impactos y un análisis comparativo de los impactos que ocasionarán las distintas componentes del Proyecto.

Por lo general, las EIAs poseen tres objetivos, que son los siguientes:

- Presentar a los decisores y a los encargados de la Gestión, una clara evaluación de los potenciales impactos que un Proyecto puede ejercer sobre la calidad ambiental en su conjunto.

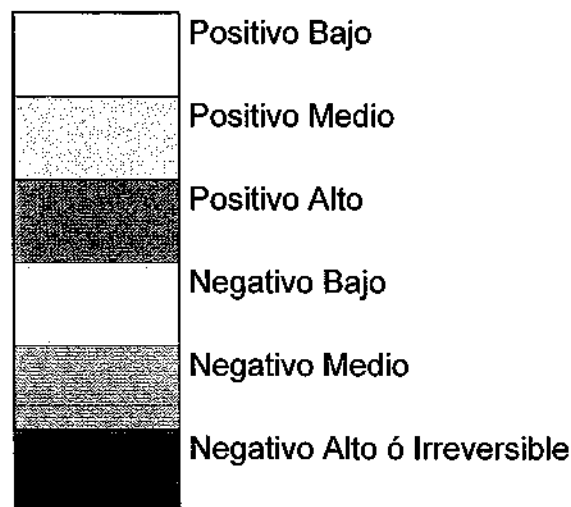
- Aplicar a un proyecto una metodología que permite evaluar y predecir los impactos y proporcionar los medios para prevenir y mitigar los impactos
- Potenciar los beneficios del Proyecto
- Minimizar los impactos negativos a largo plazo
- Proporcionar un foro específico en el cual la consulta se lleve a cabo sistemáticamente de forma tal, que permita a los involucrados poseer un ingreso directo al proceso de la Gestión Ambiental.

30. Evaluación de Impacto Ambiental

En función de los resultados alcanzados con la elaboración del Diagnóstico Ambiental y los datos del proyecto, se procede a la realización de la Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto.

Para la Identificación, valoración e interpretación de los posibles efectos directos e indirectos de Proyecto sobre el medio geobiofísico y socioeconómico se utilizó el método de Matriz de Leopold simplificada.

Este método propone en primer lugar, la construcción de una matriz de identificación donde se colocan las acciones impactantes en las columnas y los Recursos, (factores) en las filas en donde quedaron determinados los impactos negativos y positivos. A cada impacto se lo identificó según su valoración cualitativa en:



Posteriormente se aplica sobre los impactos más significativos un sistema que nos permite cuantificar según el grado de importancia su impacto sobre el medio natural y el medio antrópico.

30.1. Explicación de la matriz seleccionada para el estudio

La metodología de la matriz empleada en este estudio, consiste en elaborar una tabla de doble entrada, donde se coloquen en las columnas las distintas acciones impactantes del proyecto según las etapas del emprendimiento y en las filas los factores según la afectación de los recursos.

En principio se otorga una clasificación cualitativa. Posteriormente con los datos relevados se procede a elaborar una matriz cuantitativa para cada acción impactante.

30.2. Acciones impactantes incorporadas en la matriz

A continuación, se listan las acciones más impactantes producidas por el Proyecto, en todas sus fases de desarrollo. Se realiza una descripción somera de estas acciones y se realiza un listado no restrictivo de las principales tareas que implica cada acción.

Fase sin proyecto:

Comprende la situación actual de la localidad de Río Segundo. Sin obras de cloacas ni planta de tratamiento de efluentes cloacales.

Como se señaló, el análisis sin proyecto, es en sí negativo. Con lo cual las mejoras que se pudieran realizar serían superadoras de esta situación de base. La implementación de una obra de ingeniería de esta escala supone su impacto en el paisaje urbano y natural, ya que se modifica el estado virgen del terreno y las lagunas modifican una gran superficie de terreno.

Los beneficios de la implementación serán analizados por el especialista en el rubro en base a la información otorgada desde el proyecto ejecutivo

Fase de Construcción:

Tanto desde la construcción, edificaciones anexas, como el volcamiento del efluente tratado al cuerpo receptor, deberá ser abordado en su implementación

con el mayor nivel de respeto por el ambiente, para lograr un proyecto autosustentable en su construcción y a lo largo del tiempo.

La construcción supone la generación de residuos que deberán ser tratados correctamente y en algunos casos con posibilidades de reutilización o reciclaje para la utilización en otros proyectos de escala urbana (relleno de tierras fiscales, molienda de escombros para estabilización de suelos o para abrir caminos, etc.).

La ejecución de la obra también genera molestias o inconvenientes a los habitantes, por lo cual se aconsejará realizar los trabajos de manera programada, secuencial y ordenada, a modo de minimizar los cortes. Es por ello que la secuencia lógica sería realizar primero un módulo de la Planta de tratamiento de efluentes, luego el colector de Cloaca Máxima, etc. para llegar a los troncales y subsidiarios. De esta forma los vecinos se podrán conectar a la red a medida que la obra avanza disminuyendo el tiempo de roturas en la vía pública.

En la construcción de la Planta de tratamientos se realizará un talud perimetral de contención con la tierra extraída de la excavación y la forestación de todo el perímetro con dos barreras contiguas de setas y árboles de hojas perennes para disminuir la influencia del viento en la dispersión de los olores en la zona de implantación.

Fase de Construcción Redes troncales y Cloaca Máxima:

1. Delimitación de traza/obra: Esta actividad comprende la medición, marcado y señalización de la traza por sector.

2. Instalación de obradores: esta actividad comprende la instalación de obradores en las inmediaciones de la traza delimitada. Es donde se depositan los materiales y maquinarias para la realización de la obra.

1. Redes colectoras y secundarias: comprende la excavación de zanjas a cielo abierto, el relleno y compactación, incluido retiro sobrante. Incluye la rotura y reparación de pavimento u hormigón según corresponda. Rotura y reparación

de veredas. Ejecución de bocas de registro hasta la colocación de la tapa de hierro fundido, todo de acuerdo con el PETP.

2. Redes colectoras primarias y cloaca máxima: comprende la excavación de zanjas a cielo abierto, el relleno y compactación, incluido retiro sobrante. Incluye la rotura y reparación de pavimento u hormigón según corresponda. Ejecución de bocas de registro hasta la colocación de la tapa de hierro fundido, todo de acuerdo con el PETP.

3.

4. Obras complementarias: comprende las actividades de cruce del ferrocarril con encamisado homologado, cámara testigo, inyección de cemento a presión, etc, y cruce de Ruta Nacional.

5. Estación de bombeo y cañerías de impulsión: esta actividad comprende las tareas de excavación en cualquier tipo de terreno para la construcción de la estación de bombeo. Incluye depresión de napa, tablestacado, relleno y retiro de material de acuerdo con el PETP. Incluye obra civil, estructura de hormigón armado, veredas perimetrales, provisión, montaje e instalación de rejas, tapas, y demás obras correspondiente al conexionado de la cañería y las instalaciones de las estaciones de bombeo que permiten salvar diferencias de cota y continuar con la evacuación por gravedad.

Fase de Construcción Planta de tratamiento de efluentes cloacales:

1. Construcción de cerco perimetral y casa de encargado: Comprende las acciones de cierre y delimitación del terreno. Construcción de dos portones de Ingreso y construcción de casa de encargado.

1. Instalación de obradores: Comprende las acciones correspondientes a la instalación de obradores en el sitio. Comprende el sitio donde se depositarán las maquinarias y el sector de depósito de materiales a utilizar en la obra.

2. Lagunas de estabilización: comprende las tareas de movimiento de suelo, excavaciones con pala de arrastre, provisión y colocación de hormigón armado y pilotes para estructuras de apoyo de cañería de ingreso a lagunas conforme a planos.
3. Construcción de obra civil: comprende la ejecución de la obra civil conforme a planos.
4. Estructuras e instalación de maquinarias: Comprende las acciones de construcción de plataforma y estructura, consolidación de superficies y taludes, e instalación de maquinarias. Comprende además las instalaciones eléctricas y grupo electrógeno.
5. Perforación de agua para limpieza y riego: comprende la realización de una perforación entubada de diámetro 4" para limpieza y riego. Incluye colocación de tablero eléctrico, electrobomba, cañerías, sonda de nivel, etc.

Fase de Operación:

Durante el funcionamiento de la red y la Planta de Tratamientos, se deberá crear un departamento o entidad con técnicos especializados y personal de operación para las tareas de mantenimiento y reparación.

Esta repartición deberá estar equipada con camiones atmosféricos, materiales para reposición o reparación (tanto para las obras civiles como las electromecánicas) de modo de contar con repuestos y/o recursos para resolver en el menor tiempo posible cualquier desperfecto en el sistema.

6. Recepción y control de efluentes: esta actividad comprende las tareas de funcionamiento automático de esta red. Comprende las acciones de

recepción del efluente cloacal proveniente de las cañerías de cloacas de la Ciudad.

1. Mantenimiento y uso de sala de bombeo: esta actividad comprende las tareas de mantenimiento de las bombas y sus mecanismos automáticos
Comprende todas las tareas de mantenimiento y uso de las salas de bombas y de las instalaciones de la planta depuradora en general.
2. Control y limpieza de las instalaciones y tamizados: esta actividad comprende las tareas de control de posibles obstrucciones y monitoreos de la red tendientes a detectar conexiones clandestinas de desagües pluviales. (en periodos de precipitación los efluentes pluviales modifican el tiempo de residencia del efluente cloacal en la planta de tratamiento impactando en su eficiencia. Comprende todas las tareas de limpieza de las instalaciones y tamizados. Extracción de materiales de los tamices.
3. Mantenimiento de cañerías de descarga: comprende las actividades de control de cañerías y mantenimiento de las cañerías de descarga de la planta
4. Control de efluentes: Comprende las tareas de control de parámetros físicoquímicos y bacteriológicos del efluente previo a su vertido, conforme lo establece la legislación vigente. (Dec. N° 847/16)
5. Vertido final o volcamiento al río: Comprende las tareas de volcamiento del efluente de la planta de depuración previo tratamiento al río.

Fase de Cierre: Remediación ambiental

Comprende las acciones de cierre de la planta y cese de funcionamiento de la red colectora cloacal de la Ciudad. Requiere de una remediación del sitio en caso de cierre de la planta.

30.3. Recursos y subfactores incorporados en la matriz

Para la identificación de los Recursos y Subfactores susceptibles de ser impactados se tomaron los sugeridos por la Secretaría de Ambiente de la Provincia, y todos aquellos que agotan el entorno constituido por elementos y procesos interrelacionados en el área de ejecución del Proyecto en análisis. A

estos elementos pertenecen los Sistemas conocidos como Medio Físico, Medio Socio-económico y se distinguen los siguientes Recursos y Subfactores:

Factores y Sub Factores Evaluados

FACTORES	SUBFACTORES	DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS GENERALES
MEDIO FISICO		
Suelo	Cobertura	Porcentaje y calidad
	Morfología	Alteración del relieve actual. Alteración de perfiles.
Aire	Ruido y vibraciones	Modificaciones respecto a la emisión histórica.
	Sólidos en suspensión	Emisión y suspensión de de partículas y polvos por acción eólica o mecánica.
Aguas	Escorrentías superficiales	Alteraciones en la dinámica natural de escurrimiento. Modificación de su composición fisico química.
	Aguas sub superficiales	Alteración de la disponibilidad y condición fisico química
	Efluentes / vertidos	Incidencia por los efluenes cloacales del emprendimiento
Flora	Especies presionadas	Perturbación del proyecto sobre la actividad biológica y N° de sp. presentes en el ecosistema original
Fauna	Especies amenazadas	Perturbación del proyecto sobre la actividad biológica y N° de sp. presentes en el ecosistema.
MEDIO SOCIO ECONOMICO		
Infraestructur	Privada	Mejoras en la infraestructura instalada

a		dentro del predio.
	Publica	Infraestructuras que tienen incidencia en la comunidad
Población	Variación de valores inmobiliarios	Intrínseco y extrínseco por proximidad
	Economía Regional	Modificación del volumen de negocio regional.
	Empleo Estacional	Generación de empleo transitorio.
	Empleo Fijo	Generación de empleo permanente
	Afectación al tránsito	Modificación en la circulación normal de tránsito en las calles afectadas a la obra.
Residuos	Generación de RSU	Modificaciones en la generación de RSU
Turismo	Variación de la oferta turística	Modificaciones cuali y cuantitativas de la oferta Hotelera local. Turismo regional

30.4. identificación de la relación causa – efecto

Forma de valoración de los impactos:

Al confrontarse los factores y subfactores implicados con las acciones propuestas en el proyecto en una matriz inicial de Identificación, se dispuso trabajar con aquellos cruces que habían sido identificados en la primera etapa, descartando los no identificados por su nula relación o muy bajo impacto.

Con los cruces seleccionados porque generaban impactos significativos, se trabajó en **matrices individuales de cada acción**, definiendo el signo de cada impacto y sus atributos, para obtener para cada uno de ellos un valor de importancia.

Los atributos utilizados fueron los siguientes: Signo; Intensidad (I), Extensión (Ex), Persistencia (Pe), Recuperabilidad (Rc), y Periodicidad (Pr), Necesidad de Monitoreo (Mo)

A continuación se describen cada uno de ellos en forma breve y se detalla los valores que los mismos pueden adoptar:

1. **Signo:** Se atribuye + o – según el efecto sea deseable o genere algún tipo de perjuicio.
2. **Intensidad (I):** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. Su valor estará comprendido entre 1 y 10, correspondiendo el valor "1" a una intensidad baja y el valor "10" a un grado de destrucción total.
3. **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores varían entre un mínimo de "1" para una extensión puntual hasta un máximo de 10 para una total, sumándose "4" en caso de afectarse una extensión crítica.
4. **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Sus valores varían entre "1" en caso de ser fugaz y "3" en caso de ser permanente.
5. **Recuperabilidad (RC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras) o natural. Sus valores varían entre "1" si es recuperable de manera inmediata y "10" si es irrecuperable.
6. **Periodicidad (PR):** Este atributo se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto

periódico), de forma impredecible en el tiempo (irregular), o constante en el tiempo (continuo). Los valores varían entre "1" en efectos irregulares o discontinuos y "10" en efectos continuos.

7. **Monitoreo (MO):** Se refiere a la necesidad de monitorear el impacto percibido y no recibe valoración, sino que indica la necesidad de contemplar su monitoreo dentro del Plan de Gestión Ambiental.
8. **Importancia (I):** este valor se obtiene de aplicar la siguiente formula a los valores de los atributos (los valores de I pueden variar entre un mínimo de 8 y un máximo de 81):

$$I = \pm (3 I + 2 EX + PE + RC + PR)$$

Con los resultados de Importancia obtenidos para cada cruce, se construyó la **Matriz de Importancia Absoluta** que permite a manera de sumatoria simple, comparar el grado de afectación de cada subfactor ambiental, así como comparar entre las acciones, su efecto individual sobre el medio ambiente.

En primer lugar se realizó la sumatoria simple de los resultados obtenidos tanto en las columnas (acciones), como en las filas (factores) de la matriz a fin de identificar las de mayor peso relativo.

El rango de valores absolutos obtenidos en estas sumatorias va de 1 a 180 por lo que se calificó como Bajo impacto aquellos inferiores a 50, Medio entre 51 y 150 y Alto los superiores a 150, siempre contemplando su signo.

Asumiendo que los valores obtenidos en cada cruce están en un rango de 8 a 81 se plantearon nuevamente tres categorías condensando valores de 8 a 24, de 25 a 48 y de 49 a 81 identificados con tres colores positivos y tres negativos; se condensaron estos en una **Matriz Cromática** que permite por simple observación ver la distribución de los impactos en las distintas etapas y a la vez tener una valoración de los mismos con respecto a los casilleros que no requieren evaluación. Luego se estableció la cantidad de ocurrencias de

cruces, cuantos de ellos generan impactos y cómo se distribuyen porcentualmente entre positivos y negativos.

A continuación se presentan a modo de información, obran en detalle todas las matrices correspondientes a la evaluación ambiental del proyecto en los anexos:

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACTORES	FASE SIN PROYECTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN - EJECUCIÓN DE OBRA						FASE DE CONSTRUCCIÓN - EJECUCIÓN DE OBRA				FASE DE OPERACIÓN				FASE DE CIERRE		
		Definición de trazos y obra	Instalación de tuberías	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos	Revisión de planos		Revisión de planos	Revisión de planos
Medio físico																		
Suelo																		
Aire																		
Agua																		
Vegetación																		
Flora																		
Fauna																		
Medio social																		
Política																		
Religión																		
Economía																		
Cultura																		
Demografía																		
Seguridad																		
Salud																		
Medio ambiente																		

REFERENCIAS:

Negativo	Menores de 25	NEGATIVO BAO
	Entre 25 y 50	NEGATIVO MEDIO
	Superior a 50	NEGATIVO ALTO
Positivo	Menores de 25	POSITIVO BAO
	Entre 25 y 50	POSITIVO MEDIO
	Superior a 50	POSITIVO ALTO

El análisis ambiental planteado en la matriz presenta 4 etapas principales de análisis correspondientes a:

1. **Situación actual**, sin proyecto que revela una situación de impacto negativo dado que la ausencia de obras de saneamiento han generado durante años molestias en los vecinos y principalmente contaminación en el suelo y en las napas. Tal como lo expresaron los monitoreos realizados para la línea de base ambiental.
2. **Etapas de construcción**, esta etapa es la muy impactante en el medio físico, durante su desarrollo por las características de la obra. Se llevará a cabo en todas las calles de la Ciudad prácticamente, sea con colectoras primarias o secundarias, pero se intervendrá en toda la Ciudad. No obstante se observa en el medio socio económico una beneficio dado que la misma generará puestos de trabajo. A su vez, esta etapa se evalúan los impactos de las obras instalación y conexión de redes en todas las calles de la Ciudad y la obra de construcción de la planta.
3. **Etapas de funcionamiento**, donde se prevé que con un correcto funcionamiento de la planta y de todas las conexiones, generen un impacto positivo en el medio ambiente y en la población
4. **Etapas de cierre**, esta etapa se considera negativa, dado que el cierre implica el cese del tratamiento de los efluentes de la Ciudad.

30.5. Resultados obtenidos de las matrices

Realizada la evaluación de los impactos que se generarán durante las fases del emprendimiento proyectado, se obtuvieron los resultados que se indican continuación de la cual posteriormente surgirá un análisis específico para cada impacto.

SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DE LA MATRIZ

Elementos Analizados	Partes de la Matriz				Total	% Casilleros
	Fase sin proyecto	Fase Construcción Ejecución	Fase de Operación	Fase de cierre		
Casilleros de la Matriz						
N° de Casilleros que DEMANDAN Evaluación	9	70	48	10	137	34.25
N° de Casilleros que NO DEMANDAN Evaluación	11	170	72	10	263	65.75
Cantidad TOTAL de Casilleros	20	240	120	20	400	100 %
Impactos						
POSITIVOS	0	22	47	0	69	56.36
NEGATIVOS	9	48	1	10	68	43.63

Analizando los resultados de la tabla presentada se observa, que:

1. Del análisis de la fase sin proyecto, de un total de 20 casilleros, solo demandan evaluación 9 que representa un 45 %. Del total de los impactos evaluados el 100 % es negativo. Esto refleja la situación el estado actual de la Ciudad de Rio Segundo por ausencia de obras de saneamiento ambiental.

2. De un total de 240 casilleros correspondientes a potenciales impactos posibles de considerar, en función de los efectos generados por la construcción de obra, denominado Fase de construcción – ejecución, se han evaluado 70 que representan un 34.25 % del total. El 65.75 % restante de los casilleros, no resultan factibles y/o necesarios de estar sujetos a evaluación, porque la acción analizada no genera efectos que demanden evaluación.
De los 70 impactos evaluados el 68.57 % son negativos (48) y el 31.42 % positivos (22).
3. En cuanto a la Etapa de Operación / Uso de un total de 120 casilleros, se han evaluado 48 que representan el 40 % del total. El 60 % restante de los casilleros, no resultan factibles y/o necesarios de estar sujetos a evaluación, porque la acción analizada no genera efectos que demanden evaluación.
De los 48 impactos evaluados en esta fase, el 97.91 % (47) son positivos y el 2.08 % negativo (1).
4. Del análisis de la fase de cierre, de un total de 20 casilleros, solo demandan evaluación 10 que representa un 50 %. Del total de los impactos evaluados el 100 % es negativo. Esto refleja la situación negativa que provocaría el cese de actividad de una planta de tratamiento de líquidos cloacales para la localidad.
En términos generales se evaluó un 34.25 % de los casilleros contemplados en la matriz del total de casilleros contemplados para posible análisis.

30.5.1. Análisis de la matriz cromática:

De la evaluación visual de la matriz cromática surge que:

1. En términos generales, al observar la matriz cromática, se observa que la obra impactará negativamente durante la construcción y puesta en marcha, pero una vez funcionando el impacto sobre el ambiente será positivo.
2. La mayor concentración de impactos negativos considerando un eje vertical se concentra en la fase de ejecución del proyecto como es típico de este tipo de emprendimientos. Se destaca que esta fase de construcción es de mucho menor duración que la fase de operación que concentra la mayoría de los impactos positivos.

3. Analizando esta matriz según un eje horizontal por tratarse de un área urbana en general, se concentran los impactos negativos en los factores correspondientes al medio físico en lo que respecta a molestias en los vecinos por la ejecución de la obra y una gran ventaja en el medio socioeconómico, porque con esta obra se verá favorecida toda la comunidad y en especial los factores agua y suelo del medio físico que con el tratamiento actual de los efluentes en la Ciudad se ven muy afectados. **Toda obra de cloacas en sí misma es beneficiosa porque si bien impacta negativamente durante su construcción, la puesta en funcionamiento de la misma genera impactos positivos de gran magnitud.**

Esta matriz no contempla el principal aspecto que se beneficiará con esta obra que es el de la salud, dado que la misma es una obra de saneamiento ambiental, que solucionará un problema de contaminación por efluentes cloacales que tiene hoy la localidad de Rio Segundo por la ausencia de tratamiento y porque todos sus efluentes cloacales hoy se depositan en el suelo y afectan las aguas subterráneas.

30.5.2. Análisis final de los resultados obtenidos en las matrices

Analizando los resultados de la Tabla 1, la que en cierta forma constituye una síntesis de la Matriz de Evaluación de los Impactos que generará la construcción y ejecución del proyecto, sobre el Medio Ambiente, se observa, en primer lugar, que la misma exhibe una cantidad de casilleros evaluados (137) que representa el 34.25 % del total de casilleros propuestos para la evaluación. Esto significa que existe un cierto número de acciones que no generarán impactos con relación a determinados efectos evaluados. Estos casos han sido definidos como casilleros que no demandan evaluación en el proyecto.

Siendo ésta una EIA a nivel de Proyecto Ejecutivo y considerando que la EIA es un elemento dinámico que demanda permanentes ajustes en función de los avances de la obra, una parte de los casilleros actualmente no evaluados deberán ser

analizados y valorados a partir de los avances del desarrollo de los Programas del Plan de Manejo Ambiental.

Dentro del concepto en el que se sustenta la Evaluación de Impacto Ambiental, las valoraciones futuras, considerarán la adaptación de los criterios, en tiempo real, que puedan sufrir las medidas de mitigación adoptadas, en función del desarrollo de la obra.

Asimismo, y en función de este criterio, una vez concluida y puesto en funcionamiento el proyecto, deberán realizarse verificaciones periódicas (Ex - Post) de sus impactos ambientales, con el objeto de comprobar las medidas tomadas para la Etapa de Ejecución, adicionar o modificar los Programas de Monitoreo en función de los resultados obtenidos con el desarrollo de los mismos.

En función de este análisis y de los resultados obtenidos con las Matrices, se puede concluir que, aun habiendo impactos negativos propios del Proyecto sobre los medios biofísico y socioeconómico, y perceptual esto no significa que la obra sea descalificada, sino todo lo contrario, ya que, analizando las características de dichos impactos negativos se observa, que la mayoría de los mismos son de Importancia Menor, Probabilidad de Ocurrencia Posible, Término de Ocurrencia Inmediato y Extensión Regional, lo cual indica que la mayor parte de sus efectos estarán relacionados con aspectos puntuales de la construcción y no trascenderán más allá de los límites del área afectada por la construcción de la obra. Esto significa, que una vez terminada la construcción de la obra, los mismos dejarán de ejercer su influencia, tal como se demuestra evaluando la fase de Operación respecto a la anterior.

Del análisis de la matriz surge que no se han identificado impactos negativos irreversibles. En términos generales la matriz presenta impactos negativos significativos durante la etapa de construcción que merecen un adecuado plan de gestión ambiental, en cambio presenta para la etapa de funcionamiento u operación los impactos positivos son muy importantes debido a su permanencia en el tiempo y a los beneficios que traen a la población.

VI. PLAN DE GESTION AMBIENTAL

31. Manejo ambiental

Las medidas de mitigación de impactos ambientales indeseados del proyecto se basan, preferentemente, en la prevención y no en el tratamiento. Este criterio se apoya, por un lado, en la obligación de minimizar dichos efectos y por otro en que el costo de su tratamiento es generalmente mayor que el de su prevención.

Los numerosos beneficios de este tipo de proyecto se manifiestan y aprecian fundamentalmente al concluirse las obras que lo componen. En cambio, los impactos ambientales negativos se producen en su mayoría durante la construcción y son generalmente, controlables.

Definimos como medidas de mitigación ambiental al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sustentable de los recursos naturales involucrados y la protección del ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como aquéllos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en las siguientes categorías:

1. Las que evitan la fuente de impacto.
2. Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.
3. Las que mitigan el impacto por medio de la rehabilitación o restauración del medio afectado.
4. Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas sustitutos.

De acuerdo con la evaluación ambiental efectuada respecto del Proyecto, deberían implementarse las siguientes medidas de manejo ambiental:

31.1. Fase de Ejecución

1. Incorporar al diseño del proyecto, todos los aspectos normativos, reglamentarios y procesales establecidos por la legislación vigente, en las distintas escalas.
2. Solicitar los permisos correspondientes previos y con antelación para la intervención en sectores cuya jurisdicción pertenecen al gobierno provincial o nacional. Tal es el caso de las obras sobre la Ruta Nacional N° 9 y el Ferrocarril.
3. Proveer capacitación a los niveles con capacidad ejecutiva de las empresas contratistas en los aspectos de eficiencia y requerimiento ambiental.
4. Informar a la comunidad el cronograma de obras y las distintas tareas a realizar para cada actividad y por tramo.
5. Elaborar un programa de actividades constructivas y de coordinación que minimice las obstrucciones de tránsito. Esto resulta relevante en relación con la planificación de obradores y secuencias constructivas. Utilizar señalización reglamentaria.
6. Vedar la realización de tareas en horarios de descanso para minimizar el impacto sonoro.
7. Disponer adecuadamente de todos los materiales naturales recogidos o excedentes durante la preparación del sitio, separando lo que corresponda al horizonte superficial para su posterior uso.

Control de erosión:

En los procesos constructivos y de preparación de los terrenos objetos de las obras, suelen quedar durante un período de tiempo considerable, porciones variables de suelo desnudo, por lo que deben implementarse medidas de mitigación con el objeto de evitar la acción de eventuales procesos erosivos.

1. Evitar o minimizar el arrastre por acción del viento o las aguas de los materiales sueltos utilizados para las obras colocando protección de las áreas expuestas mediante cubiertas adecuadas y controlar el escurrimiento de aguas mediante obras que intercepten y conduzcan la escorrentía superficial en los sitios de acopio.

Acopio y transporte de material:

2. Realizar un acopio controlado de insumos tendientes a minimizar la emisión de particulados. Si fuera necesario regar los acopios de áridos así como los lugares de tránsito sobre suelo descubierto.

Obradores:

La elección del sitio para la instalación de los obradores deberá realizarse cuidadosamente de forma de evitar áreas donde las acciones del obrador puedan generar conflictos con otras actividades.

Prohibir la limpieza de vehículos o maquinaria con residuos provenientes de las operaciones de mezclado de hormigón, manejo de hidrocarburos, etc..

Proveer de un sistema adecuado de contenedores para el almacenamiento temporario de residuos sólidos en obradores, recolectarlos y retirados periódicamente para su disposición final en los lugares especialmente indicados a tal fin por las autoridades de aplicación.

Mantener las condiciones generales de limpieza y prevención con todos los métodos necesarios para asegurar las condiciones de salubridad que establecen las normas de higiene y seguridad industrial vigentes.

Desarrollar conductas preventivas respecto a derrames, pérdidas y generación innecesaria de desperdicios.

Ruidos y calidad del aire:

Durante la etapa de construcción se producirán modificaciones de la calidad del aire debido al aumento de emisiones físicas y químicas a generar por las obras y las consecuentes molestias para el personal de obra y poblaciones linderas. Se recomienda:

1. Humedecer o regar periódicamente el sitio en donde se esté trabajando.
2. Programar las actividades de construcción de forma que se minimicen las afectaciones de ruido y vibraciones extremas a los otros usos del lugar. Limitarlas al horario diurno y prohibirlas durante los días domingos.
3. Mantener todos los equipos de construcción en buen estado.
4. Mantener todos los lugares de operación libres de obstáculos y desperdicios de materiales o basura.
5. Proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desecho, escombros y residuos en general. Su disposición permanente o temporaria no deberá generar contaminación de suelos y aguas, peligro de incendio, ni bloquear el acceso a las instalaciones del lugar.

Vegetación:

1. Considerando la presencia de vegetación en algunos tramos de la traza planificada, se deberán extremar las medidas de preservación de la misma. En caso de requerir la extracción de algún ejemplar se sugiere registrar la especie a extraer en una planilla específica, para luego realizar su reemplazo. Por cada especie extraída se sugiere su reemplazo con dos ejemplares a los efectos de priorizar la vegetación en la zona.
2. Puede ocurrir que algunos sectores de la traza se encuentren árboles de gran magnitud que allí se arraigan, existe la posibilidad de dañar raíces de importancia. Se sugiere en caso de que esto ocurra, referenciar el árbol afectado para su posterior seguimiento.

Población afectada:

Durante esta etapa se afectará principalmente a la población que vive en la zona delimitada para la traza de la obra de cloacas tanto de las colectoras primarias como secundarias, y en especial a toda la población de calera que transite por las calles que se ven afectadas por el proyecto.

1. Se deberá delimitar bien las calles afectadas a la obra. Colocando indicadores de obra diarios como nocturnos.
2. En aquellas calles en las que se requiere interrumpir el tránsito o hacerlo de una calzada, se deberá contar con una persona que maneje y controle el tránsito vehicular
3. Se deberán respetar los horarios de trabajo a los efectos de minimizar el impacto a la población vecina de la obra por ruidos molestos

31.2. Fase de funcionamiento

Agua:

1. Informar mediante un instructivo escrito a la población en el momento de conexión, a cerca de las reglamentaciones correspondientes al tipo de vertido que puede ser evacuado, para evitar malos usos u obstrucciones.
2. Realizar mantenimiento preventivo de instalaciones de salas de bombeo corroborando el correcto funcionamiento de los automatismos y de las bombas de relevo.
3. Realizar un control periódico de la calidad del efluente a los efectos de garantizar el cumplimiento de la legislación vigente. (Decreto 847/16)
4. Reparar precozmente fisuras que pudieran presentarse en los anillos de cemento de las cámaras de inspección y las juntas de estos con las tuberías.
5. En caso de corresponder, realizar un control de vectores que pudieran anidar en la red.

Suelo:

1. Monitorear el estado del suelo en cuanto al funcionamiento del sistema de regulación de excedentes pluviales, interviniendo cuando hiciera falta hasta lograr su completa estabilización.

Recolección de residuos sólidos y peligrosos de los tamices

1. Disponer los residuos retirados del mantenimiento de las instalaciones y de los tamices en forma adecuada. En caso de encontrar residuos de tipo peligroso se deberán disponer conforme a la legislación vigente. (regulación de residuos peligrosos Ley N° 24051)
2. Los residuos de tipo RSU, deberán ser convenientemente embolsados, extraídos de cada sitio al lugar adecuado y a la hora reglamentaria para su recolección por parte del servicio Municipal.

Mantenimiento de la vegetación

1. Realizar periódicamente mantenimiento de espacios verdes, y tratamientos contra plagas y vectores.
2. Promover el enriquecimiento vegetal del sitio. Se sugiere la plantación de barrera forestal alrededor de todo el predio de la planta de tratamiento.

Cese y abandono de la explotación

En este punto se considera la posibilidad de que el emprendimiento cese su actividad dejando lugar a dos posibilidades: la continuidad en el predio de otra industria o la modificación del uso del suelo para destinarlo a uso rural o urbanización.

De estas posibilidades la primera es la de mayores posibilidades debido a que la zona es netamente industrial.

En caso de interrupción de este emprendimiento se deberán remover todas las estructuras que así lo permitan, y demoler las que no puedan ser reutilizadas para el proyecto que continúe. Se deberá previo a su cierre definir que tratamiento recibirán los efluentes cloacales de la ciudad.

4. PLAN DE MONITOREO:

De la planta:

1. Realizar anualmente un control ocular de las cámaras de inspección para la detección precoz de fisuras. Dejar registro de lo observado.
2. Monitorear la influencia de lluvias de alta intensidad sobre el flujo de cloacales. En caso de aumentos significativos identificar la zona de incremento e intentar inspeccionar las instalaciones privadas.
3. Monitorear la existencia de roedores, cucarachas u otros vectores, Realizar control cuando pudiera estar en riesgo la salud de la población.
4. Mantener un control periódico de las emisiones sonoras en el límite de obra, con énfasis en las épocas de máxima actividad de maquinarias y en los sitios próximos a viviendas vecinas. Tomar medidas de reducción por pantallas cuando el nivel sonoro exceda los parámetros que fije la legislación vigente.

Del recurso agua:

1. Controlar las medidas de mitigación propuestas para la protección del recurso en las dos fases.
2. Realizar determinaciones periódicas de la calidad física y química de los efluentes previo volcado al río. Guardar registro de resultados auditable.
3. Realizar un control visual con frecuencia mensual, en la temporada primavera-estival, de las zonas de mayor pendiente para la detección temprana de problemas erosivos. Verificar el correcto funcionamiento del drenaje superficial de todo el predio.
4. Realizar un control periódico de la calidad del agua potable en el sistema propio de distribución. Tener en cuenta los parámetros a analizar de la legislación vigente en cada momento.
5. Monitorear anualmente y guardar registro auditable la calidad de agua, río arriba y río abajo del predio

Del recurso suelo:

6. Controlar las medidas de mitigación propuestas para la protección del recurso.
7. Registrar las fechas de iniciación y duración de las obras de movimiento de tierras, además de minimizar el tiempo máximo de exposición del suelo desnudo. Evaluar el efecto de esas acciones la aparición de procesos erosivos.
8. Realizar inspecciones periódicas para detectar procesos erosivos. En caso de detectarse, actuar reponiendo la fase mineral y mejorando la cubierta vegetal.

En función de todo lo expuesto se puede afirmar, que las obras de tendido de red de cloacas en toda la Ciudad de Rio Segundo, cloaca máxima y planta de tratamiento de los efluentes cloacales de la localidad de Rio Segundo son perfectamente viables desde el punto de vista ambiental, en el contexto de la aplicación y cumplimiento del PGA y del plan de monitoreo planificado.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Cabido, M.; M. L. Carranza y S. Páez. 1991. Contribución al conocimiento fitosociológico del Bosque Chaqueño Serrano en la Provincia de Córdoba, Argentina. Phytocoenología.

Cabrera, A. y A. Willinks. 1983. " Biogeografía de América Latina". Ed. OEA. Washington. 122p.

Cabrera, A. 1976. "Regiones Fitogeográficas Argentinas". En Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. 2º, Cap. I (1): VI, 185. Bs. As.

- Capitanelli, R. 1979. Geografía Física de la Pcia. De Córdoba. De J.B. Vázquez, R.A., Miatello, M.E. Roque, (Director) Ed. Boldt. Buenos Aires.
- Conesa Fdez. Vitora, V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da. Edición. De. Mundi-Prensa. Madrid.
- Estrada Oyuela, R. y Zeballos de Sisto, M. C. 1993. Evolución reciente del Derecho Ambiental Internacional. A-Z Editora. Buenos Aires.
- Gómez Orea, D. y otros. 1996. Manual del Curso de Impacto Ambiental. Univ. Nac. de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Gorgas J.A y J.L.Tassile.2003. Los suelos. Recursos Naturales de la Prov. De Córdoba. Agencia Cba Ambiente, INTA. Córdoba
- HYTSA, Estudios y proyectos S.A. – Formulación del plan maestro ordenador y estudios ambientales. Diagnóstico Ambiental. Mayo 1997
- Iribarren, F. 1997. Evaluación de Impacto Ambiental. Su enfoque jurídico. Ed. Universo. Buenos Aires.
- Luti R.; M.A Bertrán de Solís.; N. Muller de Ferreyra; M. Nores.; M. Herrera.; J.C. Barrera. 1979. Vegetación. En: Geografía Física de la Provincia de Córdoba., de Vazquez J.B; Miatello, M.E. (Directores). Ed: Bolt. Bs. As.

MOPU. 1984. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Segunda Edición. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.

Narozky, T. Y D. Yzurieta.. 1989. "Guía de identificación de Aves de Argentina y Uruguay". Ed. Vázquez y Mazzini. Bs. As.

Odum, E. 1995. "Ecología". Ed. Interamericana. México. 639p.

Papadakis J. 1956. Informe Ecológico sobre la Provincia de Córdoba. Inst. Suelos y Geotécnica. Publicación Nº 48 Buenos Aires.

Yzurieta, D. 1995. "Manual de Reconocimiento y Evaluación Ecológica de las Aves de Córdoba.". Ed. Ministerio de Agricultura y Ganadería y recursos naturales de la Provincia de Córdoba. Cba.

Zeballos de Sisto, M. C. 1994. Dos Décadas de Derecho Ambiental en la Argentina. A-Z Editora. Buenos Aires.

IX. NORMAS CONSULTADAS

A continuación, se presentan antecedentes jurídicos aplicables al proyecto de referencia. Básicamente este orden es Nacional, Provincial y Municipal identificados por los antecedentes generales y sus referencias normativas.

Marco Jurídico Constitucional - Clausula ambiental

Constitución Nacional

Artículo 41 Constitución Nacional (CN) iii. "Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.

El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos".

La reforma de la Constitución Nacional de 1994 consagra en su art. 41 la "Cláusula ambiental", esto es el Derecho al ambiente sano y equilibrado, apto para el desarrollo humano para todos los habitantes. Introduce el concepto de desarrollo sustentable y deber de preservar el ambiente, estableciendo que las actividades productivas presentes no deben comprometer la de las generaciones futuras.

Establece asimismo la atribución al Congreso Nacional del dictado de los "Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental" como nuevo nivel normativo tendiente a garantizar una mínima y uniforme legislación ambiental para todo el país habilitando a las provincias a dictar la legislación complementaria.

El articulado constitucional establece el marco competencial bajo el cual deberán ejercerse las facultades municipales, provinciales y nacionales.

Es en esta CN que se reconoce, en el art 124, el dominio de los recursos naturales en las provincias.

Art 124 CN iv. Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

Esto faculta a las Provincias con el poder de gestionar sus recursos naturales, entendiendo por tal la facultad de regular los usos de ese bien y ejercer la policía sobre los mismos y, en términos generales, gestionarlos. Como asimismo resguardar a la población de los efectos perjudiciales de las aguas.

Así nos encontremos con un régimen sobre los recursos naturales y otro ambiental; en ambos casos el punto de partida serán los presupuestos mínimos ambientales.

Constitución de la Provincia de Córdoba

En el nivel constitucional provincial la Constitución de la Provincia de Córdoba, (arts. 11, 38 inc. 8, 53, 66, 68) v incluye lo ambiental. Está contemplado en las Declaraciones de fe política y considerada dentro de los derechos sociales y deberes. Garantiza su protección tanto por la ley como por el Estado, estando contenido dentro de las Políticas especiales del Estado.

Artículo 8. El Estado Provincial propende a una sociedad libre, justa, pluralista y participativa.

Artículo 11. El Estado Provincial resguarda el equilibrio ecológico, protege el medio ambiente y preserva los recursos naturales.

Artículo 66. Toda persona tiene derecho a gozar de un medio ambiente sano. Este derecho comprende el de vivir en un ambiente físico y social libre de factores nocivos para la salud, a la conservación de los recursos naturales y culturales y a los valores estéticos que permitan asentamientos humanos dignos, y la preservación de la flora y la fauna.

El agua, el suelo y el aire como elementos vitales para el hombre, son materia de especial protección en la Provincia.

El Estado Provincial protege el medio ambiente, preserva los recursos naturales ordenando su uso y explotación, y resguarda el equilibrio del sistema ecológico, sin discriminación de individuos o regiones.

Para ello, dicta normas que aseguren:

1. La eficacia de los principios de armonía de los ecosistemas y la integración, diversidad, mantenimiento y recuperación de recursos.
2. La compatibilidad de la programación física, económica y social de la Provincia, con la preservación y mejoramiento del ambiente.
3. Una distribución equilibrada de la urbanización en el territorio.
4. La asignación prioritaria de medios suficientes para la elevación de la calidad de vida en los asentamientos humanos

Artículo 68. El Estado Provincial defiende los recursos naturales renovables y no renovables, en base a su aprovechamiento racional e integral, que preserve el patrimonio arqueológico, paisajístico y la protección del medio ambiente.

La tierra es un bien permanente de producción; la ley garantiza su preservación y recuperación, procura evitar la pérdida de fertilidad, la erosión y regula el empleo de las tecnologías de aplicación.

Las aguas que sean de dominio público y su aprovechamiento, están sujetas al interés general. El Estado reglamenta su uso racional y adopta las medidas conducentes para evitar su contaminación.

Marco Jurídico Nacional

Normas de Presupuestos Mínimos

Resolución N° 92/2004

Se entiende por presupuesto mínimo al umbral básico de protección ambiental que corresponde dictar a la Nación y que rige en forma uniforme en todo el territorio nacional como piso inderogable que garantiza a todo habitante una

protección ambiental mínima más allá del sitio en que se encuentre. Incluye aquellos conceptos y principios rectores de protección ambiental y las normas técnicas que fijen valores que aseguren niveles mínimo de calidad. La regulación del aprovechamiento y uso de los recursos naturales, constituyen potestades reservadas por las Provincias y por ello no delegadas a la Nación. En consecuencia el objeto de las leyes de presupuestos mínimos debe ser el de protección mínima ambiental del recurso y no el de su gestión, potestad privativa de las provincias.

PMPA. Ley N° 25.675. Ley General del Ambiente:

Promulgada el 27 de noviembre de 2002. Esta ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Esta norma aplicable a todas las actividades involucradas en el presente estudio y sujetas a Estudio de Impacto Ambiental y compatibles con las normas locales.

Toda norma de protección, evaluación y gestión ambiental propia de una actividad o sector debe adecuarse a estos presupuestos.

La Provincia de Córdoba complementa ese mínimo de protección ambiental desarrollándolas, estableciendo además normas adicionales de protección que garanticen su implementación. Lo cual se concretó en el dictado de la complementaria de PMA Ley 10208.

La ley de presupuestos mínimos ambientales establece una serie de principios que constituyen la base guía de la tutela ambiental; los objetivos de política ambiental y una serie de instrumentos de gestión ambiental cuya aplicación es obligatoria en todo el territorio de la Nación independientemente de la Provincia o Municipio en el cual se lleve a cabo el proyecto. Los instrumentos son:

1. El ordenamiento ambiental del territorio.
2. La evaluación de impacto ambiental.
3. El sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas.
4. La educación ambiental.

5. El sistema de diagnóstico e información ambiental.
6. El régimen económico de promoción del desarrollo sustentable.

Entre las exigencias procedimentales, se encuentran el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, la Audiencia Pública y el sistema de información ambiental. Asimismo, la implementación de aspectos relacionados a la prevención de la generación de daño ambiental, como también, el diseño y adopción de medidas de mitigación, compensación y restauración. Incorpora el daño ambiental y la obligación prioritaria de "recomponer" el daño al ambiente.

Los principios enunciados en la ley son de aplicación a cualquier accionar, en cumplimiento de deberes y de tutela ambiental. Se constituyen en la guía en la construcción de observancia básica de la regulación ambiental. Entre ellos:

1. *Principio de congruencia:* la legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijadas en la presente ley; en caso de que así no fuere, éste prevalecerá sobre toda otra norma que se le oponga.
2. *Principio de prevención:* las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que sobre el ambiente se pueden producir.
3. *Principio precautorio:* cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente.
4. *Principio de progresividad:* los objetivos ambientales deberán ser logrados en forma gradual, a través de metas interinas y finales, proyectadas en un cronograma temporal que facilite la adecuación correspondiente a las actividades relacionadas con esos objetivos.
5. *Principio de responsabilidad:* el generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan.
6. *Principio de sustentabilidad:* el desarrollo económico y social y el aprovechamiento de los recursos naturales deberán realizarse a través de una

gestión apropiada del ambiente, de manera tal, que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.

7. *Principio de solidaridad:* la Nación y los Estados provinciales serán responsables de la prevención y mitigación de los efectos ambientales transfronterizos adversos de su propio accionar, así como de la minimización de los riesgos ambientales sobre los sistemas ecológicos compartidos.
8. *Principio de cooperación:* los recursos naturales y los sistemas ecológicos compartidos serán utilizados en forma equitativa y racional, El tratamiento y mitigación de las emergencias ambientales de efectos transfronterizos serán desarrollados en forma conjunta.

Estos principios con su mayor o menor pertinencia al caso deben ser observados a lo largo de todo el proceso, especialmente en el PGA. Fundamentalmente en todo lo referido a regulaciones de incidencia ambiental en su interpretación y aplicación.

PMPA. Ley N° 25.831 Acceso a la Información Ambiental

Esta ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado (en todos sus niveles) incluyendo entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos públicas, privadas o mixtas. La norma garantiza que el acceso a dicha información sea libre y gratuito para toda persona física o jurídica, quedando excluidos los gastos que ello implique (ej. fotocopias, papel). Según esta ley de PMPA están obligados a facilitar la información ambiental requerida, entre otros, las autoridades competentes de los organismos públicos, en los ámbitos nacional, provincial y municipal, sean organismos centralizados o autárquicos de toda aquella información relativa al proyecto y vinculada al estado del ambiente y los planes o programas de gestión del ambiente, de todo tipo de documentos o información en cualquier forma de expresión. Cada jurisdicción establece los procedimientos de acceso a la información ambiental si bien deben cumplimentarse estas bases. La resolución de las solicitudes de información ambiental se llevará a cabo en un plazo máximo de treinta (30) días hábiles, desde la presentación de la solicitud. La denegación total o parcial del acceso a la

información deberá ser fundada y, en caso de autoridad administrativa, cumplimentar los requisitos de razonabilidad del acto administrativo previstos por las normas de las respectivas jurisdicciones.

PMPA. LEY N° 25.688: Gestión Ambiental de Aguas.

Sancionada el 28 de noviembre de 2002 y promulgada el 30 de diciembre del mismo año, establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Dispone que las cuencas hídricas superficiales como unidades ambientales de gestión de los recursos, se consideran indivisibles. Establece normas relativas a la utilización de las aguas. Crea los comités de cuencas hídricas.

Leyes Nacionales

Agua:

Ley N° 24.583 Ley de Creación ENOHSA.

Sancionada el 25 de Octubre de 1995 y promulgada el 21 de Noviembre de 1995. Esta Ley crea el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA) que tiene por objeto organizar y administrar la ejecución y/o instrumentación de los Programas de Desarrollo de Infraestructura que deriven de las políticas nacionales del sector. Dichas políticas y programas deberán comprender, armonizar, coordinar y promover las estrategias y acciones provinciales y municipales, tanto sean públicas o privadas que estuvieren orientadas al mismo objetivo. Para el cumplimiento del mismo, el ENTE NACIONAL DE OBRAS HIDRICAS DE SANEAMIENTO tendrá facultad para recibir subsidios, contraer créditos y/o asumir endeudamientos de cualquier naturaleza con entidades o personas públicas o privadas, nacionales e internacionales, bajo sujeción a las normas establecidas por la Ley 24.156.

Residuos:

Ley N° 24.051 y su Decreto Reglamentario N° 831/93

Establecen, a nivel nacional el marco regulatorio aplicable a la gestión de los "residuos peligrosos". El marco regulatorio ambiental vigente en la Provincia comprende entre sus medidas la prevención y el control de los problemas derivados de la generación, transporte, manipulación, operación y disposición final de los residuos peligrosos. Implementar el sistema administrativo de gestión de residuos peligrosos a nivel provincial, tendiente a establecer un sistema para el control y seguimiento de los que se generen, manipulen, operen o dispongan en el territorio de la provincia, a fin de asegurar una efectiva elevación de la calidad de vida de la población, evitando efectos nocivos sobre el ambiente y controlando las acciones y medidas correctivas que deban desarrollarse.

Marco Jurídico Provincial

Ambiente:

Ley N° 10208: Ley de Política Ambiental de la Provincia de Córdoba.

Sancionada el 11 de Junio de 2014. Esta ley determina la política ambiental provincial y, en ejercicio de las competencias establecidas en el artículo 41 de la Constitución Nacional, complementa los presupuestos mínimos establecidos en la Ley Nacional N° 25.675 - General del Ambiente-, para la gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable que promueva una adecuada convivencia de los habitantes con su entorno en el territorio de la Provincia de Córdoba.

Es de orden público y se incorpora al marco normativo ambiental vigente en la Provincia

Decreto Reglamentario Ley 10208 N° 247-15 - ANEXO ÚNICO

Reglamentación de los artículos N° 42, 43 y 44 del Capítulo VII: "Planes de Gestión Ambiental" y artículos N° 49 y 50 del Capítulo IX: "Control y Fiscalización de Actividades Antrópicas" de la Ley de Política Ambiental Provincial N° 10.208. A

partir de la publicación del presente, todos los Planes de Gestión Ambiental y las Auditorías Ambientales del Plan de Gestión Ambiental deberán cumplir los requisitos que se establecen en las "Guías de Contenidos de los Planes de Gestión Ambiental" (PGA) y Auditorías Ambientales del Plan de Gestión Ambiental (AA-PGA)" las que forman parte del presente como Anexo I.

Decreto Reglamentario Ley 10208 N° 248-15 - ANEXO ÚNICO

Reglamentación del artículo N° 45 del Capítulo VIII: "Sistemas de Gestión Ambiental" de la Ley de Política Ambiental Provincial N° 10208.

ARTÍCULO 1. Las entidades públicas o privadas que presenten proyectos que deban someterse obligatoriamente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental según lo estipula el artículo N° 15 de la Ley Provincial N° 10.208, de acuerdo a su Anexo I, deberán demostrar que están elaborando e implantando un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que tenga base documental, cuyo Manual incluya, como mínimo, la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental de esas entidades. El avance deberá demostrarse en seis (6) meses y la concreción en doce (12) meses, sin perjuicio de lo establecido en el artículo N° 4.

Decreto Reglamentario Ley 10208 N° 288-15 - ANEXO ÚNICO

Reglamentación del artículo 8. Regula en seguro ambiental.

Agua:

Ley N° 5589. Código de Aguas.

Rige en la Provincia para el aprovechamiento, conservación y defensa contra los efectos nocivos de las aguas, álveos, obras hidráulicas y las limitaciones al dominio en interés de su uso

Define Obra Hidráulica caracterizando por ello a la que realizada tiene o es susceptible de generar impacto en el comportamiento d las aguas y/o esté vinculada a los recursos bajo su cargo y jurisdicción. En el caso de la obra en

cuestión existen tramos que involucran recursos hídricos superficiales. Se define para la obra pública hidráulica normas específicas distintivas a las privadas xix.

Decreto 847/16: tiene como objeto establecer los mecanismos de control, fiscalización y seguimiento de las actividades antrópicas que se vinculan a la gestión en materia hídrica, fijar estándares de emisión o efluente, estándares tecnológicos y ambientales para los vertidos de efluentes líquidos a cuerpos receptores del dominio público provincial, promoviendo el uso de los recursos hídricos con visión de sustentabilidad. Artículo 2: Los principios que guían la presente reglamentación son los establecidos en el artículo 47 de la Ley N° 10.208.

Marco Jurídico Municipal

Uso del Suelo:

- 1. **Ordenanza N° 2092 – Decreto Reglamentario N° 1221/15 – Código de Edificación y Urbanización.** Regula el uso del suelo urbano. Fija un área de Protección Ambiental en la localidad de Rio Segundo.

En esta área es donde se instalará la planta de tratamiento de líquidos cloacales.

Ambiente:

- 1. **Ordenanzas N° 387 que confirma la Ordenanza N° 377.**
Regula todo lo relacionado con la protección del ambiente, flora y fauna de la localidad de Rio Segundo.
- 2. **Ordenanza N° 1558**
Modifica Ord. N° 58. Regula aspectos relacionados con la higiene urbana.
- 3. **Ordenanza N° 1390**
Regula los aspectos relacionados con el arbolado urbano

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION: Fase sin proyecto

		MEDIO FISICO							VALORIZACION	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	2	3	1	2	3	-18		
	Infiltración	-1	4	4	1	2	3	-26		
	Morfología							0		
Aire	Ruido y Vibraciones							0		
	Olores	-1	6	5	2		5	-35		
	Sólidos en suspensión							0		
Aguas	Escorrentía superficial							0		
	Agua superficiales y subterráneas	-1	5	5	1	4	6	-36		
	Efluentes / vertidos	-1	5	5	1	6	8	-40		
Vegetación	Especies presionadas							0		
Fauna	Especies amenazadas							0		
		MEDIO SOCIOECONOMICO								
Infraestructura	Privada									
	Pública									
	Variación de valores inmobiliarios	-1	5	5	2	5	5	-37		
Población	Economía Regional									
	Empleo Estacional									
	Empleo Fijo									
	Afectación al tránsito	-1	2	5	2	3	3	-24		
	Calidad de Vida	-1	8	8	3	5	8	-56		
Residuos	Generación de Residuos	-1	2	2	1	1	1	-13		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción: Delimitación de traza y obras

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	VALORIZACIÓN
MEDIO FISICO										
Suelos	Cobertura	-1	2	5	1	1	2	-20		
	Infiltración							0		
Aire	Morfología	-1	2	5	1	1	2	-20		
	Ruido y Vibraciones							0		
	Olores							0		
	Sólidos en suspensión							0		
Aguas	Escoorrentía superficial							0		
	Agua superficiales y subterranas							0		
	Efluentes / vertidos							0		
Vegetación	Especies presionadas							0		
Fauna	Especies amenazadas							0		
MEDIO SOCIO ECONOMICO										
Infraestructura	Privada							0		
	Pública							0		
	Variación de valores inmobiliarios							0		
Población	Economía Regional							0		
	Empleo Estacional	1	4	3	1	2	2	23		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito							0		
	Calidad de Vida	1	5	5	1	2	2	30		
Residuos										
	Generación de Residuos							0		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción Instalación de obradores

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura							0	
	Infiltración							0	
	Morfología							0	
	Ruido y Vibraciones	-1	4	4	1	2	2	-25	
	Olores							0	
	Sólidos en suspensión							0	
Aguas	Escorrentía superficial							0	
	Agua superficiales y subterranas							0	
	Efluentes / vertidos							0	
Vegetación							0		
Fauna							0		
MEDIO SOCIOECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública							0	
	Variación de valores inmobiliarios							0	
Población	Economía Regional							0	
	Empleo Estacional	1	5	3	1	1	2	25	
	Empleo Fijo							0	
	Afectación al tránsito							0	
Calidad de Vida							0		
Residuos									
Residuos	Generación de Residuos	-1	5	4	1	1	1	-26	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción: Redes colectoras secundarias

		MEDIO FISICO							VALORIZACIÓN	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	5	5	1	4	3	-33		
	Infiltración							0		
	Morfología	-1	5	5	1	4	3	-33		
Aire	Ruido y Vibraciones	-1	8	6	2	2	4	-44		
	Olores									
	Sólidos en suspensión	-1	8	6	2	4	4	-46		
Aguas	Escorrentía superficial							0		
	Agua superficiales y subterráneas							0		
	Efluentes / vertidos							0		
Vegetación	Especies presionadas							0		
Fauna	Especies amenazadas							0		
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO								
Infraestructura	Privada							0		
	Pública							0		
	Variación de valores inmobiliarios							0		
Población	Economía Regional							0		
	Empleo Estacional	1	4	4	1	2	2	25		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito	-1	6	4	1	3	3	-33		
	Calidad de Vida	-1	5	4	1	2	2	-28		
Residuos	Generación de Residuos	-1	4	2	1	2	2	-21		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción: Redes colectoras principales y cloaca maxima

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	VALORIZACIÓN
									COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura	-1	5	5	1	4	3	-33	
	Infiltración							0	
Aire	Morfología	-1	5	5	1	4	3	-33	
	Ruido y Vibraciones	-1	8	6	2	2	4	-44	
	Olores								
	Sólidos en suspensión	-1	8	6	2	4	4	-46	
Aguas	Escorrentía superficial							0	
	Agua subterráneas y subterráneas							0	
Vegetación	Efluentes / vertidos							0	
	Especies presionadas							0	
Fauna	Especies amenazadas							0	
MEDIO SOCIO ECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública							0	
	Variación de valores inmobiliarios							0	
Población	Economía Regional							0	
	Empleo Estacional	1	4	4	1	2	2	25	
	Empleo Fijo							0	
	Afectación al tránsito	-1	5	5	2	2	2	-31	
	Calidad de Vida	-1	5	4	1	2	2	-28	
Residuos	Generación de Residuos	-1	4	2	1	2	2	-21	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción: Estación de bombeo y cañería de expulsión

		MEDIO FISICO							VALORIZACION	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	5	5	1	4	3	-33		
	Infiltración							0		
	Morfología	-1	4	5	1	4	3	-30		
Aire	Ruido y Vibraciones	-1	4	4	1	2	2	-25		
	Olores							0		
	Sólidos en suspensión	-1	4	4	1	2	2	-25		
Aguas	Escorrentía superficial							0		
	Agua superficiales y subterranas							0		
	Efluentes / vertidos							0		
	Especies presionadas							0		
Vegetación	Especies amenazadas							0		
								0		
Fauna								0		
								0		
MEDIO SOCIOECONOMICO										
Infraestructura	Privada							0		
	Pública	1	4	4	1	2	2	25		
	Variación de valores inmobiliarios							0		
	Economía Regional							0		
Población	Empleo Estacional	1	4	4	1	2	2	25		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito	-1	3	3	1	2	2	-20		
Residuos	Calidad de Vida	1	3	3	1	2	2	20		
	Generación de Residuos	-1	2	2	1	2	2	-15		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción: Obras complementarias

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	VALORIZACIÓN	
								IMP	COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura	-1	5	5	1	4	3	-21	
	Infiltración							0	
Aire	Morfología	-1	5	5	1	4	3	-33	
	Ruido y Vibraciones	-1	8	6	2	2	4	-44	
	Olores								
	Sólidos en suspensión	-1	8	6	2	4	4	-46	
Aguas	Escorrentía superficial							0	
	Agua subsuperficiales y subterranas							0	
Vegetación	Efluentes / vertidos							0	
Fauna	Especies presionadas							0	
	Especies amenazadas							0	
MEDIO SOCIO ECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública							0	
	Variación de valores inmobiliarios							0	
Población	Economía Regional							0	
	Empleo Estacional	1	4	4	1	2	2	25	
	Empleo Fijo							0	
	Afectación al tránsito	-1	8	8	2	5	5	-52	
Residuos	Calidad de Vida	-1	5	4	1	2	2	-28	
	Generación de Residuos	-1	4	2	1	2	2	-21	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción Planta: Construcción del Cerco Perimetral

		MEDIO SOCIAL							VALORIZACIÓN	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	3	3	1	3	2	-21		
	Infiltración							0		
	Morfología	-1						0		
	Ruido y Vibraciones	-1	2	2	1	2	2	-15		
	Olores							0		
Aire	Sólidos en suspensión	-1	4	2	1	3	4	-24		
	Escorrentía superficial							0		
	Agua superficiales y subterranas							0		
Vegetación	Efluentes / vertidos							0		
	Especies presionadas							0		
Fauna	Especies amenazadas							0		
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO								
Infraestructura	Privada							0		
	Pública	1	3	2	1	3	3	20		
	Variación de valores inmobiliarios							0		
Población	Economía Regional							0		
	Empleo Estacional	1	4	2	1	2	2	21		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito							0		
	Calidad de Vida							0		
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO								
Residuos	Generación de Residuos							0		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción Planta: Instalación de obradores

		MEDIO FISICO							VALORIZACION	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	6	5	1	2	2	-33		
	Infiltración							0		
	Morfología							0		
Aire	Ruido y Vibraciones	-1	3	3	1	2	2	-20		
	Olores							0		
	Sólidos en suspensión	-1	2	3	1	2	2	-17		
Aguas	Escorrentía superficial							0		
	Agua superficiales y subterranas							0		
	Efluentes / vertidos							0		
	Especies presionadas							0		
Fauna	Especies amenazadas							0		
		MEDIO SOCIOECONOMICO								
Infraestructura	Privada							0		
	Pública							0		
	Variación de valores inmobiliarios							0		
Población	Economía Regional							0		
	Empleo Estacional	1	5	3	1	1	2	25		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito							0		
	Calidad de Vida							0		
		RESIDUOS								
Residuos	Generación de Residuos	-1	5	4	1	1	1	-26		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción Planta: Lagunas de estabilización

		MEDIO FISICO							VALORIZACION	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	2	3	1	2	3	-18		
	Infiltración							0		
	Morfología	-1	3	2	1	2	2	-18		
	Ruido y Vibraciones							0		
	Olores									
Aire	Sólidos en suspensión	-1	8	6	1	2	2	-41		
	Escorrentía superficial							0		
Aguas	Agua superficiales y subterráneas							0		
	Efluentes / vertidos							0		
Vegetación	Especies presionadas							0		
Fauna	Especies amenazadas							0		
		MEDIO SOCIOECONOMICO								
Infraestructura	Privada							0		
	Pública	1	4	3	1	2	2	23		
	Variación de valores inmobiliarios							0		
Población	Economía Regional							0		
	Empleo Estacional	1	3	3	1	2	2	20		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito							0		
	Calidad de Vida							0		
		Residuos								
	Generación de Residuos	-1	2	2	1	1	1	-13		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción Planta: Construcción obra civil

		MEDIO FISICO							VALORIZACION	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	2	3	1	2	3	-18		
	Infiltración							0		
	Morfología							0		
	Ruido y Vibraciones							0		
	Olores							0		
Aire	Sólidos en suspensión							0		
	Escorrentía superficial							0		
	Agua subterráneas y superficiales							0		
Aguas	Efluentes / vertidos							0		
	Especies presionadas	-1	2	3	1	2	2	-17		
Vegetación	Especies amenazadas							0		
Fauna										
		MEDIO SOCIOECONOMICO								
Infraestructura	Privada	1	2	3	1	2	2	17		
	Pública	1	2	2	1	2	2	15		
	Variación de valores inmobiliarios	1	2	1	1	1	1	11		
Población	Economía Regional							0		
	Empleo Estacional	1	2	2	1	2	2	15		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito							0		
	Calidad de Vida							0		
Residuos	Generación de Residuos	-1	2	2	1	1	1	-13		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción Planta: Estructuras e instalación de maquinaria

		MEDIO SOCIAL							VALORIZACIÓN	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura	-1	2	3	1	2	3	-18		
	Infiltración							0		
	Morfología							0		
Aire	Ruido y Vibraciones							0		
	Olores							0		
	Sólidos en suspensión							0		
Aguas	Escorrentía superficial							0		
	Agua superficiales y subterráneas							0		
	Efluentes / vertidos							0		
Vegetación	Especies presionadas							0		
Fauna	Especies amenazadas							0		
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO								
Infraestructura	Privada							0		
	Pública	1	2	3	1	2	2	17		
	Variación de valores inmobiliarios							0		
Población	Economía Regional							0		
	Empleo Estacional	1	2	2	1	2	2	15		
	Empleo Fijo							0		
	Afectación al tránsito							0		
	Calidad de Vida							0		
		RESIDUOS								
Residuos	Generación de Residuos	-1	2	2	1	1	1	-13		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Construcción Planta: Perforación de agua

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR
		MEDIO FISICO							
Suelos	Cobertura							0	
	Infiltración							0	
	Morfología							0	
	Ruido y Vibraciones							0	
	Olores							0	
Aire	Sólidos en suspensión							0	
	Escorrentía superficial							0	
	Agua superficiales y subterráneas	-1	5	4	1	2	2	-28	
Vegetación	Efluentes / vertidos							0	
	Especies presionadas							0	
Fauna	Especies amenazadas							0	
								0	
		MEDIO SOCIOECONOMICO							
Infraestructura	Privada							0	
	Pública	1	3	3	1	2	2	20	
	Variación de valores inmobiliarios							0	
Población	Economía Regional							0	
	Empleo Estacional	1	4	4	1	2	2	25	
	Empleo Fijo							0	
	Afectación al tránsito							0	
Residuos	Calidad de Vida							0	
	Generación de Residuos							0	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Operación de Planta: Recepción y control de efluentes

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	VALORIZACIÓN	
								IMP	COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura							0	
	Infiltración							0	
	Morfología							0	
Aire	Ruido y Vibraciones							0	
	Olores	-1	6	4	1	1	5	-33	
	Sólidos en suspensión							0	
	Escorrentía superficial							0	
Aguas	Agua subterráneas	1	5	5	1	2	2	30	
	Efluentes / vertidos	1	8	8	1	8	8	57	
Vegetación	Especies presionadas							0	
Fauna	Especies amenazadas							0	
MEDIO SOCIOECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública	1	5	2	1	3	3	26	
	Variación de valores inmobiliarios	1	3	3	1	5	5	26	
	Economía Regional	1	3	3	1	5	5	26	
	Empleo Estacional							0	
Población	Empleo Fijo	1	2	2	1	2	3	16	
	Afectación al tránsito							0	
	Calidad de Vida	1	4	4	2	3	6	31	
Residuos	Generación de Residuos							0	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Operación de Planta: Mantenimiento y uso de sala de bombeo

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	VALORIZACIÓN COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura	1	2	3	1	2	4	19	
	Infiltración							0	
	Morfología							0	
	Ruido y Vibraciones							0	
	Olores							0	
Aire	Sólidos en suspensión							0	
	Escorrentía superficial	1	8	4	1	6	8	47	
	Agua subterráneas	1	8	4	1	6	8	47	
	Efluentes / vertidos	1	8	6	2	5	8	51	
Vegetación								0	
Fauna								0	
MEDIO SOCIOECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública	1	8	6	3	7	7	53	
	Variación de valores inmobiliarios							0	
Población	Economía Regional	1	2	2	1	2	3	16	
	Empleo Estacional							0	
	Empleo Fijo	1	4	4	1	3	3	27	
	Afectación al tránsito							0	
	Calidad de Vida	1	6	6	1	3	3	37	
Residuos									
	Generación de Residuos	1	4	2	1	4	5	26	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Operación de Planta: Control y limpieza de tamizados

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	VALORIZACION IMP	COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura	1	2	3	1	2	4	19	
	Infiltración							0	
	Morfología							0	
Aire	Ruido y Vibraciones							0	
	Olores	1	4	4	1	3	3	27	
	Sólidos en suspensión							0	
Aguas	Escorrentía superficial							0	
	Agua subsuperficiales							0	
	Efluentes / vertidos	1	8	6	2	5	8	51	
Vegetación	Especies presionadas							0	
Fauna	Especies amenazadas							0	
MEDIO SOCIOECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública	1	8	6	3	7	7	53	
	Variación de valores inmobiliarios								
Población	Economía Regional	1	2	2	1	2	3	0	
	Empleo Estacional							16	
	Empleo Fijo	1	4	4	1	3	3	27	
	Afectación al tránsito							0	
	Calidad de Vida	1	6	6	1	3	3	37	
Residuos	Generación de Residuos	1	4	2	1	4	5	26	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Operación de Planta: Extracción de barros

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	VALORIZACIÓN	
								IMP	COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura							0	
	Infiltración							0	
	Morfología							0	
Aire	Ruido y Vibraciones							0	
	Olores	1	6	4	1	3	3	33	
	Sólidos en suspensión							0	
Aguas	Escorrentía superficial							0	
	Agua subterráneas	1						0	
	Efluentes / vertidos	1	8	6	2	5	8	51	
Vegetación	Especies presionadas							0	
Fauna	Especies amenazadas							0	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública	1	8	6	3	7	7	53	
	Variación de valores inmobiliarios							0	
Población	Economía Regional	1	2	2	1	2	3	16	
	Empleo Estacional							0	
	Empleo Fijo	1	4	4	1	3	3	27	
	Afectación al tránsito							0	
	Calidad de Vida	1	4	4	1	2	3	26	
Residuos	Generación de Residuos	1	8	8	1	5	5	51	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Operación de Planta: Control de efluentes

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura							0	
	Infiltración							0	
Aire	Morfología							0	
	Ruido y Vibraciones							0	
	Olores	1	6	5	1	5	5	39	
Aguas	Sólidos en suspensión							0	
	Escorrentía superficial	1	5	5	1	4	3	33	
	Agua subterráneas	1	5	5	1	4	3	33	
	Efluentes / vertidos	1	8	6	2	5	8	51	
Vegetación								0	
Fauna	Especies presionadas							0	
	Especies amenazadas							0	
MEDIO SOCIOECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública	1	8	6	3	7	7	53	
Población	Variación de valores inmobiliarios							0	
	Economía Regional	1	2	2	1	2	3	16	
	Empleo Estacional							0	
	Empleo Fijo	1	4	4	1	3	3	27	
Residuos	Afectación al tránsito							0	
	Calidad de Vida	1	4	4	1	2	3	26	
Generación de Residuos									

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Operación de Planta: Vertido final o volcamiento al río

		MEDIO FISICO							VALORIZACION	
		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	IMP	COLOR	
Suelos	Cobertura								0	
	Infiltración								0	
Aire	Morfología								0	
	Ruido y Vibraciones								0	
	Olores	1	4	5	1	3	3	29		
	Sólidos en suspensión	1	2	2	1	3	3	17		
Aguas	Escorrentía superficial	1	3	2	1	4	3	21		
	Agua subterráneas									
	Efluentes / vertidos	1	8	9	2	8	8	60		
Vegetación	Especies presionadas									
Fauna	Especies amenazadas									
		MEDIO SOCIOECONOMICO								
Infraestructura	Privada								0	
	Pública	1	8	6	2	8	8	54		
	Variación de valores inmobiliarios	1							0	
	Economía Regional	1	4	2	1	2	3	22		
Población	Empleo Estacional								0	
	Empleo Fijo	1	4	4	1	3	3	27		
	Afectación al tránsito								0	
	Calidad de Vida								0	
		MEDIO AMBIENTE								
Residuos	Generación de Residuos	1	5	3	1	3	4	29		

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - OBRA RED CLOACAL RIO SEGUNDO Y PLANTA DE TRANSFERENCIA

ACCION - Fase Cierre

		SIGNO	INT	EX	PE	RC	PR	VALORIZACION IMP	COLOR
MEDIO FISICO									
Suelos	Cobertura							0	
	Infiltración							0	
Aire	Morfología	-1	4	4	1	3	3	-27	
	Ruido y Vibraciones							0	
	Olores							0	
Aguas	Sólidos en suspensión							0	
	Escorrentía superficial							0	
	Agua subterráneas	-1	8	8	1	8	8	-57	
	Efluentes / vertidos	-1	8	8	1	8	8	-57	
	Especies presionadas							0	
Fauna	Especies amenazadas							0	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO									
Infraestructura	Privada							0	
	Pública	-1	8	6	1	8	8	-53	
	Variación de valores inmobiliarios	-1	3	3	1	3	3	-22	
	Economía Regional	-1	4	2	1	3	3	-23	
Población	Empleo Estacional	-1	4	4	1	3	3	-27	
	Empleo Fijo	-1	4	4	1	3	3	-27	
	Afectación al tránsito							0	
Residuos	Calidad de Vida	-1	7	5	1	3	3	-38	
	Generación de Residuos	-1	5	3	1	3	4	-29	



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

Esmeralda 255 • C1002ABC • (54-11) 5071-9887

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina