

# Análisis Ambiental y Social

Planta Depuradora Las Catonas  
y obras asociadas

Sistemas de Saneamiento Cloacal  
Partidos de Moreno y San Miguel



## Contenido

### A. ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS)

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y DE LAS OBRAS.....</b>	<b>9</b>
2.1. <b>Antecedentes .....</b>	<b>9</b>
2.2. <b>Objetivos .....</b>	<b>9</b>
2.3. <b>Interés general de las obras de saneamiento .....</b>	<b>10</b>
2.3.1. Generalidades.....	10
2.3.2. Enfermedades de origen hídrico.....	11
2.4. <b>Componentes.....</b>	<b>13</b>
2.4.1. Esquema actual de Saneamiento.....	13
2.4.2. Esquema futuro de Saneamiento .....	14
2.4.3. Obras a financiar por el BID .....	15
2.5. <b>Descripción Técnica de las Obras.....</b>	<b>17</b>
2.5.1. Planta Depuradora Las Catonas .....	17
2.5.2. Colectores y obras asociadas.....	53
<b>3. ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....</b>	<b>60</b>
3.1. <b>Aspectos ambientales .....</b>	<b>60</b>
3.1.1. Solicitud de autorizaciones ambientales.....	61
3.1.2. Planes de Gestión Ambiental de obras.....	61
3.2. <b>Descripción y diagnóstico de instalaciones asociadas .....</b>	<b>61</b>
<b>4. ENTORNO AMBIENTAL Y SOCIAL.....</b>	<b>63</b>
4.1. <b>Medio Físico.....</b>	<b>63</b>
4.1.1. Clima.....	63

4.1.2.	Geología .....	71
4.1.3.	Fisiografía y Geomorfología .....	75
4.1.4.	Suelos .....	77
4.1.5.	Hidrología y calidad de aguas .....	79
4.1.6.	Recursos hídricos.....	80
<b>4.2.</b>	<b>Medio Biótico .....</b>	<b>88</b>
4.2.1.	Vegetación y Flora .....	88
4.2.2.	Fauna.....	89
<b>4.3.</b>	<b>Medio Antrópico.....</b>	<b>90</b>
4.3.1.	Aspectos Demográficos.....	91
4.3.2.	Historia y contexto socio urbanístico .....	95
4.3.3.	Nivel socioeconómico y cultural de la población.....	97
4.3.4.	Cobertura de servicios.....	100
4.3.5.	Economía y empleo.....	102
<b>5.</b>	<b>MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....</b>	<b>106</b>
<b>5.1.</b>	<b>Marco Legal.....</b>	<b>106</b>
5.1.1.	Ley 26.221 – Marco Regulatorio- Convenio Tripartito.....	106
5.1.2.	Legislación Nacional .....	110
5.1.3.	Legislación Provincial.....	116
<b>5.2.</b>	<b>Cumplimiento Salvaguardias de socioambiental .....</b>	<b>118</b>
<b>5.3.</b>	<b>Marco Institucional .....</b>	<b>121</b>
5.3.1.	Antecedentes de Agua y Saneamientos Argentinos S.A .....	121
5.3.2.	Plan Estratégico AySA 2011-2020 .....	122
5.3.3.	PMOEM 2014-2018.....	122
5.3.4.	Ampliación de perímetro del Área de Concesión de AySA .....	123
<b>6.</b>	<b>IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....</b>	<b>125</b>

<b>6.1.</b>	<b>Introducción y metodología de evaluación.....</b>	<b>125</b>
<b>6.2.</b>	<b>Descripción de los Impactos Ambientales asociados a los Proyectos .....</b>	<b>133</b>
6.2.1.	Impactos positivos.....	133
6.2.2.	Impactos negativos .....	134
<b>7.</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.....</b>	<b>144</b>
<b>7.1.</b>	<b>Medidas de Mitigación.....</b>	<b>144</b>
<b>1.</b>	<b>ESQUEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.....</b>	<b>147</b>
<b>2.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>148</b>
<b>2.1.</b>	<b>Objetivo y Esquema de gestión ambiental.....</b>	<b>148</b>
<b>2.2.</b>	<b>Gestión ambiental y social de fase constructiva.....</b>	<b>148</b>
2.2.1.	Programa de seguimiento del Plan de Medidas de Mitigación.....	148
2.2.2.	Programa de Capacitación Ambiental del personal .....	150
2.2.3.	Programa de Seguridad y Salud Ocupacional durante la construcción.....	153
2.2.4.	Programa de Gestión de Obras en la Vía Pública .....	157
2.2.5.	Programa de Gestión de Residuos, Materiales en desuso y efluentes líquidos .....	159
<b>2.3.</b>	<b>Gestión ambiental y social en fase operativa .....</b>	<b>202</b>
<b>2.4.</b>	<b>Consulta pública.....</b>	<b>202</b>

## Índice de Figuras

Figura 1: Plano de las obras en estudio .....	16
Figura 2: Vista aérea dela Planta Depuradora Las Catonas y su entorno inmediato .....	18
Figura 3: Vista aérea de la Planta Depuradora Las Catonas.....	18
Figura 4: Plano de la Planta Depuradora Las Catonas. Configuración actual y ampliación .	21
Figura 5: Caudales de operación y picos de proceso e hidráulicos, originales y adoptados para la ampliación .....	23
Figura 6: Parámetros de calidad del afluente (izquierda) y efluente (derecha) para la ampliación de planta. ....	24
Figura 7: Diagrama de Flujo. Secado térmico. ....	48
Figura 8: Diagrama de funcionamiento del Motogenerador. ....	51
Figura 9: Resumen de población y áreas de aporte .....	55
Figura 10: Cuenca hidráulica Planta Depuradora Las Catonas. Partidos de San Miguel y Moreno.....	56
Figura 11: Área de aporte EBC Barker. Partido de Moreno.....	59
Figura 13: Climatograma de la Estación Meteorológica Aeroparque, período 2001 - 2010.	64
Figura 14: Climatograma de la Estación Meteorológica Ortuzar, período 2001 - 2010.....	65
Figura 15: Climatograma de la Estación Meteorológica Ezeiza, período 2001 - 2010.....	65
Figura 16: Temperatura media mensual y anual promedio; y valores de precipitación media mensual y anual acumulados. Estación Meteorológica Ortuzar. Período 2001-2010 .....	66
Figura 17: Temperatura media mensual y anual promedio; y valores de precipitación media mensual y anual acumulados. Estación Meteorológica Aeroparque. Período 2001-2010....	66
Figura 18: Temperatura media mensual y anual promedio; y valores de precipitación media mensual y anual acumulados. Estación Meteorológica Ezeiza. Período 2001–2010.....	66
Figura 19: Datos de temperatura media y extrema de la Est. Met. Ortuzar.Período 2001–2010.....	66
Figura 20: Datos de temperatura media y extrema de la Est. Met. Ezeiza. Período 2001–2010.....	67

Figura 21: Datos de temperatura media y extrema de la Est. Met. Aeroparque. Período 2001–2010.....	67
Figura 22: Datos de precipitación media mensual y anual, Est. Met. Ortuzar. Período 2001–2010.....	67
Figura 23: Precipitación registrada. Est. Met. Don Torcuato AERO. Período 2001–2010....	68
Figura 24: Porcentaje de humedad relativa media, Estación Met. Ortuzar del SMN. Período 2001–2010.....	68
Figura 25: Frecuencia de direcciones de los vientos en escala de 1000 y velocidad media anual por dirección. Estación Meteorológica Ortuzar del SMN. Período 2001 – 2010.....	69
Figura 26: Frecuencia media mensual de las direcciones de los vientos en escala de 1000. Est. Met.Ortuzar del SMN. Período 2001–2010. ....	69
Figura 27: Estratigrafía comparativa .....	72
Figura 28: Esquema de corte estratigráfico suelo- subsuelo .....	74
Figura 29: Regiones hidrogeológicas de la Provincia de Buenos Aires .....	80
Figura 30: Cuenca del Río Reconquista y Afluentes. ....	83
Figura 31: Cuenca del Río Reconquista y Municipios que la conforman según tramos (Alta – Media - Baja) .....	84
Figura 32: Principales arroyos del Partido de Moreno.....	84
Figura 33: Arroyo Las Catonas situación actual en las cercanías de la Planta.....	85
Figura 34: Ejemplares de aves que pueden encontrarse en el área de estudio.....	89
Figura 35: Delimitación de coronas en el Área Metropolitana.....	90
Figura 36: Mapa general del Partido de Moreno. ....	91
Figura 37: Evolución demográfica del Partido de Moreno .....	92
Figura 38: Mapa de Moreno cantidad de población 2016.....	93
Figura 39: Mapa de densidad de población 2016.....	94
Figura 40: Mapa de densidad de población 2016, entorno Planta Depuradora Las Catonas. ....	94
Figura 41: Principales rutas de acceso del Partido de Moreno.....	97

Figura 42: Mapa de Nivel Socio Económico 2016, entorno Planta Depuradora Las Catonas. .....	98
Figura 43: Mapa de cobertura de salud 2016, entorno Planta Depuradora Las Catonas....	99
Figura 44: Cobertura del Servicio de Agua Potable por Red Pública a nivel de Radio Censal .....	100
Figura 45: Cobertura del Servicio de Desagüe Cloacal por Red Pública a nivel de Radio Censal .....	101
Figura 46: Cobertura del Servicio de Desagüe Cloacal por Red Pública a nivel de Radio Censal .....	102
Figura 47: Plano general del Partido de Malvinas Argentinas- Usos de suelo.....	104
Figura 48: Matriz de Evaluación de los Impactos Ambientales de las obras en la Planta Depuradora Las Catonas .....	128
Figura 49: Cuestionario 1 de Evaluación de los Riesgos de Afectación del Entorno en la etapa constructiva del tendido de redes.....	131
Figura 50: Cuestionario 2 de Evaluación de los Impactos Ambientales en la etapa constructiva del tendido de redes.....	132

## Anexos

Anexo I: Estudio del Servicio transferido en los Partidos de Moreno y San Miguel

Anexo II: Pasivo Ambiental de la Planta depuradora Las Catonas

Anexo III: Matrices de Evaluación de Impacto Ambiental

Anexo IV: Procedimiento de Rescate de Materiales de interés Cultural, histórico, arqueológico y/o paleontológico

Anexo V: Fichas de medidas de Mitigación

Anexo VI: Procedimientos ambientales vigentes para la operación del Sistema de Saneamiento

## **A. ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS)**

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Análisis Ambiental y Social describe las obras del Proyecto de Expansión “Planta depuradora Las Catonas y Obras Asociadas”, su ámbito de emplazamiento y aquellos impactos ambientales y sociales que pueden suscitarse durante el desarrollo del mismo, tanto en la etapa constructiva como en la operativa.

Asimismo se establecen las medidas de mitigación asociadas a los impactos para minimizar y controlar los efectos adversos, implementando un Plan de gestión Ambiental y Social que acompañe organizadamente el avance de las obras.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y DE LAS OBRAS

Las obras que se contemplan en el presente análisis son las correspondientes al proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento de la Cuenca Hidráulica de la Planta Depuradora Las Catonas, emplazada en el Partido de Moreno. Este proyecto comprende las siguientes obras:

- Ampliación de Planta Depuradora Las Catonas (Partido de Moreno)
- Colectores Las Catonas y Mariló, (Partido de Moreno y San Miguel )
- Redes secundarias cloacales asociadas (Partidos de Moreno y San Miguel)
- Revamping de la Estación de Bombeo Cloacal Barker (Partido de Moreno)

El proyecto en su conjunto, será financiado mediante un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

### 2.1. Antecedentes

El Sistema de Saneamiento de la Planta Depuradora Las Catonas fue transferido por el Gobierno Provincial de la Buenos Aires, a la gestión de Agua y Saneamientos Argentinos en el mes de marzo de 2017.

Hasta esa fecha, el sistema fue operado por la empresa ABSA, dependiente de la Provincia de Buenos Aires.

La transferencia se realizó con el objetivo de incorporar a los usuarios de los municipios del tercer cordón del conurbano bonaerense al área operada por AySA S.A, y regularizar en el corto plazo el servicio mediante obras de mantenimiento de las instalaciones y ampliación del sistema.

### 2.2. Objetivos

Las obras que se analizarán en el presente documento tiene como objetivo optimizar el servicio de saneamiento en la Cuenca Hidráulica de Saneamiento Las Catonas elevando, en el corto plazo, la calidad de la operación actual a los estándares de servicio brindados por AySA y en el mediano plazo, incorporar alrededor de 200.000 nuevos usuarios al servicio de saneamiento en los Partidos de Moreno y San Miguel del 2º Cordón del Conurbano Bonaerense.

## 2.3. Interés general de las obras de saneamiento

### 2.3.1. Generalidades

El suministro de agua potable y la recolección de las aguas residuales tienen enorme importancia dentro de la resolución de la problemática ambiental relacionada, en particular, con las condiciones sanitarias de los habitantes en las ciudades. Para cualquier población, independientemente de su tamaño, contar con los servicios básicos de agua potable y cloaca, permite su desarrollo social y económico y, ante todo, la reducción de sus tasas de morbilidad y mortalidad, en especial en lo que respecta a la población infantil.

La contaminación, como modificación de la composición o estado de las aguas originada por la actividad del hombre, puede consistir en la incorporación de gérmenes patógenos, materia orgánica, materia en suspensión, grasas, hidrocarburos, ácidos y bases, sales, elementos tóxicos y elevación de la temperatura como características a tener en cuenta.

Los efectos originados por la contaminación hídrica inciden, sobre la salud física y social, a la vez que sobre la economía de una comunidad. Conviene, sin embargo recordar algunos de los perjuicios originados por la contaminación especialmente en ámbitos urbanos y periurbanos:

- Los recursos de agua de una comunidad no son ilimitados, y como las necesidades van creciendo de acuerdo con su desarrollo, se plantea el problema de su escasez y calidad. Estos factores se ven acrecentados por la imposibilidad de usar muchos de estos recursos por la contaminación creciente que reciben.
- El abastecimiento de agua a partir de recursos contaminados o el simple contacto con aguas contaminadas ya sean de origen doméstico y/o industrial pueden producir daños que afectan a la salud pública, dando origen a enfermedades, muchas de ellas con carácter de epidemia, motivadas por la presencia de gérmenes patógenos o elementos tóxicos.
- Los riesgos de contaminación de un recurso exigen para su uso un control riguroso y un tratamiento adecuado, representando un coste importante que puede incidir sensiblemente en el usuario.
- Pérdida de áreas de recreación y esparcimiento en zonas costeras y/o ríos por causa de la contaminación de los recursos hídricos y su interfase costera.

- Importantes perjuicios originados en la biota acuática y los ecosistemas. Se destacan entre los grupos taxonómicos más importantes: las piscícolas, crustáceos y moluscos. Muchas desaparecen al disminuir la cantidad de oxígeno de su medio por la temperatura de los vertidos, que modifica igualmente su medio; algunas son destruidas por tóxicos; otras especies se desarrollan alimentándose en zonas de aguas contaminadas, convirtiéndose en vehículos de transmisión de bacterias y virus.
- Propagación de enfermedades hídricas, aumento de niveles morbilidad – mortalidad en la población expuesta a la contaminación.
- Disminución de la productividad por enfermedades y muertes de origen hídrico.
- Pérdida de recursos biológicos en cursos de agua por la contaminación.
- Alteración y/ o pérdida de ecosistemas.
- Recursos hídricos perdidos por la inutilización para usos futuros.
- Pérdida sobre el valor inmobiliario de los inmuebles en áreas contaminadas.

A estos efectos se les debe asociar el costo para afrontar cada una de estas alteraciones en la salud y calidad del ambiente.

### 2.3.2. Enfermedades de origen hídrico

En el marco de cualquier proyecto de agua y saneamiento, un factor crucial al momento de valorizar los mismos es la prevención de enfermedades "de origen hídrico". Estas enfermedades son causadas por elementos patógenos, perjudiciales para la salud humana, que utilizan como vectores el agua y otros agentes como moscas, ratas y alimentos.

Generalmente son originados por descargas intestinales o por contagio. En general, las medidas preventivas son las mismas para todas las enfermedades:

- Suministro de agua potable con una calidad química y bacteriológica aceptable (acueducto).
- Adecuada disposición de excretas (alcantarillado).
- Adecuada gestión de los residuos sólidos (relleno sanitario).
- Lavado de alimentos y pasteurización de la leche.
- Control permanente de la calidad del agua.

- Educación de la población en los aspectos de higiene personal, saneamiento ambiental básico y jornadas de vacunación.

Las enfermedades hídricas pueden ser de tipo endémico o esporádicas y son causadas por virus, bacterias, protozoos o helmintos.

<b>Enfermedad</b>	<b>Agente etiológico</b>
Fiebre tifoidea	Bacilo de Eberth
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi-A
Disentería bacilar	Género shigella
Cólera	Vibrio comma
Parálisis infantil	Virus
Parasitismo intestinal	Virus
Gastroenteritis	Microorganismo
Hepatitis infecciosa	Virus
Disentería amibiana	Entamoeba histolytica

Enfermedades como las que se describen a continuación, de gran incidencia en la población están directamente relacionadas a la falta de buenos hábitos alimentación e higiene, y por ende, con el contacto directo con áreas contaminadas.

### Diarreas

Más del 90% de los casos de diarrea aguda se deben a agentes infecciosos. La diarrea infecciosa se adquiere predominantemente por vía fecal - oral al consumir alimentos y aguas contaminados por el microorganismo.

Las dificultades materiales y culturales para mantener un nivel mínimo de higiene familiar cobran año tras año vidas de niños menores a un año por enfermedades provocadas por Salmonellosis y Schigellosis, terribles diarreas estivales que afectan a la población todos los veranos. Esta situación de falta de higiene es propicia también para la propagación del Cólera, una de las enfermedades hídricas más graves y conocidas.

### Influenza y Neumonía

La Influenza es una enfermedad viral muy contagiosa del tracto respiratorio que se caracteriza por la aparición repentina de fiebre, dolores musculares y de garganta; y tos no productiva.

El virus de la influenza generalmente se contagia por transmisión aérea (tos o estornudos), sin embargo como puede sobrevivir durante cierto tiempo sobre objetos, si no se mantiene la higiene de los mismos, el virus puede entrar en contacto con las manos, la boca, la nariz o los ojos de una persona e infectarla.

La neumonía es una infección o una inflamación de los pulmones y puede tener más de 30 causas diferentes.

### Hepatitis A

La infección por el virus de la Hepatitis A, causa una de las formas más comunes de hepatitis viral agudas en muchas partes del mundo. La tasa de infección por este virus se relaciona estrechamente con el desarrollo socioeconómico, el medio ambiente y el nivel de educación de la población.

La gravedad de la enfermedad aumenta con la edad. En niños menores de 6 años la mayoría de las infecciones son asintomáticas, en tanto que para niños mayores y adultos la infección presenta síntomas como fiebre, anorexia, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, ictericia, coluria y decoloración de las heces. (Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, 2003). Los casos más graves están representados por la hepatitis fulminante, caracterizada por una injuria hepática grave asociada a encefalopatía hepática en un individuo sano. La tasa de mortalidad alcanza el 80% en una de cada mil formas sintomáticas.

El virus de la Hepatitis A es estable en medio ácido, es muy resistente a la desecación, a la congelación; y en medio líquido (agua) sobrevive hasta 12 meses. En la actualidad no se dispone de un tratamiento medicamentoso específico, por lo que resulta de mucha importancia la prevención. La forma de transmisión es fecal/oral. La infección es usualmente adquirida por la ingesta de partículas virales infectocontagiosas como resultado de la contaminación de las manos, alimentos o agua contaminada con materia fecal proveniente de personas infectadas.

## **2.4. Componentes**

### **2.4.1. Esquema actual de Saneamiento**

#### **2.4.1.1. Partido de Moreno**

Las áreas denominadas "Catonas I, II y III", disponen de vuelco en la Planta Depuradora Las Catonas. La localidad de Paso del Rey, dispone de servicio parcial, con vuelco en la Planta Depuradora Paso del Rey.

#### **2.4.1.2. Partido de San Miguel**

Únicamente se encuentran servidas las localidades de San Miguel y Muñiz, con vuelco en la Planta Depuradora Bella Vista.

#### **2.4.2. Esquema futuro de Saneamiento**

##### **2.4.2.1. Partido de Moreno**

Actualmente, el partido posee dos plantas de tratamiento, Planta Las Catonas y Planta Paso del Rey.

##### **Planta Las Catonas**

Se prevé realizar el revamping y una ampliación de la Planta en el mismo terreno que ocupa actualmente, estas obras se realizarán en dos etapas:

Etapa 1: Junto al revamping se realizará la primera etapa de ampliación para alcanzar el tratamiento para 350.000 habitantes, se estima que la misma entrará en funcionamiento en el año 2020.

Etapa 2: Segunda ampliación de la Planta, con la que se alcanzará una capacidad de tratamiento para 500.000 habitantes, con puesta en funcionamiento estimada en el año 2025. Esta planta se vincularía con la Planta Santa María (a construir en el Partido de San Miguel) permitiendo tener flexibilidad operativa.

##### **Planta Paso del Rey**

Se prevé realizar solamente el revamping, ya que la misma no dispone de espacio para ampliarla. Se analizará la posibilidad de dejar esta Planta fuera de servicio una vez que la ampliación de la Planta Las Catonas alcance a 500.000 habitantes.

##### **2.4.2.2. Partido de San Miguel**

Actualmente, el partido posee en funcionamiento la Planta Bella Vista, que como se mencionó anteriormente, da servicio a las localidades de San Miguel y Muñiz. Se prevé realizar un revamping de la planta junto con una ampliación que permitirá alcanzar una capacidad de tratamiento para 200.000 habitantes. Para la expansión del servicio, el municipio posee un terreno sobre la margen del Río Reconquista, en la calle Córdoba entre Luis Viale y el límite con el Partido de Moreno, con posibilidad de construir una planta (Planta Santa María), cuya capacidad final será de 600.000 habitantes. Se estima que la misma podría entrar en funcionamiento en el año 2022.

### 2.4.3. Obras a financiar por el BID

“Programa de Agua Potable y Saneamiento del Área Metropolitana de la Ciudad de Buenos Aires y de los Partidos del Primer, Segundo y Tercer Cordón del Conurbano Bonaerense”.

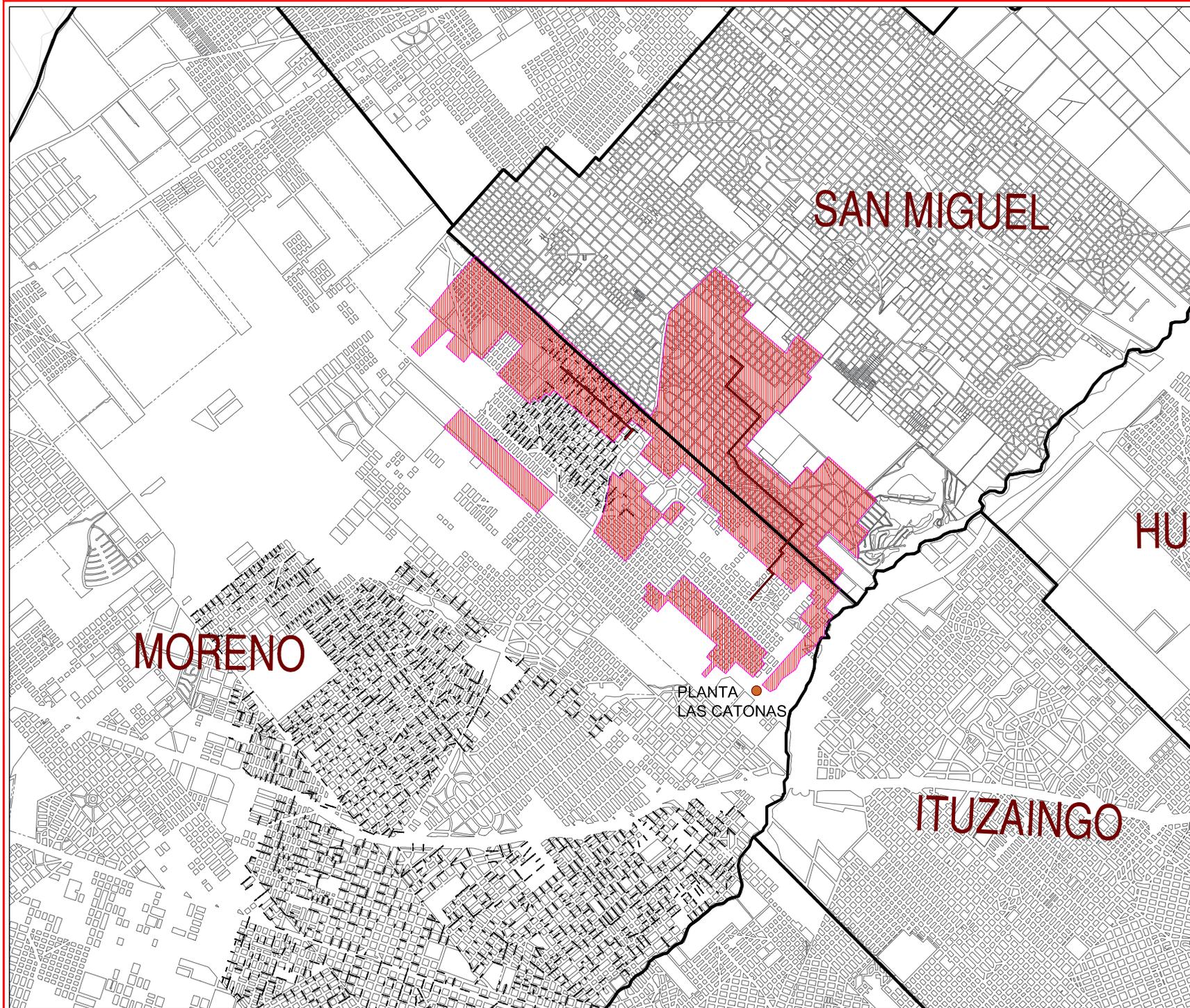
Dentro de este Programa de Obras a financiar por el BID, AySA ejecutará las siguientes obras:

- Revamping Planta Las Catonas (ENOSA)
- Ampliación Planta Las Catonas
- Colector Las Catonas
- Colector Mariló
- Revamping Estación de Bombeo Cloacal Barker
- Red Secundaria Cloacal Santa María 3
- Red Secundaria Cloacal Bella Vista 1
- Red Secundaria Cloacal San Cayetano 1
- Red Secundaria Cloacal Mariló Resto
- Red Secundaria Cloacal Santa Bárbara

Áreas de aporte y usuarios a incorporar, Cuenca a Planta Las Catonas:

Zona	Partido	Habitantes censo 2010
Santa María 1	San Miguel	20.640
Santa María 2	San Miguel	33.262
Santa María 3	San Miguel	29.770
Bella Vista 1	San Miguel	12.881
Santa Bárbara	Moreno	10.637
25 de Mayo	Moreno	10.961
San Cayetano 1	Moreno	7.444
San Cayetano 2	Moreno	21.155
Catonas IV	Moreno	16.792
Bongiovanni	Moreno	15.504
Mariló Resto	Moreno	16.767
Total / Cantidad de usuarios a incorporar		195.813

De dicho conjunto de áreas, las coloreadas corresponden a las áreas de expansión a financiar con crédito BID:



REFERENCIA



- Primarias proyectadas  
Credito BID
- Expansión Planta las Catonas
- Planta las Catonas

Planta las Catonas



Dirección de Medio Ambiente

**Ubicación de las obras**

Proyecto Expansión Cuencas  
Saneamiento Las Catonas

Partidos de Moreno y San Miguel

Escala: Sin escala

Fecha de Emisión:

2017

Figura: 1

## 2.5. Descripción Técnica de las Obras

### 2.5.1. Planta Depuradora Las Catonas

En la actualidad dicha planta ubicada en el Partido de Moreno, cuenta con un módulo de tratamiento que recibe el efluente proveniente de las redes de los partidos de San Miguel y Moreno; y se tiene por objeto realizar la ampliación de la planta para incorporar al servicio más cantidad de redes de dichos partidos. De modo que la planta estará conformada por dos módulos de tratamiento diferentes:

- Módulo existente: tratamiento mediante aireación extendida, con una capacidad de 0,4 m<sup>3</sup>/s correspondiente a 140.000 habitantes equivalentes
- Módulo nuevo: tratamiento de lodos activados con zona pre-anóxica, con una capacidad de 0,67 m<sup>3</sup>/s correspondiente a 240.000 habitantes equivalentes

De esta forma la planta dispondrá de una capacidad total de 1,07 m<sup>3</sup>/s correspondiente a 380.000 habitantes equivalentes.

La realización de la ampliación de planta se efectuará de la siguiente forma:

- Incorporación de 240.000 habitantes equivalentes (proyecto actual Etapa 1)
- Incorporación de 120.000 habitantes equivalentes (proyecto futuro. Etapa 2)

De esta manera, en conjunto con el módulo de planta existente, se contará con una capacidad final de 500.000 habitantes.

#### 2.5.1.1. Ubicación

La Planta Depuradora Las Catonas se encuentra ubicada en un terreno limitado por las calles Quilmes, Gral. Martín de Gainza, calle sin nombre (paralela a Quilmes) y calle sin nombre (paralela a Gral. Martín de Gainza) en el Partido de Moreno, provincia de Buenos Aires. La superficie total del predio alcanza las 9 hectáreas.



Figura 2: Vista aérea de la Planta Depuradora Las Catonas y su entorno inmediato



Figura 3: Vista aérea de la Planta Depuradora Las Catonas.

### 2.5.1.2. Planta existente

La Planta Depuradora Las Catonas cuenta con un módulo de tratamiento de aireación extendida, actualmente la planta se encuentra by-passeada, es decir que no trata el líquido que ingresa a la misma. Dispone de una capacidad de tratamiento de 0,4 m<sup>3</sup>/s correspondiente a un número de habitantes equivalentes de 140.000. Actualmente, la planta vuelca sus efluentes en el Arroyo Las Catonas, tributario del Río Reconquista a través de un emisario existente. Recibe el efluente proveniente de las redes de los partidos de San Miguel y Moreno; y a futuro se incorporará al servicio nuevas redes provenientes de dichos partidos. No obstante, se ha dado curso al proyecto de Revamping de la Planta, habiéndose verificado la capacidad de las instalaciones de acuerdo a los criterios de diseño de AySA (DBO de salida menor a 15 mg/l).

En el Anexo I se adjunta el Informe del Servicio, realizado por la Dirección de Saneamiento de AySA que muestra las condiciones en que se encontraba la Planta al momento de la transferencia.

### 2.5.1.3. Ampliación de Planta

El nuevo módulo de tratamiento ha sido concebido para tratar un caudal medio de 0,67 m<sup>3</sup>/s y producir un efluente que respete el 90% del tiempo un vuelco con una DBO<sub>5</sub> de salida menor o igual a 15 mg/l. El vuelco de la planta existente y del nuevo módulo se realizará al Río Reconquista, por lo que deberá construirse un nuevo emisario.

Teniendo en cuenta que la DBO de entrada es de 208 mg/l y la DBO de salida requerida es de 15 mg/l (datos de diseño adoptado por AySA), el porcentaje de remoción debe ser superior al 92%, lo cual es posible lograr mediante un tratamiento de lodos activados de baja carga. Debe destacarse que con este tipo de tratamiento se podría producir el fenómeno de Nitrificación en el tanque de aireación, por lo cual podría ser necesario llevar a cabo una Desnitrificación previa para evitar la flotación de lodos en el clarificador. Esto se logra mediante la generación de una zona anóxica.

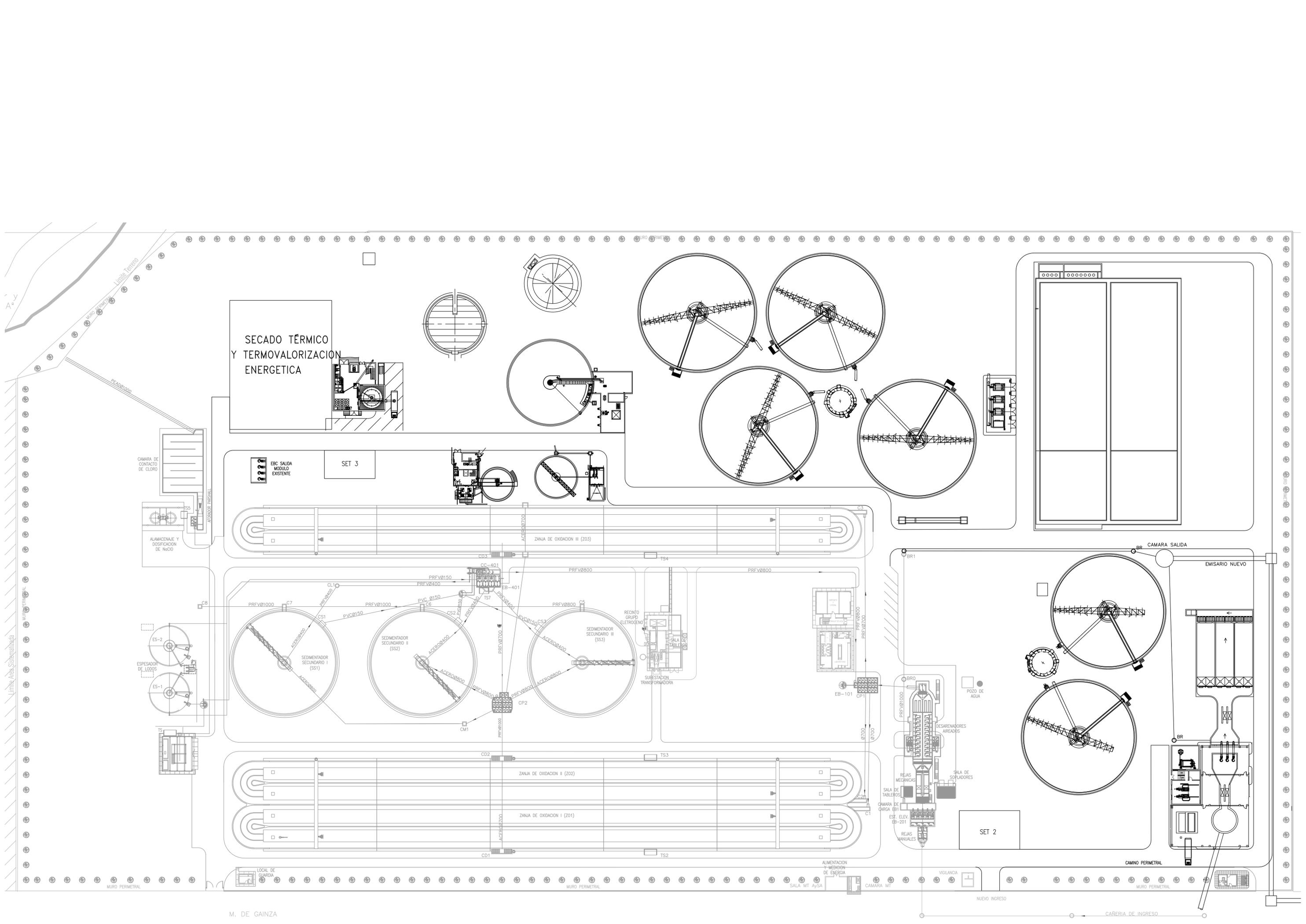
En la presente ampliación de planta se contemplan las principales obras:

- Construcción de un nuevo módulo de tratamiento para absorber los efluentes provenientes de los 240.000 habitantes adicionales
- Construcción de un nuevo emisario de salida hasta el río Reconquista

El nuevo emisario descargará el caudal de líquido tratado, tanto del módulo existente como del nuevo módulo, en el Río Reconquista, que presenta un caudal superior al del Arroyo Las Catonas, constituyendo un punto de vuelco más favorable.

De esta forma el Arroyo Las Catonas dejará de recibir las descargas del efluente de la Planta Depuradora Las Catonas.

En la Figura 4 se observa el plano del módulo existente y de la ampliación de Planta Las Catonas.



SECADO TÉRMICO  
Y TERMOVALORIZACION  
ENERGETICA

CAMARA DE CONTACTO  
DE CLORO

ALMACENAJE Y  
DOSIFICACION  
DE NaClO

ES-2  
ES-1  
ESPESADOR  
DE Lodos

ERC SALIDA  
MÓDULO  
EXISTENTE  
SET 3

ZANJA DE OXIDACION III (Z03)

SEDIMENTADOR  
SECUNDARIO I  
(SS1)

SEDIMENTADOR  
SECUNDARIO II  
(SS2)

SEDIMENTADOR  
SECUNDARIO III  
(SS3)

RECINTO GRUPO  
ELECTROGENO  
SALA DE  
TABLEROS  
SUBESTACION  
TRANSFORMADORA

ZANJA DE OXIDACION II (Z02)

ZANJA DE OXIDACION I (Z01)

DESARENADORES  
AREADOS  
SALA DE  
SOFLADORES  
SALA DE  
MECANICAS  
SALA DE  
TABLEROS  
CAMARA DE  
CARGA EB1  
REJAS  
MANUALES  
EST. ELEV.  
EB-201

SET 2

CAMARA SALIDA  
EMISARIO NUEVO

LOCAL DE  
GUARDA

ALIMENTACION  
Y MEDICION  
DE ENERGIA

VIGILANCIA

NUEVO INGRESO

CAÑERIA DE INGRESO

## Descripción cadena de tratamiento seleccionado

Para la depuración del líquido cloacal correspondiente al nuevo módulo de planta, se ha elegido un Tratamiento Biológico mediante Lodos Activados con Desnitrificación (tipo MLE<sup>1</sup>). El proceso de tratamiento está conformado por las siguientes etapas:

- **Pretratamiento:** el líquido proveniente de las redes cloacales ingresa a la fosa de gruesos donde se retienen los sólidos pesados y voluminosos, para luego pasar por el sector de rejas gruesas. Desde allí las bombas de elevación conducen el líquido a las rejas finas que retienen los sólidos de menor tamaño. Posteriormente el líquido es enviado a los desarenadores - desengrasadores en donde se elimina las arenas (sólidos sedimentables en 10') y las materias flotantes (grasas, aceites, etc).
- **Sedimentación Primaria:** luego del pretratamiento el líquido se dirige a los decantadores primarios donde se produce la sedimentación de materia en suspensión y de la materia orgánica particulada (sólidos sedimentables en 2 hr.). Posteriormente, el líquido es enviado a los reactores biológicos donde se efectúa el tratamiento biológico.
- **Tratamiento Biológico:** en esta etapa la materia orgánica es transformada en lodos o barros biológicos sedimentables (biomasa), a través de un tratamiento biológico de "Barros Activados". Los reactores biológicos disponen de dos zonas (una aeróbica y otra anóxica) donde las bacterias producen la degradación de la materia orgánica disuelta. Asimismo, en la zona anóxica ocurre la desnitrificación (eliminación del Nitrógeno).
- **Clarificación o Sedimentación Secundaria:** el líquido proveniente de los reactores biológicos ingresa a los clarificadores en los cuales se separa el líquido tratado de la biomasa generada. El líquido ya depurado es vertido al Río Reconquista; y la biomasa es enviada parte de ella a los reactores biológicos y el excedente a tratamiento de barros.
- **Concentración de Lodos:** Los barros provenientes de los sedimentadores primarios y los barros excedentes de los clarificadores son concentrados en las unidades correspondientes con el objeto de retirar el exceso de agua que traen los lodos. Para los barros primarios existen espesadores y para los barros biológicos hay flotadores.

<sup>1</sup> MLE: Proceso modificado de Ludzack-Ettinger, utilizado para la remoción de nitrógeno. En general el proceso consiste de dos tanques separados de aireación, el primero anóxico y el segundo aeróbico. En el tanque aeróbico, las bacterias autotróficas (nitrificadoras) convierten el nitrógeno amoniacal a nitrógeno en forma de nitritos y luego a nitratos. En la zona anóxica, las bacterias heterotróficas convierten el nitrógeno en forma de nitratos a nitrógeno gaseoso, que es liberado a la atmósfera. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2003> (accedido 30-03-17)

- **Digestión de Lodos:** luego de ser concentrados, los lodos mixtos, ya mezclados, son conducidos hacia el digester donde se produce la estabilización de los mismos por la acción de microorganismos que realizan una digestión anaeróbica a 35-37°C. De esta manera se degrada la materia volátil y se produce biogás. El biogás se almacena para su posterior utilización a través de la cogeneración de energía (incluyendo lavado de gases). Como último recurso, existe una antorcha para quemar el biogás.
- **Deshidratación de Lodos:** El lodo ya digerido es enviado hacia unidades de deshidratación donde se reduce del volumen de lodo a disponer. Esto se logra mediante una deshidratación mecánica con adición de polímero que permite lograr un %MS de 26 aproximadamente. Posteriormente se realiza un secado térmico para reducir aún más el volumen de lodos.

En el cuadro de la Figura 5 se sintetiza de modo comparativo la capacidad de tratamiento de la planta existente y de la ampliación. Cabe destacar que el objetivo de la última es incrementar la capacidad de tratamiento de la planta actual para incorporar los efluentes urbanos equivalentes a 240.000 habitantes.

	Planta existente	Ampliación de Planta
<b>Caudal promedio diario</b>	0,4 m <sup>3</sup> /s	0,67 m <sup>3</sup> /s
<b>Coefficientes pico de proceso</b>	-Factor pico para el proceso: 1,35 -Factor pico hidráulico: 1,62	-Factor pico para el proceso: 1,35 -Factor pico hidráulico: 2 hasta el pretratamiento (incluido) y 1,6 para el resto de la planta
<b>Carga promedio</b>	50 g/hab/día	50 g/hab/día
<b>Dotación de efluente cloacal</b>	0,24 m <sup>3</sup> /hab/d	0,24 m <sup>3</sup> /hab.d
<b>Población equivalente</b>	140.000 habitantes	240.000 habitantes
<b>Tipo de tratamiento</b>	Aireación Extendida	Barros Activados con Desnitrificación

Figura 5: Caudales de operación y picos de proceso e hidráulicos, originales y adoptados para la ampliación

### Parámetros de calidad de entrada y de salida adoptados para la ampliación

A continuación en el cuadro de la Figura 6, se muestran los valores de los parámetros más representativos considerados para el diseño y verificación del mismo, para el afluente y el efluente.

Parámetros de calidad – entrada		Parámetros de calidad – salida (*)	
DBO (mg/l)	208	DBO (mg/l)	< 15
DQO (mg/l)	521	MES (mg/l)	< 20
MES (mg/l)	250	pH	6 - 9
TKN (mg/l)	42		
P (mg/l)	14		
% sólidos volátiles	70		
T (°C)	15		

(\*) Deben cumplirse el 90% de las muestras

Figura 6: Parámetros de calidad del afluente (izquierda) y efluente (derecha) para la ampliación de planta.

La calidad del agua de vertido producida por la planta cumplirá en todo momento con el Anexo B - Normas para Desagües Cloacales, del Marco Regulatorio AySA aprobado por Ley N° 26.221.

Asimismo, se tendrá en cuenta los valores admisibles establecidos para cuerpos receptores donde puedan desarrollarse actividades recreativas pasivas, según lo indicado en la Resolución Acumar N° 3/2009. Esto se observa en el valor de la DBO de salida que debe ser menor a 15 mg/l, mientras que en el marco regulatorio de AySA dice 30 mg/l.

Para ello se deberá realizar un control de calidad, por lo que se deberá efectuar mediciones de Caudal, Sólidos sedimentables, Materia en suspensión, DBO, DQO, NTK, Fósforo, Oxígeno consumido por  $\text{KMnO}_4$  y pH tanto en el líquido de ingreso a planta, como en el efluente tratado.

### Descripción de los procesos

La construcción del nuevo módulo de tratamiento será independiente del módulo existente, por lo que todas las unidades de proceso citadas a continuación son consideradas nuevas (a construir)

#### Cámara de Llegada y Foso de Gruesos

El afluente llegará a la planta mediante un nuevo colector de llegada el cual se conectará a una Cámara de Llegada desde la cual el líquido se derivará hacia un foso de gruesos cuya forma constructiva permitirá separar y retener residuos voluminosos y pesados arrastrados por los efluentes cloacales colectados por la red de recolección.

A la salida del foso de gruesos se proveerán e instalarán 2 (dos) rejas removibles de limpieza manual, las cuales tendrán una separación entre barras de 80 mm. El objetivo de esta reja es evitar el paso de materiales de grandes dimensiones (trapos, botellas, maderas, etc.) a las siguientes etapas de tratamiento.

La remoción de estos desechos será efectuada por un operador a través de una cuchara tipo almeja de accionamiento hidráulico que permitirá que estos materiales sean removidos y descargados en contenedores para su disposición final.

El foso de gruesos fue dimensionado para atender la capacidad total correspondiente al total de la ampliación de la planta depuradora (caudal pico de 2 m<sup>3</sup>/s). El tiempo de retención hidráulico en el foso de gruesos es de aproximadamente 1 minuto a dicho caudal.

### Rejas Gruesas

A continuación el líquido ingresará a dos canales de desbaste grueso en los cuales se instalarán 2 (dos) rejas gruesas con un espaciamiento entre barras de 50 mm y equipadas con un mecanismo de limpieza automático, accionadas en función de la pérdida de carga para el pasaje del flujo a través de la misma o por intervalos de tiempo definidos entre limpiezas. Las mismas contarán con un limitador de esfuerzo que permita la parada inmediata del mecanismo de limpieza en caso de bloqueo. La pérdida de carga será medida por el nivel de líquido aguas arriba y abajo de la reja a través de sensores de nivel tipo ultrasónicos.

La evacuación de los desechos retenidos por las rejas se realizará mediante una cinta transportadora, que trabajará en función a la operación de las rejas, y volcará los residuos en un compactador hidráulico a pistón. La compactación de los residuos se realizará para eliminar el máximo posible del agua a transportar, y dicha agua será volcada en la cañería de drenajes generales de la planta. Los residuos del compactador se dirigirán hacia los contenedores, los cuales serán retirados por una empresa externa para su disposición final.

La cinta transportadora dispondrá de limitadores de cupla y de distintos dispositivos de parada de urgencia y de seguridad.

Para poder realizar distintas tareas de mantenimiento, cada canal de rejas estará dotado aguas arriba y aguas abajo, de compuertas de aluminio.

El dimensionamiento de los equipos está basado en:

Caudal máximo total	1,34 m <sup>3</sup> /s por reja
Ancho del canal	1,18 m
Ancho Barrote	15 mm
Separación entre barrotes	50 mm
Velocidad de pasaje	0,7 m/s a 1,5 m/s
Esquema	1+1

### Estación de Bombeo de Agua Cruda

Los efluentes provenientes del desbaste grueso ingresarán a un nuevo pozo de bombeo donde se encontrarán instaladas las bombas de elevación de agua cruda. Las mismas impulsarán el líquido hacia una cámara de carga desde la cual el efluente se dirigirá a las distintas etapas de tratamiento por gravedad.

El pozo de bombeo contará con un vertedero lateral a una cota superior a la operativa, que oficiará de desborde ante caudales excepcionales, desviando el efluente hacia la descarga directamente, ante inconvenientes de funcionamiento de la planta.

Se prevé para la estación elevadora un funcionamiento en 2 etapas: una primera parte para el presente proyecto, y otra futura (segunda etapa). No obstante la obra civil del pozo y canales de rejas serán construidos en su totalidad en esta etapa, instalándose los equipos electromecánicos necesarios únicamente para la primera etapa.

En esta primera etapa, la Estación de Bombeo de Agua Cruda contará con tres (3) electrobombas sumergibles con un caudal de 2400 m<sup>3</sup>/h (esquema 2 + 1) y se proveerán con variador de frecuencia. Serán del tipo sumergibles aptas para servicio pesado de líquido cloacal. Tendrán conexiones de descarga con un codo abulonado a la base de concreto y un sistema de conexión del tipo brida deslizante para su fácil retiro e izaje sin necesidad de ingresar a la cámara.

Dentro de la obra civil se realizarán los apoyos de las bombas e impulsiones correspondientes al total de la obra de ampliación.

Se prevé la construcción de un edificio cuya nave cubrirá la zona de electrobombas y las cañerías de impulsión. Esta nave deberá contar con un sistema de ventilación por inyección y extracción de aire cuyo funcionamiento sea en forma continua y tenga como objetivo renovar el aire de todo el ambiente.

### Rejas Finas

La etapa siguiente del proceso es el desbaste fino mediante rejas con espaciamiento de 20 mm y equipadas con un mecanismo de limpieza automático, accionadas en función de la pérdida de carga para el pasaje del flujo a través de la reja o por intervalos de tiempo definidos entre limpiezas. La pérdida de carga es medida por el nivel de líquido aguas arriba y abajo de la reja a través de sensores de nivel tipo ultrasónicos.

La obra civil será realizada para la etapa final, correspondiente a tres canales de desbaste fino. No obstante se realizará la provisión y montaje del equipamiento electromecánico correspondiente a este proyecto. Se proveerán e instalarán 2 rejas finas verticales del tipo automático. La misma contará con un limitador de esfuerzo que permita la parada inmediata del mecanismo de limpieza en caso de bloqueo.

Los desechos retenidos en las rejas finas serán descargados en una cinta transportadora hasta un compactador hidráulico a pistón para eliminar al máximo el agua a transportar y de este serán volcados en un contenedor para su evacuación. El agua será volcada en la cañería de drenajes generales de la planta, para luego dirigirse al pozo de bombeo de entrada.

Se deberá proveer dos juegos de compuertas (aguas arriba y aguas debajo de las rejas) para poder aislar las rejas montadas en esta obra para su mantenimiento.

El dimensionamiento de los equipos está basado en:

<b>Caudal máximo total</b>	0,67 m <sup>3</sup> /s por reja
<b>Ancho del canal</b>	1,25 m
<b>Ancho Barrote</b>	15 mm
<b>Separación entre barrotes</b>	20 mm
<b>Velocidad de pasaje</b>	0,7 m/s a 1,5 m/s
<b>Esquema</b>	2+0

### Desarenado-Desengrasado

El efluente sometido al desbaste fino, seguirá por un canal hasta una cámara donde compuertas segmentadas de aislamiento tipo ataguías (tipo stop-log) de aluminio, permitirán seleccionar los canales de desarenado y desengrasado en operación. La repartición del caudal para cada canal, será efectuada en función del nivel del vertedero de salida de cada celda de desarenado y desengrasado.

En esta etapa se realizará la obra civil correspondiente a tres celdas de desarenado y desengrasado, y se suministra únicamente el equipamiento electromecánico para dos de dichas celdas.

En los dos canales de desarenado se proveerá y montará los puentes barredores con el comando eléctrico incluido. El ancho de los mismos será de 6 metros y contará con barredor de fondo y barredor de superficie. Será necesario proveer y montar los rieles para los puentes barredores y en la parte final de cada uno de los desarenadores se proveerán y montarán placas tipo salto sky para la separación de grasas.

El brazo rascador de superficie recogerá los materiales flotantes y los enviará a través de una canaleta hacia un depósito de grasas, donde se inicia el tratamiento de la grasa. El brazo rascador de fondo recogerá el material más denso y de mayor tamaño (arenas, gravas), decantado a lo largo del canal, descargándolo en dos tolvas localizadas a la entrada de cada uno de los canales de desarenado y desengrasado, desde las cuales serán bombeadas para la etapa de tratamiento de las arenas. Por su parte, el líquido desarenado será enviado a una cámara repartidora a sedimentadores primarios, mediante una cañería a proveer e instalar.

Se realizará la obra civil correspondiente a un depósito de grasas, al cual se enviarán los sobrenadantes de los desarenadores-desengrasadores. Además se deberá proveer y realizar el montaje de dos bombas de grasas de  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ ; y las cañerías de aspiración de las bombas desde los desarenadores-desengrasadores y de las cañerías de impulsión hacia el Concentrador de Grasas.

En la parte inferior de cada uno de los canales de desarenado-desengrasado se proveerá y montará un sistema de aireación con dos redes sectorizadas (la primera mitad del canal tendrá difusores de burbuja gruesa y otra difusores de burbuja fina) compuesta por cañerías de acero inoxidable, fijadas al fondo del canal por medio de soportes de acero inoxidable. La alimentación de aire a cada red se realizará en forma independiente, y el suministro de aire será proporcionado por dos sopladores de  $200 \text{ m}^3/\text{h}$  cada uno (un soplador para la red que alimenta a los difusores de burbuja fina y uno para la red que abastece a los difusores de burbuja gruesa). Serán en total cuatro sopladores de  $200 \text{ m}^3/\text{h}$  (dos por cada canal desarenador). El esquema de operación es 2+0.

Se deberá proveer y montar dos juegos de compuertas (aguas arriba y aguas abajo), para poder aislar dos canales de desarenado al mismo tiempo, para su mantenimiento; y

dos pescantes para mantenimiento de los puentes barredores y de ataguías ubicados en el comienzo de cada uno de los desarenadores –desengrasadores.

Los desarenadores están dimensionados según los siguientes criterios:

<b>Velocidad ascensional máxima en picos</b>	20 m/h
<b>Tiempo de estadía mínimo en picos</b>	10 min
<b>Velocidad ascensional máxima en funcionamiento forzado</b>	< 40 m/h

### Tratamiento de arenas

Para la extracción de arenas de cada una de las tolvas de los desarenadores-desengrasadores se proveerán y montarán en total cuatro bombas centrífugas aptas para trabajar con material abrasivo de caudal nominal 35 m<sup>3</sup>/h a ubicarse en una sala de bombas de arena. Además se deberá proveer y realizar el montaje de las cañerías de aspiración de las bombas desde las tolvas y de las cañerías de impulsión hacia los clasificadores de arena.

Las arenas serán bombeadas hacia dos clasificadores de arenas tipo vortex a proveer e instalar, los cuales tendrán una capacidad de 70 m<sup>3</sup>/h. En el piso donde se montará este equipo, se realizará un pase para conectar la salida de los clasificadores con el piso inferior para descarga de la arena en los contenedores. Se deberá proveer la manguera de descarga y la cañería de salida de sobrenadante que se enviará a la unidad de drenajes generales de la planta.

La arena a evacuar deberá contener, después de esta etapa de clasificación y lavado, un máximo del 3% en peso de materia orgánica (como materia volátil) sobre la arena residual.

### Tratamiento de grasas

Las grasas ingresarán al concentrador, donde serán concentradas y luego serán mezcladas con Cal hidratada. Dichas grasas serán posteriormente transportadas hasta los contenedores por medio de tornillos de transporte, para ser enviados hacia el lugar establecido para realizar la disposición final de las grasas ya tratadas. La cal se almacenará en Big-bags y las instalaciones contarán con dosificadores y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

El sobrenadante de la unidad de concentración será enviado a la unidad de drenajes generales.

### Cámara de Reparto de sedimentadores primarios

El líquido ya desarenado ingresa a la cámara repartidora, la cual está diseñada para el caudal final de la ampliación y cuenta con vertederos regulables y con compuertas de aislamiento para poder realizar distintas maniobras de regulación y derivación de caudal hacia los sedimentadores primarios.

Asimismo dispone de una sub-cámara inferior, donde se colecta el agua tratada y posteriormente se deriva a los tanques de aireación. Se deberá construir una cámara repartidora para garantizar la equirrepartición. De esta cámara saldrán dos cañerías separadas para alimentar cada uno de los sedimentadores por la parte inferior de los mismos.

Esta cámara a su vez recibirá el efluente de los sedimentadores primarios y derivará el líquido al tratamiento biológico por lo que se deberán tender las cañerías de unión entre los sedimentadores y la cámara de reparto.

Asimismo se deberá instalar una cañería de unión entre dicha cámara y la cámara de distribución a tanques de aireación, y la cañería de by-pass correspondiente para poder dejar fuera de servicio el tratamiento primario. Asimismo, se deberá dejar prevista dos conexiones con brida ciega para una segunda etapa, una conexión para la alimentación de líquido hacia el sedimentador primario futuro y otra conexión para el efluente de dicho sedimentador.

Esta cámara podrá recibir además, los lodos biológicos bombeados desde la unidad de recirculación de lodos biológicos.

### Sedimentación Primaria

El líquido proveniente de la cámara de distribución llegará a la columna central del decantador ingresando por una cañería enterrada a proveer e instalar; y saldrá por ventanillas localizadas en la parte superior de la columna central, permitiendo la distribución del caudal sobre toda la superficie de decantación sin perturbar el lecho de lodos. Un baffle central rodeando la columna central permitirá que no ocurra la formación de corto circuito del agua de entrada directamente a los vertederos de recuperación. Una pantalla sifoidea instalada junto al vertedero evitará que materiales flotantes sean llevados por el agua decantada.

Se construirán dos sedimentadores primarios de 37 metros de diámetro. Cada uno de ellos contará con un puente barredor de  $\frac{3}{4}$  de diámetro, el cual estará fijado en la columna central del decantador por un pivote y con un carro de accionamiento periférico. El motorreductor de accionamiento periférico, con limitadores de esfuerzos, permitirá un desplazamiento a una velocidad aproximadamente de 4 cm/s, efectuando así en menos de una hora una vuelta completa. Además de las palas barredoras de fondo, el puente estará equipado con barredores de superficie; y también contará con una pasarela superior para poder realizar tareas de mantenimiento. Deberá realizarse la provisión y montaje del vertedero de cada sedimentador y del difusor central metálico para cada sedimentador.

Los lodos decantados en el fondo del decantador primario serán barridos por palas de fondo ajustables y conducidos a una tolva central permitiendo que los lodos recogidos sean extraídos en función del desnivel hidrostático de la cámara de lodos primarios. Desde allí los lodos serán bombeados a la unidad de espesamiento de lodos primarios.

La pala de barrido de superficie recuperará los flotantes en la superficie líquida del decantador y los conducirá hacia una tolva, de donde serán evacuados. En los decantadores primarios una clapeta será accionada por el puente cuando esté siendo hecha la descarga de los flotantes para que la tolva asegure el escurrido de los flotantes hacia la unidad de drenajes generales.

El agua decantada será conducida al otro compartimiento de la cámara de reparto de donde será encaminado para la etapa de tratamiento biológico. Se deberá proveer un muestreador automático para el agua sedimentada.

Los criterios de dimensionamiento para los Decantadores Primarios son los siguientes:

<b>Velocidad ascensional régimen nominal</b>	1,20 m/h
<b>Velocidad ascensional máxima</b>	1,75 m/h
<b>Altura cilíndrica mínima</b>	3 m

### Tratamiento biológico

El líquido proveniente de los decantadores primarios llegará a un canal de distribución hacia los tanques de aireación, donde se mezclará el líquido del tratamiento primario con los lodos recirculados y se repartirá hacia dos Cámaras de Aireación de 10.000 m<sup>3</sup> cada una. El canal de distribución será de sección variable, para una mejor equirepartición del líquido, y contará con compuertas de aislación y sus correspondientes

marcos y ataguías, para poder realizar maniobras de derivación de caudal entre las Cámaras de Aireación, dependiendo de las necesidades operativas y/o de mantenimiento. Dentro de la obra civil correspondiente al canal de distribución, se deberá dejar previsto un tapón de mampostería para la conexión al futuro tanque de aireación asociado a la etapa 2.

El objetivo de los tanques de aireación es generar la aireación y agitación del líquido a tratar, para de esta manera lograr la oxidación de la materia biodegradable. Asimismo, el tratamiento incorpora una etapa inicial de agitación anóxica en donde se produce la desnitrificación de los lodos. La separación entre la zona anóxica y la zona aeróbica se realizará mediante un tabique de separación.

La zona anóxica se encontrará ubicada al ingreso de la cámara de aireación y contará con agitadores mecánicos a los efectos de evitar cualquier depósito y garantizar la mezcla de los lodos. Se deberá proveer y montar los pescantes para mantenimiento de los agitadores.

Por su parte, la zona aeróbica contará con un sistema de difusores de burbuja fina para efectuar la distribución de aire en los tanques. Estos mismos difusores, mediante la aireación, generarán la agitación del líquido a tratar.

El caudal de aire suministrado a cada tanque de aireación será controlado con medidores y totalizadores de la cantidad de aire aportado. Cada tanque, dispondrá de una red sectorizada de distribución de aire, compuesta por difusores de membrana de burbujas finas. Esta red estará formada por la interconexión de cañerías de acero inoxidable, fijadas al fondo del tanque por medio de soportes de acero inoxidable. Su alimentación, se realizará por medio de alimentadores equipados de válvulas de aislación que vinculan la cañería general de alimentación y las cajas de conexión a las redes del fondo.

Cada tanque dispondrá además de bombas, cañerías y sus accesorios diseñados de manera tal de garantizar un caudal de recirculación interna del líquido desde el final de cada tanque hasta la cabecera del mismo. El control del proceso de aireación, se realizará mediante Analizadores de Oxígeno disuelto, potencial redox y medidores de concentración de materia en suspensión. Además, se instalará otro sensor de concentración de lodos en la cámara de recirculación de barro.

En el sector de salida del tanque se dispondrá de una cámara que colectará el líquido para luego dirigirlo, mediante una cañería enterrada, hacia la cámara de reparto a clarificadores.

El volumen del tanque se define teniendo en cuenta las bases de dimensionamiento siguientes:

<b>Edad de lodos</b>	7 días
<b>Concentración de materia seca</b>	4 g/l
<b>Oxígeno disuelto</b>	2 mg/l
<b>Tasa de recirculación de lodos</b>	100 %
<b>Tasa de recirculación de líquido</b>	360 %

Los tanques estarán concebidos de manera tal que puedan ser vaciados de manera independiente y que el caudal que resulta de la parada de una línea, pueda ser distribuido en las otras líneas de funcionamiento.

La implantación y las dimensiones de las obras se optimizarán en función de:

- el espacio disponible;
- las características geotécnicas del sitio.

#### Local de Compresores

Se realizará una sala de soplantes en la cual proveerá y montará 3 soplantes del tipo centrífugo de un caudal de 6700 Nm<sup>3</sup>/h con sus correspondientes variadores de velocidad. Se deberá dejar previsto un espacio para el montaje de un futuro compresor asociado a la segunda etapa.

Los compresores se conectarán en paralelo, dos de ellos alimentarán los tanques y el tercero se mantendrá en stand-by para poder suplantar a cualquiera de los otros compresores. Sobre cada soplante deberá instalarse un monorriel con un aparejo.

La sala contará con un sistema de insonoración adecuadamente diseñado, para reducir los niveles de ruido de dichos equipos. El contratista realizará entradas de aire natural frente a cada uno de los sitios donde irán los soplantes. En cada entrada se proveerá e instalará un silenciador. A la salida de cada soplante se instalará una cañería de acero inoxidable que se juntarán en un manifold.

Entre soplante y soplante debe colocarse en la cañería de salida una junta de desarme. Las cañerías tendrán aislación térmica.

En la cañería de salida hacia los tanques de aireación se proveerá e instalará un captor-transmisor de presión y otro de temperatura.

El dimensionamiento de cada compresor permitirá garantizar un caudal de aire suficiente para satisfacer:

- las necesidades de oxígeno en todas las configuraciones incluyendo los picos
- la agitación del tanque involucrado;
- la no colmatación de los dispositivos de inyección;

### Cámara de Reparto hacia Clarificadores

El líquido proveniente desde los Tanques de Aireación será enviado hacia la Cámara de reparto a clarificadores, la cual contará con vertederos regulables, con compuertas de aislamiento y sus correspondientes marcos y ataguías.

Asimismo dispondrá de una sub-cámara inferior, donde se colectará el agua tratada y posteriormente se derivará a la canaleta Parshall.

El contratista deberá construir una cámara repartidora para garantizar la equirrepartición. De esta cámara saldrán cuatro cañerías hacia cada uno de los clarificadores hasta la parte central de los mismos. De los cuatro clarificadores retornarán cuatro cañerías que llegarán al anillo exterior e inferior de la cámara de reparto, desde el cual saldrá un único caño que irá hacia la canaleta parshall.

Se deberá dejar prevista dos conexiones con brida ciega para la etapa 2, una conexión para la alimentación de líquido hacia el clarificador futuro y otra conexión para el efluente de dicho clarificador.

### Clarificación (decantación secundaria)

El líquido que sale de la cámara de reparto, llegará a cada uno de los cuatro (4) Clarificadores, a través de cañerías enterradas, las cuales harán que el agua a clarificar llegue a la columna central de cada clarificador, y un sistema de dispersión del efluente distribuirá el caudal sin perturbar el lecho de lodos existente en el clarificador.

Se construirán cuatro clarificadores de 35 metros de diámetro, cada uno de ellos contará con un puente barredor diametral, el cual estará fijado en la columna central del decantador por un pivote y en un carro de accionamiento periférico. El motorreductor estará equipado por un limitador de cupla que en caso de bloqueo accionará una alarma e interrumpirá el funcionamiento del puente. Además de las palas barredoras de fondo, el puente estará equipado con barredores de superficie; y también contará con una pasarela superior para poder realizar tareas de mantenimiento. Deberá realizarse la provisión y

montaje del vertedero de cada sedimentador y del difusor central metálico para cada sedimentador.

Los lodos decantados en el fondo de cada clarificador serán barridos por palas de fondo ajustables y conducidos a una tolva central permitiendo que los lodos recogidos sean extraídos en función del desnivel hidrostático de la unidad de recirculación de lodos.

Los flotantes del clarificador se recuperarán por medio de la pala de barrido de superficie, que los conducirá hacia una tolva, de donde serán evacuados. En los decantadores una clapeta será accionada por el puente cuando esté siendo hecha la descarga de los flotantes para que la tolva asegure el escurrido de los flotantes hacia la unidad de drenajes generales. Entre los clarificadores se tenderán cañerías que irán de uno hacia otro para recolectar los sobrenadantes y se empalmará con una cañería ya existente, la cual llega a la unidad de drenajes generales.

El líquido clarificado se recolecta mediante el vertedero perimetral, luego pasa a una canaleta perimetral y de allí se dirige por gravedad hacia la cámara de reparto, para luego dirigirse hacia la canaleta Parshall.

El diseño de los vertederos periféricos permite un ajuste altimétrico del pelo de agua. Se dispone también de una pantalla sifóidea perimetral, construida en acero inoxidable, para evitar que materiales flotantes sean llevados por el agua decantada.

Los criterios de dimensionamiento para los clarificadores, son los siguientes:

<b>Velocidad ascensional máxima en caudal pico</b>	0,85 m/h
<b>Carga de sólidos en régimen nominal</b>	5 – 8 kg/m <sup>2</sup> /h
<b>Altura cilíndrica mínima</b>	3 m
<b>Caudal máximo en el vertedero de salida</b>	10 m <sup>3</sup> /h/m

#### Canaleta Parshall y Cámara de Salida

El líquido ya tratado, pasará a través de una nueva canaleta parshall a construir, donde se realizará la medición del caudal de salida en el módulo a través del uso de un medidor de nivel ultrasónico. Además esta canaleta dispondrá de un equipo de extracción de muestras, para poder controlar en forma periódica la calidad del líquido que se vuelca al cuerpo receptor.

Desde la salida de la canaleta parshall el líquido llegará a una cámara de salida a construir donde convergerá el líquido tratado de la presente etapa, el efluente de salida de

la planta existente y los by-pass de planta. Desde dicha cámara el líquido será descargado en el Río Reconquista a través de un nuevo emisario a construir.

Aguas abajo el diseño hidráulico de la línea piezométrica, contempla una reserva de 1 mca aproximadamente de pérdida de carga, para la posible instalación futura de un sistema de desinfección.

### Nuevo Emisario

Se deberá realizar la construcción del emisario desde la nueva cámara de salida hasta el Río Reconquista, con su correspondiente obra de descarga. El emisario deberá ser capaz de transportar el líquido tratado en el presente proyecto, en la etapa futura y el efluente de salida de la planta existente (caudal pico de 2,8 m<sup>3</sup>/s).

El mismo tendrá un DN de 1500 mm y una longitud de 500 metros; y estará hecho de hormigón armado. Las dimensiones del emisario deberán ser verificadas en Ingeniería de Detalle por la Contratista que ejecute la obra.

### Estación de Bombeo de Salida

El efluente cloacal tratado en la planta existente será impulsado mediante una Estación de Bombeo de salida a construir, a través de una cañería hasta la nueva cámara de salida.

En la presente etapa se propone la construcción de una estación de bombeo que contará con cuatro electrobombas con un caudal de 900 m<sup>3</sup>/h (esquema 3 + 1) y contarán con variador de frecuencia. Serán del tipo sumergibles aptas para servicio pesado de líquido cloacal. Tendrán conexiones de descarga con un codo abulonado a la base de concreto y un sistema de conexión del tipo brida deslizante para su fácil retiro e izaje sin necesidad de ingresar a la cámara.

Deberá realizarse la conexión, mediante una cañería, entre la salida de la cámara de contacto existente y la presente estación de bombeo. Asimismo, se deberá proveer e instalar la cañería de descarga de las bombas hasta la nueva cámara de salida de planta.

Dentro de la obra civil se realizarán los apoyos de las 4 bombas e impulsiones correspondientes.

## Tratamiento de Lodos

Todos los manifold a proveer e instalar deberán contar con brida ciega para la futura incorporación de más equipamiento electromecánico de ser necesario.

En la cadena de tratamiento, existen dos tipos de lodos:

- Lodos Primarios
- Lodos Biológicos

Los lodos primarios serán extraídos en la decantación primaria, y enviados hacia una cámara de lodos primarios desde la cual serán bombeados a través de una cañería a instalar hacia dos tamices de 60 m<sup>3</sup>/h de capacidad (del tipo strainpress) de chapa perforada de 3 mm, para evitar el pasaje de fibras y cabellos al digestor. Luego del tamizado, los lodos serán enviados hacia un nuevo espesador a construir.

Los lodos biológicos serán extraídos, por medio de bombeo, de la nueva unidad de recirculación de lodos, y serán enviados a un tanque de lodos a flotar. Desde dicho tanque, serán dirigidos hacia un flotador de lodos. Luego de que cada tipo de lodo reciba su tratamiento, éstos serán mezclados en una cámara de lodos mixtos, desde donde los lodos mezclados serán enviados al digestor para continuar con el tratamiento.

## Extracción de Lodos Primarios

Se construirá una Cámara de Extracción de Lodos Primarios, que funcionará en conjunto con los dos Decantadores Primarios. La extracción de los lodos primarios, se realizará por la tolva central de cada decantador; desde la cual saldrá una cañería que descargará en la citada cámara. Para evitar la deposición de sólidos a lo largo de dicha tubería se dispondrá de una válvula tipo pic que permitirá, cuando sea necesario, la apertura total y la descarga de los lodos primarios a la cámara de lodos primarios. En dicha cámara se instalarán dos válvulas telescópicas, para permitir el ajuste del desnivel hidrostático entre el agua del decantador y el vertedero de la válvula. Se deberá dejar prevista una conexión con brida ciega para conectar a futuro la cañería de descarga de lodos y la válvula telescópica correspondiente al decantador futuro de la etapa 2.

Se deberá proveer y montar 2 bombas del tipo sumergible de 60 m<sup>3</sup>/h que impulsarán los barros hasta el nuevo espesador. Esos grupos de bombeo serán accionados por motores eléctricos con variación de velocidad dimensionados de manera tal que puedan funcionar de manera continua o alternada en carga nominal, y/o que permitan realizar hasta 6 arranques por hora. Las cañerías de impulsión tendrán una válvula de retención y una

válvula esférica; y se unificarán en una sola cañería que enviará el lodo hacia los canales de tamizado. En las cañerías de impulsión de las bombas, habrá prevista una inyección de agua de lavado, para utilizarse en caso de obstrucción de las cañerías por el atascamiento de lodos. En la cañería de salida hacia espesamiento se deberá proveer y montar un caudalímetro electromagnético, y se deberá proveer y montar un medidor ultrasónico de nivel para la presente cámara.

Sobre la cámara se montará un pescante para realizar el mantenimiento de las bombas de barro.

### Estación recirculación lodos

En el sector de salida de los tanques de aireación se construirá una cámara de recirculación de lodos biológicos para la recirculación de lodos provenientes de los clarificadores. La extracción de los lodos, se realizará por la tolva central de cada clarificador; desde la cual saldrá una cañería que descargará en la citada cámara. Para evitar la deposición de sólidos a lo largo de dicha tubería se dispondrá de una válvula tipo pic que permitirá, cuando sea necesario, la apertura total y la descarga de los lodos biológicos a la cámara de recirculación de lodos biológicos. En dicha cámara se instalarán cuatro válvulas telescópicas, para permitir el ajuste del desnivel hidrostático entre el agua del clarificador y el vertedero de la válvula. Se deberá dejar prevista una conexión con brida ciega para conectar a futuro la cañería de descarga de lodos y la válvula telescópica correspondiente un clarificador futuro de la segunda etapa.

Desde esta cámara los lodos serán bombeados al canal de recirculación a tanques de aireación, a la cámara de reparto a sedimentadores primarios y al flotador de lodos. Las bombas serán sumergibles aptas para bombeo de barro. Las bombas se instalarán en el pozo de bombeo construido en hormigón cerrado por una losa superior. En correspondencia con las electrobombas se instalarán marcos y tapas de acero inoxidable con perfiles de refuerzo del mismo material, para ascenso y descenso de las mismas. Las electrobombas serán de velocidad variable para ajustar las variaciones de caudal de entrada y el tratamiento. Cada electrobomba tendrá guías para su izaje ante eventuales tareas de mantenimiento.

Se instalarán:

- Bombas de recirculación a cámara de aireación
- 3 electrobombas para un caudal de 1400m<sup>3</sup>/h
- Bombas a sedimentador primario
- 1 electrobomba para un caudal de 50 m<sup>3</sup>/h
- Bombas a flotador
- 2 electrobombas para un caudal de 60 m<sup>3</sup>/h

Dentro de la obra civil de esta cámara se realizarán los apoyos de las bombas correspondientes al total de la ampliación de planta. Asimismo, se instalarán los marcos y tapas de acero inoxidable correspondientes. En la etapa 2 se incorporará una bomba de recirculación y una bomba de lodos a flotador. Las bombas de recirculación de lodos contarán con una cañería de impulsión que descargará en un manifold común. En la cañería de salida se montará un medidor de caudal de lodos tipo electromagnético. Esta cañería convergerá en el canal de barro que conducirá los lodos hacia el canal de distribución hacia tanques de aireación.

La bomba de recirculación al sedimentador primario y al flotador dispondrá de una cañería de impulsión con medidor de caudal de lodos tipo electromagnético.

En la parte superior de la cámara de recirculación de lodos biológicos se construirá una estructura de hormigón, en la cual se montará un monorriel con un aparejo para realizar el mantenimiento de las bombas de barro. Se instalará un medidor de nivel por ultrasonido para la cámara de recirculación de lodos.

#### Espesamiento de Lodos Primarios

Los lodos primarios ya tamizados se dirigirán hacia una cámara de paso para luego ser enviados al nuevo Espesador. En dicha cámara se podrá realizar la inyección de lechada de cal, en caso de ser necesario. Para ello, se deberá instalar un sistema de dosificación de lechada de cal. Para bombear la lechada de cal sin inconvenientes de taponamiento, se instalará un sistema de limpieza con agua industrial.

Se montará una cañería de acero inoxidable desde la salida de los tamices que ingresará por la parte central del espesador, en una zona de tranquilización del mismo para no perturbar el lecho de lodos debido a la alimentación de los lodos frescos.

Se construirá un espesador de 13,5 metros de diámetro y se provee e instala el equipamiento electromecánico asociado al mismo. El sistema de barrido del espesador

deberá estar constituido por una serie de rasquetas montadas en peine, a fin de favorecer el desprendimiento de agua intersticial y evitar el bloqueo del fango durante su transporte al centro del mismo. El accionamiento del barredor será comandado por un motorreductor externo instalado en el centro de la obra. Dicho motorreductor estará equipado por un limitador de torque, que se activará en caso de bloqueo del sistema, y emitirá una señal de alarma. La velocidad de desplazamiento periférico del barredor, deberá ser inferior a 3 cm/s. Un vertedero interior recogerá los sobrenadantes del equipo, los cuales serán enviados gravitacionalmente hacia la unidad de drenajes generales.

En el centro del espesador se encontrará una tolva con una pendiente de 60 % con relación a la horizontal, para la extracción de los lodos espesados. Del fondo del espesador saldrá un conducto de acero inoxidable que se dirigirá hacia dos bombas de lodos espesados de 10 m<sup>3</sup>/h. El esquema de estas bombas será 1+1, y estarán equipadas con un variador de velocidad. Los lodos extraídos del Espesador, serán bombeados a través de una cañería hacia una cámara de lodos mixtos.

Los valores de diseño para el espesador son los siguientes:

<b>Carga de sólidos en régimen nominal</b>	< 2,5 kg/m <sup>2</sup> /h
<b>Velocidad ascensional máxima en caudal pico</b>	1,3 m/h
<b>Altura cilíndrica mínima</b>	4 m
<b>Concentración de lodos espesados</b>	70 g/l

En la zona de espesamiento se montará un sistema de extracción de olores, como así también un biofiltro.

### Flotación de Lodos Biológicos

Los barros en exceso que provienen de los clarificadores serán recibidos en una cámara la cual contará con un agitador sumergido. De allí el barro será tomado por dos (2) bombas centrífugas y pasará a través de los circuitos de presurización propios del flotador. Este sistema de alimentación será del tipo directo. Consistirá en el pasaje de los lodos a flotar por un balón de agua presurizada, antes de ser descargados en el centro del flotador. En la cañería de alimentación al flotador se deberá prever una conexión para alimentar a un futuro flotador.

Después de la despresurización de los lodos, éstos serán llevados por las burbujas de aire hacia la superficie, y desde allí serán recuperados por un barredor de superficie de accionamiento central, para ser descargados en una tolva. Desde esta tolva los lodos serán enviados hacia la cámara de lodos mixtos. El puente barredor también cumplirá la función

de barrido de fondo para evacuar las partículas que no fueron reflatadas, y éstas serán dirigidas hacia una tolva central para ser evacuadas por una bomba de transferencia de lodos de fondo, hacia la unidad de elevación de drenajes. El agua intersticial será enviado mediante una cañería hacia la cámara de bombas de transferencia de aguas excedentes.

Se construirá un Flotador de Lodos de 10 m de diámetro interno, con su correspondiente edificio auxiliar. Se instalará además, equipamiento electromecánico asociado al flotador. El flotador contará con un barredor de accionamiento central con velocidad periférica de 4 cm/s.

El flotador tendrá tres salidas. Una de ellas será de agua intersticial que saldrá a través de un vertedero y se dirigirá mediante una cañería hacia la cámara de drenajes. Los fangos no flotados serán extraídos mediante dos bombas de 12 m<sup>3</sup>/h tipo volumétrica de rotor excéntrico para su envío hacia la cámara de drenajes generales. Por su parte, los lodos flotados serán enviados a través de una cañería por gravedad hacia la cámara de lodos mixtos.

Dentro del edificio técnico del flotador el contratista proveerá y montará un tanque de presurización de lodos biológicos con su correspondiente indicador de nivel visual magnético con microswitch, dos compresores de aire (esquema 1 + 1) para flotación con la instrumentación. En la cañería de alimentación al tanque de presurización se dejará prevista una conexión para conectar a futuro otro tanque de presurización. Los motores de todos los equipos mecánicos serán de 400 V/50 Hz/IP 55.

Un sistema de preparación e inyección de polímero será previsto comoseguridad a fin de duplicar, si fuera necesario, la carga superficial de los lodos admitidos sobre el equipo. La dosificación de polímero será de 3 Kg/t MS y a una concentración aproximada de 3 g/l.

Los criterios de dimensionamiento para el Flotador, son los siguientes:

<b>Carga aplicada nominal</b>	4 kg/m <sup>2</sup> /h
<b>Carga aplicada en picos</b>	5 kg/m <sup>2</sup> /h
<b>Concentración de lodos reflatados</b>	35 g/l

Se deberá además, construir una cámara de drenajes a la cual convergerán todos los drenajes de planta, para luego ser bombeados a través de dos bombas de 150 m<sup>3</sup>/h hacia cabecera de planta (esquema 1 + 1).

### Cámara de Lodos Mixtos

Se construirá una Cámara de Lodos mixtos que recibirá los lodos primarios proveniente del nuevo espesador y los lodos secundarios que han pasado por el flotador, para ser bombeados al proceso de digestión. La cámara estará compartimentada en dos espacios iguales comunicados mediante una compuerta, cada uno con su agitador mecánico. Los lodos serán extraídos del tanque por medio de dos bombas volumétricas (esquema 1 + 1) de rotor excéntrico de 40 m<sup>3</sup>/h a instalar, para ser enviados hacia el nuevo digestor. Las mismas deberán poseer un variador de velocidad que permita ajustar los caudales bombeados en operación. Se instalará una cañería de bypass del digestor la cual permitirá enviar lodo sin digerir en forma directa al almacenador. Se deberá dejar prevista en dicha una conexión hacia un futuro almacenador correspondiente a la etapa 2.

En esta cámara se podrá efectuar la dosificación de lechada de cal, para lo cual se deberá tender una cañería de lechada de cal desde el manifold de impulsión de las bombas de lechada de cal hasta la misma. Para bombear la lechada de cal sin inconvenientes de taponamiento, se instalará un sistema de limpieza con agua industrial en contracorriente que vaya desde la nueva cámara de lodos mixtos hasta el tanque de lechada de cal.

### Digestión de Lodos

Los lodos serán bombeados desde la cámara de lodos mixtos a través de cañerías de acero inoxidable. Los lodos se alimentarán al digestor por válvulas tipo pinch de comando neumático.

En esta unidad se realizará la digestión anaeróbica mesófila de etapa única para estabilizar los lodos mixtos espesados. La evacuación de los lodos digeridos se efectuará a través de una doble vertiente y se dirigirán al nuevo almacenador de lodos digeridos a construir. Se instalarán dos válvulas telescópicas para la extracción del lodo digerido. El biogás generado será utilizado para producir la agitación de los lodos dentro del digestor, y también puede utilizarse para alimentar a los quemadores de la caldera. Además será enviado a un gasómetro a instalar, para luego realizar la cogeneración de energía.

La agitación del digestor se realizará mediante lanzas de biogás, las cuales deberán contar con un indicador de caudal. Por otra parte, el calentamiento del mismo se podrá efectuar por medio de un intercambiador de calor el cual estará acoplado a una central de producción de agua caliente y a una red de recirculación de lodos.

Se construirá un Digestor de Lodos de 8000 m<sup>3</sup>, el cual operará a 35 °C, con su correspondiente edificio auxiliar. Se instalará además, el equipamiento electromecánico asociado al digestor, incluyendo un filtro para retener el H<sub>2</sub>S contenido en el biogás utilizado para la agitación.

Dentro del edificio auxiliar a construir, además del equipamiento para el sistema de calefacción y mezclado del digestor se instalarán los equipos de cogeneración y un sistema de aprovechamiento del calor proveniente de los gases de combustión de los mismos.

Los criterios de dimensionamiento para el Digestor, fueron los siguientes:

<b>Tiempo mínimo de permanencia</b>	10 días (recomendable 25 días)
<b>Carga volumétrica máxima</b>	2 kg MV/m <sup>3</sup> /d
<b>Porcentaje mínimo de eliminación de MV</b>	45 %
<b>Tasa de producción máxima de biogás</b>	0,9 m <sup>3</sup> /kg MV/d

#### Agitación del equipo

Por razones de confiabilidad, de flexibilidad y seguridad de funcionamiento, el digestor contará con dos compresores de biogás de 740 Nm<sup>3</sup>/h con motor antiexplosivo (esquema 1 + 1). Los circuitos de aspiración y descarga de biogás asociados a cada compresor serán aislables por medio de válvulas. Los compresores contarán con los sistemas de enfriamiento necesarios.

Además, todo el circuito de biogás deberá contener todos los dispositivos necesarios para la purga de condensado. Se deberán proveer cañerías de acero inoxidable para alimentar cada difusor de biogás instalado en el corazón de los digestores. El diseño y la disposición de los difusores de biogás deberán permitir llegar a la totalidad de la masa de lodo y evitar la formación de depósitos de fondo y de capas en la superficie. El volumen activo (perfectamente agitado) de cada digestor será en todos los casos superior al 90% del volumen de lodo presente en los equipos.

Los digestores contarán con los sistemas necesarios de protección por presión (válvulas de seguridad con arrestallamas de acero inoxidable). Se instalarán controladores locales de presencia de caudal en cada cañería de inyección de biogás para el control de los caudales de agitación y la detección de posibles obstrucciones.

Finalmente, se preverá obligatoriamente un dispositivo para las operaciones de limpieza de los tubos de inyección de biogás.

### Calentamiento de los lodos

El calentamiento del digestor se efectuará por medio de un intercambiador de calor que tiene por objeto mantener una temperatura de 35°C en el digestor. Este estará acoplado a una central de producción de agua caliente y a una red de recirculación de lodos. La recirculación de los lodos se realizará mediante dos bombas de recirculación (esquema 1 + 1).

El agua caliente utilizada para alimentar el intercambiador de calor provendrá de la unidad de cogeneración y la temperatura del agua del circuito será de 95°C aproximadamente. Para realizar el aprovechamiento energético del sistema de cogeneración, se utilizarán los gases de combustión de los equipos de generación eléctrica, los cuales serán enviados a un intercambiador de calor donde incrementarán la temperatura del agua.

Para la puesta en marcha del digestor, o en caso de parada de los equipos de cogeneración, se deberá dejar instalada una caldera como sistema de calefacción alternativo para poder realizar el calentamiento del digestor. Será necesario contar con una conexión entre los dos circuitos para poder intercambiar el sistema de calefacción que se requiera utilizar.

Se deberá instalar 1 caldera dentro del edificio auxiliar de digestión, de un caudal entre 30 y 115 m<sup>3</sup>/h con temperatura de salida del agua de 90-95 °C, y serán de quemador mixto (biogás/gasoil). Deberán incorporarse sondas de temperatura de agua para la caldera, del tipo bulbo y un detector de caudal de agua a la salida de la caldera del tipo a paleta.

Asimismo, se deberá colocar un intercambiador de calor del tipo cocorriente, el cual se instalará dentro del nuevo edificio auxiliar de digestión.

El biogás alimentará las calderas desde el sistema de lavado de biogás o en forma alternativa desde el gasómetro. Los circuitos de alimentación de biogás a la caldera y de humos resultantes serán de acero inoxidable. Todos sus puntos bajos dispondrán obligatoriamente de recipientes de purga. Se montará un soplante de biogás hacia los quemadores de la caldera.

Se instalará un tanque de almacenaje de gasoil y equipamiento para la alimentación del gasoil a los quemadores. Se montarán chimeneas de evacuación de los humos resultantes de la combustión del biogás o gasoil. Se deberán presentar todas las medidas

de seguridad adoptadas en el diseño y puesta en servicio de cada equipo a fin de limitar los riesgos de incendio y de explosión.

### Gasómetros y antorcha

El biogás generado en la digestión se enviará hacia un gasómetro para su posterior utilización en diversos sistemas o eventualmente será quemado en la antorcha existente.

Se instalará un gasómetro de 14 m de diámetro, del tipo semirrígido. Estará constituido por una capa doble, la primera (interna) será alimentada por el biogás producido por la digestión y la segunda será alimentada por un ventilador que asegurará la sobrepresión necesaria para mantener la presión en la red de biogás.

El biogás almacenado será enviado a un sistema de lavado de biogás para posteriormente ser utilizado para la cogeneración de energía o por los quemadores de las calderas.

### Almacenador de lodos digeridos

Después de la digestión, los lodos sufrirán una desgasificación y se almacenarán en un tanque con agitación, a construir para esta etapa, desde el cual el lodo será bombeado hacia deshidratación. Se deberá dejar prevista en la cañería de salida del digestor una conexión hacia un futuro almacenador correspondiente a la etapa 2.

Por otra parte, el lodo espesado en los espesadores existentes será bombeado hacia el nuevo tanque de almacenaje para luego ser deshidratado. Se deberá instalar la cañería de salida desde dichos espesadores hacia el nuevo tanque. Asimismo, se deberá verificar si las bombas de lodos espesados existentes son aptas para enviar el lodo hasta dicho tanque. Caso contrario se deberá instalar bombas nuevas. Se deberá dejar prevista en la cañería de impulsión de lodos espesados una conexión hacia un futuro almacenador correspondiente a la etapa 2.

En esta etapa se construirá un almacenador de 20 m de diámetro, con su correspondiente edificio auxiliar. La capacidad total del almacenador será de 3 veces la producción diaria de lodo digerido. Este almacenador permitirá realizar el proceso de deshidratación de los mismos como un proceso "batch".

Para facilitar el mantenimiento, el tanque estará dividido en dos mitades, cada una de ellas deberá poder ser alimentada indistintamente con lodo digerido y lodo no digerido a través de las cañerías y válvulas manuales correspondientes. Cada una de estas partes

deberá contar con dos agitadores del tipo sumergible de acero inoxidable con 3 paletas. Asimismo, se deberá montar un sistema de extracción de olores y un biofiltro.

Se deberá instalar en el edificio auxiliar del almacenador, cuatro bombas volumétricas (esquema 3 + 1) de rotor excéntrico de 6-35 m<sup>3</sup>/h para la alimentación a las centrífugas. Deberán poseer un variador de velocidad que permita ajustar los caudales bombeados en operación.

Dentro de la obra civil se realizarán los apoyos de las bombas correspondientes a la ampliación final. En la etapa 2 se incorporará una bomba adicional.

### Deshidratación

Deberá realizarse la construcción de un edificio de deshidratación, en el cual se instalarán 4 centrífugas de 21 m<sup>3</sup>/h y 900 kg MS/h de capacidad, con sus correspondientes motores (motor auxiliar con variador). Se deberá garantizar una sequedad de entre 26% y 28% en condiciones normales de funcionamiento, y se preverá la posibilidad de dosificar polielectrolito, para lo cual se instalarán los equipos necesarios para tal operación. La dosificación de polímero será de 11 kg/t MS y a una concentración aproximada de 3 g/l. En este mismo edificio se construirá un silo de lodos deshidratados de 8 m de diámetro para almacenaje de los mismos. Los lodos almacenados en el silo podrán ser enviados hacia un secador de bandas través de tornillos. En caso que el silo se encuentre fuera de servicio, se deberá poder enviar el lodo hacia los camiones para su traslado y disposición final.

El vaciado del silo se realizará mediante un fondo chato equipado con un sistema de barrido y un tornillo de evacuación. El lodo evacuado será transferido a un secador térmico con la ayuda de un tornillo de transferencia.

En caso de necesidad, los barros deshidratados también podrán ser dirigidos hacia un contenedor para retiro mediante camiones ubicado al costado del edificio.

En caso de salida de servicio del digestor, los lodos podrán ser enviados a deshidratación y posteriormente dirigirse hacia secado térmico.

Cabe mencionar que los filtros bandas quedarán fuera de servicio, realizándose la deshidratación del lodo digerido aeróbicamente (planta existente) y del lodo digerido anaeróbicamente (módulo nuevo) en el edificio de deshidratación mediante las mencionadas centrífugas.

### Secado térmico y termovalorización energética

Los lodos almacenados en el silo serán enviados a un tanque de almacenaje de lodos al 26% a construir, desde el cual una parte de los lodos se dirigirá al secado térmico, con el fin de aumentar el porcentaje de materia seca a un 90%, y otra parte del lodo, será enviada a un tanque de mezcla a construir donde se mezclará con los lodos ya secos al 90%. Estará la posibilidad de agregar arena en este tanque en caso de requerir material inerte. Esto es para lograr una corriente de ingreso a la etapa de termovalorización energética.

Se ha planteado el diseño conceptual con un secador térmico del tipo de bandas. Para asegurar una distribución del lodo uniforme sobre las cintas para el proceso de secado, será necesario que cada cinta esté provista de un motor impulsor independiente y con velocidad ajustable. El barro que se alimenta al secador estará pelletizado para que adquiera una estructura granulada, de baja densidad, que pueda distribuirse uniformemente a lo largo de la cinta del túnel, de forma que se facilite su secado al permitir el paso del aire a través del mismo. La descarga del barro seco se realizará con la ayuda de unos cepillos que descargarán el lodo en un tanque de almacenaje de lodo al 90%, para luego enviarlo hacia el tanque de mezcla.

La calefacción del secado térmico se logra gracias a una constante recirculación de aire caliente dentro del equipo. El aire húmedo que sale del secador ingresará en el horno de lecho fluidizado.

Los barros húmedos al 26% y secos al 90% son mezclados en el tanque de mezclado para luego ingresar al horno de lecho fluidizado con un 45% de materia seca. En dicho lecho se producirá la eliminación total del agua intersticial, como así también la combustión de las materias orgánicas de los barros alcanzando una temperatura aproximada de 800°C.

Los barros ingresarán en un lecho de material inerte, generalmente arena, que se mantiene en suspensión por una corriente de aire ascendente, inyectada en su base a través de una reja de reparto provista de difusores múltiples. La fluidificación debe ser suficientemente intensa para asegurar una rápida dispersión del calor, pero sin que se produzca arrastre de arena. Como producto residual se obtendrán cenizas, constituidas únicamente por las materias minerales de los lodos, las cuales serán dispuestas en contenedores para su posterior traslado. El horno de lecho fluidizado deberá ser capaz de recibir combustible adicional en caso de ser requerido.

Para realizar el aprovechamiento energético del horno de lecho fluidizado se utilizarán los gases de combustión para calefaccionar, en una primera etapa, el aire que será utilizado para la fluidización del lecho (mediante el intercambiador de calor I2), y posteriormente los gases de combustión calentarán el circuito de agua caliente (por medio del intercambiador de calor I3). Este circuito de agua caliente será utilizado para calefaccionar el aire que se encuentra en recirculación dentro del secador de bandas y para precalentar el aire utilizado para la fluidización del lecho (mediante el pre-calentador I1).

A continuación en la Figura 7, se presenta un diagrama de flujo en el cual se pueden observar las distintas corrientes de flujo.

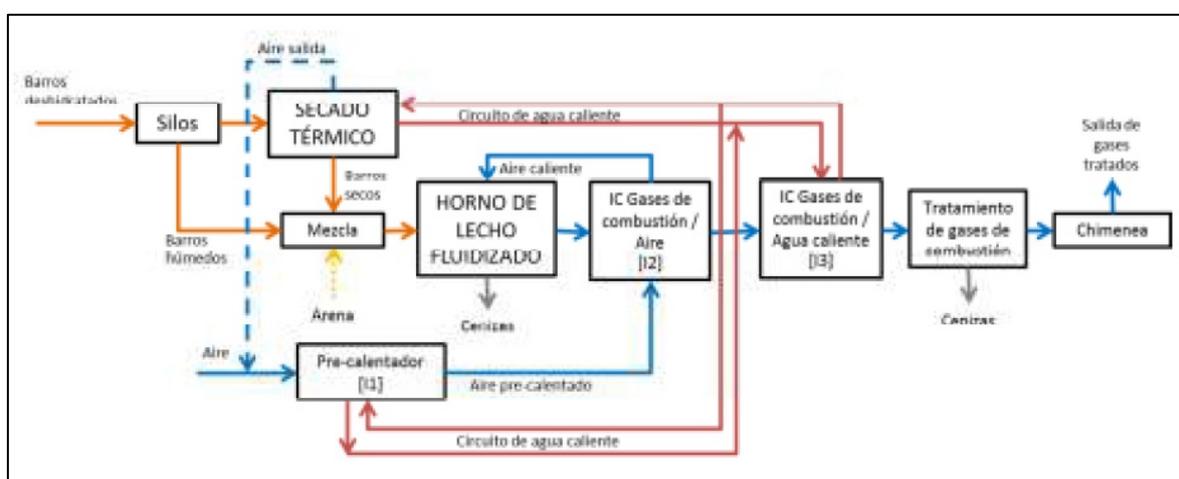


Figura 7: Diagrama de Flujo. Secado térmico.

El aire fresco utilizado para la fluidización del lecho será suministrado por medio de un soplador y previo al ingreso al horno de lecho fluidizado será calentado gracias a un pre-calentador (I1) y a un intercambiador de calor (I2).

El caudal de aire ingresado al lecho deberá generar el aporte de oxígeno necesario para obtener una adecuada combustión de los lodos y una baja emisión de compuestos NOx.

Por su parte, se podrá reducir la emisión de dichos compuestos mediante la adición de  $\text{NH}_4\text{OH}$  en el lecho fluidizado. Dado que el aire de salida del secador térmico contiene amonio (proveniente del lodo), dicho aire puede ser inyectado en el lecho para disminuir el consumo de reactivo.

Los gases de combustión serán enfriados en los intercambiadores de calor I2 y I3, y posteriormente recibirán un tratamiento a fin de controlar las concentraciones de gases nocivos en las emisiones. El sistema de limpieza deberá reducir el contenido de polvo y

contaminantes a concentraciones menores a las admisibles según la normativa vigente (Decreto N° 3395/96, Reglamento de la Ley 5965). Asimismo, se deberá solicitar un permiso de descarga de efluentes gaseosos a la atmósfera a la Autoridad de Aplicación. Cabe aclarar que este sistema de limpieza de gases de combustión difiere del sistema de lavado de biogás. Los gases tratados serán liberados a través de una chimenea hacia la atmósfera, mientras que los sólidos retenidos (cenizas) en la etapa de limpieza serán llevados a un contenedor.

Se instalará un secador térmico de bandas, un horno de lecho fluidizado, intercambiadores de calor, bombas, sopladores, ventiladores, sistema de transporte de barros, sistema de limpieza de gases de combustión, chimenea y demás equipamiento electromecánico necesario para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Asimismo, se realizará la construcción de tres edificios (secado térmico, almacenamiento y horno de lecho fluidizado), en los cuales se instalará el equipamiento correspondiente. Lindante al Edificio del horno de lecho fluidizado se dispondrá de una platea de hormigón armado donde se instalarán los equipos involucrados para almacenamiento de cenizas.

Los criterios de dimensionamiento para del sistema de secado y termovalorización energética, son los siguientes:

<b>Producción de lodos deshidratados</b>	16,5 ton MS/d
<b>Sequedad de lodos ingreso</b>	26%

Nota: En la Oferta Básica el Oferente podrá presentar ofertas de otros sistemas de secado térmico que garanticen una prestación equivalente a la del proyecto oficial.

#### Sistema de lavado de biogás

El biogás generado en el digestor anaeróbico de lodos será almacenado en un gasómetro para luego ser utilizado para la cogeneración de energía y como combustible para la caldera.

Dicho biogás no es absolutamente puro, dado que presenta impurezas como ser elevada humedad y compuestos de azufre y silicio (siloxanos). Estos 2 últimos compuestos pueden reducir la vida útil del equipamiento por lo que resulta necesario realizar la limpieza del biogás, previamente a su utilización como combustible.

El biogás almacenado en el gasómetro será enviado a través de una cañería hacia una torre de lavado químico en la cual el biogás entrará en contacto con una solución de

NaOH al 25%, la cual será recirculada mediante dos bombas (configuración 1 + 1). La purga de dicha torre será enviada a un tanque equalizador previo, desde el cual será bombeado hacia drenaje. En esta torre se produce la eliminación del H<sub>2</sub>S.

A continuación, el biogás se dirigirá hacia una torre de adsorción, la cual contendrá carbón activado, donde se adsorberán los siloxanos. Una vez limpio, el biogás será enviado a los puntos de consumo (motor de cogeneración y quemadores de caldera).

Se deberá instalar un sistema de lavado de biogás de una capacidad de tratamiento de 175 a 270 Nm<sup>3</sup>/h, el cual deberá remover los compuestos de azufre y silicio (siloxanos), según los valores admisibles de entrada al cogenerador.

Se deberá instalar una torre de lavado químico, 2 bombas de recirculación aptas para NaOH, una bomba de dosificación de NaOH, tanque de almacenaje de NaOH, torre de adsorción, tanque equalizador con su correspondiente bomba. Asimismo, se deberán montar las cañerías de salida del sistema hacia los puntos de consumo.

Se construirá un dique de contención para contener eventuales derrames de NaOH. Dentro de este dique se emplazará la torre de lavado químico y el tanque de NaOH. El equipamiento electromecánico asociado al sistema de lavado será instalado sobre una plataforma de hormigón.

Se deberá realizar una caracterización del biogás producido en las actuales instalaciones de planta. Para el dimensionamiento del sistema se deberán considerar las concentraciones más desfavorables entre los valores obtenidos del análisis realizado en planta y los valores estándar del biogás generado en plantas similares.

Nota: En la Oferta Básica el Oferente podrá presentar ofertas de otros sistemas de lavado de biogás que garanticen una prestación equivalente a la del proyecto oficial.

### Co-generación

Con motivo del aprovechamiento energético, y contando con un volumen considerable de biogás producido en planta, se realizará una etapa de cogeneración de energía a partir del mismo.

Se estima una producción de biogás entre 4200 y 6300 Nm<sup>3</sup>/d.

El biogás contiene más de un 40 % de metano, por lo que se optará por utilizar un motogenerador de combustión interna ciclo Otto.

Requerimiento del equipo generador:

- Carga 100%
  - Rendimiento eléctrico: mayor al 35%
  - Tensión de salida: 380/220V
  - Frecuencia: 50Hz
- Rendimiento térmico: mayor al 40%

Según el volumen de biogás producido por el digester, adoptando valores conservadores en base a equipamientos comercialmente disponibles se estima que la potencia eléctrica generada será de entre 400 y 600 kW.

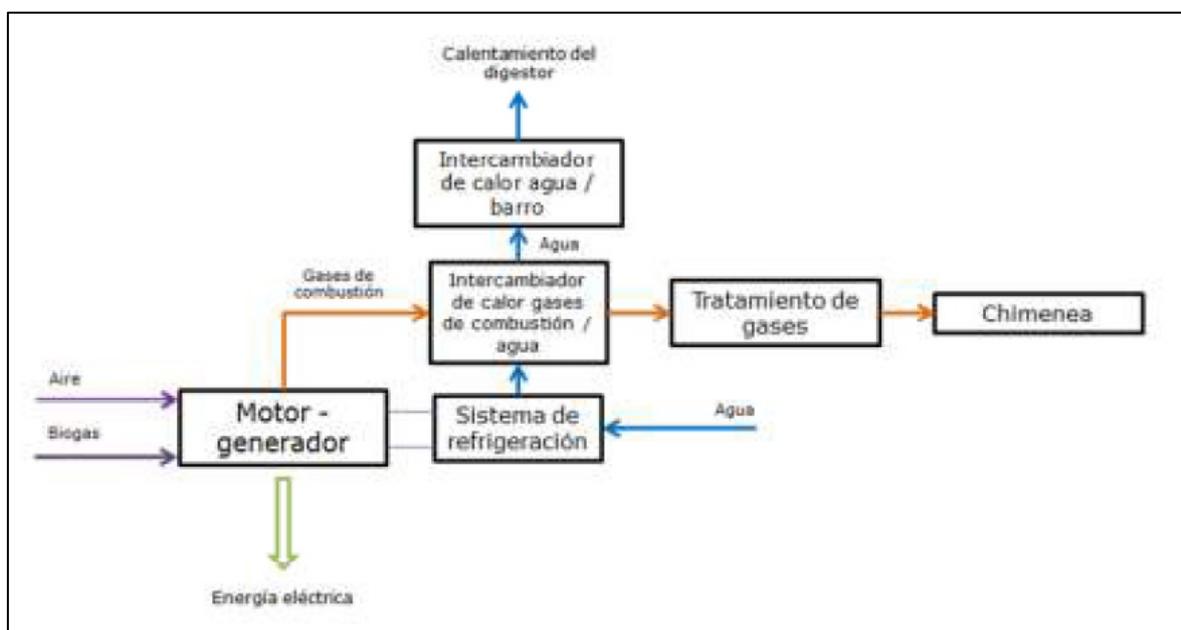


Figura 8: Diagrama de funcionamiento del Motogenerador.

Tal como se aprecia en la Figura 8, el biogás saturado en agua, luego del sistema de limpieza de siloxanos y sulfhídrico, ingresará al motor de combustión interna de ciclo Otto que estará acoplado a un generador sincrónico.

Parte del calor se recupera con el agua que se usa para la refrigeración del motor y otra parte con los gases de escape. La energía térmica se aprovechará para calentar el digester y mantener su temperatura en 35°C. Para ello, los gases de combustión serán enviados a un intercambiador de calor donde incrementarán la temperatura del circuito de agua hasta 95°C. Este sistema (intercambiador de calor gases de combustión – agua) reemplaza la caldera.

Más allá de que la refrigeración del motor sea realizada por líquido refrigerante, es necesaria la renovación de aire en la sala para evacuar el calor cedido al ambiente por el generador y parte correspondiente al motor, y a su vez proveer la cantidad estequiométrica suficiente para poder realizar la combustión en forma óptima.

Se deberá contar con un sistema autónomo de ventilación y renovación de aire, diseñado para proveer al equipo la ventilación necesaria en toda la gama de condiciones atmosféricas posibles, incluidas las extremas, ya sea mediante refrigeración natural (ventanas) o forzada mediante el uso de ventiladores / extractores.

El caudal deberá calcularse en base al aire necesario para la combustión del gas, el enfriamiento del generador y la extracción del calor de la sala.

Los gases resultantes recibirán un tratamiento a fin de controlar las concentraciones de gases nocivos en las emisiones. El tratamiento de gases deberá reducir el contenido de contaminantes a concentraciones menores a las admisibles según la normativa vigente (Decreto N° 3395/96, Reglamento de la Ley 5965). Asimismo, se deberá solicitar un permiso de descarga de efluentes gaseosos a la atmósfera a la Autoridad de Aplicación.

Se podrá conectar los conductos de gases de combustión del cogenerador y del horno de lecho fluidizado para disponer de un sistema unificado. De esta manera se dispondrá de un único sistema de limpieza de gases y una única chimenea.

Se estima que para la planta de cogeneración se deberán montar 2 equipos de 250 kWe (potencia eléctrica) con las bombas, intercambiadores, válvulas, sistema de escape (considerando la recuperación del calor y el silenciador) y su refrigeración, equipos de medición y accesorios auxiliares necesarios para realizar la cogeneración de energía del biogás producido.

Se operarán desde compartimientos dedicados acoplados al Tablero General de Baja Tensión (TGBT) por lo que deberá suministrarse / instalarse / ponerse en servicio:

- Equipos de sincronización automática con la red
- Protecciones y medición principales
- Protección, medición, maniobra
- Equipo de medición online multifunción comunicable.
- Automatismo, comando y control
- Servicios auxiliares
- Todo elemento necesario para su funcionalidad

### Circuitos de calefacción

Deberá realizarse el aprovechamiento energético de los gases de combustión del horno de lecho fluidizado y del cogenerador, pudiendo presentar otros circuitos de calefacción alternativos a los planteados en el pliego. Se podrá conectar los conductos de gases de combustión del horno de lecho fluidizado y del cogenerador para disponer de un sistema unificado. De esta manera se dispondrá de un único sistema de limpieza de gases y una única chimenea.

### **2.5.2. Colectores y obras asociadas**

Se contempla la ejecución de las siguientes obras:

- Colector Las Catonas y redes asociadas
- Colector Mariló y redes asociadas
- Revamping de la Estación de Bombeo Cloacal (EBC) Barker

Las mismas se desarrollarán en los Partidos de San Miguel y Moreno, pertenecientes al segundo cordón del conurbano bonaerense y se gestionarán a través del crédito BID “Programa de Agua Potable y Saneamiento del Área Metropolitana de la Ciudad de Buenos Aires y de los Partidos del Primer, Segundo y Tercer Cordón del Conurbano Bonaerense”.

#### **2.5.2.1. Objetivo**

El fin de estas obras es evacuar los efluentes de las localidades de Santa María y Bella Vista del Partido de San Miguel y los efluentes de la localidad de Trujui del Partido de Moreno hacia la Planta Depuradora Cloacal Las Catonas.

#### **Colector Las Catonas y redes asociadas**

Servirán para evacuar los efluentes de las áreas denominadas “Santa María 3” y “Bella Vista 1” del Partido de San Miguel y parcialmente del área “Mariló Resto” y “San Cayetano 1”, del Partido de Moreno.

#### **Colector Mariló y redes asociadas**

Servirán para evacuar los efluentes de las áreas denominadas “Santa Barbara” y parcialmente del área denominada “Mariló Resto” del Partido de Moreno.

## Revamping de la EBC Barker

Se contempla el reemplazo del sistema de bombeo actual por otro que permita bombear 230 l/seg, como asimismo la adecuación de la impulsión.

### 2.5.2.2. Ubicación

Las obras se desarrollarán en la localidad de Trujui del Partido de Moreno y en las localidades de Santa María y Bella Vista del Partido de San Miguel.

### Colectores

- Colector Las Catonas: su traza se inicia en el Partido de Moreno para finalizar en el Partido de San Miguel. La misma extenderá su recorrido por calle Maipú entre Maza y Díaz Vélez, continuando por Díaz Vélez entre Maipú y Las Américas, y por la última entre Díaz Vélez y El Ceibo, en el Partido de Moreno. Luego continuará por calle Nepper entre El Ceibo y Vespuccio, por Vespuccio entre Nepper y Vucetich, por calle La Niña entre Vucetich y Caseros, Caseros entre La Niña y Salguero, Salguero entre Caseros y Paso, Paso entre Salguero y Albarración, por Abarracín entre Paso y Conesa; en el Partido de San Miguel.
- Colector Mariló: su traza se extenderá por calle Capitán Álvarez Prado entre Alfonsina Storni y Av. del Libertador, por Díaz Vélez entre Av. del Libertador y Plus Ultra, por la última entre Díaz Vélez y Av. Roca, en el Partido de Moreno.

### Áreas de expansión

- Santa María 3: perteneciente al partido de San Miguel, cuya área es de 3,88 km<sup>2</sup>.
- Bella Vista 1: perteneciente al partido de San Miguel, cuya área es de 2,33 km<sup>2</sup>.
- Mariló Resto: perteneciente al partido de Moreno, cuya área es de 3,25 km<sup>2</sup>.
- San Cayetano 1: perteneciente al partido de Moreno, cuya área es de 0,85 km<sup>2</sup>.
- Santa Barbara: perteneciente al partido de Moreno, cuya área es de 2,28 km<sup>2</sup>.

En el cuadro de la Figura 9 se resumen las áreas de aporte y proyección de la población, correspondientes a los colectores.

Zona	Partido	Área (km <sup>2</sup> )	Habitantes censo 2010	Habitantes año 2047
<b>Santa María 3</b>	San Miguel	3,88	29.770	42.634
<b>Bella Vista 1</b>	San Miguel	2,33	12.881	18.447
<b>Mariló Resto</b>	Moreno	3,25	16.767	34.188
<b>San Cayetano 1</b>	Moreno	0,85	7.444	15.179
<b>Santa Bárbara</b>	Moreno	2,28	10.637	21.689
<b>Total</b>	-	<b>12,59</b>	<b>77.499</b>	<b>132.137</b>

Figura 9: Resumen de población y áreas de aporte

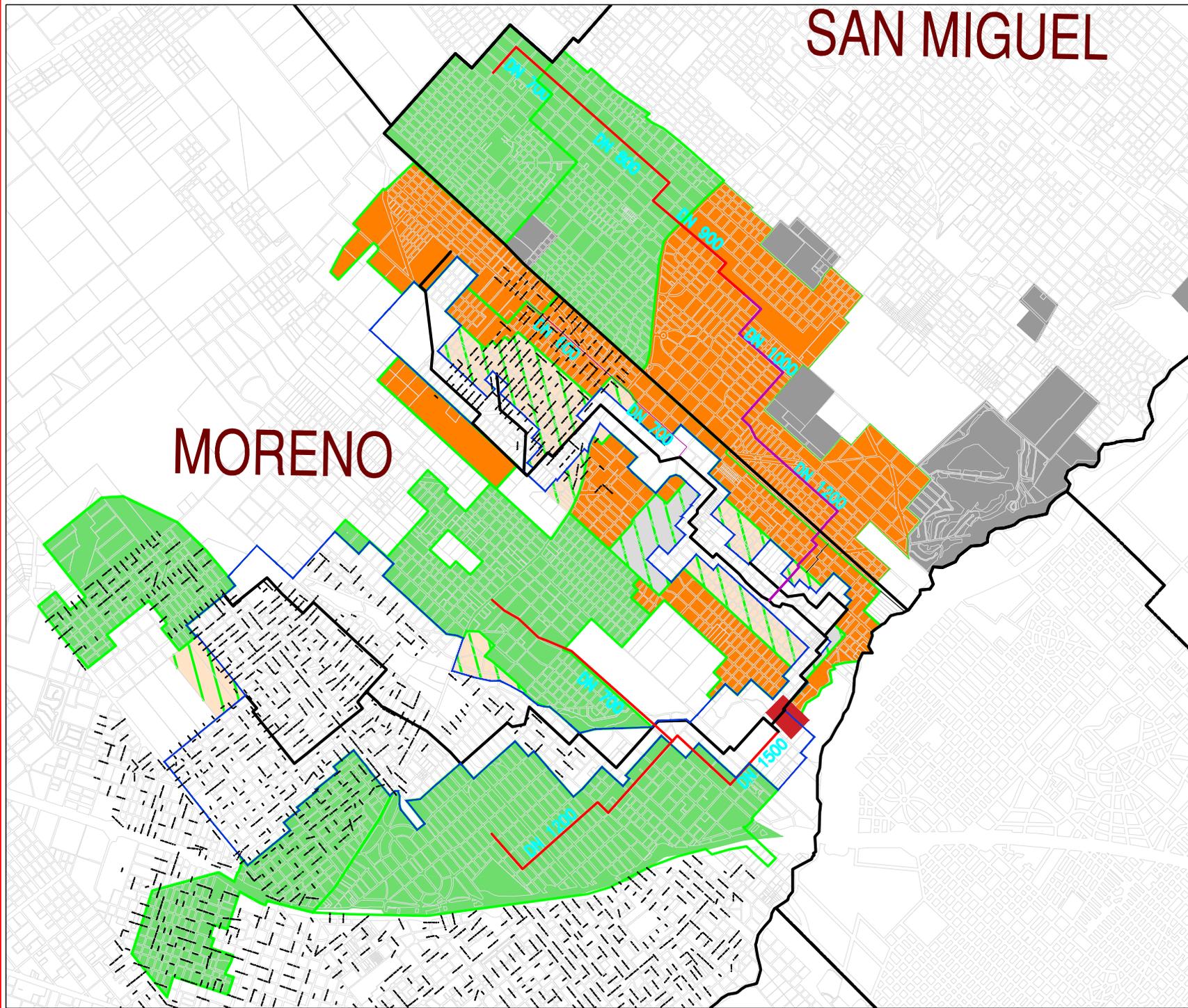
### Estación de Bombeo Cloacal Barker

Se ubica en la localidad de Trujui en la calle Barker 1131, entre Ecuador y Toledo, Partido de Moreno.

En la Figura 10 se observan los Colectores y redes asociadas del área de expansión de la Planta Depuradora Las Catonas.

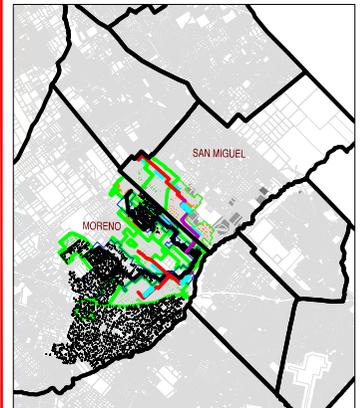
# SAN MIGUEL

# MORENO



## REFERENCIA

- Expansión Planta las Catonas
- Expansión Planta las Catonas Credito BID
- Red Secundaria Construida o en Ejecución
- Planta las Catonas
- Redes Existentes
- Colectores
- Colectores -Credito BID
- Limite de Partido



Dirección de Medio Ambiente



## Cuenca Hidráulica

Ampliación y Mejoras Planta Las Catonas  
Partidos de Moreno y San Miguel

Escala: Sin escala

Fecha de Emisión: 2017

Figura: 10

### 2.5.2.3. Descripción de las obras

#### **Colectores Las Catonas, Mariló y redes secundarias cloacales asociadas**

Las obras consisten en:

##### Colector Las Catonas

- Instalación de 5000 m de cañería cloacal, de los siguientes diámetros:
  - DN 900, total de 270 m
  - DN 1000, total de 2998 m
  - DN 1200, total de 1732 m

##### Colector Mariló

- Instalación de 2550 m de cañería cloacal, de los siguientes diámetros:
  - DN 600, total de 1653 m
  - DN 700, total de 897 m

##### Sistema de transporte y vuelco

Las áreas Santa María 3, Bella Vista 1 y parte de Marilo Resto, volcarán al Colector Las Catonas. El Colector Las Catonas descargará en el colector existente DN1000 en la esquina de Maza y Maipú en el Partido de Moreno.

Parte de las áreas Santa Bárbara y Mariló Resto volcarán al colector Mariló y este a su vez lo hará al colector existente DN 900 en la boca de registro ubicada en la esquina de las calles Nestor Kirchner y Plus Ultra en el Partido de Moreno.

El resto del área de Santa Bárbara volcará a los colectores existentes que llegan a la Estación de Bombeo Cloacal (EBC) Barker.

El resto del área de Mariló Resto volcará a los colectores existentes.

#### **Estación de Bombeo Cloacal Barker**

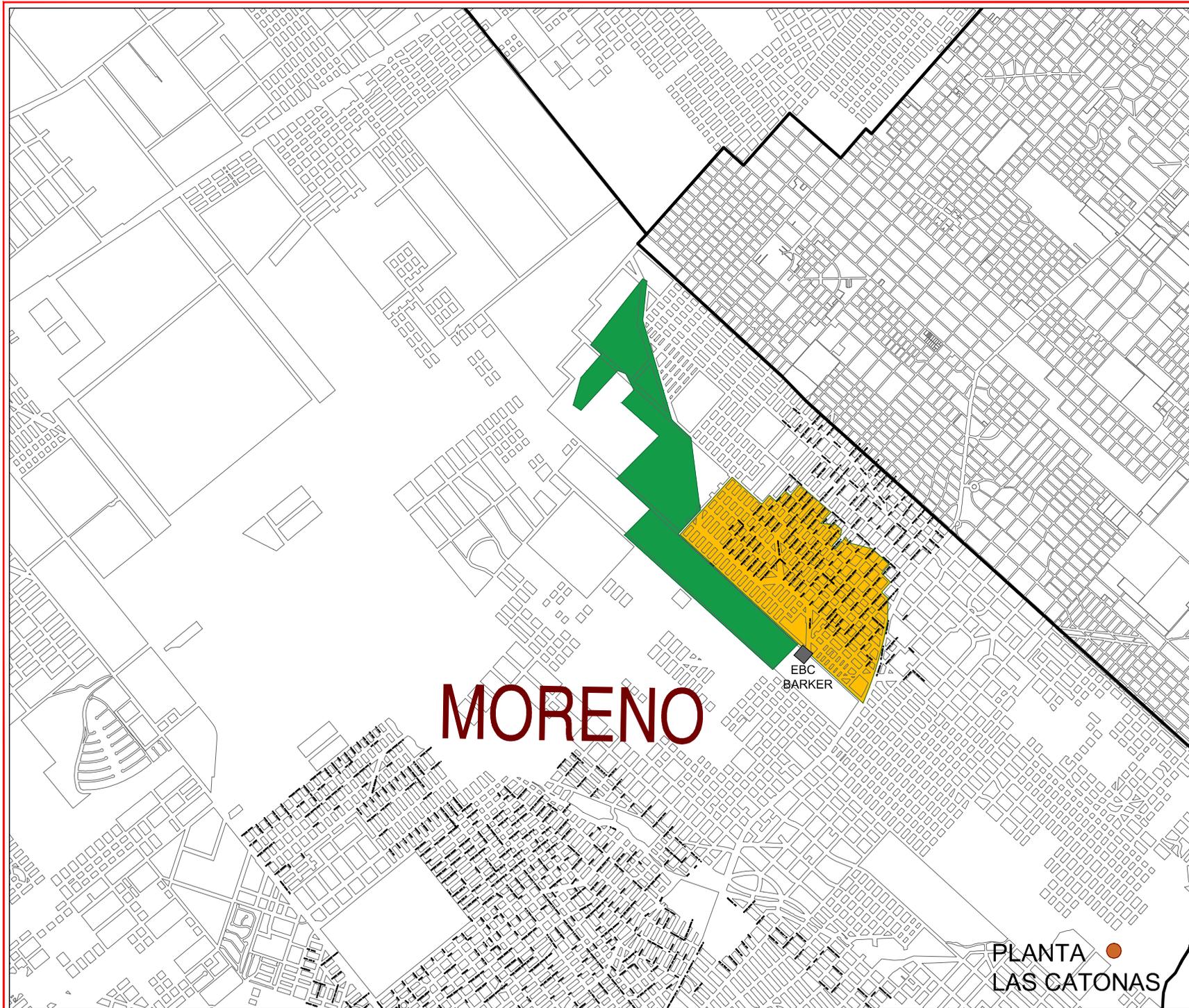
Se trata de una estación de cámara húmeda, geometría rectangular, con un sistema de bombeo 2+1 (2 bombas en funcionamiento, 1 en reserva). La estación cuenta con una compuerta de entrada general, un sistema de retención de sólidos del tipo "rastrillo a cadena" y una cámara de caudalímetro, todos en funcionamiento. El aspecto de la EBC, tanto en lo operativo como en lo edilicio, en general es bueno. (Ver Anexo I)

El revamping de la EBC incluye el reemplazo de los equipos de bombeo actuales (cuya capacidad se desconoce) por otro sistema de bombeo 2+1 que permita bombear 230 l/seg. Incluye además la adecuación de la infraestructura eléctrica y demás componentes electromecánicos, como así también la revisión y adecuación de la impulsión existente.

El colector de llegada a la EBC es un conducto DN 700 cuya zona de aporte actual lo constituye la zona denominada "Catonas 2". Los efluentes son bombeados a través de una impulsión DN 500 con vuelco final en la boca de registro del colector DN 800 existente ubicada en Gutiérrez y Aeronáutica Argentina.

Se estima que la actual población de aporte a la EBC es de 15.025 habitantes, previendo al año 2047 un total de 43.542 habitantes debido a la incorporación de nuevas redes secundarias y al crecimiento demográfico de esta zona.

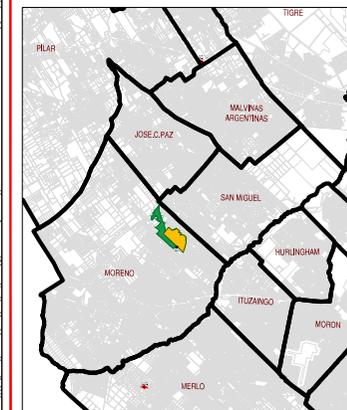
En la Figura 11 se verifica el área de aporte de la EBC Barker.



REFERENCIA



- Cuenca Actual EBC Barker
- Área a Incorporar EBC Barker
- Estación de Bombeo Existente
- Planta las Catonas



**MORENO**

EBC BARKER

PLANTA LAS CATONAS

Dirección de Medio Ambiente



**Área de Aporte ABC Barker**

Proyecto Expansión Cuencas Saneamiento Las Catonas

Partidos de Moreno y San Miguel

Escala: Sin escala

Fecha de Emisión:

2017

Figura: 11

### 3. ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

#### 3.1. Aspectos ambientales

En el Anexo II se adjunta el Estudio de Pasivo Ambiental que se realizó en el mes de octubre sobre el predio de la Planta Depuradora Las Catonas.

Según los relevamientos realizados y análisis de calidad, los **factores más importantes a tener en cuenta como Pasivos Ambientales de la Planta son, la presencia de grandes cantidades de barros de operación acumulados en las instalaciones y el escaso tratamiento de los efluentes volcados a los cuerpos receptores..**

Como resultado del funcionamiento parcial de esta planta, la calidad de agua del cuerpo receptor se encuentra afectada debido a que no cuenta con un proceso biológico adecuado durante el proceso de digestión de la materia orgánica disuelta.

En el caso de los barros, estos deben ser **considerados como residuos especiales** ya que son un derivado de efluentes cloacales con escaso tratamiento que siguen degradándose y produciendo olores y gases, a la vez que son atractores de vectores infecciosos.

En cuanto a los ruidos medidos, pueden considerarse como base para medir los impactos de la planta una vez que se pongan en funcionamiento la totalidad de los procesos.

Los olores que se registran corresponden, como se mencionó, a la presencia de líquidos, barros cloacales estancados en las instalaciones y residuos diseminados. Además, debe tenerse en cuenta que con el aumento de la temperatura y humedad ambiente en los próximos meses de verano se percibirán con mayor intensidad.

En la adecuación de la Planta también deberá considerarse el retiro de la vegetación presente en los equipos, así como los residuos sólidos acumulados en distintos lugares del establecimiento.

### **3.1.1. Solicitud de autorizaciones ambientales**

La empresa operadora del servicio hasta marzo de 2017, no entregó documentación acerca de la solicitud de permisos ambientales (EIA, permiso de vuelco, etc.)

AySA S.A. como nueva operadora presentará las solicitudes correspondientes para obtener la Declaración de Impacto Ambiental de las obras otorgada por el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible y el permiso de vuelco que otorga la Autoridad del Agua, ambos organismos con jurisdicción en la Provincia de Buenos Aires,

### **3.1.2. Planes de Gestión Ambiental de obras**

No se han obtenido los Planes de gestión Ambiental implementados por el operador anterior.

## **3.2. Descripción y diagnóstico de instalaciones asociadas**

Como se ha mencionado anteriormente en el Anexo I se encuentra el Informe del Servicio realizado por AySA, en el que se muestran las condiciones en que se encontraban las instalaciones que se transfirieron al servicio de AySA.

En la Figura 12 se muestran distintas imágenes de las instalaciones de la Planta Depuradora Las Catonas en su estado actual y su punto de vuelco al Arroyo Las Catonas.



Figura 12: Planta Depuradora Las Catonas. Situación a marzo 2017.

## 4. ENTORNO AMBIENTAL Y SOCIAL

### 4.1. Medio Físico

#### 4.1.1. Clima

Dentro de la clasificación de Regiones Biogeográficas de América Latina, el Área de Estudio se encuentra ubicada dentro de la Provincia Biogeográfica Pampeana, perteneciente al Dominio Chaqueño de la Región Neotropical.<sup>2</sup>

La misma se caracteriza por ser una región llana o ligeramente ondulada con algunas montañas de poca altura. Posee un clima templado-cálido con temperaturas medias anuales entre 13 y 17 ° C. Las precipitaciones son de 600 a 1200 mm anuales. Las mismas se distribuyen en todo el año y disminuyen de Norte a Sur y de Este a Oeste.

La vegetación que predomina es la estepa o seudoestepa de gramíneas, entre las cuales crecen especies herbáceas y algunos arbustos. En esta Provincia Pampeana, hay también numerosas comunidades edáficas, estepas halófitas, bosques marginales a las orillas de los ríos y bosques xerófilos sobre las barrancas y bancos de conchilla. También hay numerosas comunidades hidrófilas y asociaciones saxícolas en las serranías.

El área en estudio se sitúa en la Región Pampeana, caracterizada por su relieve de tipo llano con algunas lomadas alternantes; estableciendo en resumen una morfología de tipo ondulada. Este relieve se formó en su origen a partir de los procesos de erosión fluvial diferencial de los sedimentos pampeanos. En consecuencia se produjo la formación de suaves valles con orientación preferencial sudoeste-noreste por donde corren diferentes arroyos.

Los arroyos realizan su recorrido descendiendo por la pendiente regional desde la divisoria de aguas principal con la cuenca del Río Salado ubicada al oeste, hacia el Río de la Plata o también en algunos casos hacia alguno de sus dos tributarios principales en el área que son los ríos Reconquista al norte y Matanza-Riachuelo al sur de la Ciudad de Buenos Aires.

La fisiografía natural del terreno se ha visto modificada debido a la acción antrópica. La construcción de zanjas, la realización de tareas de dragado, las rectificaciones y desvíos de los cursos de agua y modificación de los accidentes geográficos y su pendiente natural

---

<sup>2</sup> CABRERA y WILLICK. 1980. "Biogeografía de América Latina". Serie Biología, Monografía n° 13. OEA.

son algunas de las acciones realizadas que posiblemente hayan modificado el paisaje natural. Por tratarse de zonas urbanas, la mayoría de esos arroyos se encuentran entubados.

#### 4.1.1.1. Caracterización Climática del área de concesión de AySA

Con el objeto de caracterizar el clima del área, se han analizado los datos meteorológicos correspondientes a las estadísticas sinópticas del último decenio procesado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN)<sup>3</sup> 2001–2010 de tres estaciones meteorológicas de referencia: Ortuzar, Aeroparque y Ezeiza. La primera es representativa de la ciudad de Buenos Aires, la segunda de la región costera y la tercera de zonas suburbanas. Se eligen estas estaciones con el objetivo de poder determinar la influencia del Río de La Plata y del casco urbano.

El área de estudio se clasifica dentro del tipo climático Cfa, según el sistema de clasificación de Köppen–Geiger<sup>4</sup>. Se caracteriza como templado lluvioso, con inviernos y veranos bien diferenciados.

A continuación se presentan los climatogramas de las tres estaciones. Se indica la temperatura media, temperatura mínima media, temperatura máxima media, mínima y máxima absoluta para cada uno de los meses. También se indica la precipitación media mensual y la máxima registrada en 24 hrs. (Figuras 13 a 15)

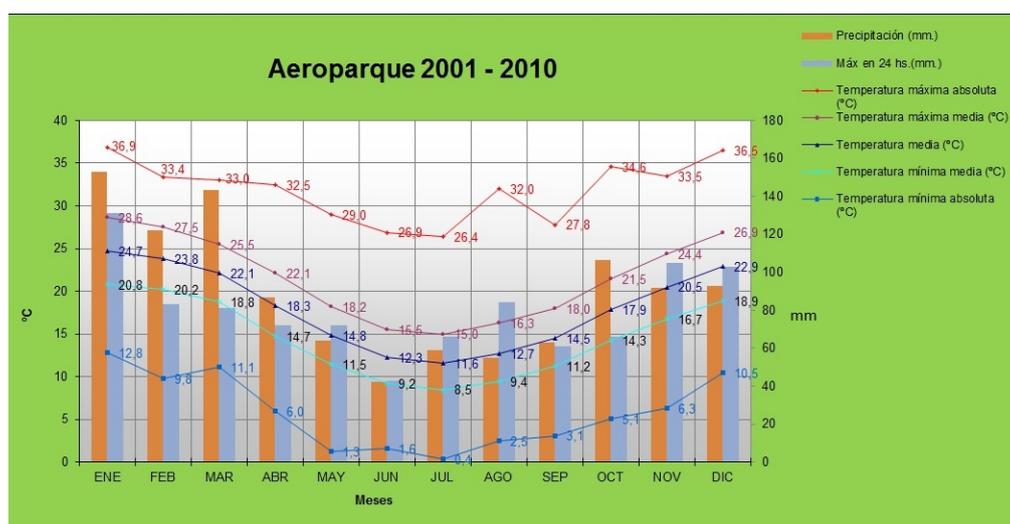


Figura 13: Climatograma de la Estación Meteorológica Aeroparque, período 2001 - 2010.

<sup>3</sup> Estadísticas Sinópticas Meteorológicas. Período 2001-2010. Servicio Meteorológico Nacional.

<sup>4</sup> Según Geiger y Pohl (1953) en Strahler y Strahler (1992).

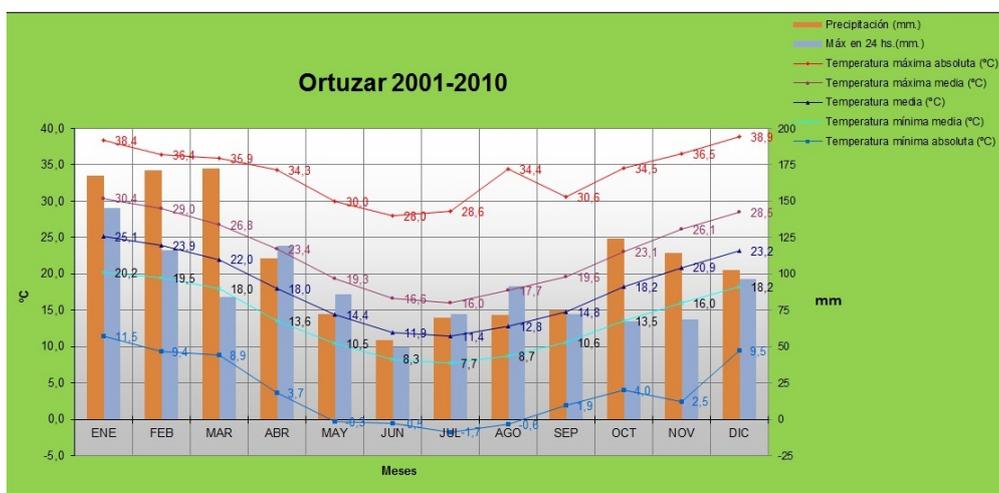


Figura 14: Climatograma de la Estación Meteorológica Ortuzar, período 2001 - 2010.



Figura 15: Climatograma de la Estación Meteorológica Ezeiza, período 2001 - 2010.

Las estaciones más lluviosas son la primavera y el otoño seguido por el verano y la menos lluviosa es el invierno.

En las Figuras 16 a 18 se pueden apreciar los valores de temperatura media mensual y anual promedio según la Estación Meteorológica Ortúzar, Aeroparque y Ezeiza, respectivamente, considerando la década 2001 – 2010. Asimismo, se presentan los valores de precipitación medios mensuales y anuales, los cuales son acumulados. Los datos están ordenados de Enero a Diciembre.

Ortuzar [2001 - 2010] - Valores medios													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T anual Pp anual
°C	25,1	23,9	22,0	18,0	14,4	11,9	11,4	12,8	14,8	18,2	20,9	23,2	18,1
mm	167,5	171,0	172,3	110,8	72,3	54,8	70,0	71,7	75,0	124,4	114,1	102,4	1306,3

Figura 16: Temperatura media mensual y anual promedio; y valores de precipitación media mensual y anual acumulados. Estación Meteorológica Ortuzar. Período 2001-2010

Aeroparque [2001 - 2010] - Valores medios													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T anual Pp anual
°C	24,7	23,8	22,1	18,3	14,8	12,3	11,6	12,7	14,5	17,9	20,5	22,9	18,0
mm	153,1	122,3	143,4	86,7	64,0	42,1	58,9	54,8	63,0	106,3	91,7	93,0	1079,2

Figura 17: Temperatura media mensual y anual promedio; y valores de precipitación media mensual y anual acumulados. Estación Meteorológica Aeroparque. Período 2001-2010

Ezeiza [2001 - 2010] - Valores medios													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T anual Pp anual
°C	25,1	23,9	22,0	18,0	14,4	11,9	11,4	12,8	14,8	18,2	20,9	23,2	18,1
mm	111,8	156,0	141,6	82,4	57,3	42,6	55,8	65,6	62,2	106,7	98,7	91,8	1072,5

Figura 18: Temperatura media mensual y anual promedio; y valores de precipitación media mensual y anual acumulados. Estación Meteorológica Ezeiza. Período 2001–2010.

## Temperatura

Localmente la temperatura varía con la hora del día, la estación del año y la superficie urbanizada del área. La temperatura media anual es 18,1°C. Enero es el mes más cálido y julio el más frío. Los valores se indican en las Figuras 19 a 21.

La cercanía al Río de la Plata y la presencia de vegetación, atenúan las variaciones de temperatura. Los valores más bajos se observan en áreas suburbanas durante el invierno.

Se observa además un incremento de 1,3°C en la temperatura media anual con respecto al decenio 1991-2000.

TEMPERATURA en °C				
MEDIA			EXTREMA	
Valor anual	MAXIMA de Enero (mes más cálido)	MINIMA de Julio (mes más frío)	MAXIMA 31-Dic-2007	MINIMA 17-Jul-2010
18,1°	31,2°	4,6°	38,9°	- 1,7°

Figura 19: Datos de temperatura media y extrema de la Est. Met. Ortuzar. Período 2001–2010.

TEMPERATURA en °C				
MEDIA			EXTREMA	
Valor anual	MAXIMA de Enero (mes más cálido)	MINIMA de Julio (mes más frío)	MAXIMA 7-Ene-2005	MINIMA 23-Jun-2002
18,1°	31,7°	0,8°	39,0°	-5,4°

Figura 20: Datos de temperatura media y extrema de la Est. Met. Ezeiza. Período 2001–2010.

TEMPERATURA en °C				
MEDIA			EXTREMA	
Valor anual	MAXIMA de Enero (mes más cálido)	MINIMA de Julio (mes más frío)	MAXIMA 17-Ene-2009	MINIMA 9-Jul-2007
18,1°	29,5°	5,9°	36,9°	0,4°

Figura 21: Datos de temperatura media y extrema de la Est. Met. Aeroparque. Período 2001–2010

## Precipitación

El área recibe precipitación suficiente durante todas las estaciones (Figuras 13 a 15). La precipitación media anual acumulada oscila entre los 1000 y 1310 mm. Los meses que superaron los 100 mm mensuales fueron Octubre a Abril. Mayo registró 172,3 mm en Ortúzar. La estación más lluviosa es primavera, seguida por el otoño y verano y la menos lluviosa es el invierno, coincidente con el menor ingreso estacional de masas de aire húmedo del Atlántico Sur. También vale destacar que se observa un incremento en las precipitaciones comparado con las registradas en el decenio 1991-2000, al mismo tiempo que se acentuaron los fenómenos meteorológicos extremos con intensas lluvias y sequías. (Figura 22).

	PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL en mm												Valor anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<b>PROMEDIO</b>	167,5	171,0	172,3	110,8	72,3	54,8	70,0	71,7	75,0	124,4	114,1	102,4	1306,3
<b>MAXIMA</b>	337,5	419,4	317,1	228,5	217,0	91,7	126,4	195,2	133,5	261,7	230,0	203,3	1749,9
<b>MINIMA</b>	23,9	31,8	28,1	39,1	5,0	20,1	11,1	4,7	22,4	36,2	54,7	24,0	722,1

Figura 22: Datos de precipitación media mensual y anual, Est. Met. Ortuzar. Período 2001–2010.

El mínimo valor anual 722,1 mm ocurrió en 2008. En Agosto del 2006 se registró la mínima media mensual con 4,7 mm, en tanto que el máximo valor anual con 1749,9 mm ocurrió en el 2001. (Figura 22).

La máxima media mensual alcanzó 337,5 mm en Enero del 2001. Se registró el valor extremo de precipitación diaria el 24 de Enero del 2001 con 145,5 mm caídos en un solo día (Figura 23).

PRECIPITACIÓN en mm							
MEDIA ANUAL			MEDIA DEL TRIMESTRE		MEDIA MENSUAL		DIARIA
Valor anual	máxima Año 2001	mínima Año 2008	más caluroso D + E + F	más frío J + J + A	mínima Ago 2006	máxima Ene 2001	extrema 24-Ene-2001
1042,2	1749,9	722,1	433,8	197,6	4,7	337,5	145,5

Figura 23: Precipitación registrada. Est. Met. Don Torcuato AERO. Período 2001–2010.

\*Letras D; E; F; J; J; A: abreviaturas de los meses del año.

## Humedad relativa

La humedad es el vapor de agua contenido en el aire, cuya cantidad dependerá de la temperatura y del viento. Valores superiores al 75% producen sensación de incomodidad. Las estaciones más húmedas del año son el invierno y el otoño (Figura 24).

HUMEDAD RELATIVA (%)												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
64,0	70,0	74,2	73,8	77,2	77,8	75,3	73,0	70,7	68,6	65,5	63,0	71,1

Figura 24: Porcentaje de humedad relativa media, Estación Met. Ortuzar del SMN. Período 2001–2010.

## Vientos

Debido a su ubicación latitudinal, el clima local está influenciado principalmente por los Anticiclones semipermanentes emisores de vientos ubicados en los océanos Atlántico Sur y Pacífico Sur. Las masas de aire procedentes del Anticiclón Atlántico Sur, ingresan como vientos tibios y húmedos (sector Este y Noreste), mientras que los vientos provenientes del Anticiclón Pacífico Sur son fríos y secos (Sur y Sudoeste).

En la estación invernal, se reduce la entrada de los vientos húmedos del Atlántico Sur, y esto conlleva a que la estación menos lluviosa sea el invierno. En esta estación ingresan con mayor frecuencia anticiclones subpolares asociados a sistemas frontales fríos que traen vientos del Sur y Sudoeste.

## Vientos predominantes

En el área predominan: los vientos del sector Este, seguidos por NE, Norte, Sur y SE (Sudestada) y con menor frecuencia del NO y Oeste, según se observa en la Figura 25 y en los diagramas de la Figura 26.

VIENTOS								
Dirección	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Frecuencia anual	154	183	149	130	106	74	53	83
Velocidad media anual en km/h	10,2	10,4	10	10	10	10,1	8,3	9

Figura 25: Frecuencia de direcciones de los vientos en escala de 1000 y velocidad media anual por dirección. Estación Meteorológica Ortuzar del SMN. Período 2001 – 2010.

Los vientos en general son “suaves”, con velocidad media anual de 8 a 11 km/h (Figura 26).

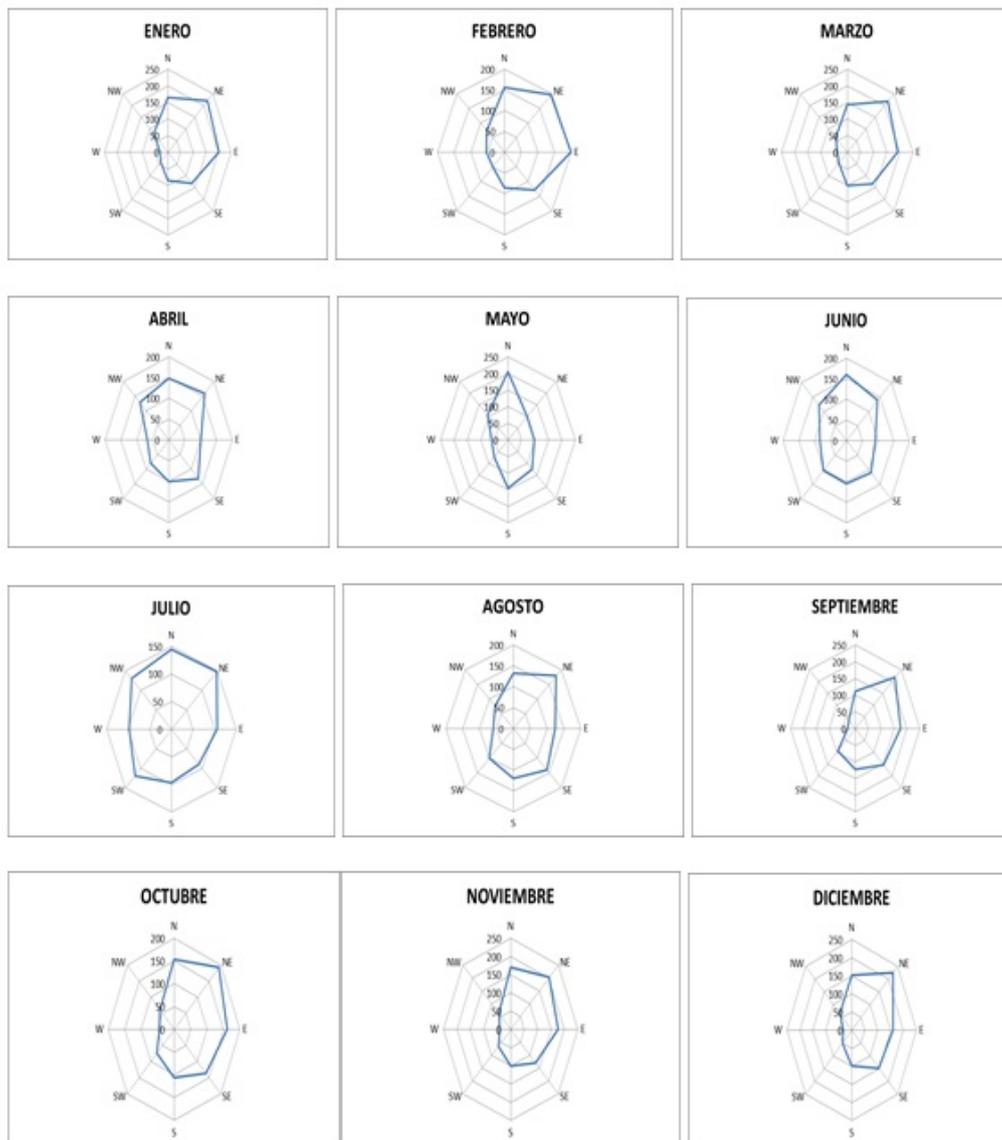


Figura 26: Frecuencia media mensual de las direcciones de los vientos en escala de 1000. Est. Met.Ortuzar del SMN. Período 2001–2010.

**Sudestada:** Es un fenómeno que se localiza en el Río de la Plata y está caracterizado por el ingreso de viento persistente, regular a fuerte y muy húmedo, generalmente no muy frío, del sector SE. Se produce por la acción conjunta de un anticiclón ubicado sobre la Patagonia Sur o al sur de la provincia de Buenos Aires y un sistema de baja presión sobre el sur del litoral o Uruguay. Puede producir lluvia que dura varios días; también puede ocurrir sin precipitaciones. Las sudestadas pueden ser “leves”, “moderadas” o “fuertes”. Provocan importantes crecidas en el Río de la Plata, inundando nuestra costa. Adicionalmente causan un efecto de taponamiento de los sistemas hídricos que desembocan en el estuario, provocando desbordes en los cursos de agua y perjuicios a la población ribereña. Según el SMN<sup>5</sup>, el 90% de los días con sudestada sucedió entre Abril y Diciembre y las sudestadas “fuertes” de Marzo a Octubre.

**Pampero:** Es un viento frío y seco del sector Sur y Sudoeste. Avanza detrás del ingreso de un frente frío impulsado por un anticiclón pos frontal. Dura poco, despeja la atmósfera y produce un descenso brusco de la temperatura y humedad causando heladas en el invierno. En el Río de la Plata, impulsa las aguas hacia la costa uruguaya, originando pronunciadas bajantes en nuestras costas que pueden afectar las tomas de agua, la producción de agua potable y el normal desarrollo de la vida de los peces que habitan las aguas someras costeras. Se denomina “Pampero húmedo” cuando al inicio produce precipitaciones y tormentas eléctricas, “Pampero seco” si no produce precipitaciones (su duración es más prolongada) y “Pampero sucio” cuando sopla luego de un período de sequía y es suficientemente fuerte como para levantar el polvo del suelo. En los meses de Junio y Julio de 2011, el ingreso de masas de aire provenientes de este sector, acarrió cenizas volcánicas en suspensión, que alcanzaron el área metropolitana, tras el fenómeno de erupción de cenizas ocurrido en el Volcán Puyehue en Chile.

**Vientos del Este, Noreste y Norte.** Se trata de vientos que proceden del Anticiclón Atlántico Sur cuyo sentido de giro es antihorario. Las masas de aire provenientes del Este, que son las más frecuentes en el área, y las del sector NE, ingresan como vientos suaves y húmedos. El viento Norte, durante el verano es seco y cálido a sofocante, produce malestar; en invierno es templado y seco.

**Viento del Sur (invasión de aire polar).** Este viento se origina en el Anticiclón Polar Antártico. Es un viento muy frío y húmedo. Cuando el frente de aire polar avanza, puede

---

<sup>5</sup> Según un análisis de 20 años. Sudestada. Frecuencia de Ocurrencia del Fenómeno, basado en Celemín A. 1984. Meteorología Práctica. Edición del Autor. En: [www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar) (accedido 21/10/10).

provocar chaparrones y un brusco cambio en la temperatura, además de heladas en nuestra región durante el invierno.

#### 4.1.1.2. Conclusiones

El área de concesión de AySA se caracteriza por tener un clima subtropical húmedo. Esto implica un patrón de onda anual en las principales variables meteorológicas como temperatura y precipitación, destacándose los máximos valores de temperatura en la estación verano y los mínimos en invierno. Asimismo las precipitaciones más altas con valores superiores a los 100 mm ocurren en los meses de verano/otoño (Marzo y Abril) y en los meses de primavera/verano (Octubre, Noviembre y Diciembre). Se destaca un marcado gradiente de variación en la temperatura entre la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores por el fenómeno de "Isla de Calor". El mismo genera una menor amplitud térmica en el casco urbano y una mayor amplitud en el área suburbana. Esta variación puede ser de hasta 8°C en los valores de temperatura mínima tomando Aeroparque y Ezeiza como referencia. Se destaca un incremento en la temperatura media anual de 1,3°C en el decenio 2001-2010 comparada con el decenio 1991-2000, al mismo tiempo que un ligero incremento en las precipitaciones y la intensificación de fenómenos meteorológicos extremos tales como lluvias intensas y sequías.

#### 4.1.2. Geología

La secuencia estratigráfica de la región es relativamente sencilla. Podría resumirse en una pila de sedimentos, en su mayoría continentales, que se apoyan sobre un basamento cristalino fracturado. Dentro de la secuencia estratigráfica sólo afloran las secciones sedimentarias más modernas. Esto se debe a que el paisaje de la Región Pampeana no ha estado sujeto a fenómenos tectónicos de plegamiento o alzamiento, lo cual tiene su relación con el relieve de tipo llanura levemente ondulada.

Hacia fines del Siglo XIX el investigador F. Ameghino<sup>6</sup> (1880 - 1889) aplicó por primera vez nombres propios a los diferentes horizontes de la serie Pampeana, construyendo un sistema de nomenclatura regional y estableció el esquema estratigráfico básico del área. (Figura 27).

<sup>6</sup> AMEGHINO, F., 1880. "La Formación Pampeana", París, Buenos Aires. AMEGHINO, F., 1889. "Contribución al conocimiento de los mamíferos de la República Argentina". Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Actas VI, Córdoba.

	Ameghino (1889)	Fregüelli (1950)	Gonzalez Bonorino (1965)	Tricart (1973)	Unidades glacioestratigráficas Kraulievich (1952) - CFI (1990)	Fidalgo (1973 - 82)				
H O L O C E N O	Ariano	Aimareense	Postpampeano	Holoceno (Incluido en Dunquerkiano)	Postglacial La Plata	Fm. Lujan	Miembro Río Salado	Fm. Las escobas	Fm. La Posta	
		Cordobense								
P L E I S T O C E N O	Aimara	Platense	Pampeano	Postplatense Platense Postquerandinense Querandinense Fini-Pampiano Pampiano	Glaciación Atuel	Fm. Pampiana	Mb. Guerrero	Fm. Destacamento Río Salado	Formación Pascua	
		Querandinense								
	Platense	Lujanense					Belgranense	Interglacial Belgrano	Mb. Superior	Miembro inferior
	Querandino	Bonaerense					Ensenadense superior	Glaciación Diamante		
		Ensenadense inferior					Interglacial Intersendada			
		Chapalmanense					Glaciación Colorado			
		Intersendada					Interglacial			
		Glaciación Villamanca								
	Preglacial Mogotes									
	T E R C I A R I O	Lujanense Bonaerense Belgranense Ensenadense					Puelchense			

Figura 27: Estratigrafía comparativa

Dentro de la región pampeana las capas que forman parte de la secuencia estratigráfica son aquellas pertenecientes a las siguientes Formaciones (nombradas de la más joven a la más antigua):

- Formación Pospampeana (Platense, Querandinense y Lujanense),
- Formación Pampeana (Bonaerense y Ensenadense),
- Formación Puelchense.

En aquella zona de la región pampera cercana a la costa del Río de la Plata, la cual tiene relación con el área del proyecto, se puede establecer una clara vinculación entre las características geomorfológicas y las estratigráficas. Para su referencia Fregüelli (1950) divide la región pampeana en dos terrazas: la Terraza Baja y la Terraza Alta, por lo tanto, se realiza la vinculación con la estratigrafía de acuerdo a dicha clasificación.

#### 4.1.2.1. Formación Pospampeana

El corte geológico regional esquemático de la Figura 28 muestra la disposición de la *Formación Pospampeana*. Esta se dispone aflorante en los principales cauces tributarios del Río de la Plata.

Aquellos paleosuelos que se presentan en superficie son los que corresponden a los pisos *Lujanense*, *Platense* y *Querandinense* de la *Formación Pospampeana*; los cuales se encuentran ubicados sobre los paleosuelos de la *Formación Pampera* (Intermedio e Inferior); los cuales a su vez están sobre los paleosuelos de la *Formación Puelchense*.

Dichos paleosuelos están sometidos a frecuentes procesos de inundación, sepultamientos y decapitaciones. La zona de depositación pospampeana responde en líneas generales a un conjunto estratigráfico de paleosuelos finos superpuestos, originados principalmente en ciclos climáticos interglaciares y glaciales (*Lujanense*, *Querandinense* y *Platense*) representativos de cambios en la posición de la línea de costa (nivel de base).

El *Lujanense* se corresponde a un período frío vinculado a un período glacial, con la costa muy alejada de la posición actual, mientras que el *Querandinense* es representativo de una ingresión marina interglaciar originada en el derretimiento de los casquetes glaciares, llegando a penetrar profundamente en los ríos y arroyos tributarios al Río de la Plata. Los depósitos Platenses por su parte son limos loésicos depositados en ambientes comparables con el actual.

Actualmente los depósitos arcillosos orgánicos progradantes del Delta del Paraná avanzan sobre la costa del Río de La Plata llegando a la altura de San Isidro mientras que aguas abajo del Riachuelo, sobre la costa del Río de La Plata se depositan limos y limos arenosos finos propios de barras costeras generadas por las corrientes de deriva costeras (Sudestadas).

#### 4.1.2.2. Formación Pampeana

En el corte geológico regional esquemático presentado en la Figura 28 puede observarse que en los sedimentos de la *Formación Pampeana* afloran o subafloran, dependiendo del relieve. Los horizontes más antiguos, pertenecen a la *Formación Ensenadense*, están situados en las cotas más bajas; mientras que los horizontes más jóvenes de la *Formación Bonaerense* se encuentran en las cotas más altas del terreno.

La *Formación Pampeana* está conformada por paleosuelos que se caracterizan por su buena consistencia debida a los procesos previos de consolidación. Se puede dividir en tres horizontes superpuestos (de más jóvenes a más antiguos):

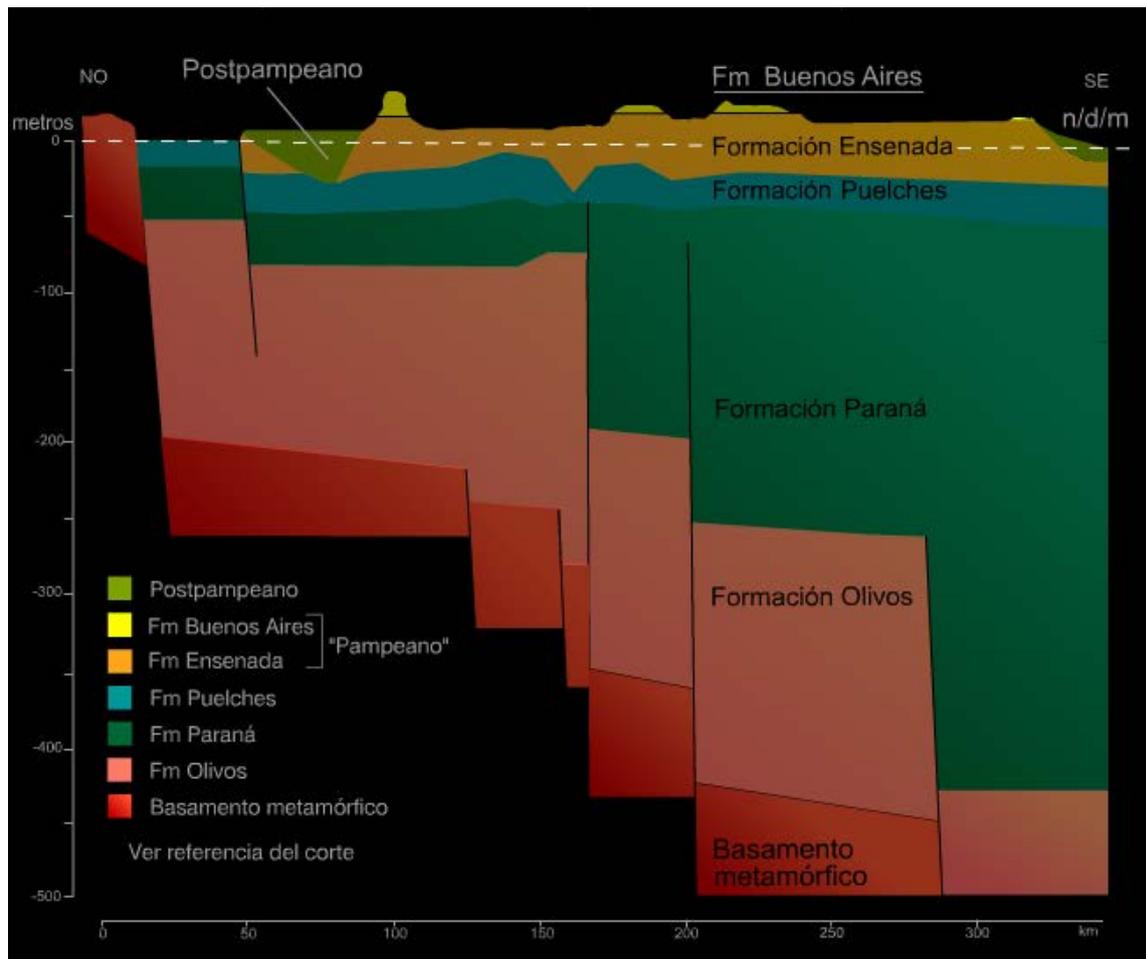


Figura 28: Esquema de corte estratigráfico suelo- subsuelo<sup>7</sup>.

El primero de ellos es el horizonte superior, corresponde al piso Bonaerense. Su color es castaño y es de tipo arcilloso. Se lo puede caracterizar como un suelo, firme, plástico y a veces expansivo. La napa profunda se encuentra situada hasta un máximo de 10 metros por debajo del terreno natural.

El horizonte superior se presenta por sobre la cota OSN<sup>8</sup> 22,5 m aproximadamente.

El segundo horizonte, el intermedio, pertenece al piso *Ensenadense Superior*. Posee el mismo color que el anterior horizonte y es del tipo limoso y limo-arenoso. Es poco plástico, muy cohesivo y duro debido a la presencia de impregnaciones calcáreas nodulares o mantiformes llamadas "toscas".

El tercer horizonte, el inferior, se corresponde con el piso *Ensenadense Inferior*. Se manifiesta normalmente por debajo de la cota OSN 0,0 m, razón por la cual es una unidad

<sup>7</sup>"AABA Atlas Ambiental de Buenos Aires - <http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar>". Nabel, Paulina, infografía AABA 2006.

<sup>8</sup> El 0,00 m OSN corresponde -12,0267 m IGN. En tanto que el 0,00m IGN se considera a la línea imaginaria que se encuentra 18,4523 m por debajo del nivel de la estrella del peristilo de la Catedral de Buenos Aires

de subsuelo no aflorante en ningún sitio (al igual que todas las unidades estratigráficas que se encuentran por debajo de ella).

Este horizonte inferior presenta un color gris-verdoso y su granulometría es arcillosa. Son suelos muy consistentes debido a los procesos de preconsolidación a los que han estado sujeto. Es de destacar sus características que van de plástico a muy plástico y puede presentar laminación horizontal. Es de baja permeabilidad vertical, constituyéndose en confinante de las arenas acuíferas subyacentes (que conformarán el acuífero *Puelchense*) hacia las que pasa hacia abajo en transición. En algunos puntos posee muy escaso espesor o se encuentra ausente, permitiendo la comunicación de los acuíferos libre y confinado.

#### 4.1.2.3. Formación Puelchense

Se ubica por debajo de la *Formación Pampeana* (Superior, Intermedio e Inferior) (ver Figura 28), y está conformada típicamente por arenas claras, limpias, acuíferas y confinadas.

### 4.1.3. Fisiografía y Geomorfología

#### 4.1.3.1. Fisiografía

Como ya se mencionó, el área de estudio se encuentra localizada en la Región Pampeana, posee una morfología de tipo ondulada, es decir, relieve llano con algunas lomadas alternantes. Presenta una planicie inundable de suave pendiente hacia el Río de la Plata.

Se trata de un relieve formado a partir de la erosión de los sedimentos pampeanos dentro del cual se entallan los valles de los cortos arroyos locales que descienden hacia el Río de la Plata o hacia sus tributarios principales, que en la Región Metropolitana de Buenos Aires son los ríos de la Reconquista y Matanza–Riachuelo.

La acción antrópica ha modificado la fisiografía natural del terreno, construyendo zanjas, dragados, rectificaciones y desvíos de los cursos de agua o suavizando los accidentes geográficos y su pendiente natural. Por tratarse de zonas urbanizadas, la mayoría de los arroyos se encuentran entubados.

#### 4.1.3.2. Geomorfología

Los lineamientos básicos del relieve y la geología de la región fueron establecidos inicialmente por Ameghino (1908) y Frenguelli (1950), actualizados por Fidalgo et al. (1975) y más recientemente descriptos por Yrigoyen (1993). Frenguelli (1950) dividió a la región pampeana en dos terrazas, la Terraza Alta, la Terraza Baja y determinó la presencia de una Planicie Aluvial en los niveles topográficos más bajos. Estas unidades se encuentran separadas por una antigua línea de costa, denominada escalón y por los sectores que bordean los cauces.

La **Terraza Alta** es más extensa en superficie. En general se trata de una llanura sumamente plana que comprende la mayor parte de la cuenca del río Matanza-Riachuelo y hacia el sur hasta el río Salado.

La característica más destacada es su exigua pendiente y su relación directa con los problemas de escurrimiento de las aguas superficiales. El viento ha sido el principal modelador en este distrito, así se han formado numerosas cubetas de deflación que constituyen en la actualidad cuencas cerradas ocupadas por lagunas o pantanos permanentes o temporales (Tricart, 1973). Los suelos originales fueron removidos por la acción hídrica, por lo que predominan limos y arcillas, aportando también iones de calcio en solución que contribuyeron a la formación de horizontes de tosca. Esta unidad se desarrolla topográficamente por arriba de la Terraza Baja. Comprende las alturas mayores a cotas entre 12 a 15 m. En su parte más alta, ocupa los sectores centrales de la traza del Ferrocarril.

La **Terraza Baja** bordea al Río de la Plata, extendiéndose como una larga faja desde el Sudeste hacia el Noroeste hasta confundirse hacia el Norte con el Delta del Río Paraná.

Frente a la Ciudad de Buenos Aires esta geoforma se ubica altimétricamente entre la cota del nivel del Río de La Plata y la cota de 12 m aproximadamente, ingresando en el tramo inferior de los ríos y arroyos que tributan al Río de la Plata, incluyendo al Riachuelo y el Río de la Reconquista.

La **Planicie Aluvial** se dispone en los sectores bajos de los cauces de los ríos cubriendo las áreas en donde se producen las inundaciones máximas.

Sobre el sector de la Provincia de Buenos Aires, el área que ocupa es topográficamente baja, llegando a impactar hasta por lo menos la cota de 5 m. La planicie

aluvial en gran parte se encuentra afectada antrópicamente debido a la localización urbana de barrios y asentamientos.

En algunos sectores del cauce de los principales ríos que desembocan al Río de La Plata, se anularon algunos meandros debido a su rectificación. A pesar de estas obras, la Planicie Aluvial conserva las características de una morfología plana y baja, donde a modo de fantasmas se observan las depresiones y lagunas semilunares propias del sistema hídrico, las que en épocas de excesos por inundaciones se colmatan con aguas estancadas.

#### 4.1.4. Suelos

La Provincia (y la Ciudad) de Buenos Aires a pesar de presentar una morfología de superficie aparentemente uniforme, incluye accidentes sumamente importantes que condicionan la formación y distribución de los suelos<sup>9</sup> Según el ambiente edafológico en el cual se formaron, Cappanini y Mauriño<sup>10</sup> separaron a los suelos de la Provincia de Buenos Aires en:

##### 4.1.4.1. Suelos de llanura alta

Se vinculan con el loess bonaerense y materiales del Ensenadense. Se trata de suelos Brunizem pedocálicos y pedalférricos, con tendencia planosólica. Son suelos saturados debido al exceso de agua del balance hídrico. Son suelos levemente ácidos con gran concentración de materia orgánica y sales. Han alcanzado gran madurez.

##### 4.1.4.2. Suelos de escalón

Se desarrollan sobre los materiales del Ensenadense. Se clasifican como Planosoles con un horizonte A muy marcado. Presentan drenaje lento.

##### 4.1.4.3. Suelos de llanura baja

Son suelos jóvenes ya que se han desarrollado sobre sedimentos más modernos correspondientes a los pisos Lujanense, Querandinense y Platense. Son suelos que se hallan sometidos a frecuentes inundaciones, sepultamientos y decapitaciones.

<sup>9</sup> CAPPANINI, D. A. y DOMINGUEZ. 1961. "Los principales ambientes geoedafológicos de la Provincia de Buenos Aires" IDIA n° 163.

<sup>10</sup> CAPPANINI, D. A. y MAURIÑO, V. R. 1966. "Suelos de la zona litoral estuárica, comprendida entre Buenos Aires al Norte y La Plata al Sur (Provincia de Buenos Aires)". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2da. Colección de suelos. Buenos Aires

#### 4.1.4.4. Suelos en la zona del proyecto

Las obras relativas al Proyecto se desarrollarán sobre suelos pospampeanos coincidente con áreas de planicie costera, ríos y arroyos tributarios.

La zona de depositación pospampeana coincide aproximadamente con la terraza baja, e ingresa en los principales cauces tributarios al Río de la Plata.

Para una mejor comprensión de los suelos presentes, debe tenerse en consideración las fuertes acciones antrópicas realizadas, por un lado con la generación de rellenos ganando terrenos al Río de la Plata y por otro lado con las rectificaciones parciales de cursos fluviales, tanto del Río Reconquista como del Río Matanza - Riachuelo.

La zona de depositación pospampeana responde en líneas generales a un conjunto estratigráfico de suelos finos superpuestos, originados principalmente en ciclos climáticos interglaciales y glaciares (Lujanense, Querandinense y Platense) y representativos de cambios en la posición de la línea de costa (nivel de base). El Lujanense se corresponde a un periodo frío vinculado a un periodo glacial, con la costa muy alejada de la posición actual, mientras que el querandinense es representativo de una ingresión marina interglacial originada en el derretimiento de los casquetes glaciares, llegando a penetrar profundamente en los ríos y arroyos tributarios al Río de la Plata. Los depósitos platenses por su parte son limos loessicos depositados en ambientes comparables al actual.

Actualmente los depósitos arcillosos orgánicos progradantes del Delta del Paraná avanzan sobre la costa del Río de la Plata llegando a la altura de San Isidro mientras que aguas abajo del Riachuelo sobre la costa del Río de la Plata se depositan limos y limos arenosos finos propios de barras costeras generadas por las corrientes de deriva costeras (sudestadas).

Los límites no pueden establecerse de manera muy precisa, por características geotécnicas reflejo del ambiente de depositación, los depósitos pospampeanos de esta área podrían sectorizarse en:

- Zona costera
- Valles de los Ríos Matanza - Riachuelo
- Valle del Arroyo las Piedras
- Zona entre los valles del Riachuelo y Arroyo Las Piedras
- **Zona del Río Reconquista y Arroyo Cordero.**
- El área de obra se corresponde con la última sectorización mencionada.

## 4.1.5. Hidrología y calidad de aguas

### 4.1.5.1. Hidrogeología

De acuerdo a Auge<sup>11</sup> (2004) el área de estudio queda comprendida dentro de la región hidrogeológica NE de la Provincia de Buenos Aires. Esta zona comprende el sector NE de la provincia de Buenos Aires y sus límites son: al NO la Provincia de Santa Fe, al NE y SE los ríos Paraná y de la Plata y al SO la divisoria entre las cuencas hidrográficas del Plata y del Salado. (Figura 29).

El drenaje superficial es favorecido y limita anegamientos en el Delta del Paraná y planicies de inundación de los ríos presentes en el área del Proyecto. En esta área existe un predominio de escurrimiento superficial hacia el Río de la Plata. Es por ello también, que se deben prever inundaciones por Sudestada o lluvias, pero con un rápido escurrimiento del líquido. Las condiciones morfológicas de la región, de pendientes muy bajas y las características generales geomorfológicas y edafológicas; favorecen la infiltración y también la recarga de los acuíferos.

Cada Formación Geológica posee un comportamiento hidrogeológico particular. Se mencionan a continuación las principales Formaciones relacionadas con el área de estudio:

- La Formación La Plata se comporta como un acuífero libre discontinuo con una salinidad de 1 a 5 g/l. Su uso es de tipo rural y ganadero.
- La Formación Querandí, perteneciente a la Edad Holocena, posee un comportamiento hidrogeológico del tipo acuitardo a pobremente acuífero; siendo su salinidad de 5 a 10 g/l.
- La Formación Luján, perteneciente también a la Edad Holocena, posee el mismo comportamiento variando levemente su salinidad (2 - 10 g/l).
- La Formación Pampeana de la Edad Pleistocena, se comporta como un acuífero libre el cual en profundidad pasa a ser semiconfinado. Posee moderada productividad y su salinidad es de 0,5 a 2 g/l. Su uso es urbano, rural y es utilizado para riego complementado con uso ganadero e industrial.
- La Formación de las Arenas Puelches, perteneciente a la Edad Plio-Pleistocena tiene un comportamiento hidrogeológico del tipo acuífero semiconfinado de media a alta

---

<sup>11</sup> AUGÉ, M. 2004. "Regiones Hidrogeológicas Argentinas". La Plata, Buenos Aires

productividad (30 a 150 m<sup>3</sup>/s). Su salinidad es menor a 2 g/l. Sus usos son similares que la Formación Pampeana.

Desde el punto de vista hidrogeológico, el área de recarga se sitúa en la Terraza Superior y el área de descarga en la Terraza Inferior.

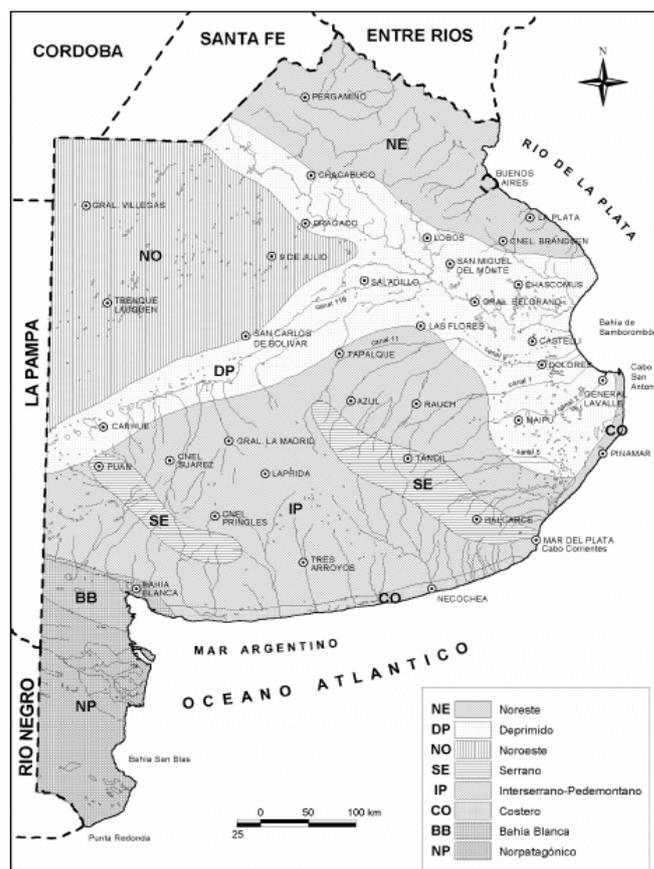


Figura 29: Regiones hidrogeológicas de la Provincia de Buenos Aires

#### 4.1.6. Recursos hídricos

##### 4.1.6.1. Superficiales

Todos los ríos y arroyos que se encuentran en el Área Metropolitana de Buenos Aires pertenecen a la Cuenca del Plata, que presenta tres cursos principales, los ríos Luján, Reconquista y Matanza – Riachuelo, a partir de los cuales se estructura la mayor parte del drenaje regional y una serie de ríos y arroyos de menor magnitud.

Estos ríos, en su mayoría, se encuentran muy modificados, en particular en la Ciudad de Buenos Aires y algunas zonas densamente pobladas del conurbano, el sistema de drenaje original se ha sustituido por emisarios y conductos secundarios entubados.

Las dos cuencas de mayor importancia que llegan al Río de la Plata son las de los ríos Reconquista y Matanza-Riachuelo. Los Partidos de Moreno y San Miguel se encuentran bajo la influencia de la primera de estas cuencas. (Figura 30).

A continuación se describen las características principales de la cuenca del Río de la Plata y de la cuenca del Río Reconquista, dado que las obras se desarrollarán en el ámbito de influencia de ésta última. Del mismo modo, se incluye la descripción de los arroyos que tienen influencia sobre el área de estudio.

### **Cuenca del Plata- Generalidades**

La Ciudad de Buenos Aires y su conurbano se ubican sobre la costa meridional del Río de la Plata, desagüe de una de las cuencas más caudalosas del mundo, que cubre áreas no solo argentinas sino también uruguayas, paraguayas y brasileñas de más de 4.000.000 km<sup>2</sup>.

El Río de la Plata es un gran estuario del océano Atlántico formado por la unión de los ríos Paraná y Uruguay. Su lecho recibe millones de m<sup>3</sup> de limo proveniente del noroeste argentino, el cauce observa la presencia de extensos bancos de baja profundidad que dificultan la navegación que sólo es posible a través de canales, algunos de ellos naturales y otros mantenidos mediante dragado. La costa argentina de este río es baja y corresponde a la cuenca sedimentaria de la Pampa formada por mesetas de limo que alternan con planicies barrosas<sup>12</sup>.

Presenta un régimen fluvial típico, influido por las mareas y sudestadas, provenientes del Atlántico.

### **Río Reconquista**

El Río de Reconquista corre (debido al señalado control estructural de los cursos fluviales en la Pampa Ondulada) con rumbo dominante SO-NE, desembocando actualmente en el río Luján en la zona de Tigre, si bien es probable que un antiguo brazo del mismo desembocara directamente en el río de la Plata, a la altura de San Fernando. Posee una longitud de 82 Km y drena una cuenca de 1738 Km<sup>2</sup>. Su tramo superior y medio, que corresponde al 60% de la cuenca, tiene características rurales, mientras que el 40%

<sup>12</sup> Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Descripción de cuencas hídricas superficiales. Cuencas de desagüe del río de la Plata hasta el río Samborombón. En: [http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias\\_i8/47.pdf](http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias_i8/47.pdf). (accedido 01-03-16)

restante, perteneciente a su tramo inferior, presenta características de cuenca urbana y semiurbana.<sup>13</sup>

Tiene sus nacientes en el Moreno y se forma por la unión de numerosos cursos menores. Sus principales afluentes son los arroyos Durazno, La Choza y La Horqueta, que le dan origen. Donde se unen los dos primeros se ha construido la presa Ing. Roggero que genera un embalse de 120 Hm<sup>3</sup> que se usa para el control de crecidas. Aguas arriba de dicho embalse, sobre los arroyos La Choza y Durazno, se han construido dos presas de 75 y 55 Hm<sup>3</sup> respectivamente, con el mismo propósito. Aguas debajo de la presa recibe la descarga de los arroyos: del Sauce, Torres, Las Catonas, Los Berros, Morón (este a su vez recibe la descarga de una parte de la cuenca superior del A° Maldonado y Basualdo).

Posee una pendiente media mayor que el Matanza (desnivel de 42 m), con numerosos resaltos en su curso debidos a la presencia de bancos de tosca, alguno de los cuales se pueden observar desde el Camino del Buen Ayre y la autopista Gaona. Luego el curso se bifurca a unos 2.5 Km de la desembocadura. Uno de sus brazos es el río Tigre y el otro continúa con la denominación de río Reconquista. Un poco antes de la bifurcación se ha construido un canal aliviador que se utiliza como Pista Nacional de Remo y que tiene una capacidad de 200 m<sup>3</sup>/seg.

En la Figura 30 se observa la delimitación de la cuenca conformada por los partidos de San Fernando, Hurlingham, Ituzaingó y San Miguel con alrededor del 100% dentro de la cuenca. Los demás partidos que se encuentran parcialmente influenciados por la cuenca del río Reconquista, son: San Isidro (96,6%), Moreno (94,6%), General Rodríguez (91,5%), Morón (72,8%), General San Martín (69,5%), Merlo (58,5%), Tres de Febrero (53,6%), General Las Heras (41,8%), Tigre (37,7%), Marcos Paz (35,6%), Malvinas Argentinas (30%), José C. Paz (25,4%), Luján (22,6%) y Vicente López (14,4%)<sup>14</sup>

Desde el punto de vista hidrológico la cuenca se divide en tres tramos: Cuenca Alta, desde la naciente hasta la presa Roggero; Cuenca Media desde la mencionada presa hasta la desembocadura del Arroyo Morón y Cuenca Baja, que va desde esa confluencia hasta la desembocadura en el Río Luján (ver Figura 31)<sup>15</sup>.

Tal como se puede apreciar, los Partidos de Moreno y San Miguel pertenecen a la Cuenca Media.

<sup>13</sup>Fuente: <http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar>

<sup>14</sup>Fuente: <http://www.cuencareconquista.com.ar/partidos.htm>

<sup>15</sup> Autoridad del Agua (ADA). OlimpíADA por el Reconquista 2016.



Figura 30: Cuenca del Río Reconquista y Afluentes<sup>16</sup>.

A modo de breve diagnóstico de la situación ambiental de la cuenca se podría decir que en la Cuenca Alta predominan las actividades rurales mientras que en las Cuencas Media y Baja, el gran deterioro ambiental se debe principalmente a la gran densidad poblacional asociada con la falta de servicios sanitarios y al asentamiento de industrias. Entre las industrias en funcionamiento, según el Censo Nacional Económico de 1994, se encuentran establecimientos textiles, frigoríficos, de la construcción, químicos y curtiembres, entre otros. (ADA, 2016)

En el sector sudeste del partido se desarrolla el curso de agua más importante, el arroyo Las Catonas, que forma una microcuenca con varios afluentes menores, y que desemboca en el Río Reconquista.

<sup>16</sup> 2009. Ministerio de Infraestructura. Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Públicas. Provincia de Buenos Aires. Plan Hidráulico. En: <http://www.mosp.gba.gov.ar/sitios/hidraulica/informacion/Plan%20Hidraulico%202009.pdf> (Accedido 27-10-16)



Figura 31: Cuenca del Río Reconquista y Municipios que la conforman según tramos (Alta – Media – Baja)

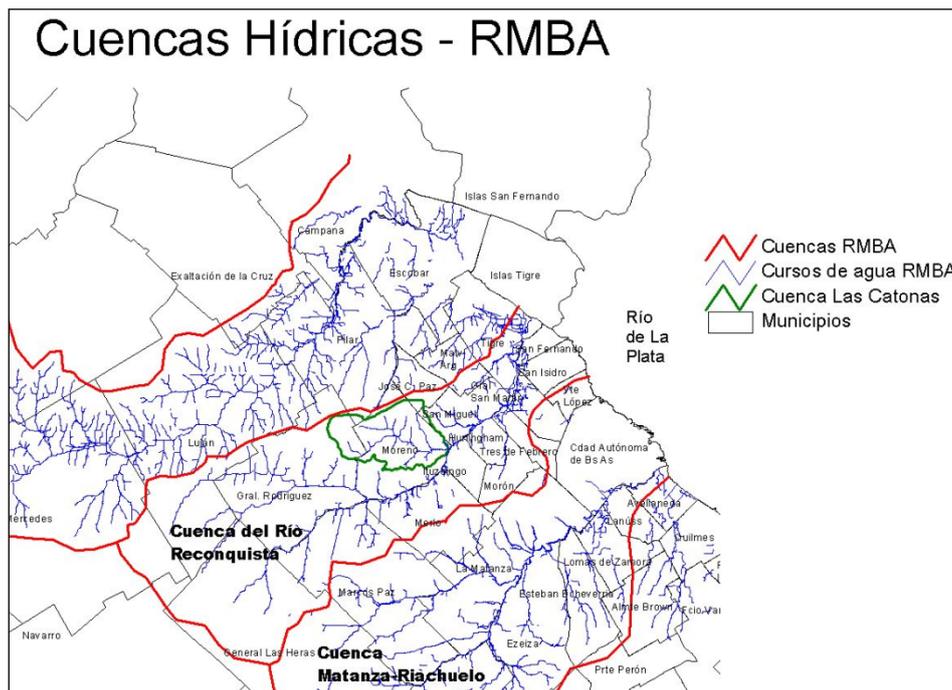


Figura 32: Principales arroyos del Partido de Moreno

En la Figura 33 se observa una vista del Arroyo Las Catonas en las cercanías de la Planta Depuradora.



Figura 33: Arroyo Las Catonas situación actual en las cercanías de la Planta

#### 4.1.6.2. Subterráneos

La hidrogeología del área puede caracterizarse como un sólo acuífero múltiple integrado por varias capas con comportamiento acuífero, separadas entre sí por capas con comportamiento de acuitardo, es decir con capas que, si bien pueden almacenar agua, la ceden con dificultad.

De acuerdo a sus propiedades litológicas, petrofísicas e hidrológicas, Sala y Auge (1969) identifican tres capas:

- Subacuífero Epipuelche, alojado en sedimentos Pampeanos y Postpampeanos
- Subacuífero Puelche, alojado en las arenas Puelches
- Subacuífero Hipopuelche, formado por los sedimentos de las series Parania y Preparania

En las secciones geológicas del subsuelo menos profundo: *Arenas Puelches*, *Pampeano* y *Postpampeano* resultan ser las que presentan una mayor significación con relación a los aspectos ambientales. Se describe el comportamiento hidrogeológico de estas unidades, comenzando por las más modernas.

#### Subacuífero Epipuelche

Este subacuífero presenta leves variaciones que permiten caracterizarlo como anisótropo y heterogéneo. Está dividido en dos unidades: una superior, la capa freática de aproximadamente 10 m de potencia y una inferior, acuífero Pampeano, de 20 m de espesor.

Sala y Auge<sup>17</sup>, Sala<sup>18</sup> le asignan una permeabilidad del 25%, aunque en la zona de estudio este valor puede alcanzar valores menores al promedio de la unidad. Estas capas se encuentran separadas por lentes de menor permeabilidad, que pueden llegar a desarrollar gran extensión areal.

El *Pampeano*, integrado principalmente por limos se caracteriza por tener una gran extensión. Muestra un espesor del orden de 15 m, comportándose como un acuífero de mediana productividad, con una permeabilidad que varía entre 1 y 10 m/día. Este acuífero es utilizado para el abastecimiento doméstico por los habitantes que carecen de servicio de agua potable en la llanura alta e intermedia. En cambio en la llanura baja, presenta una elevada salinidad.

<sup>17</sup> SALA, J. Y AUGE, M., 1969. "Algunas características geohidrológicas del noreste de la Provincia de Buenos Aires". 4º Jornadas Geológicas Argentinas, Mendoza. TOMO II

<sup>18</sup> SALA, J., 1975. "El agua subterránea en el nordeste de la Provincia de Buenos Aires. Reunión sobre la geología del agua subterránea de la Provincia de Buenos Aires". Relatorios. Provincia de Buenos Aires. Comisión de Investigaciones Científicas.

El Pospampeano, es geológicamente la unidad más reciente. A su vez deben ser también considerados los materiales de relleno, por sus efectos en la permeabilidad del medio. De manera que en este caso las unidades Pospampeano y relleno, presentan una continuidad hidráulica, definiendo un acuífero de baja permeabilidad, que contiene a la capa freática, siendo la más expuesta a la contaminación y a los procesos relacionados con la atmósfera y con las aguas de superficie.

El sistema de desagües cloacales existente en algunas zonas del conurbano, a través de pozos absorbentes o ciegos incide en una recarga del agua subterránea, siendo este un factor más que influye en la presencia de niveles freáticos próximos a la superficie. Esta situación incide en la existencia de problemas agravados de anegamiento durante los períodos lluviosos.

Las variaciones freáticas naturales están supeditadas a las condiciones climáticas, habiendo fluctuaciones de corto período debidas a la ocurrencia de lluvia, así como fluctuaciones de períodos más largos como consecuencia de alternancia de épocas secas y épocas húmedas de periodicidad plurianual.

A estas condiciones naturales, se debe adicionar la problemática actual del ascenso del nivel freático en vastos sectores del conurbano. Este fenómeno se remonta a la década del '70, cuando en el ámbito de gran parte de las provincias de Buenos Aires y Santa Fe comenzó a registrarse una recuperación paulatina de estos niveles.

### **Subacuífero Puelche**

Situado por debajo del anterior, presenta mayor uniformidad, ya que las arenas que lo componen se caracterizan por una muy buena selección. Estas cualidades hacen que pueda considerarse isótropo y homogéneo en sentido horizontal, mientras que en sentido vertical, puede presentar cierta estratificación debida a la intercalación de lentes más arcillo - limosas. El subacuífero Puelche es el más explotado de la región.

Groeber<sup>19</sup> le asignó un valor de porosidad efectiva de 15%, pero Sala y Auge (1969) mediante ensayos de bombeo han concluido que presenta valores mayores que oscilan entre el 28% y el 30%.

Auge et al<sup>20</sup> en una actualización del conocimiento del acuífero Puelche, a escala regional, afirman que el espesor del mismo varía entre 20 y 90 m, aumentando ligeramente

---

<sup>19</sup> GROEBER, P., 1945. "Las aguas surgentes y semisurgentes del norte de la Provincia de Buenos Aires". Revista La Ingeniería, año XLIX n° 6, páginas 371-387. Buenos Aires.

hacia los Ríos Paraná - de la Plata y marcadamente hacia la cuenca del Salado y el Cabo San Antonio. Está limitado en su parte superior por un acuitardo ( $T' \sim 5 \cdot 10^{-4} \text{ día}^{-1}$ ) y en su parte inferior por un acuicludo que lo separa del Acuífero Paraná.

Las Arenas Puelches constituyen una secuencia de arenas que contienen en ambientes próximos de la cuenca de drenaje (llanura alta), al acuífero más importante de la región, tanto por su calidad como por su producción. A diferencia de ello específicamente en el ámbito estudiado sus aguas presentan naturalmente un alto contenido salino. Este acuífero en la zona comprendida desde Avellaneda a La Plata ha sido objeto de una explotación intensiva generando conos de depresión de extensión regional.

Los parámetros hidráulicos medios son:  $T$  500  $\text{m}^2/\text{d}$ ;  $K$  30  $\text{m}/\text{d}$ ;  $S$   $3 \cdot 10^{-3}$ ;  $\theta$   $2 \cdot 10^{-1}$ . La recarga es del tipo autóctona indirecta a partir del Acuífero Pampeano, donde éste posee carga hidráulica positiva. La descarga regional ocurre hacia las cuencas Paraná, de la Plata y Salado.

### Subacuífero Hipopuelche

Es el acuífero menos conocido de los tres, debido a la poca cantidad de perforaciones que lo alcanzan. Se cree que es el que mayor grado de confinamiento e independencia. La calidad química de sus aguas para consumo humano es baja ya que presenta altos valores de salinidad (6.000 a 10.000 ppm) y su tratamiento resulta económicamente inviable.

## 4.2. Medio Biótico

### 4.2.1. Vegetación y Flora

Si nos remitimos a la vegetación original tendríamos que hacer referencia a la flora de la llanura pampeana (herbácea). Para ello hay que diferenciar entre la vegetación autóctona y aquella que aparece como producto de la actividad antrópica.

Es conveniente remarcar que la vegetación pampeana se caracteriza por la falta de endemismo, aunque esto no signifique que no posee especies autóctonas que puedan haber emigrado a zonas vecinas. Estas tierras han sufrido la reducción y la pérdida de la productividad biológica o por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento.

---

<sup>20</sup> AUGÉ, M., HERNÁNDEZ, M., HERNÁNDEZ, L.; 2002, "Actualización del conocimiento del acuífero semiconfinado Puelche en la Provincia de Buenos Aires". XXXII IAH Congress and VI ALSHUD Congress, Mar del Plata, Argentina. Pág. 624-633.

Podemos clasificar esta zona como una llanura herbácea donde todavía podemos encontrar pastos duros, cortaderas, verbena roja, abrojos, duraznillos negros y porotillo, clavel del aire, algunos arbustos y árboles de distinto porte, donde algunos fueron reemplazados por especies foráneas (álamos, paraísos).

#### 4.2.2. Fauna

La fauna originariamente asociada a la vegetación nativa corrió la misma suerte que la vegetación y actualmente se reduce a la avifauna, habituada al medio urbano y ambientes con arbustos o arboleda de las calles, plazas y jardines mayormente exóticos. Entre ellas se menciona el zorzal colorado (*Turdus rufiventris*); hornero (*Furnarius rufus*); chingolo (*Zonotrichia capensis*); tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*); calandria (*Mimus saturninus*); tordo músico (*Molothrus badius*); benteveo común o “bicho feo” (*Pitangus sulphuratus*); cotorras que se desplazan en bandadas, originariamente asociadas a los talares y que hoy habitan en los eucaliptus en donde construyen sus nidos (*Myiopsitta monachus*); la ratona común (*Troglodytes aedon*); el jilguero dorado (*Sicalis flaveola*); la palomas torcaza (*Zenaida auriculata*), torcacita (*Colombina picui*) y picazuro (*Columba picazuro*). Entre las aves exóticas, es común encontrar en la zona: la paloma doméstica europea (*Columba livia*), el gorrión europeo (*Passer domesticus*) y en los últimos años el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*). En la Figura 34 pueden observarse ejemplares de estas aves.



Figura 34: Ejemplares de aves que pueden encontrarse en el área de estudio.

### 4.3. Medio Antrópico

Las obras, objeto del presente estudio, se ubicarán en los Partidos de Moreno y San Miguel, pertenecientes al segundo cordón o corona del Conurbano Bonaerense, tal como se observa en la Figura 35. Cuando se habla de cordones del Conurbano, se refiere a una subdivisión del ámbito de los Partidos del Gran Buenos Aires según un criterio de continuidad geográfica, el “primer cordón” se representa en general como un anillo de partidos que rodean a la Ciudad de Buenos Aires; y el “segundo cordón” como un anillo sucesivo que abarca partidos más alejados. Dicha catalogación parte de considerar una particular relación que vincula el primer y el segundo cordón con la región de Capital Federal. Esta vinculación supone cierta continuidad en factores como características de la población, desarrollo socioeconómico, planificación urbana, etc.

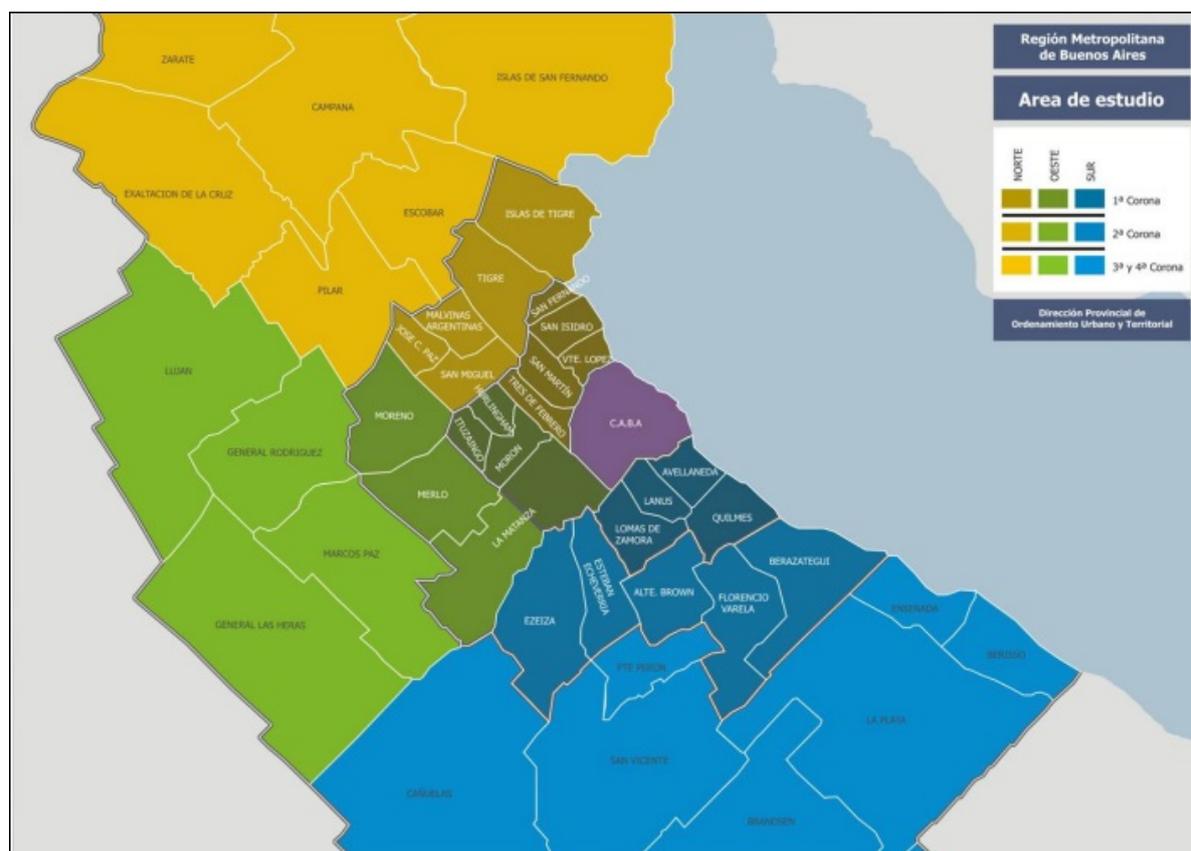


Figura 35: Delimitación de coronas en el Área Metropolitana.

El Partido de Moreno fundado el 25 de octubre de 1864, posee una extensión territorial de 184.17 km<sup>2</sup> de superficie. Además, forma parte del aglomerado Gran Buenos Aires. Se encuentra ubicado a una distancia de 42 km oeste de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y limita con el partido de General Rodríguez al oeste, al norte con José C. Paz, Pilar y San Miguel, al este con Ituzaingó, Merlo, y al sur con Marcos Paz.

En la siguiente imagen se puede observar la extensión de la mancha urbana que presenta su territorio, además de los principales aspectos urbanos que lo conforman:

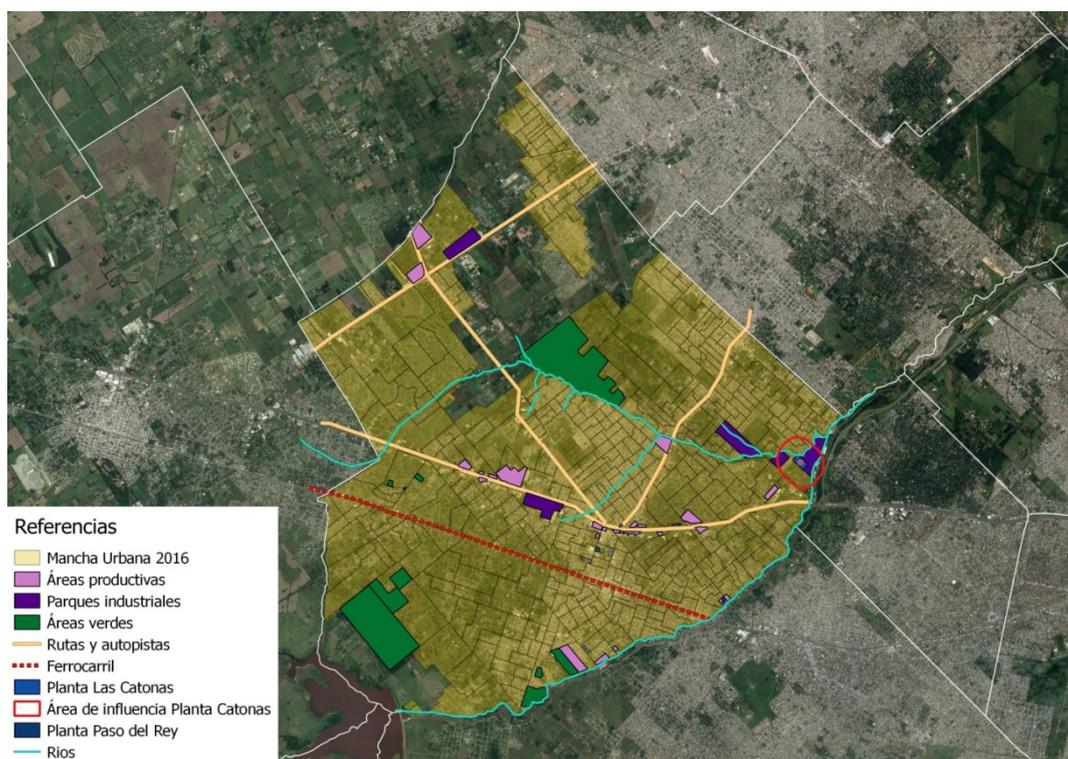


Figura 36: Mapa general del Partido de Moreno.

#### 4.3.1. Aspectos Demográficos

A partir de los datos arrojados por los Censos nacionales del INDEC, se tiene que el Partido de Moreno presente una progresión de cantidad de población constante a partir del año 1991, momento en el que contaba con 186.681 habitantes, cifra que se incrementó un 23.3% para el período censal de 2001, en el que la población alcanzó un total de 30.208 habitantes.

De igual modo, la población del Partido se incrementó un 16.1% para el año 2010, la cual pasó a tener 267.275 habitantes, representando un incremento de 9.4%, sobre el período censal anterior.

A su vez, según las proyecciones poblacionales provistas por INDEC, a partir de los datos del 2010, se estima que la población al 2016 asciende a **292.304**, cifra que sugiere un incremento del 9,4%. Continuando esta tendencia, se estima que para el año 2020 habrá 307.443 habitantes, y finalmente para el año 2024 se considera que habrá en el Partido de José C Paz, un total de 321.710 personas.

A continuación se puede apreciar tal progresión de crecimiento de población en el siguiente gráfico:

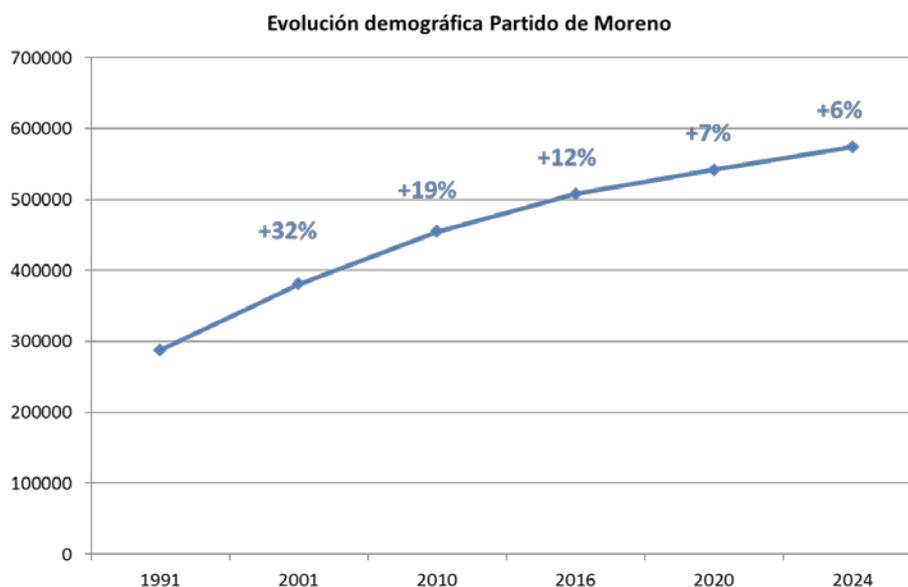


Figura 37: Evolución demográfica del Partido de Moreno

A partir de las cifras observadas, se tiene que la evolución demográfica del Partido experimentó un aumento significativo entre el intervalo censal de 1991 a 2001, fenómeno que se relaciona con la gran expansión de población que experimentó el todo el área del conurbano bonaerense en general. Así mismo, cabe destacar que dicha tendencia continuó, aunque disminuyendo en intensidad, durante el período 2001-2010.

Según las proyecciones de población, estimadas a partir de metodología de INDEC, se considera que el Partido de Moreno continuará incrementando su población. En tal sentido, se contempla a su vez, que de acuerdo a las características del Partido, tal crecimiento de población se desarrollará en base a los fenómenos combinados de

densificación, en aquellos entornos ya consolidados, y de expansión urbana sobre los espacios en desarrollo, que aún presenta.

En el mapa que a continuación se presenta, se puede observar la distribución de la población de Moreno, según radios censales, proyectada para el año 2016. En el mismo puede dimensionarse que las mayores cantidades de población se presentan en las áreas sur del Partido, las que concuerdas con los sectores de mayor desarrollo urbano.

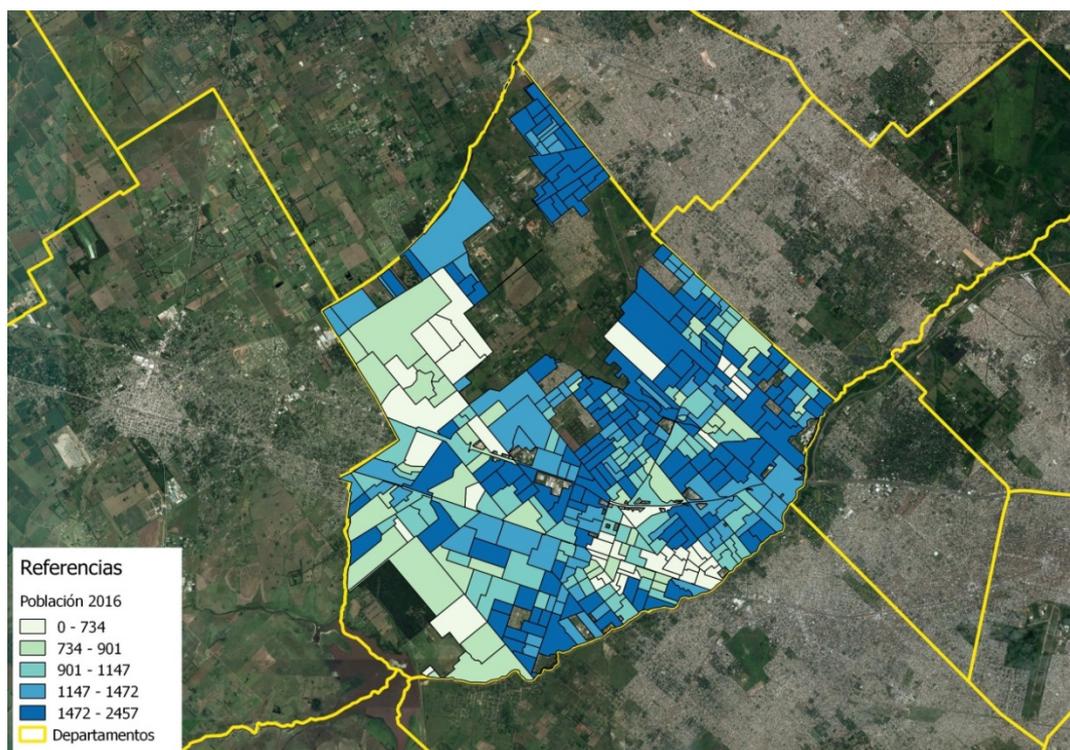


Figura 38: Mapa de Moreno cantidad de población 2016

A su vez, a partir de la cantidad de población proyectada al 2016, se tiene que la densidad media para el Partido está estimada alrededor de los 6000hab/km<sup>2</sup>, en tanto que los radios con densidad máxima de población alcanzan los 15000hab/km<sup>2</sup>, mientras que las menores densidades de población se encuentran rangos inferiores a las 1000hab/km<sup>2</sup>.

En el siguiente mapa, puede visualizarse la particular distribución de la concentración de población del Partido de Moreno, según radios censales, proyectada para el año 2016.

En términos generales se puede observar que el nivel de densidad general del Partido es bajo, aunque existen algunas concentraciones medias-altas en las zonas del centro-sur del Partido.

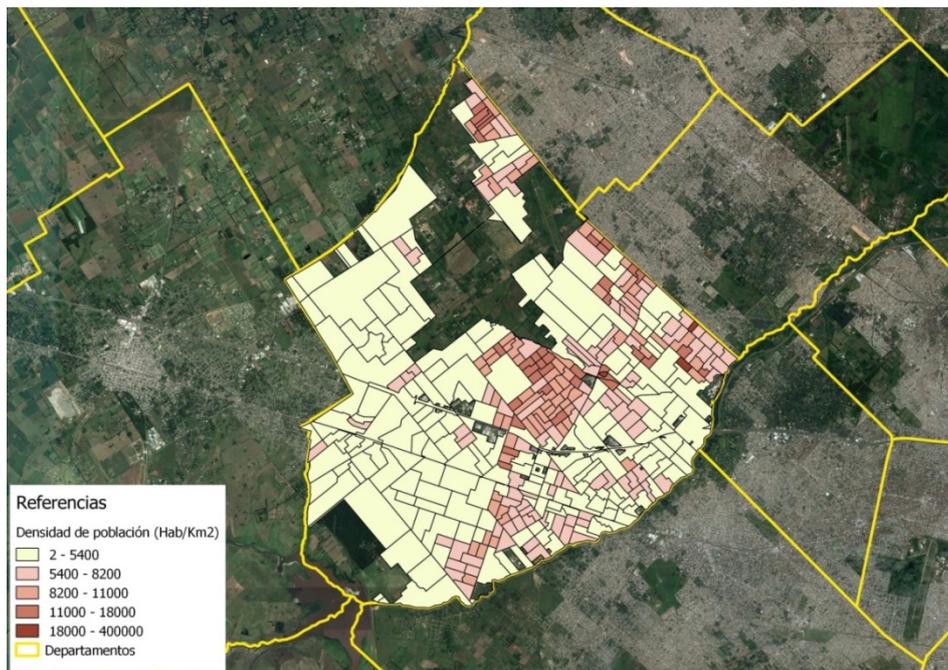


Figura 39: Mapa de densidad de población 2016

A su vez, si se presta especial atención al área circundante al predio de la Planta Depuradora Las Catonas, debe poseer una de las densidades más bajas del partido, rondando entre valores de 5 hasta 5000 hab/km<sup>2</sup>.

En el mapa que se presenta a continuación, puede verse tal distribución de concentración de población.

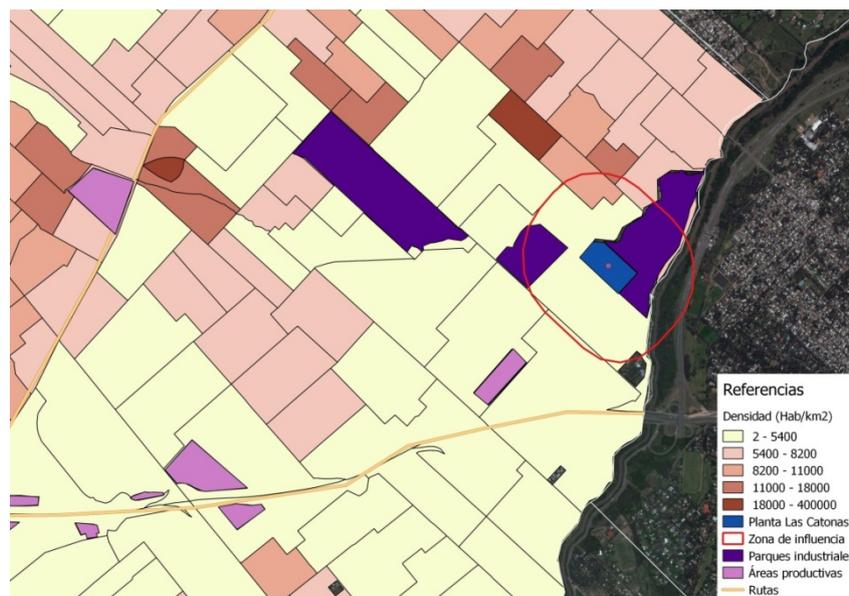


Figura 40: Mapa de densidad de población 2016, entorno Planta Depuradora Las Catonas.

### 4.3.2. Historia y contexto socio urbanístico

El proceso de consolidación y fundación del Partido de Moreno se inicia con la inauguración de la estación “Mariano Moreno” del Ferrocarril al Oeste (en la actualidad línea Sarmiento), el 12 de abril de 1860, fue inaugurada oficialmente. De este modo, el ferrocarril vinculó la localidad con la Ciudad de Buenos Aires, y con los demás territorios de la provincia de Buenos Aires, en un circuito de vital importancia para el desarrollo económico y población del área.

A partir de su rápido desarrollo, el 25 de octubre de 1864 el Gobierno de la Provincia creó el Partido de Moreno y el 24 de abril del año siguiente estableció los límites del nuevo Partido. En ese año también se inauguró la Iglesia y posteriormente la Municipalidad.

Más tarde, en el año 1874 el Gobierno Provincial llevó a cabo una demarcación de calles y caminos con el fin de favorecer el crecimiento ordenado del Partido. Junto al ordenamiento de las vías de comunicación se fueron afianzando las actividades económicas agrícolas. También en esa época hicieron su aparición los primeros centros educativos y los primeros contingentes de inmigrantes europeos que dinamizaron la región, económica y culturalmente.

El 24 de marzo de 1958, la ciudad cabecera del Partido de Moreno fue declarada “Ciudad”. Este hecho reflejó la importancia y el crecimiento que fue adquiriendo el Partido cuya población aumentó de manera significativa, pasando de 15.101 habitantes en el año 1947 a 59.028 en 1960.

Con respecto a las características urbanas del partido de Moreno, se tiene que la trama urbana se distribuye en torno a las principales de vías de circulación vías, como ser rutas nacionales o provinciales, que posibilitan su comunicación con otras jurisdicciones lindantes. Es por ello, que una porción considerable del territorio del Partido se caracteriza por espacios rurales, o peri-urbanos, de baja consolidación.

En tanto, en las áreas urbanas, los espacios residenciales se distribuyen de manera uniforme, quedando los industriales concentrados en torno a las vías de circulación vial; de esta forma, el conjunto compone una morfología urbana compleja y diversa.

En las zonas residenciales las viviendas son principalmente casas bajas, ubicándose las edificaciones de altura, como ser los edificios de departamentos, en las zonas céntricas,

donde suelen estar emplazados sobre las avenidas, y en torno a las áreas verdes tales como plazas.

En las periferias o en los espacios residenciales de ocupación media, cabe destacar, se ha desarrollado el fenómeno de nuevas urbanizaciones cerradas, o countries, a partir de conjuntos de urbanizaciones surgidas por emprendimientos inmobiliarios que revalorizaron espacios hasta entonces postergados.

Es importante destacar que los distintos espacios urbanos del Partido poseen una dotación distinta de servicios sociales y urbanos, situaciones que se analizan a continuación.

Por otro lado, al considerar el crecimiento urbano del Partido, se observa que al presente un 77.57% de su territorio de Moreno se encuentra ocupado por mancha urbana, por lo que resulta relevante considerar que los procesos de crecimiento urbano que atraviesa éste, están condicionados por dicha ocupación del espacio. Es por ello que Moreno ha experimentado fenómenos de densificación de población en los ejidos urbanos residenciales, y a su vez, se ha producido recientemente una expansión de las áreas residenciales sobre espacios periféricos, fenómeno que se acentúa con las urbanizaciones cerradas.

En tal sentido, se comprende a su vez por qué si bien la curva de proyección de crecimiento de la población es ascendente, muestra una tendencia de desaceleración del crecimiento, que se correlaciona con el fenómeno de crecimiento poblacional del Aglomerado Gran Buenos Aires, en conjunto.

Por último al analizar la accesibilidad que posee el Partido de Moreno, se tiene que los principales accesos son los siguientes:

- Ruta Nacional 7: Comunica con los partidos de General Rodríguez y Merlo.
- Ruta Provincial 23: Comunica con el partido de San Miguel.
- Ruta Provincial 24: Comunica con los partidos de General Rodríguez y José. Paz.
- Ruta Provincial 25: Comunica con el partido de Pilar.

En el mapa siguiente se puede observar el trazado de las principales vías de circulación vial:

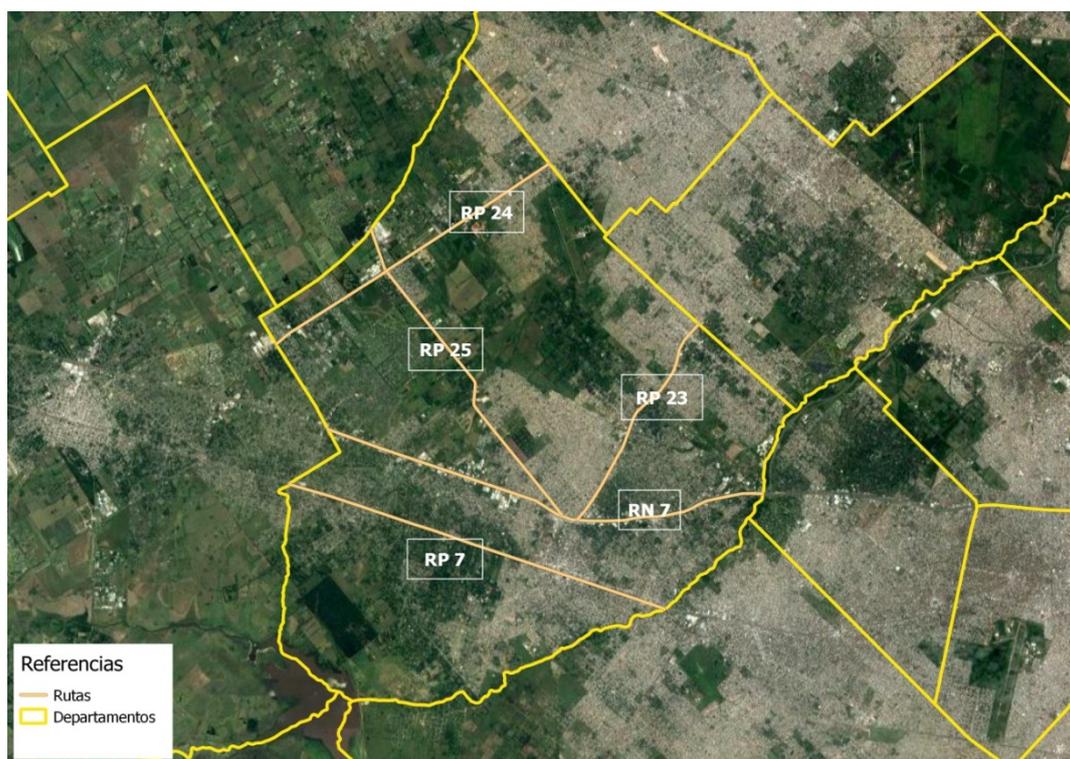


Figura 41: Principales rutas de acceso del Partido de Moreno.

#### 4.3.3. Nivel socioeconómico y cultural de la población

El nivel socioeconómico de la población dimensionarse a partir del Índice de Nivel Socioeconómico, el cual sigue los lineamientos del Índice de Privación Material de los Hogares (IPMH), según metodología de INDEC para medir la pobreza.

Dicho índice identifica a los hogares según su situación de privación material en cuanto a dos dimensiones: privación de recursos patrimoniales, y privación de recursos corrientes. La dimensión patrimonial se mide a través del indicador de Condiciones Habitacionales (CONDHAB), de índole más estable y estructural, y la de recursos corrientes a través del indicador de Capacidad Económica (CAPECO), que generalmente registra variaciones más frecuentes según los ciclos económicos.

A partir de su representación espacial, se tiene que para el conjunto de población circundante de la Planta Depuradora Cotonas de Moreno, el comportamiento de este índice permite identificar mayormente áreas de baja capacidad económica, las cuales coinciden además con las áreas periféricas de menor consolidación urbana y cobertura de servicios sociales y urbanos. En el mapa siguiente se puede visualizar los diferentes niveles del área de la planta Catonas.

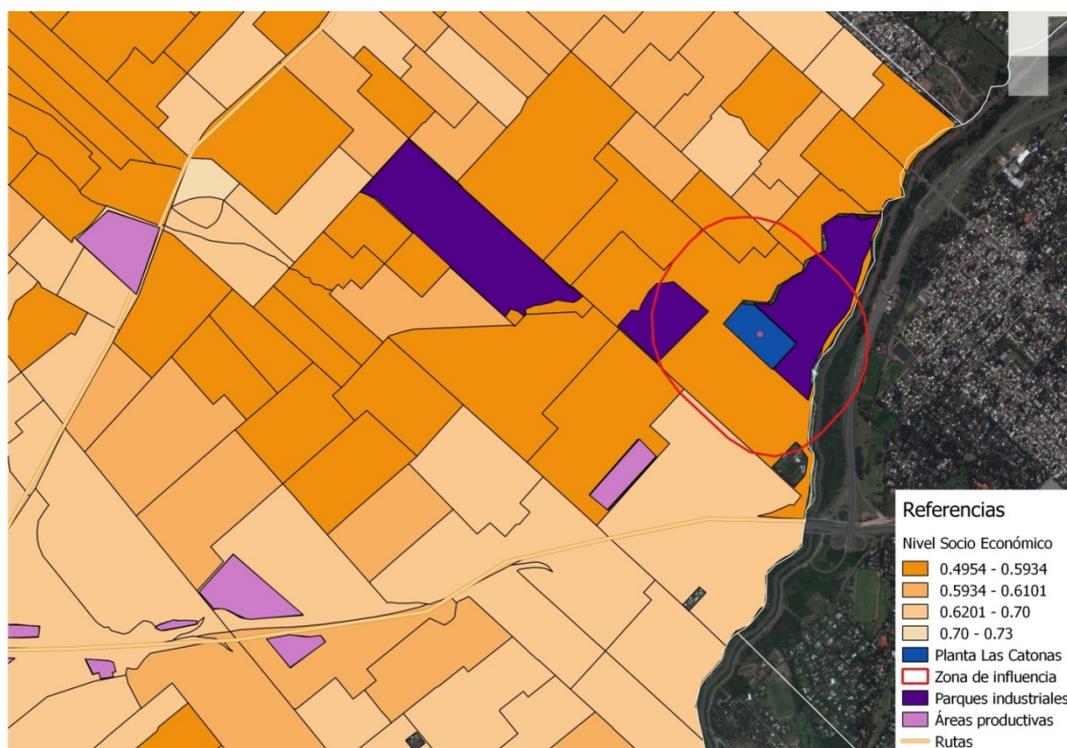


Figura 42: Mapa de Nivel Socio Económico 2016, entorno Planta Depuradora Las Catonas.

De manera relacionada a estas cifras, se presenta que la población de Moreno posee bajos niveles de cobertura de salud, resultando que un 49% de la misma no posee cobertura alguna, y que 40% del total recibe asistencia por medio de obras sociales, incluyendo la obra social del Estado PAMI. Por consiguiente, sólo un 8% posee cobertura de una prepaga por medio de una obra social, y que un 2% accede a la éstas de forma directa. Por último, solo un 1% de la población del Partido accede a programas o planes estatales de salud. Todo ello conforma un escenario de bajos niveles de cobertura de salud.

Cobertura de Salud		
	Casos	%
Obra social (incluye PAMI)	181.529	40
Prepaga a través de obra social	35.006	8
Prepaga sólo por contratación voluntaria	10908	2
Programas o planes estatales de salud	4660	1
No tiene obra social, prepaga o plan estatal	218715	49
<b>Total</b>	450818	100

Elaboración propia, fuente Censo INDEC 2010

En cuanto al entorno de la Planta Depuradora Catonas, se pueden observar en el siguiente mapa los niveles de cobertura de salud:

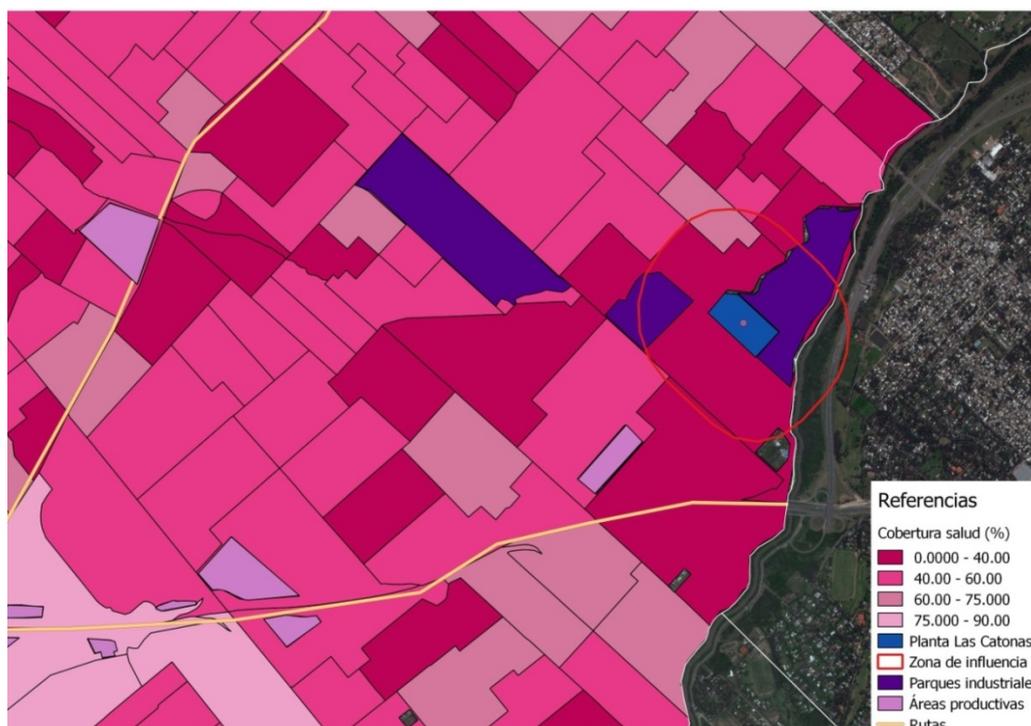


Figura 43: Mapa de cobertura de salud 2016, entorno Planta Depuradora Las Catonas.

En referencia al nivel de alfabetismo y educación se tiene que la gran mayoría de la población sabe leer y escribir, aunque en cuanto al mayor nivel de educación, el 30% de las personas que estudiaron alcanzaron el nivel secundario, y sólo un 5% el universitario.

Nivel de educación			
		Casos	%
Sabe leer y escribir	Sí	392.523	92
	No	32.028	8
	Total	424551	100
Condición de asistencia escolar	Asiste	147736	35
	Asistió	262615	62
	Nunca asistió	14200	3
	Total	424551	100
Nivel educativo que cursa o cursó	Inicial (jardín, preescolar)	20836	5
	Primario	180722	44
	EGB	19464	5
	Secundario	122318	30
	Polimodal	24603	6
	Superior no universitario	19276	5
	Universitario	19856	5
	Post universitario	884	0
	Educación especial	2.392	1
Total	410351	100	
Completó ese nivel	Sí	167729	43
	No	219394	57
	Total	387123	100

Elaboración propia, fuente Censo INDEC 2010

#### 4.3.4. Cobertura de servicios

Con respecto a la cobertura de servicios, el Partido de Moreno cuenta una diferente dotación de servicios sociales y urbanos.

En tal sentido, la provisión de agua según la información presentada por el Censo 2010 de INDEC, se tiene que la población se abastece según las siguientes fuentes de procedencia:

- 41.13% Por Red Pública
- 54.23% Por bomba o motor
- 4.54% otros medios

A su vez, se tiene que las viviendas poseen las siguientes instalaciones:

- 78.36% Dentro de la vivienda
- 17.89% Fuera de la vivienda, dentro del terreno.
- 3.75% Fuera del terreno.

En el siguiente mapa se muestra cómo se distribuye la cobertura del servicio de agua por red pública a nivel de radio censal:

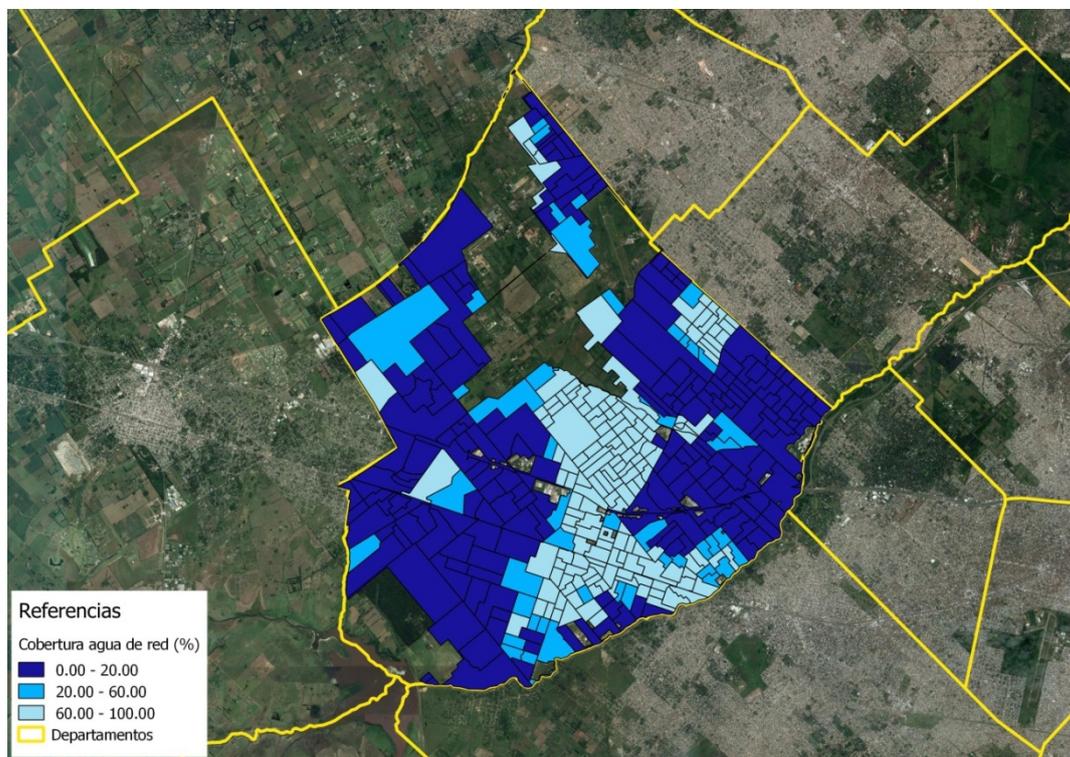


Figura 44: Cobertura del Servicio de Agua Potable por Red Pública a nivel de Radio Censal

Observando el mapa de cobertura del servicio de agua por red, se identifica que las áreas mejor servidas se encuentran en el centro y centro-sur del Partido, situaciones que continúan en menor medida hacia el este; quedando el resto del partido con muy bajos niveles de cobertura de servicio, o casi nulos.

De igual forma, se puede dar cuenta de la cobertura de red de saneamiento para la eliminación de excretas.

Según el censo 2010 del INDEC, se tienen las siguientes formas de eliminación de excretas:

- 19.37% Por Red Pública
- 80.63% Otras formas

En el siguiente mapa se muestra cómo se distribuye la cobertura del servicio de red pública de desagües cloacales a nivel de radio censal:

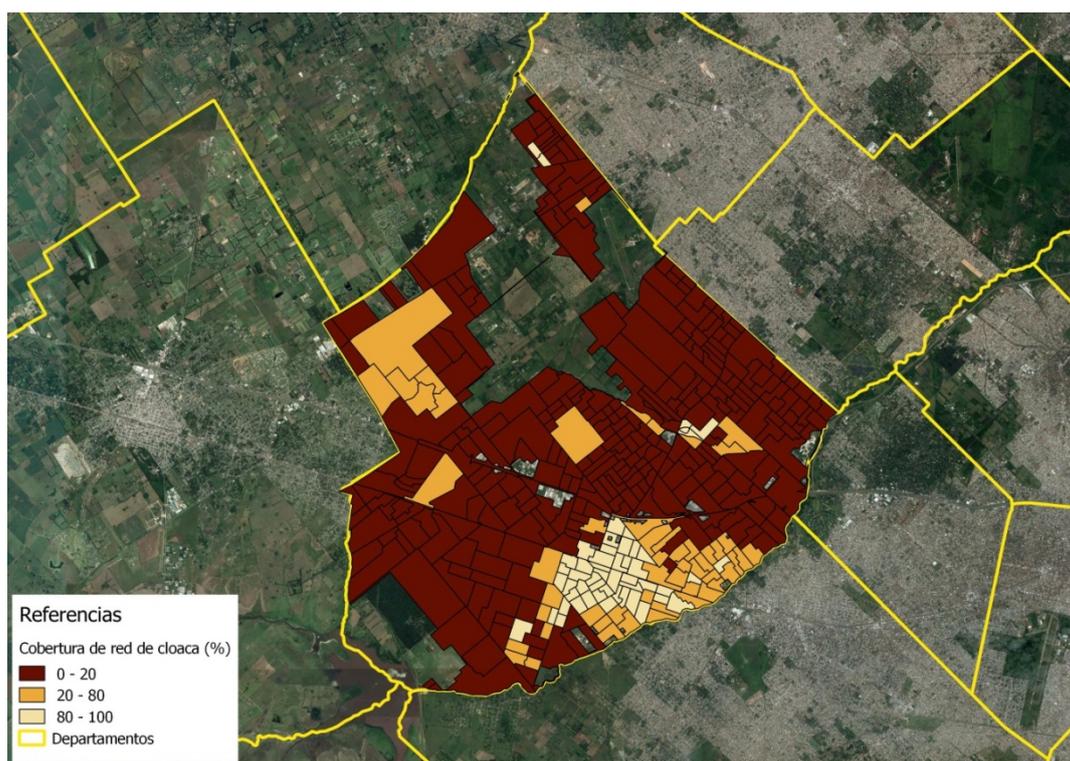


Figura 45: Cobertura del Servicio de Desagüe Cloacal por Red Pública a nivel de Radio Censal

Como se observa en el mapa de cobertura por radio censal, los radios que tienen entre el 80% y el 100% de cobertura de red cloacal son la minoría y se ubican en el centro-sur de Moreno, espacio al que le sucede un área de cobertura moderada. También hay una zona de cobertura buena a moderada al oeste del Partido.

En cuanto a otros servicios, se tiene que la cobertura de gas por red para el Partido de Moreno abarca el 32,04% de la población, según datos de INDEC 2010. En tal sentido, al ser un servicio asociado a la consolidación de los ejidos urbanos, la distribución del servicio de gas por red permite reconocer aquellas áreas de mejor desarrollo urbano y con mayor presencia de servicios sociales. Al respecto, el entorno de la Planta Depuradora Las Catonas posee una baja cobertura del servicio de gas, la que puede observarse en el siguiente mapa:

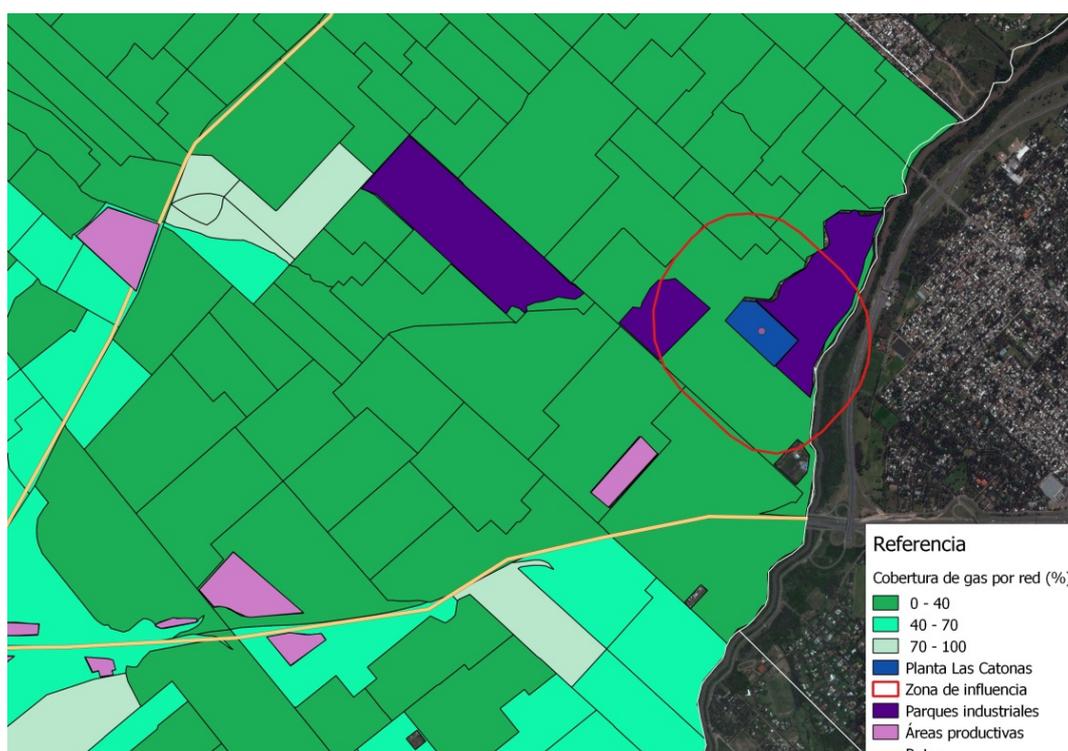


Figura 46: Cobertura del Servicio de Desagüe Cloacal por Red Pública a nivel de Radio Censal

Por último, el servicio de energía eléctrica es brindado por la Cooperativa Eléctrica y de Servicios Mariano Moreno Ltda, pero de la cual no se posee detalle del alcance de su cobertura. La recolección domiciliar de residuos urbanos se realiza mediante gestión municipal, a cargo de la Dirección General de Higiene Urbana, el cual a su vez transporta los residuos hasta las instalaciones del CEAMSE en Campo de Mayo, Partido de San Miguel.

#### 4.3.5. Economía y empleo

El Partido de Moreno si bien posee una considerable extensión de terreno destinado a actividades de producción primaria, principalmente a la producción de hortalizas, las actividades productivas del Partido de Moreno se caracterizan por estar orientadas a la

producción industrial, y a aquellas actividades subsidiarias de las mismas, tales como venta de insumos y servicios de logística y transporte. En tal sentido, a través de un conjunto de políticas de estímulo al desarrollo industrial, desde el municipio y desde el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, se ha desarrollado un conjunto de parques industriales y productivos, como así también diferentes industrias y empresas de servicios, configurando así un escenario productivo en desarrollo creciente.

Es por ello que el territorio se observan distintos agrupamientos industriales, mayoritariamente ubicados en cercanías de las principales vías de circulación vial.

Las industrias de Moreno suele emplazarse tanto en predios individuales y en parques industriales, como también grandes galpones para el procesamiento de materias primas. Entre los principales se encuentran los siguientes agrupamientos:

Parque Industrial Tecnológico del Oeste: Estratégicamente enclavado en el cruce de las Rutas Provinciales N° 24 y N° 25 en el Partido de Moreno, Provincia de Buenos Aires, con acceso directo a Rutas N° 6, N° 8, N° 9 y Acceso Oeste; presta servicios e infraestructura productiva para pequeñas y medianas industrias, en un fraccionamiento industrial compuesto por 37 parcelas que van desde los 2.000 m<sup>2</sup> en adelante.

Cuenta con los siguientes servicios y características:

- Altimetría 30 m. I.G.M.
- Gas industrial de media presión 25 Kg. 1 cm<sup>2</sup>.
- Fuerza motriz.
- Desagüe Industrial.
- Banda forestal de 15 mts.

Parque Industrial Del Buen Ayre: Emplazado en la intersección del Camino del Buen Ayre y la autovía de Acceso Oeste, cuenta con una ubicación estratégica para la promoción industrial y un predio de 30,5 hectáreas, distribuidas en 47 lotes. Inicialmente las empresas que allí se radicaron se orientaron hacia los servicios de logística y transporte, pero posteriormente las actividades se diversificaron con actividades productivas.

Entre la infraestructura con que cuenta, se incluyen los siguientes servicios:

- Agua Potable
- Áreas Verdes
- Desagüe Pluvial
- Desagüe Sanitario

- Energía Eléctrica
- Subestación Eléctrica

Parque Industrial y Productivo EPIBA: Se encuentra ubicado sobre la Ruta Provincial 25, y cuenta con una superficie de 40 hectáreas desarrolladas para la industria y la logística. Actualmente se encuentra en etapa de desarrollo y cuenta con los siguientes servicios:

- Red eléctrica de media y baja tensión

En el mapa siguiente se presenta la ubicación de las principales industrias:

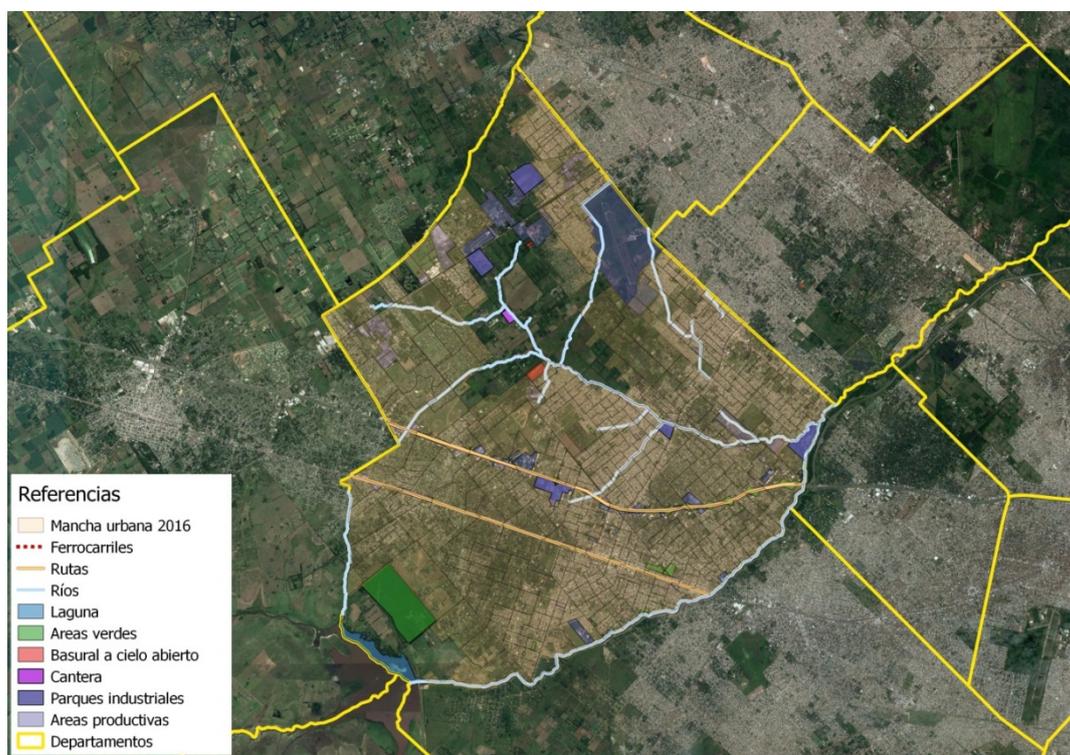


Figura 47: Plano general del Partido de Malvinas Argentinas- Usos de suelo

En cuanto al nivel de empleo del Partido de Moreno, la población económicamente activa (PEA) alcanza el 68,77% de la población total. En tanto que la porción de esta que se encuentra ocupada es el 63.75%, con un total de 20872 personas.

Condición de actividad	Casos	%
Ocupado	208.872	63,75
Desocupado	17.023	5,2
Inactivo	101.771	31,06
<b>Total</b>	<b>327.666</b>	<b>100</b>

Elaboración propia, fuente Censo INDEC 2010

A su vez, se tiene que la estructura ocupacional de la población económicamente activa del Partido de Moreno, está mayoritariamente caracterizada como empleados en relación de dependencia en el sector privado, con un 55% de la PEA. En segundo lugar aparecen en la condición e cuenta propia un 23% de la población. Así mismo el sector público abarca el 16% de la población ocupada. Por último, sólo un 4% se presentan como patronos o responsables de un emprendimiento comercial. Tales cifras se presentan en la siguiente tabla:

<b>Categoría ocupacional</b>		
	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Obrero / empleado o Sec público	31.204	16
Obrero / empleado o Sec. Privado	109.192	55
Patrón	8354	4
Cuenta Propia	45498	23
Familiar	5435	3
<b>Total</b>	<b>199683</b>	<b>100</b>

Elaboración propia, fuente Censo INDEC 2010

## 5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La zona prevista de las obras y localización de los equipamientos de logística de las mismas involucran diversas jurisdicciones (Nacional, Provincial y Municipal) ante las cuales deberá gestionarse la obtención de los distintos permisos y/o Actos Resolutivos. Además dentro de cada jurisdicción intervienen varias Autoridades según su tema específico de injerencia.

- Arroyo Las Catonas y Río Reconquista: Autoridad Provincial: Autoridad del Agua (ADA) dependiente del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (O.P.D.S).
- Predio de la Planta Depuradora Las Catonas: Autoridad Municipal, Municipio de Moreno
- Obras en vía pública Autoridad Municipal: Municipios de San Miguel y Moreno.

### 5.1. Marco Legal

A continuación se sintetizan las normas que constituyen el encuadre jurídico general vigente aplicable a la prestación del servicio público de provisión de agua potable, saneamiento cloacal y obras, especialmente para la etapa de ejecución y operación de la Cuenca Hídrica en estudio.

#### 5.1.1. Ley 26.221 – Marco Regulatorio- Convenio Tripartito

Caracteriza como Servicio Público a la prestación del Servicio de Provisión de Agua Potable y Colección de Desagües Cloacales, se tiene como concesionaria a la sociedad Agua y Saneamientos Argentinos SA.

Disuelve el Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios creado por Ley 23.696. Crea al Ente Regulador de Agua y Saneamiento y a la Agencia de Planificación en el ámbito del Ministerio de Planificación Federal y Servicios Públicos.

Aprueba el Marco Regulatorio para la prestación del servicio.

##### 5.1.1.1. Marco Regulatorio

Seguidamente se elaboró una síntesis de las disposiciones relevantes para este estudio, motivo por el cual y a los efectos de obtener la visión integral y sistemática de la

regulación de la prestación del servicio público, es aconsejable la remisión al texto del Marco Regulatorio. Hecha esta salvedad, se detallan las disposiciones pertinentes:

Define al servicio público regulado como la captación y potabilización de agua cruda, transporte, distribución y comercialización de Agua Potable; la colección, transporte, tratamiento, disposición y comercialización de desagües cloacales, incluyéndose también aquellos efluentes industriales que el régimen vigente permita se viertan al Sistema Cloacal y su fiscalización.

Dentro de los objetivos se contemplan los siguientes:

- La prestación eficiente de los servicios,
- La protección de la salud pública, los recursos hídricos y el medio ambiente, en un todo de acuerdo a la normativa vigente e inherente al servicio regulado.

Se encuentran excluidas del alcance de la prestación del servicio las actividades de control de la contaminación y preservación de los recursos hídricos en todo lo que exceda el control de vertidos a sus instalaciones manteniéndose el derecho de la Concesionaria a requerir de la Autoridad competente la preservación de sus fuentes de provisión.

Por su parte y en lo que respecta a las Normas de Servicio, en el Capítulo II -art. 7, se prevé que el mismo debe ser prestado en condiciones que aseguren su continuidad, regularidad, calidad y generalidad, de manera tal que se asegure su eficiente prestación y cuidado del medio ambiente, en los términos del marco Regulatorio y la Reglamentación técnica vigente. La Autoridad de Aplicación, con intervención del Ente Regulador del servicio de Agua y Saneamiento aprobará y/o intervendrá en las modificaciones a las mismas, las que podrán ser requeridas por la Concesionaria.

En materia de Agua Potable, específicamente establece que en lo que respecta a calidad, AySA deberá cumplir con los requerimientos técnicos contenidos en los Anexos A y C del Marco Regulatorio y los que disponga el Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios.

A tal efecto, se deberá establecer, mantener, operar y registrar un sistema de muestreo regular y para emergencias, tanto de agua cruda como de agua en tratamiento y tratada.

En cuanto al servicio de provisión, el mismo, deberá en condiciones normales ser continuo.

En lo atinente a Normas de Calidad de Agua Cruda, según lo normado en el art. 12, la Concesionaria deberá contemplar en el Plan de Acción, todas las medidas necesarias para que el agua cruda que ingrese en la Plantas de Tratamiento sea de calidad aceptable a los efectos de ser sometida a los tratamientos de potabilización correspondientes.

Para el caso de ocurrencia de un accidente de contaminación que afecte el suministro de agua cruda, la Concesionaria deberá tomar todas las medidas necesarias para detectar e impedir la contaminación de las Plantas de Tratamiento o del sistema de distribución, informando en el plazo de dos horas a la Agencia de Planificación, al Ente Regulador y a los usuarios sobre las medidas adoptadas.

En este sentido, deberá preverse la instalación de un sistema automático de control y alarma en cada toma de agua superficial para controlar instrumentalmente parámetros físicos químicos en las Plantas de Potabilización.

A su vez se dispone que el agua que la Concesionaria provea deberá cumplir con los requerimientos técnicos establecidos en el Marco Regulatorio, (Anexo A) y contemplar las recomendaciones y Guías de la Organización Mundial de la Salud o la Autoridad de Aplicación.

Por otra parte, en lo que respecta al Servicio Cloacal, en especial respecto a la calidad de los efluentes cloacales establece: “Los efluentes que la Concesionaria vierta al sistema hídrico deberán cumplir con las normas de calidad y requerimientos que indique la Autoridad de Aplicación, diferenciando su aplicación de acuerdo al sistema de tratamiento y su grado de implementación.”

Asimismo, “La Concesionaria deberá establecer, mantener, operar y registrar un régimen de muestreo regular y de emergencias de los efluentes vertidos en los distintos puntos del sistema y aplicar el régimen de muestreo establecido por la Autoridad de Aplicación para cada año”.

Respecto del tratamiento de los efluentes establece: “La Concesionaria debe verter efluentes cloacales conforme a los parámetros establecidos en el presente Marco Regulatorio (Anexo B) y proponer los planes que permitan ejecutar las acciones y obras que contemplen su tratamiento.”

En el Capítulo XIV se encuentra contemplada especialmente la protección al medio ambiente, estableciendo la obligación de realizar un Estudio de Impacto Ambiental para obras de gran envergadura.

En tal sentido, en el Art. 121 “Evaluación de Impacto Ambiental” establece que “Los Estudios mencionados serán presentados ante las Autoridades locales correspondientes a los efectos de su evaluación y posterior aprobación”.

Es obligación para la Concesionaria que la infraestructura física, las instalaciones y la operación de los equipos y máquinas relacionadas con la operación del servicio respondan a los estándares de emisión de contaminantes vigentes y los que se establezcan en el futuro.

En lo que a la contaminación hídrica se refiere, la Concesionaria estará sujeta a la regulación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Es atribución de la Concesionaria captar aguas superficiales de ríos y cursos de agua nacionales o provinciales, y aguas subterráneas, para la prestación de los servicios concesionados sin otra limitación que su uso racional y sin cargo alguno con conocimiento de la Autoridad de Aplicación.

AySA tiene el derecho al vertido de los efluentes cloacales sin cargo alguno y de acuerdo a las normas de calidad indicadas en el Marco Regulatorio y las establecidas por la Autoridad de Aplicación.

#### **5.1.1.2. Ley 13.577 - Orgánica de Obras Sanitarias de la Nación – y sus modificatorias.-**

Su aplicación es de carácter supletorio.

#### **Régimen Jurídico Inherente a la Prestación del Servicio Público.**

La normativa que regula la concesión del Servicio Público de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales, que actualmente se encuentran a cargo de AySA, es la que seguidamente se detalla:

#### **Decreto PEN Nro. 304/06**

Dispone la constitución de la sociedad Agua y Saneamientos Argentinos SA en la órbita de la Secretaría de Obras Públicas del Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios, bajo el régimen de la Ley 19.550 teniendo por objeto la prestación del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales en el área atendida por la ex concesionaria, de acuerdo a las disposiciones que integran el régimen regulatorio de este servicio.

## Régimen Legal

Se regirá por las normas y principio del derecho privado, por lo que no le serán aplicables las disposiciones de la Ley 19.549 de Procedimientos Administrativos, del Decreto PEN Nro. 1023 de Contrataciones del Estado, de la Ley 13.064 de Obra Pública, ni en general, normas o principios del derecho administrativo sin perjuicio de los controles que resulten aplicables por imperio de la Ley 24.156 de Administración Financiera y de los Controles del Sector Público Nacional.

Se regirá por los Estatutos de su creación y por los arts. 163 a 307 de la Ley 19.550.

Establece que la sociedad podrá realizar aquellas actividades complementarias que resulten necesarias para el cumplimiento de sus fines y su objeto social, o bien que sean propias, conexas y/o complementarias a las mismas, tales como el estudio, proyecto, construcción, renovación, ampliación, y explotación de las obras de provisión de agua y saneamiento urbano.

### 5.1.1.3. Ley 26.100

Ratifica las disposiciones contenidas en los Dtos. PEN Nros. 304/06 y 373/06 y en la Resolución del MPFIP y S Nro. 676/06.

### Resolución MIPFIP y S 170/10

Aprueba el modelo de “Instrumento de Vinculación entre el Estado Nacional y la Empresa Agua y Saneamientos Argentinos S.A.”

## 5.1.2. Legislación Nacional

### 5.1.2.1. Constitución Nacional

Con relación a la prestación del Servicio Público de Agua Potable y Desagües Cloacales, se consideran en particular, los siguientes artículos:

Artículo 41: Establece el derecho a gozar de 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. El daño ambiental generará prioritariamente el derecho a recomponer según lo establezca la ley.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección (...)

Artículo 42: Los consumidores y usuarios de bienes y servicios tienen derecho, en la relación de consumo, a la protección de su salud, seguridad, intereses, educación, a una información adecuada y veraz, etc.-

Art. 124: Corresponde a las Provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

### 5.1.2.2. Código Civil y Comercial de la Nación

**ARTICULO 1973.-** Inmisiones. Las molestias que ocasionan el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o inmisiones similares por el ejercicio de actividades en inmuebles vecinos, no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque medie autorización administrativa para aquéllas.

Según las circunstancias del caso, los jueces pueden disponer la remoción de la causa de la molestia o su cesación y la indemnización de los daños. Para disponer el cese de la inmisión, el juez debe ponderar especialmente el respeto debido al uso regular de la propiedad, la prioridad en el uso, el interés general y las exigencias de la producción.

**ARTÍCULO 1982.-** Árboles, arbustos u otras plantas. El dueño de un inmueble no puede tener árboles, arbustos u otras plantas que causan molestias que exceden de la normal tolerancia. En tal caso, el dueño afectado puede exigir que sean retirados, a menos que el corte de ramas sea suficiente para evitar las molestias. Si las raíces penetran en su inmueble, el propietario puede cortarlas por sí mismo.

### 5.1.2.3. Ley 25.675 – Ley General del Ambiente

Es denominada “Ley General del Ambiente” (LGA) y establece los presupuestos mínimos y los principios de la política ambiental nacional. Estas disposiciones son operativas, de orden público y rigen para todo el territorio de la Nación. Las mismas se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia.

Consagra, entre otros, los siguientes principios:

**Prevención:** Las causas y fuentes de los problemas ambientales deberán atenderse en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que pudieren tener sobre el ambiente.

**Precautorio:** Cuando exista peligro de daño grave e irreversible deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar su producción, sin que sea justificación la inexistencia de certeza científica o ausencia de información al respecto.

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.

En su art. 8 establece como instrumento de la política ambiental la evaluación de Impacto Ambiental.

Los estudios de impacto ambiental deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos.

La información Ambiental, se encuentra prevista en el art. 16 y establece también la obligación de las personas jurídicas, públicas o privadas de proporcionar información ambiental.

Por otra parte, en los arts. 27 a 33 se define al daño ambiental como toda alteración relevante que modifique negativamente el ambiente.

#### **5.1.2.4. Normativa sobre Residuos Peligrosos. Ley 24.051. Decreto Reglamentario 831/93 y modificatorias**

Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional.

Será considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general y en particular, serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en su Anexo II.

Regula también lo referente a la generación, transporte, operación y disposición final de los residuos, así como lo relativo a las responsabilidades, caracterización y categorías según los residuos de que se trate.

Introdujo una reforma al Código Penal, estableciendo que será reprimido con las mismas penas establecidas en el art. 200, el que utilizando los residuos a los que se refiere la Ley 24.051, envenenare, adulterare o contaminare de un modo peligroso para la salud, el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

#### **5.1.2.5. Ley 24449 – Tránsito**

La Ley de Tránsito dispone en su “Anexo S” la aprobación de normas funcionales que conforman el Reglamento General de Transporte de Materiales Peligrosos por Carretera.

Determina las condiciones del transporte, condiciones de embalaje, documentación, procedimiento en caso de emergencias, deberes y obligaciones del transportista, del expedidor y del destinatario.

#### **Resolución SOPyT Nro. 195/97 – Transporte Mercadería peligrosa**

Aprueba las Disposiciones Generales para el Transporte de Mercancías Peligrosas, aplicables al transporte de mercancías peligrosas de cualquier clase, constituyendo las precauciones mínimas que deben ser observadas para la prevención de accidentes, o bien para disminuir los efectos de un accidente o emergencia, debiendo ser complementadas con las disposiciones particulares aplicables a cada clase de mercadería.-

Las unidades de transporte comprenden a los vehículos de carga y vehículos cisterna o tanque de transporte por carretera, y a los contenedores de carga o contenedores cisterna o tanque para transporte multimodal.

Proporciona las características de los elementos identificatorios de riesgo para las unidades de transporte.

#### **5.1.2.6. Ley 25688 – Régimen de Gestión Ambiental de Aguas**

Establece los presupuestos mínimos ambientales, para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.

#### **5.1.2.7. Ley 25831 – Información Ambiental**

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental, para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.

### 5.1.2.8. Ley 24051

#### Decreto Reglamentario N°831/93

### 5.1.2.9. Decreto PEN Nro. 674/89 – Protección de los Recursos Hídricos Superficiales y Subterráneos

Establece como objetivos conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas subterráneas y superficiales, evitar cualquier acción que pudiera ser causa directa o indirecta de degradación de los recursos hídricos, favorecer el uso correcto y la adecuada explotación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y proteger la integridad y buen funcionamiento de las instalaciones de la ex empresa Obras Sanitarias de la Nación (hoy AySA).

Dentro de este régimen se encuentran incluidos los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos residuales o barros originados por la depuración de aquéllos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua.

### 5.1.2.10. Decreto PEN Nro. 776/92 – Poder de Policía

Asigna a la entonces Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación) el ejercicio del poder de policía en materia de control de la contaminación hídrica, de la calidad de las aguas naturales, superficiales y subterráneas y de los vertidos en su jurisdicción.-

Dispone que la normativa será aplicable a Capital Federal y los partidos de la Provincia de Buenos Aires acogidos al régimen de Obras Sanitarias de la Nación (AySA).-

### 5.1.2.11. Ley 19.587 – Seguridad e Higiene - Reglamentarias y modificatorias

Establece las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo que se aplicarán a todos los establecimientos donde se desarrollen tareas de cualquier índole o naturaleza, con la presencia de personas físicas.

En particular, dispone que el empleador deberá:

- Eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores.
- Evitar la acumulación de desechos y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas pertinentes.

- Depositar con el resguardo consiguiente y en condiciones de seguridad las sustancias peligrosas.

### **Resolución N° 295/2003, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social - MTEySS**

### **Resolución N° 577/91, Ministerio de trabajo y Seguridad Social - MTySS**

### **Resolución N° 31/1989, Dirección Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo – DNHyST**

### **Resolución N° 212/2003, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social MTEySS**

#### **5.1.2.12. Normativa sobre Gestión Integral de Residuos Domiciliarios. Ley 25916**

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

Define como residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados.

#### **5.1.2.13. Ley 20284 – Plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica**

Establece que será facultad de la Autoridad Sanitaria Nacional fijar las normas de calidad de aire y las concentraciones de contaminantes correspondientes a los estados del plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosférica y que será atribución de las autoridades sanitarias locales fijar para cada zona límites de emisión de los distintos tipos de fuentes fijas y móviles.

En Anexos establece contaminantes, método de muestreo y de análisis, así como definiciones para los términos empleados en la norma de referencia.

#### **5.1.2.14. Ley 25.743 Protección del Patrimonio Arqueológico Paleontológico, Decreto Reglamentario N° 1022/04**

Tiene por objeto la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de La Nación y el

aprovechamiento científico y cultural del mismo. Entre otros establece la distribución de competencias, infracciones y sanciones, limitaciones a la propiedad particular etc.

### 5.1.3. Legislación Provincial

#### 5.1.3.1. Constitución de la Provincia de Buenos Aires

Se contempla lo dispuesto en los siguientes artículos:

**ARTÍCULO 28:** Derecho a gozar de un ambiente sano y deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada.

En materia ecológica deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales.

Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna.

Toda persona física o jurídica cuya acción u omisión pueda degradar el ambiente está obligada a tomar todas las precauciones para evitarlo.

**ARTÍCULO 38:** Consumidores y usuarios tienen derecho en la relación de consumo a la protección frente a los riesgos para la salud.

#### 5.1.3.2. Ley 11.720- Residuos Especiales- Generación, Manipulación, Almacenamiento, Transporte, Tratamiento y Disposición Final.

### **5.1.3.3. Ley 12.257- Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires. Modificatorias y Reglamentarias.**

Establece un régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico en la Provincia de Buenos Aires.

Crea la Autoridad del Agua que tendrá a su cargo la planificación, el registro, la constitución y la protección de los derechos, la policía y el cumplimiento y ejecución de las demás misiones que este Código y las leyes que lo modifiquen, sustituyan o reemplacen.

A tales efectos, la ADA tendrá la facultad de:

- Reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua.
- Fijar y demandar la línea de ribera sobre el terreno, de oficio o a instancia de cualquier propietario de inmuebles contiguos o de concesionarios amparados por el Código de Aguas.
- Requerir en los casos que determine la reglamentación, un estudio de impacto ambiental y el otorgamiento de las garantías por eventuales daños a terceros.
- Otorgar permisos exclusivos para estudios sobre el agua y las cuencas.

### **5.1.3.4. LEY 12.653 – COMIREC -**

Se creó el Comité de Cuenca del Río Reconquista (COMIREC), como ente autárquico y tendrá, entre otras las siguientes funciones:

- Planificar, coordinar, ejecutar y controlar la administración integral de la Cuenca.
- Coordinar con la nación, provincias Municipalidades y ONG's acciones y medidas vinculadas a su objeto.
- Ejecutar las obras necesarias para la gestión integral del recurso hídrico de la Cuenca.
- Ejercer el poder de policía de la Cuenca conforme la reglamentación lo determine.

## Decreto PEP Nro. 3002/06 – Aprueba Programa Saneamiento Ambiental

Aprueba un nuevo Programa de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Reconquista y se crea el Comité de Cuenca del Río Reconquista (COMIREC) Órgano que tendrá como responsabilidad la planificación y ejecución del Plan de Saneamiento.

## Decreto PEP Nro. 2472/07 – Conformación COMIREC -

El Gobernador de la Provincia de Bs. As designó con carácter ad-honorem a los miembros del Comité de Cuenca del Río Reconquista (COMIREC) y fijó la sede administrativa en la calle 3 Nro. 1630 de la Ciudad de La Plata.-

### 5.1.3.5. Ley 12.276 - Régimen Legal del Arbolado Público

Define el término de arbolado público.

Prohíbe la extracción, poda, tala, y daños de ejemplares del arbolado público, como así también cualquier acción que pudiere infligir cualquier daño a los mismos.

Establece las causas de justificación para la poda o extracción de ejemplares.

Ordenanza Gral. Nro. 27 – Régimen de Erradicación de Ruidos Molestos para todos los Partidos de la Provincia.

Se prohíbe la producción de sonidos o ruidos molestos cualquiera sea su origen, cuando por razones de hora y lugar o por su calidad y grado de intensidad se perturbe o pueda perturbar la tranquilidad o reposo de la población o causar perjuicios o molestias de cualquier naturaleza.-

## 5.2. Cumplimiento Salvaguardias de socioambiental

El Proyecto de expansión de la Cuenca Hidráulica de Saneamiento de la Planta depuradora Las Catonas, será financiada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por ende, se contempla el cumplimiento de las políticas de salvaguardas establecidas por el BID que apliquen a estos proyectos.

El conjunto de salvaguardas ambientales y sociales, aplicables al Proyecto son:

- **OP-102** Política de Acceso a Información

AySA publica en su página Web los documentos referentes al Estudio Ambiental de las Obras, los Planes de Gestión Ambiental y Social, y realiza talleres de difusión de las distintas etapas del Proyecto, en el ámbito donde

se desarrollará el mismo. En el Punto 7 Ciclo Ambiental del Proyecto se describen los Hitos de difusión y sus contenidos.

- **OP 4.19** Requisitos de Evaluación de Impacto Ambiental:  
Se presentará el EIA del Proyecto a la autoridad de aplicación correspondiente. El mismo deberá tener la aprobación, previo al inicio físico de las obras, para cumplir con la normativa vigente.
- **OP 4.22** Impactos transfronterizos:  
No aplica. No existen en este proyecto obras que interfieran en áreas transfronterizas.
- **OP 4.23 y 4.24** Hábitats naturales y sitios culturales:  
AySA ha realizado un mapeo de áreas de sensibilidad arqueológica y paleontológica, siendo el área analizada, un área cercana a arroyos y ríos, se presenta como un área de posibles descubrimientos. Para prever estas contingencias y actuar según la normativa vigente, se realizará una prospección arqueológica en el predio de la planta, para corroborar el grado de sensibilidad del área. Además AySA cuenta con un procedimiento específico que se aplica en caso de un descubrimiento de interés, y que tiene como objetivo principal no entorpecer las tareas de rescate del material encontrado, ni retrasar el cronograma de obras, dando curso a las notificaciones a las autoridades competentes en la materia dentro de la provincia de Buenos Aires. (Ver Medida de Mitigación GHICHAP: Gestión de Hallazgos de Interés Cultural, Histórico, Arqueológicos y/o Paleontológico.)
- **OP 4.25** Materiales Peligrosos:  
En el Punto 7 Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental, Medida 12 - GSRPEP, Gestión de Sustancias y Residuos Peligrosos, Especiales y Patogénicos, se describen todas las pautas para prevenir, controlar y mitigar los impactos que pueda generar el manejo y disposición de sustancias o residuos peligrosos.
- **OP 4.28** Prevención y reducción de la contaminación.  
En el Punto 7 Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental,
  - Medida 4 – MAT, Minimización de Afectación a Terceros;
  - Medida 7 – GRSUEL , Gestión de RSU y efluentes líquidos;
  - Medida 8 – CRV, Control de Ruidos y Vibraciones;
  - Medida 14 - CAUMI, Control de Acopio y Utilización de Materiales e Insumos;

- Medida 9 – MOEGMP, Minimización de Olores, Emisiones Gaseosas y Material Particulado;
- Medida 13 – CARH, Minimización de la Afectación a los recursos Hídricos;
- Medida 21 – PCCEC, Prevención y Control de Contingencias en la Etapa Constructiva;
- Medida 22 – PCCEO, Prevención y Control de Contingencias en la Etapa Operativa

Se establecen todas las acciones y medidas tendientes a la minimización de la contaminación del entorno a las obras

- **OP-710** Reasentamiento Involuntario: Política Operativa  
No aplica, en el Proyecto en estudio no se encuentran personas que requieran de relocalización para el desarrollo de las obras. En los casos de desplazamientos temporarios, por eventuales actividades en la vía pública, los frentes de obras de los tendidos de redes no permanecen abiertos más del tiempo necesario para la metodología constructiva a utilizar, por lo que no se considera una relocalización de actividades.
- **OP-765** Política Operativa Sobre Pueblos Indígenas y Estrategia para el Desarrollo Indígena  
No aplica. No se encuentran comunidades indígenas en el área de obra.
- **OP-704** Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres  
En el Punto 7 Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental,
  - Medida 21 - Medida 21 – PCCEC, Prevención y Control de Contingencias en la Etapa Constructiva;
  - Medida 22 – PCCEO, Prevención y Control de Contingencias en la Etapa Operativa

Se establecen todas las acciones y medidas tendientes a la minimización de la afectación de desastres tales como inundaciones, incendios, etc.

- **OP761** - Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo  
AySA fomenta el trato igualitario de géneros tanto entre su personal como en el personal de sus contratistas y proveedores expresado en el Convenio Colectivo de Trabajo (Art. 10) . En cuanto a los beneficiarios de los servicios de cloaca, no se ha detectado una mejora diferenciada por género.

## 5.3. Marco Institucional

### 5.3.1. Antecedentes de Agua y Saneamientos Argentinos S.A

Mediante el Decreto Nro. 304/06, ratificado por la Ley Nacional 26.100, el Poder Ejecutivo Nacional dispuso la creación de la Sociedad Anónima Agua y Saneamientos Argentinos, en adelante AySA, quien se hizo cargo a partir del 21 de marzo de 2006 de la prestación del servicio público de provisión de agua potable y desagües cloacales de la Ciudad de Buenos Aires y los partidos de Almirante Brown, Avellaneda, Esteban Echeverría, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Morón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Martín, Tres de Febrero, Tigre, Vicente López, Ezeiza; Hurlingham, Ituzaingó y Escobar ( éste último incorporado en 2014) respecto de los servicios de agua potable; y los servicios de recepción de efluentes cloacales en bloque de los partidos de Berazategui y Florencio Varela; de acuerdo a las disposiciones que integran el régimen Regulatorio del servicio.

Con fecha 12 de mayo de 2016 se sanciona la Ley 14.830 en la que se acuerda que la Provincia cede a través del Ministerio de Infraestructura y servicios Públicos, la jurisdicción y competencia respecto de los servicios de Agua Potable y Desagües Cloacales de los partidos de José C. Paz, **Moreno**, Merlo, Malvinas Argentinas, Florencio Varela, **San Miguel**, Presidente Perón y la Ciudad Belén de Escobar a la Nación, que acepta a través del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda

La Ley 26.221 aprobó entre otras disposiciones, el Convenio Tripartito suscripto el 12/10/06 entre el Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios, la Provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Marco Regulatorio para la prestación del servicio público de provisión de agua potable y desagües cloacales prestado por AySA.

En particular, y en lo que a los Proyectos de obras de gran envergadura se refiere, relacionadas con los servicios, tales como Plantas de Tratamiento, y Estaciones de Bombeo de Líquidos Cloacales, Obras de Descargas de Efluentes, Obras de Regulación, Almacenamiento y Captación de agua, dicho Marco expresamente reguló en su art. 121, el deber de la Concesionaria de elaborar y presentar ante las Autoridades locales correspondientes un Estudio de Impacto Ambiental previo a su ejecución.

### 5.3.2. Plan Estratégico AySA 2011-2020

En el año 2010, la Asamblea General de Naciones Unidas declaró el derecho al Agua Potable y al Saneamiento básico como derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos.

El acceso a los servicios de Agua Potable y Saneamiento Cloacal es un factor crítico para el desarrollo humano que permite, entre otras cosas, erradicar la pobreza extrema y el hambre, reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna, combatir las principales enfermedades y asegurar un medio ambiente sostenible.

Asimismo, el Plan Estratégico desarrollado por AySA tiene como objetivo principal guiar la gestión de la compañía para el cumplimiento del Plan de Mejoras, Operación, Expansión y Mantenimiento de los Servicios (PMOEM), que incluye la universalización de los servicios de agua y saneamiento en el área de su concesión

Por lo tanto, los servicios de Agua Potable y Saneamiento Cloacal tienen un valor estratégico fundamental para revertir situaciones de injusticia e inequidad social.

### 5.3.3. PMOEM 2014-2018

El Plan de Mejoras, Operación, Expansión y Mantenimiento de los Servicios (PMOEM 2014-2018) es una guía Técnica que permite planificar las obras necesarias para el abastecimiento de agua potable y recolección de líquidos cloacales para los partidos del área de Concesión.

El Plan Director<sup>21</sup> se relaciona con la operación del servicio en las que se indican las obras programadas para el período mencionado

El Plan para la Expansión del Sistema de Agua Potable, según la estimación para el quinquenio 2014 – 2018, permitirá la incorporación de 1,9 millones de habitantes. Se estima una demanda promedio para el año 2018 de 6.000.000 m<sup>3</sup>/día.

En lo referente al plan de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal se estima que para el año 2018, en el área de concesión, serán aproximadamente 10,5 millones de habitantes beneficiados por el servicio, en tanto que la capacidad de tratamiento total se estima en 5.800.000 m<sup>3</sup>/día<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> Versión 67b

<sup>22</sup> La capacidad de tratamiento total al año 2018 se completará con la ampliación de las Plantas Depuradoras existentes más la incorporación de otras nuevas.

### 5.3.4. Ampliación de perímetro del Área de Concesión de AySA

A partir de mediados del año 2016, el Gobierno Nacional y el de la Provincia de Buenos Aires han encargado a AySA ir incorporando paulatinamente (entre 2017 y 2019), a los partidos de: Escobar, José C. Paz, Malvinas Argentinas, San Miguel, Moreno, Merlo, Presidente Perón, Florencio Varela, Pilar, en lo referido a la operación de los servicios de agua potable y saneamiento cloacal.

#### Partido de Moreno

Ley 14.830 / Decreto N° 844 de fecha 12 de mayo de 2016

Fecha de Convenio de Adhesión 15/03/2017 a la firma del Cocejo Deliberante

De acuerdo al Censo 2010 la cantidad de habitantes del Partido es de 452.505 hab.

#### Radio Servido por ABSA hasta abril de 2017

Cobertura de agua: 146.031 habitantes

Cobertura de Cloacal: 21% de la población total del Partido

#### Compromiso de AySA 2017-2024

El Plan de Expansión previsto por AySA para Agua Potable permitirá incorporar 224.942 hab. y para el servicio de Saneamiento Cloacal 234.474 hab., es decir llegar al 100% de cobertura en agua y 85% en cloaca al 2024.

#### Partido de San Miguel

Ley 14.830 / Decreto N° 844 de fecha 12 /05/2016

Fecha de Convenio de Adhesión 29/11/2016

De acuerdo al Censo 2010 la cantidad de habitantes del Partido es de 276.190 habitantes.

#### Radio Servido por ABSA hasta noviembre de 2016

Cobertura de agua: 102.789 hab

Cobertura de Cloacal: 144.515 hab.

*Compromiso de AySA 2017-2024*

El Plan para la Expansión del Sistema de Agua Potable permitirá la incorporación de todos los habitantes del partido de San Miguel.

El plan contempla mejorar y extender el servicio en los sistemas de distribución de agua para alcanzar la expansión completa en 8 años (año 2024) y para el servicio de saneamiento cloacal se ha previsto un esquema de recolección y transporte de los efluentes cloacales para alcanzar el 100% de cobertura de la población durante los próximos 8 años.

## 6. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La evaluación de los impactos y riesgos ambientales y sociales, que puedan derivar de los Proyectos en estudio, tiene como objetivo analizar la relación entre los Proyectos a realizarse y los distintos componentes del medio ambiente en donde éstos se emplazarán.

El Análisis que se presenta a continuación ofrece un panorama simplificado de las situaciones críticas que requerirán un control prioritario, permitiendo prever aquellas medidas que atenúen, prevengan o mitiguen los impactos ambientales y sociales identificados.

### 6.1. Introducción y metodología de evaluación

Toda acción que modifique el medio ambiente es susceptible de producir impactos sobre el mismo, ya sean positivos o negativos, significativos o despreciables, transitorios o permanentes. Para desarrollar este análisis se procede a:

- Identificar los aspectos de los proyectos que puedan producir efectos positivos o negativos en el entorno (impactos/riesgos ambientales y sociales), ya sea en su etapa constructiva como en la operativa.
- Caracterizar cada uno de los efectos identificados y ponderarlos según la magnitud de los mismos en el ambiente.

En el entorno de los Proyectos se conjugan distintos aspectos socio - urbano-ambientales que interaccionan ocasionando diversos efectos sobre el medio. Para poder ponderar los impactos que puedan generar los Proyectos, se debe determinar previamente la línea de base ambiental del ámbito de estudio (En el Anexo II se encuentra la Línea de Base Ambiental de las instalaciones transferidas a AySA emplazadas en el Partido de Moreno). Esta determinación se realiza mediante la identificación de los impactos negativos generados por los aspectos socio - urbano-ambientales, preexistentes a la ejecución de los Proyectos.

Para la identificación y evaluación de los impactos y riesgos socio- ambientales asociados a los Proyectos, se utilizaron dos metodologías de evaluación según la complejidad de los mismos.

### Para las obras en la Planta:

La evaluación de los efectos identificados se realiza mediante un juego de matrices del tipo de Leopold, en los que se calcula el Valor de la alteración producida en el medio ambiente por cada aspecto analizado.

Para ello, en primer lugar se procede a la identificación de los efectos ambientales que surge del cruce entre las acciones generadoras (filas) y los factores ambientales (columnas), receptores de los efectos potenciales, este cruce se visualiza en la "*Matriz de Identificación de Efectos Ambientales (MIEA)*",

En la intersección entre filas y columnas se identifica el impacto según su signo:

**Signo:** Carácter benéfico o perjudicial del impacto.

- Positivo (en la matriz, de color verde)
- Negativo (en la matriz, de color amarillo)

Esta matriz permite tener una idea de la dimensión de los puntos de conflicto que pueden surgir de la implementación del proyecto.

Una vez que se han identificados los Efectos, se procede a ponderar la incidencia, que tendrá cada uno de los mismos, en la Matriz correspondiente (MI):

- **Incidencia:** Grado de severidad y forma de la alteración, la misma está definida por la suma de una serie de atributos de tipo cualitativos que caracterizan el impacto:
- **Intensidad:** grado de severidad de la alteración (*1 baja, 2 media, 3 alta*)
- **Extensión o escala:** área de influencia del efecto en relación con el total del entorno considerado. (*1 puntual, 2 local, 3 regional*)
- **Momento:** lapso que transcurre entre la acción y la aparición del efecto. (*1 inmediato, 2 a corto o mediano plazo, 3 a largo plazo*)
- **Inmediatez:** dependencia *directa* (*3*) de una acción o *indirecta* (*1*) a través de otro efecto.
- **Persistencia:** tiempo de permanencia del efecto. (*1 fugaz, 2 transitorio, 3 permanente*)
- **Probabilidad de ocurrencia:** nivel de riesgo de causar un impacto asociado a la frecuencia con que se realiza la acción que lo produce. (*1 eventual/ esporádico, 2 periódico/intermitente, 3 continuo*)

- **Reversibilidad:** posibilidad de que el impacto sea asimilado por el medio, de tal manera que este por sí solo, sea capaz de recuperar las condiciones iniciales una vez producido el efecto. (1 reversible o 3 irreversible)
- **Recuperabilidad:** posibilidad de recuperación mediante intervención externa. (3 baja, 2 media, 1 alta) nmediatez, probabilidad de ocurrencia, reversibilidad y recuperabilidad del medio.

La Matriz de Incidencia (MI) sirve como fuente de la “Matriz de Evaluación” (ME), en donde se pondera la Incidencia Total de los efectos (como la suma de todos los valores de incidencia) según su Magnitud, logrando el Valor o Significancia del Efecto en cada caso, que puede ser positivo o negativo. Se establece como criterio que el Valor o Significancia resultante (S) del efecto a evaluar es el producto entre la Incidencia Total

- **Magnitud:** representa la cantidad y calidad del factor modificado en términos relativos al marco de referencia adoptado<sup>37</sup> (valor mínimo 1 y máximo 5)
- **Valor o Significancia:** Mide la gravedad del impacto cuando es negativo y la “bondad” del mismo cuando es positivo. El valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y/o forma en que el factor ambiental es alterado y al significado ambiental de esa alteración. El mismo se puede concretar en términos de Magnitud e Incidencia de la alteración.

Por último la evaluación se sintetiza en una Matriz Resumen en donde se muestran los valores resultantes de la matriz de evaluación de efectos ambientales y sociales de una forma simple. A los efectos de una rápida visualización, se estableció una gama de colores por diferentes rangos de Valor o Significancia. Los valores asignados pueden observarse en la siguiente tabla:

Criterio	Rango	
Positivo Alto	(entre 81 y 120)	
Positivo Medio	(entre 41 y 80)	
Positivo Bajo	(entre 8 y 40)	

Criterio	Rango	
Negativo Alto	(entre 81 y 120)	
Negativo Medio	(entre 41 y 80)	
Negativo Bajo	(entre 8 y 40)	

En el Anexo III se encuentran las Matrices de Identificación, Incidencia y Evaluación de Impactos Ambientales de las obras en la Planta Depuradora Las Catonas.

En la Figura 48 se muestra la Matriz Resumen de Impactos Ambientales y Sociales, y en el Punto 6.2 se describen los impactos ponderados.

Matriz Resumen de la Evaluación de los Impactos Ambientales			MEDIO FÍSICO										MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO																					
			AIRE		SUELO			AGUA					COBERTURA VEGETAL Y ARBOLADO PÚBLICO	FAUNA	INFRAESTRUCTURA					USOS DEL SUELO		SALUD Y SEGURIDAD			VISUALES Y PISAJES	SERVICIOS DE INTERÉS	ECONOMÍA			CALIDAD DE VIDA						
			Calidad y olores	Nivel sonoro	Calidad	Compactación y asentamientos	Estabilidad	Calidad del agua superf.	Escrumbimiento superf	Calidad del agua sub.	Nivel freático	Agua de red			Desagües pluviales y cloacales	Energía	Otros servicios de red	Veredas y/o calzadas	Accesibilidad y circulación vial	Fundaciones de los inmuebles frentistas	Tipo de uso (residencial, industrial, etc)	Crecimiento urbano/densidad de población (capacidad de absorción)	Salud Laboral	Seguridad Laboral			Salud pública	Seguridad Pública	Empleo	Comercio e industria	Valor de los inmuebles	Costos adicionales e imprevistos	Contort usuarios	Circulación peatonal y vehicular	Molestias a los vecinos	
													1	2											3	4										5
ETAPA		ASPECTOS AMBIENTALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
ETAPA CONSTRUCTIVA/MAINTENIMIENTO DEL SISTEMA	Acciones de obra	1 Limpieza, desbroce y destape del terreno	0	42	0	0	24	0	0	0	0	45	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 Montaje y operación de obradores	39	45	0	45	0	0	0	20	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3 Movimiento de tierras	39	45	40	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		4 Movimiento de maquinaria pesada y herramientas	26	60	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	60	
		5 Mantenimiento de maquinarias, equipos y herramientas	28	42	0	0	0	26	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6 Construcción de las nuevas instalaciones	52	75	33	33	33	0	0	13	0	0	0	0	40	0	0	30	30	0	0	0	0	22	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		7 Materiales e insumos de obra	39	42	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	52	0	0	0	0	0	0
		8 Tierra y materiales de excavación	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		9 Utilización de recursos durante las obras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	30	36	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	39	0	0	0	0	0	0
		11 Construcción de la Impulsión	56	60	0	33	33	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0	20	0	0	0	33	0	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0
		ETAPA OPERATIVA	Operación de la Estación de Bombeo en condiciones normales	12 Tratamiento de efluentes	32	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Utilización de recursos	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	39	0	0	0	0	0	0	
14 Incorporación de nuevos usuarios al servicio	0			0	100	0	0	95	0	95	0	76	76	0	40	0	0	40	0	0	0	110	95	0	90	90	70	70	0	0	80	0	90	51	85	
Operación del Sistema en condiciones de falla	15 Presencia de las instalaciones		45	45	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	16 Tareas de mantenimiento y control de instalaciones		0	42	39	20	18	0	0	26	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	18	20	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
CONTINGENCIAS		17 Interrupción del servicio por falta de energía	65	0	39	0	0	45	0	52	0	0	0	56	0	0	42	0	0	0	0	30	0	42	0	30	0	0	0	0	75	60	0	30		
		18 By pass de emergencia	65	0	0	0	0	75	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		19 Asociadas a fenómenos naturales	0	0	0	0	0	0	44	22	0	0	0	45	45	45	45	0	36	0	0	0	0	0	33	45	0	0	0	0	60	0	0	0	30	
		20 Asociadas a incendios	39	0	24	0	0	0	0	0	0	0	48	44	0	0	30	30	0	36	0	0	0	33	0	44	56	30	0	0	0	75	0	0	30	
		21 Accidentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	44	0	0	0	0	0	75	0	0	30	
		22 Afectación de infraestructura de servicios	39	0	33	33	33	33	0	33	0	0	0	60	60	60	60	60	0	0	0	0	56	0	42	0	42	0	0	0	75	0	0	0	30	
		23 Vuelcos, lixiviados, fugas y/o derrames de materiales contaminantes	39	0	33	22	0	44	0	44	0	27	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	56	0	42	0	42	30	0	0	0	75	0	0	30	
		24 Daño a la vegetación	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	

Referencias: Positivo Alto (rojo), Positivo Medio (naranja), Positivo Bajo (amarillo), Negativo Alto (verde oscuro), Negativo Medio (verde claro), Negativo Bajo (verde muy claro)

Figura 48: Matriz Resumen de Evaluación de los Impactos Ambientales

*Para las obras de expansión del servicio: Redes y Estaciones de Bombeo*

En el caso de las obras asociadas (redes y estaciones de bombeo), se utilizó un cuestionario que analiza los distintos aspectos y factores que se presentan en las áreas de expansión donde se ejecutarán las obra y que pueden afectarse unos a otros durante las distintas etapas de los Proyectos, es decir, la construcción o la operación de los mismos. Esta herramienta de evaluación, resulta más sencilla que un juego de matrices (como el utilizado para la Planta), y permite sólo con su lectura tener un paneo general de los puntos críticos de los Proyectos en cuanto a la generación de impactos ambientales.

En este cuestionario se describen características de los Aspectos Ambientales de los Proyectos en estudio, es decir aquellas actividades derivadas del mismo que pueden interactuar con el medio ambiente, como de los Factores Ambientales, que son aquellos componentes del medio ambiente que son susceptibles de ser afectados por los aspectos ambientales derivados de los Proyectos, de la misma manera que en otros métodos de evaluación.

El proceso de evaluación es el siguiente:

- Identificación de las características ambientales del entorno de los Proyectos.
- Clasificación de los aspectos ambientales más representativos a partir de la descripción y diagnóstico del área de los Proyectos, constituido por recopilación de información antecedente y relevamientos in situ; según las siguientes categorías:
  - Medio Físico
  - Medio Biótico
  - Medio Urbano/Antrópico
- Enumeración de las distintas acciones que influyen en los aspectos ambientales en el área de obra en la etapa constructiva. Identificación de los impactos asociados a las mismas y determinación de su característica previsible, mitigable o ambas.
- Enumeración de las distintas acciones que influyen en los aspectos ambientales en el área de obra en la etapa operativa. Identificación de los impactos asociados a las mismas y determinación de su característica previsible, mitigable o ambas.
- Realización de las observaciones correspondientes de la problemática analizada.

La identificación y posterior ponderación de los impactos ambientales negativos, en particular, permitirá definir las acciones y medidas a implementar en las distintas etapas de

los Proyectos para minimizar sus efectos no deseados, que se describen en el Punto 7, “Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental.

En la Figura 49 se muestra la Parte 1 del Cuestionario que corresponde a la Evaluación del Riesgo de Afectación del Entorno para los Proyectos de redes, en tanto que en la Figuras 50 se observa el Cuestionario en su Parte 2 que corresponde a la Evaluación de Impactos Ambientales que pueden generar los Proyectos de tendidos de redes.

## Evaluación de los Impactos Ambientales

### Etapa Constructiva

Acciones del Proyecto que pueden generar impactos ambientales	Eventual SI / NO	Positivo Negativo	Observaciones	Medida de Mitigación a aplicar
Excavación / Perforaciones / Generación de vibraciones / Rotura de pavimento y/o calzada	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva las tareas de excavación, rotura de pavimento, etc. podrían afectar la calidad del aire por la generación de partículas y de monóxido de carbono por la operación de equipos y maquinarias. También pueden generarse olores desagradables durante las excavaciones al remover la tierra. Estas tareas también incrementarán el nivel sonoro en el área.	Medida 10 Control de excavaciones y movimientos de suelo (CEMS)
Instalación, montaje y desarme de obradores	Eventual	Negativo	La instalación del obrador podría afectar las visuales en el entorno de la obra. El mismo deberá instalarse en el sitio que sea óptimo para la operación y que tenga un mínimo impacto visual. Asimismo no deberá alterar el acceso de peatones y vehículos al área. Una vez terminadas las obras, el sitio donde se haya instalado el obrador deberá quedar en las condiciones en que se encontraba al inicio de los trabajos.	Medida 3 Gestión de obrador principal y áreas de apoyo (GOPAA)
Generación de residuos (tipo domiciliario, especiales o peligrosos, industriales e inertes, rezagos de obra, material excavado).  Conducción y disposición (Efluentes de obra asimilable a cloacal / Agua freática).	Eventual	Negativo	Durante las tareas de expansión de las redes se generarán distintos tipos de residuos, y en el caso de encontrarse agua freática que impida los trabajos, la misma será extraída mediante el bombeo del acuífero superior. Todos los residuos y efluentes generados durante estas tareas son potenciales generadores de olores y eventualmente de vectores de enfermedades, por lo cual deben ser manejados y dispuestos según la normativa vigente para minimizar estos efectos.	Medida 7 Gestión de RSU y Efluentes líquidos (GRSUEL)
Generación de vibraciones.	Eventual	Negativo	Los trabajos de excavación, de realizarse, pueden generar vibraciones en las zonas aledañas a la obra. En el caso de los trabajos a realizarse no se considera que las mismas puedan afectar al entorno en forma significativa al aplicar las medidas preventivas correspondientes, en particular las relacionadas con el buen manejo de las maquinarias y la ejecución de tareas en los horarios habilitados para las mismas.	Medida 8 Control de ruidos y vibraciones (CRV)
Extracción de cobertura vegetal	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva se podría ver afectada la cobertura vegetal y/o el arbolado público.	Medida 16 Minimización de la afectación del arbolado público (MAAP)

#### La obra podría afectar los siguientes aspectos ambientales

Alteración del Recurso Hídrico Superficial	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva se podría ver afectado el Recurso hídrico superficial.	Medida 13 Control de la afectación de los Recursos hídricos (CARH)
Alteración del Recurso Hídrico Subterráneo: Depresión de napas	Eventual	Negativo	En la etapa constructiva se podría afectar el comportamiento del recurso subterráneo en el área. Asimismo, es de esperarse que disminuya el aporte de líquidos al acuífero superior con la recolección de efluentes cloacales y el cegado de pozos ciegos.	Medida 10 Control de excavaciones y movimientos de suelo (CEMS)  Medida 11 Control de la afectación a estructuras linderas (CAEL)
Alteración del Suelo: Calidad, Compactación y asentamientos, estabilidad	Eventual	Negativo	En el caso particular de este tipo de obras, no se espera que se produzcan cambios en las características físicas de los suelos del entorno, sin embargo, ciertas acciones podrían ocasionar una variación de la calidad original de los suelos o la pérdida de su estabilidad durante la etapa constructiva: lixiviaciones de materiales o residuos presentes en obra podrían afectar la calidad; las acciones de zanqueo y/o depresión de napa freática -en los casos en que fueren necesarios- podrían generar inestabilidad en los suelos, tanto por compactación como por asentamiento.	Medida 9 Minimización de olores, emisiones gaseosas y material particulado (MOEGMP)
Alteración del Aire: polvos y olores	Eventual	Negativo	Las tareas que se realizan durante la etapa constructiva podrían generar polvo y olores, tanto por el movimiento de personal y de maquinarias, como aquellos eventos asociados a las obras como lo son la alteración del tránsito en el entorno.	Medida 8 Control de ruidos y vibraciones (CRV)
Contaminación Sonora: ruidos	Eventual	Negativo	Las tareas que se realizan durante la etapa constructiva podrían generar ruidos, tanto por el movimiento de personal y de maquinarias, como aquellos eventos asociados a las obras como lo son la alteración del tránsito en el entorno.	Medida 3 Gestión de obrador principal y áreas de apoyo (GOPAA)

#### La obra podría afectar los siguientes aspectos sociales

Adquisición/utilización de terrenos para emplazamiento de obradores o instalaciones fijas	Eventual	Negativo		Medida 18 Minimización de la afectación de las actividades productivas y comerciales (MAAPC)
Demanda laboral, industrial, adquisición de insumos y de servicios	Eventual	Negativo	Efecto reactivante de la economía derivado de las actividades de la construcción.	

## Evaluación de los Impactos Ambientales

### Etapa Constructiva

Acciones del Proyecto que pueden generar impactos ambientales	Eventual SI / NO	Positivo Negativo	Observaciones	Medida de Mitigación a aplicar
Excavación / Perforaciones / Generación de vibraciones / Rotura de pavimento y/o calzada	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva las tareas de excavación, rotura de pavimento, etc. podrían afectar la calidad del aire por la generación de partículas y de monóxido de carbono por la operación de equipos y maquinarias. También pueden generarse olores desagradables durante las excavaciones al remover la tierra. Estas tareas también incrementarán el nivel sonoro en el área.	Medida 10 Control de excavaciones y movimientos de suelo (CEMS)
Instalación, montaje y desarme de obradores	Eventual	Negativo	La instalación del obrador podría afectar las visuales en el entorno de la obra. El mismo deberá instalarse en el sitio que sea óptimo para la operación y que tenga un mínimo impacto visual. Asimismo no deberá alterar el acceso de peatones y vehículos al área. Una vez terminadas las obras, el sitio donde se haya instalado el obrador deberá quedar en las condiciones en que se encontraba al inicio de los trabajos.	Medida 3 Gestión de obrador principal y áreas de apoyo (GOPAA)
Generación de residuos (tipo domiciliario, especiales o peligrosos, industriales e inertes, rezagos de obra, material excavado).  Conducción y disposición (Efluentes de obra asimilable a cloacal / Agua freática).	Eventual	Negativo	Durante las tareas de expansión de las redes se generarán distintos tipos de residuos, y en el caso de encontrarse agua freática que impida los trabajos, la misma será extraída mediante el bombeo del acuífero superior. Todos los residuos y efluentes generados durante estas tareas son potenciales generadores de olores y eventualmente de vectores de enfermedades, por lo cual deben ser manejados y dispuestos según la normativa vigente para minimizar estos efectos.	Medida 7 Gestión de RSU y Efluentes líquidos (GRSUEL)
Generación de vibraciones.	Eventual	Negativo	Los trabajos de excavación, de realizarse, pueden generar vibraciones en las zonas aledañas a la obra. En el caso de los trabajos a realizarse no se considera que las mismas puedan afectar al entorno en forma significativa al aplicar las medidas preventivas correspondientes, en particular las relacionadas con el buen manejo de las maquinarias y la ejecución de tareas en los horarios habilitados para las mismas.	Medida 8 Control de ruidos y vibraciones (CRV)
Extracción de cobertura vegetal	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva se podría ver afectada la cobertura vegetal y/o el arbolado público.	Medida 16 Minimización de la afectación del arbolado público (MAAP)

#### La obra podría afectar los siguientes aspectos ambientales

Alteración del Recurso Hídrico Superficial	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva se podría ver afectado el Recurso hídrico superficial.	Medida 13 Control de la afectación de los Recursos hídricos (CARH)
Alteración del Recurso Hídrico Subterráneo: Depresión de napas	Eventual	Negativo	En la etapa constructiva se podría afectar el comportamiento del recurso subterráneo en el área. Asimismo, es de esperarse que disminuya el aporte de líquidos al acuífero superior con la recolección de efluentes cloacales y el cegado de pozos ciegos.	
Alteración del Suelo: Calidad, Compactación y asientos, estabilidad	Eventual	Negativo	En el caso particular de este tipo de obras, no se espera que se produzcan cambios en las características físicas de los suelos del entorno, sin embargo, ciertas acciones podrían ocasionar una variación de la calidad original de los suelos o la pérdida de su estabilidad durante la etapa constructiva: lixiviaciones de materiales o residuos presentes en obra podrían afectar la calidad; las acciones de zanqueo y/o depresión de napa freática -en los casos en que fueren necesarios- podrían generar inestabilidad en los suelos, tanto por compactación como por asentamiento.	Medida 10 Control de excavaciones y movimientos de suelo (CEMS)  Medida 11 Control de la afectación a estructuras linderas (CAEL)
Alteración del Aire: polvos y olores	Eventual	Negativo	Las tareas que se realizan durante la etapa constructiva podrían generar polvo y olores, tanto por el movimiento de personal y de maquinarias, como aquellos eventos asociados a las obras como lo son la alteración del tránsito en el entorno.	Medida 9 Minimización de olores, emisiones gaseosas y material particulado (MOEGMP)
Contaminación Sonora: ruidos	Eventual	Negativo	Las tareas que se realizan durante la etapa constructiva podrían generar ruidos, tanto por el movimiento de personal y de maquinarias, como aquellos eventos asociados a las obras como lo son la alteración del tránsito en el entorno.	Medida 8 Control de ruidos y vibraciones (CRV)

#### La obra podría afectar los siguientes aspectos sociales

Adquisición/utilización de terrenos para emplazamiento de obradores o instalaciones fijas	Eventual	Negativo		Medida 3 Gestión de obrador principal y áreas de apoyo (GOPAA)
Demanda laboral, industrial, adquisición de insumos y de servicios	Eventual	Negativo	Efecto reactivante de la economía derivado de las actividades de la construcción.	Medida 18 Minimización de la afectación de las actividades productivas y comerciales (MAAPC)

## 6.2. Descripción de los Impactos Ambientales asociados a los Proyectos

### 6.2.1. Impactos positivos

El principal impacto positivo que se refleja en la etapa constructiva es el efecto reactivante de la economía que se deriva de la construcción. Las diversas tareas que implican la ejecución de estas obras, y la particularidad de su implementación, se traducen en demanda laboral, industrial y de servicios, con efectos multiplicadores y sinérgicos y exigencias de provisión de materiales, insumos y equipamiento.

Durante la etapa operativa, los principales efectos positivos derivados del Proyecto se verán reflejados en estas áreas incorporadas al servicio de saneamiento cloacal, estos efectos se asocian a:

- La mejora de la calidad del suelo, el agua superficial y subterránea en las zonas incorporadas al servicio asociado a la disminución de carga orgánica aportada desde los pozos absorbentes y los vertidos en vía pública de efluentes cloacales, y por lo tanto, la disminución de olores y perturbación de la flora y fauna en esos sitios.
- La disminución de: aporte de líquido al acuífero superficial, aporte de aguas grises a los conductos y zanjias que evacuan líquidos pluviales en el barrio y la erosión de calzadas y veredas por eliminación de los vuelcos de aguas grises a vía pública
- La posibilidad de modificar los usos del suelo: la presencia de redes de saneamiento cloacal posibilita el asentamiento de diversos usos (industrias, comercio, urbanizaciones) que requieren de este servicio para desarrollarse y el aumento de la densidad poblacional.
- En cuando a la salud pública, la eliminación de los pozos ciegos y los vertidos de aguas grises en la vía pública, disminuyen significativamente el riesgo de contacto con aguas contaminadas para la población.
- La eliminación de los pozos ciegos y su correcto cegado disminuirá, también, los riesgos asociados a la seguridad pública (caídas, hundimientos, etc.)
- En cuanto a las visuales la eliminación de los vertidos a vía pública de las aguas grises, mejorará la percepción visual de las áreas incorporadas al servicio, en tanto que en el predio de la planta, las nuevas instalaciones y la forestación perimetral mejorarán la percepción del mismo.

En lo referente a la economía: durante la etapa constructiva la adquisición de insumos y servicios beneficiará a los comercios e industrias proveedores de los mismos, así como también será generadora de empleo. En la etapa operativa, los comercios e industrias presentes en las áreas incorporadas podrán incrementar el volumen de producción de acuerdo a la normativa vigente y la disponibilidad de vuelco de la nueva red.

- El valor de los inmuebles presentes en la zona se incrementará por la incorporación al servicio.
- La presencia de las instalaciones, con iluminación, arbolado perimetral y personal las 24 hs. permitirá mejorar la percepción del entorno inmediato de la Planta.
- Por último, y englobando lo citado, aumentará el confort de los usuarios y disminuirán las molestias de los vecinos asociadas a la falta del servicio de saneamiento cloacal.

Durante la etapa constructiva correspondiente a la ampliación de la Planta, el principal efecto positivo de un proyecto de esta magnitud es el efecto reactivante de la economía que se deriva de la construcción. Las diversas tareas que implica la ejecución de estas obras se traducen en demanda laboral, industrial y de servicios, con efectos multiplicadores y sinérgicos y exigencias de provisión de materiales insumos, equipamiento y energía. En este contexto están involucradas personas de la más amplia calificación laboral, contratistas, subcontratistas, proveedores y comercios, incluyendo los inevitables efectos de expansión local de acuerdo al rubro que se trate.

Debe mencionarse que el cambio de punto de vuelco, sobre el Río Reconquista generará un balance socio-económico-ambiental favorable, mediante el cual se ven beneficiadas aquellas personas de bajo recurso que viven en las inmediaciones del Arroyo Las Catonas (se estima 1,3 km de margen del arroyo), el cual dejaría de recibir las descargas del efluente de la Planta Depuradora Las Catonas.

### **6.2.2. Impactos negativos**

En este tipo de obras los impactos negativos se circunscriben, casi en su totalidad, a la etapa constructiva. Por lo tanto, estos impactos resultarán, en general, transitorios y acotados al entorno inmediato de las obra en cuestión, y de magnitud variable, según se describe a continuación:

### 6.2.2.1. Aire

#### Calidad y olores

Durante la etapa constructiva la calidad del aire puede verse afectada debido al aumento de la concentración de partículas y de monóxido de carbono como consecuencia del movimiento de tierra y el movimiento y operación de maquinarias.

Es de esperar que al ser removida la tierra, producto de las excavaciones, aparezcan olores que pueden considerarse molestos. Otra acción que puede traer aparejada la generación de olores es la disposición transitoria de residuos.

Estos impactos se caracterizaron como negativos, de valor medio o moderado, en general, serán de media o baja intensidad, fugaces, localizados, de aparición inmediata y afectación directa, continuos en tanto dure la actividad que los produce y de efecto reversible.

#### Nivel sonoro

Durante las obras se puede producir una elevación puntual o continua de los niveles sonoros en el área de afectación directa de la obra, derivados de las actividades de movimiento y operación de camiones y equipos.

Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las siguientes:

- herramientas manuales;
- movimiento de personal, vehículos livianos;
- equipos móviles y maquinarias, retroexcavadoras, generadores eléctricos, etc.

Los impactos mencionados serán negativos de valor medio o moderado, de intensidad baja a media, de efecto inmediato, de duración fugaz, de afectación directa, alcance local y de ocurrencia continua en tanto duren los trabajos que los generan.

No se detectaron impactos negativos de significancia durante la etapa operativa, salvo en los casos en que se desarrollen tareas de mantenimiento de las redes, en cuyo caso podrán generarse los mismos tipos de impactos descritos para la etapa constructiva.

### 6.2.2.2. Suelo

En el caso particular de este tipo de obras, no se espera que se produzcan cambios en las características físicas de los suelos del entorno, sin embargo, ciertas acciones

podrían ocasionar una variación de la calidad original de los suelos o la pérdida de su estabilidad durante la etapa constructiva.

### **Calidad**

La calidad del suelo puede verse afectada, eventualmente, por lixiviados, vertidos y arrastre de materiales sólidos o líquidos que se encuentran en disposición transitoria o son transportados hacia su disposición final (insumos y/o residuos)

Los impactos que puedan producirse en estos casos serán negativos moderados, de intensidad media o alta según el tipo de material involucrado, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal.

Durante la etapa operativa, los únicos impactos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados con eventuales vuelcos o derrames que pudieran ocurrir durante las tareas de mantenimiento de las redes.

### **Compactación y asientos**

Aspectos que pueden favorecer la compactación y/o asientos de los suelos del entorno de la obra:

#### *Excavaciones y movimientos de maquinarias pesadas:*

Disposición temporaria de grandes volúmenes de insumos, tierras, residuos y/o escombros, etc.;

#### *Depresión de la napa freática.*

Los impactos que puedan producirse en estos casos serán negativos, de intensidad media o alta, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal.

### **Estabilidad**

Durante el movimiento de tierras y/o las excavaciones puede producirse el desmoronamiento de las paredes de las zanjas a cielo abierto, como así también de las paredes de los pozos de acceso para la tunelera, produciéndose así la pérdida de estabilidad del suelo.

Los impactos que puedan producirse en estos casos serán negativos, de intensidad media o alta, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal o permanente.

Si bien se trata de impactos de ocurrencia muy poco probable se tendrán en cuenta todas las medidas preventivas necesarias para evitar estos riesgos.

### **6.2.2.3. Agua**

#### **Calidad del agua superficial y subterránea**

Los aspectos ambientales que pueden afectar la calidad del recurso agua durante la etapa constructiva son:

- Arrastre de sólidos y/o líquidos durante la limpieza de los sitios de obra;
- Lixiviados, vertidos y/o arrastre de los sólidos que se encuentran en disposición transitoria o son transportados hacia su disposición final (insumos y/o residuos);
- Emisión de material particulado que pueda alcanzar aguas superficiales.

Los impactos que estos aspectos puedan generar serán negativos, directos, de baja intensidad, duración fugaz, de alcance local y de ocurrencia eventual.

Durante la etapa operativa, los únicos impactos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados con eventuales vuelcos o derrames que pudieran ocurrir durante las tareas de mantenimiento de las redes.

#### **Nivel freático**

La naturaleza de las obras a realizarse y la operación del sistema, no implican la afectación significativa del comportamiento del nivel freático en el área.

### **6.2.2.4. Cobertura vegetal y arbolado público**

La capa vegetal y/o pequeños arbustos podrán verse afectados por la instalación de los obradores y áreas de almacenamiento, la disposición transitoria de las tierras excedentes y/o los residuos de obra, y el movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Los impactos derivados de estos hechos accidentales serán, de producirse, negativos, directos, de intensidad variable, puntuales, sus efectos serán temporales o permanentes según el daño producido y de ocurrencia eventual.

No se identificaron impactos negativos sobre la vegetación durante la etapa operativa.

### 6.2.2.5. Fauna

Por tratarse de áreas altamente urbanizadas, no se generarán impactos significativos sobre la fauna.

### 6.2.2.6. Infraestructura

Durante las actividades de excavación, se pueden producir interferencias con las redes existentes en las áreas asociadas a los Proyectos, pudiendo ocasionar cortes en los servicios afectados, inseguridad para los trabajadores y vecinos.

Por lo tanto, se recomienda la realización de sondeos previos en las áreas de trabajo con el fin de identificar la presencia de estas instalaciones e implementar las medidas de protección adecuadas durante las obras, como se establece en las Especificaciones Técnicas.

De producirse algún tipo de interferencia con las redes de servicios existentes en las áreas asociadas a los Proyectos, los impactos ocasionados podrán ser de magnitud variable según el grado de afectación, transitorios, reversibles y locales o zonales.

Estas interferencias de producirse, podrían provocar el retraso de las obras hasta su resolución, generando gastos adicionales.

En el caso de que se produzca una interferencia con otros servicios de red deberá darse aviso a la Inspección de Obra, para comunicar a los involucrados (empresa prestataria, vecinos, contratistas, etc.) lo ocurrido y definir los pasos a seguir.

Durante la etapa operativa no se identificaron impactos negativos sobre la infraestructura existente en el ámbito de estudio.

### Agua de Red

No se identificaron impactos negativos en la Red de Agua Potable asociados a este tipo de obras.

### Desagües cloacales y/o pluviales

En el caso de los desagües cloacales y/o pluviales, además de impactos negativos asociados con las interferencias, existen otros eventuales:

- Obstrucción de desagües a causa de la disposición y/o acopios provisionales de tierra u otros materiales;

- Generación de agua y barro que produzcan fenómenos de sedimentación en dichas instalaciones;
- Vertidos accidentales de sustancias que puedan afectar estructuralmente las redes;
- Colapso de la red pluvial por el vuelco de efluentes obra y/o agua proveniente de la depresión de la napa.

Estos impactos, de producirse, serán negativos, de carácter directo, transitorios, de intensidad variable, alcance zonal, ocurrencia eventual y reversibles.

No obstante, no se identificaron impactos negativos significativos en este aspecto.

### **Energía**

Las contingencias asociadas a fenómenos naturales, incendios o interferencias con las instalaciones existentes, pueden provocar la interrupción del servicio tanto a nivel puntual como zonal.

Estos impactos de presentarse serán de magnitud variable, según el tipo de interferencia, transitorio, local o zonal y reversible.

#### **6.2.2.7. Veredas y calzadas**

El pavimento de sectores ajenos a las áreas de obra, se podrán ver afectados por aquellas acciones que impliquen un incremento de tránsito en el área por:

- el movimiento de maquinaria pesada
- el movimiento de camiones
- la circulación de vehículos particulares o de transporte público que desvíen su ruta original por la presencia de la obra, y que circulen por calles no preparadas para alto tránsito

Los impactos que podrían darse en estos casos serán negativos, de incidencia directa, carácter temporal, intensidad baja, alcance puntual y ocurrencia eventual.

Cabe aclarar que las condiciones iniciales del pavimento se deberán restablecer una vez finalizadas las obras y, en algunos casos, se mejorarán las condiciones previas a la misma.

#### **6.2.2.8. Accesibilidad y circulación vial**

Para el desarrollo de las obras evaluadas, se requerirá de cortes parciales o totales de calzada, por lo que se verá afectada la circulación en las áreas de obra. Cabe mencionar que debido a la localización de barrios tipo asentamientos en el área del Proyecto NA70037 se podría dificultar el acceso a ciertos ámbitos de la zona de obra por cuestiones de seguridad y/o topografía (presencia de calles de tierra, acumulación de agua y mal escurrimiento en la zona que dificulta la movilidad).

Con la implementación de las medidas de programación y señalización adecuadas, los impactos generados por estas acciones serán transitorios, de mediana intensidad, locales y reversibles.

No se identificaron impactos negativos durante la etapa operativa de los Proyectos.

#### **6.2.2.9. Usos del suelo**

Los impactos negativos que puedan generar los Proyectos respecto a los usos del suelo en las áreas afectadas a los mismos, se relacionan con eventuales vuelcos o derrames.

Este tipo de impacto puede resultar de intensidad media o alta, transitorio, puntual, indirecto, eventual y reversible mediante la implementación de las medidas de mitigación.

#### **6.2.2.10. Salud y seguridad**

##### **Salud y seguridad laboral**

En la etapa constructiva se suelen producir situaciones que pueden poner en riesgo la integridad de los operarios y/o inspectores que trabajan en la obra. Entre los principales impactos potenciales identificados se pueden destacar:

- Aumento de la inseguridad por el manejo de maquinaria peligrosa;
- Aumento de afecciones producidas por la exposición prolongada a altos niveles sonoros;
- Aumento de las afecciones respiratorias por la exposición prolongada a materiales pulverulentos, humos y otras emanaciones potencialmente nocivas;
- Aumento del riesgo sanitario por problemas de higiene así como de afectación de la zona de excavación

Los impactos, de producirse, serán de carácter negativo, directo, de intensidad y duración variable, alcance puntual y carácter eventual. Si bien la probabilidad de ocurrencia es media debido al tipo de obra, puede reducirse con la adopción y el respeto de las medidas de higiene y seguridad correspondientes.

### **Salud pública**

Durante la etapa constructiva los únicos impactos sobre la salud pública que eventualmente pueden producirse estarán relacionados con la emisión de material particulado, olores y/o ruidos.

En lo que concierne a las tareas de mantenimiento del sistema, la salud pública podría verse afectada por el depósito transitorio de tierra y residuos sólidos, que si no se encontraran debidamente acopiados ya sea por lixiviado, arrastre, o voladuras podrían ocasionar afecciones en las vías respiratorias y en la piel de ocasionales transeúntes y/o vecinos.

Estos impactos, de producirse, serán negativos, indirectos, de intensidad y duración variable, de alcance puntual y de carácter eventual.

### **Seguridad pública**

Durante la etapa constructiva, entre las acciones que pueden perjudicar la seguridad pública, sólo podemos encontrar aquellas relacionadas con el incremento de tránsito vehicular y tránsito pesado, en particular en las calles por donde se realizarán los desvíos del tránsito durante las obras.

Si bien se implementarán todas las medidas necesarias para evitar y/o minimizar los riesgos citados, como la colocación de vallados, señalización, protección de pozos y zanjas, los impactos, de producirse, serán negativos, indirectos, de intensidad y duración variable, alcance puntual y de carácter eventual.

En la etapa operativa no se identificaron impactos negativos significativos relacionados con la seguridad pública.

### **Visuales y paisajes**

Las visuales y paisajes se verán afectados por la localización de obradores, colocación de cercos y vallados y el acopio de tierra y materiales. Esta disminución de la calidad perceptual del entorno constituye un impacto negativo, directo, de intensidad baja, transitorio, localizado y continuo durante el desarrollo de las obras.

En la etapa operativa no se identificaron impactos negativos significativos sobre las visuales y/o paisajes.

#### **6.2.2.11. Sitios de interés**

Si bien, conforme el Análisis de sensibilidad arqueológica y paleontológica realizado por el Lic. Daniel para AySA, las obras comprendidas en el presente AAS se emplazan parcialmente en áreas de sensibilidad arqueológica y/o paleontológica, en caso de que ocurriera un descubrimiento de interés histórico, arqueológico, paleontológico o cultural, se procederá a dar aviso a la Inspección de Obra quién informará a las instituciones correspondientes y se actuará conforme a las indicaciones de las mismas. Se implementará, si corresponde el Procedimiento de Rescate (Anexo IV) vigente en AySA que contempla los requerimientos de la normativa vigente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para estos casos.

#### **6.2.2.12. Economía**

##### **Empleo, comercio e industria**

No se identificaron impactos negativos significativos, sin embargo deberá tenerse especial cuidado en alterar lo menos posible el acceso a comercios presentes en el ámbito, que pueda interferir con la carga y descarga de mercaderías y con el acceso de personal a los mismos, como así también a equipamientos educativos y a la circulación en el barrio.

##### **Costos adicionales e imprevistos**

Los impactos negativos en este aspecto se relacionan con la generación de mayores costos de los presupuestados asociados con las contingencias que se puedan presentar durante las obras o la fase operativa de los Proyectos.

#### **6.2.2.13. Calidad de vida**

##### **Confort de los usuarios**

El confort de los usuarios podrá verse afectado levemente por cambios en sus actividades cotidianas derivados de la presencia de las obras, como por ejemplo, las dificultades en accesibilidad a sus domicilios y/o comercios de uso cotidiano. Los impactos que se generen serán negativos, directos, de intensidad media, transitorios, localizados y continuos durante la duración de las obras.

## **Circulación peatonal y vehicular**

Durante las obras será necesario realizar cortes de calles o reducciones de calzada. Las tareas de obra de expansión y optimización de Redes dificultarán temporalmente el normal tránsito de peatones y vehículos, como también la accesibilidad a viviendas, comercios, edificios públicos, etc.

Estos impactos en la circulación peatonal y vehicular serán de carácter negativo, indirectos, de intensidad baja o media, localizado, transitorio y continuo durante el transcurso de las obras.

### **6.2.2.14. Molestias a los vecinos**

Las molestias que pueden sufrir los vecinos del entorno de las obras, se asocian a los ruidos, olores o emisiones de material particulado que puedan generarse durante la instalación o el mantenimiento de las redes una vez en operación. También pueden producirse, en esas circunstancias, molestias por las dificultades de circulación y accesibilidad al barrio y/o a las viviendas del entorno de las obras.

Estos impactos, de generarse, serán de mediana intensidad, transitorios, acotados al área de obra y reversibles.

## 7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

### 7.1. Medidas de Mitigación

A continuación se describen mediante la confección de Fichas, las Medidas de Mitigación en el siguiente orden (Anexo V):

**Medida 1 - CSGAP:** Control y Seguimiento de Gestiones Administrativas y Permisos

**Medida 2 – GRDA:** Gestión de Registros y Documentación Ambiental

**Medida 3 – GOPAA:** Gestión de Obrador Principal y Áreas de Apoyo

**Medida 4 – MAT:** Minimización de Afectación a Terceros

**Medida 5 – CAS:** Control de Aspectos de Seguridad

**Medida 6 – GIRSP:** Gestión de Interferencias con Redes de Servicios Públicos

**Medida 7 – GRSUEL:** Gestión de RSU y Efluentes Líquidos

**Medida 8 – CRV:** Control de Ruidos y Vibraciones

**Medida 9 – MOEGMP:** Minimización de Olores, Emisiones Gaseosas y Material Particulado

**Medida 10 – CEMS:** Control de Excavaciones y Movimiento de Suelos

**Medida 11 – CAEL:** Control de Afectación de Estructuras Linderas

**Medida 12 – GRPEP:** Gestión de Residuos Peligrosos, Especiales y Patogénicos

**Medida 13 – CARH:** Control de la Afectación de los Recursos Hídricos

**Medida 14 – CAUMI:** Control de Acopio y Utilización de Materiales e Insumos

**Medida 15 – MACPV:** Minimización de la Afectación de la Circulación Peatonal y Vehicular

**Medida 16 – MAAP:** Minimización de la Afectación del Arbolado Público

**Medida 17 - CGR:** Comunicación y Gestión de Reclamos

**Medida 18 – MAAPC:** Minimización de la Afectación de las Actividades Productivas y Comerciales

**Medida 19 – MAAIS:** Minimización de la Afectación de las Actividades Institucionales y Sociales

**Medida 20 – GHICHAP:** Gestión de Hallazgos de Interés Cultural, Histórico, Arqueológico y/o Paleontológico

**Medida 21 – PCCEC:** Prevención y Control de Contingencias en la Etapa de Construcción

**Medida 22 – PCCEO:** Prevención y Control de Contingencias en la Etapa de Operación

**Medida 23 – GCOAO:** Gestión de Cierre de Obra y Abandono de Obrador

**Medida 24 – GAO:** Gestión Ambiental de la Operación

En cada una de las Fichas de Medidas se establece el Impacto o Riesgo a prevenir, corregir o mitigar, durante qué acciones de obra se deben implementar, el ámbito geográfico de aplicación, tipo de medida, la descripción de la medida, cual es el monitoreo de cumplimiento, la etapa durante la cual se aplicará la medida, el Indicador de cumplimiento, el responsable de la implementación y la periodicidad o frecuencia del monitoreo según el tipo de obra.



## **B. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)**

---

## 1. ESQUEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) constituye la herramienta metodológica destinada a establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas y a asegurar el logro de los objetivos propuestos para cada una de las acciones del proyecto.

Es por eso que el PGA debe constituir un instrumento de gestión que asegure el desarrollo de los cronogramas previstos manteniendo un desempeño ambiental aceptable, minimizando los impactos y riesgos del proyecto en cuestión.

El PGA define los objetivos generales y particulares y organiza las medidas (estructurales o no), en forma de un conjunto de programas articulados, en donde se establecen metas particulares, ámbito y periodo de aplicación, responsabilidades, requerimientos y fuentes de recursos que permitan determinar todos los aspectos técnico-económico-administrativo-financieros que garanticen la implementación efectiva de las medidas y el objetivo de calidad ambiental propuesto.

En el presente planteo de PGA se intenta priorizar las medidas de prevención que eviten o minimicen impactos que puedan generar los proyectos, con el afán de establecer una relación cordial con los vecinos evitando conflictos.

La implementación correcta de las medidas de mitigación y las previsiones que se aportan en el presente AAS, depende de la adecuada planificación y programación de las actividades, de la asignación de recursos, del monitoreo, del control de gestión y del control de calidad, acompañado por una organización eficiente y un correcto gerenciamiento comprometido con la temática ambiental y social.

El Plan de Gestión Ambiental es el conjunto de procedimientos técnicos que se deben formular durante la etapa de proyecto, a fin de ser implementado desde la etapa previa al inicio de la obra y durante todo el proceso constructivo, con el principal objetivo de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas.

Para la implementación del PGA se recomienda establecer, a nivel organizativo, un nivel de coordinación entre los distintos encargados del gerenciamiento de cada plan individual.

## 2. RECOMENDACIONES

### 2.1. Objetivo y Esquema de gestión ambiental

Los objetivos del Plan de Gestión Ambiental son:

- Resguardar la calidad ambiental minimizando los efectos negativos de las acciones del proyecto,
- Cumplir con la legislación ambiental vigente aplicable al proyecto,
- Garantizar un desarrollo ambientalmente responsable de las obras.
- Prever y ejecutar acciones específicas para prevenir, corregir o minimizar los impactos ambientales detectados,
- Programar, registrar y gestionar todos los datos en materia ambiental en relación con las actuaciones del proyecto en todas sus etapas.
- Mantener una comunicación fluida con la comunidad sobre el desarrollo de las obras y atender sus reclamos

El PGA se ha estructurado orgánicamente a través de los siguientes programas:

### 2.2. Gestión ambiental y social de fase constructiva

#### 2.2.1. Programa de seguimiento del Plan de Medidas de Mitigación

##### 2.2.1.1. Objetivos

El Programa de Seguimiento del Plan de Medidas de Mitigación tiene como principal objetivo garantizar la efectiva implementación de las medidas de prevención, monitoreo y mitigación, destinadas a minimizar los impactos significativos identificados durante la etapa constructiva del Proyecto en estudio.

##### 2.2.1.2. Alcance

El presente Programa velará por la implementación de las medidas de mitigación durante todo el periodo de obras incluyendo la etapa previa y el abandono de las mismas. De este modo, el Programa estará basado principalmente en el control y la inspección periódica de las actividades susceptibles de ocasionar impactos negativos significativos.

### 2.2.1.3. Responsables

Para el adecuado cumplimiento de este Programa se requiere de un Profesional Especialista en materia de protección ambiental, habilitado para tal fin quien tomará la figura de Responsable Ambiental de las obras, el mismo deberá tener presencia en obra durante la etapa de construcción o tendrá un equipo que lo apoye y que tengan las mismas habilitaciones para ejercer el seguimiento de la implementación del Programa.

El Responsable Ambiental tendrá como función evaluar y corregir el desempeño ambiental de la Contratista y de sus subcontratistas en cumplimiento de las regulaciones locales pertinentes, y las recomendaciones y lineamientos contenidos en el presente AAS.

El Responsable Ambiental deberá estar en permanente contacto con la Inspección de Obra y con los Inspectores de Seguimiento Ambiental de la Dirección de Medio Ambiente de AySA en las visitas a obra programadas. Será el encargado de implementar el Plan de Gestión Ambiental durante la etapa de obras y proponer las medidas correctivas necesarias en caso de detectar desvíos. Podrá asesorar en relación a las mejores prácticas ambientales a aplicar en situaciones derivadas de la obra, que generen impactos ambientales que no hayan sido alcanzados por este AAS o el EIA del Proyecto.

Asimismo, el Responsable Ambiental deberá elaborar informes mensuales de seguimiento, informando el avance y registrando el modo de implementación de las medidas. Estos informes incluirán las observaciones realizadas por la Inspección de Obra en materia Ambiental, las novedades, recomendaciones y la eficacia de las medidas aplicadas.

### 2.2.1.4. Procedimientos

El Responsable Ambiental (o el personal a su cargo) inspeccionará la obra regularmente para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en este AAS y en el Pliego de Contratación de las Obras. Para su seguimiento se confeccionarán listas de chequeo organizadas según las actividades del proyecto que permitan evaluar, en función de los indicadores pertinentes, la efectividad de las medidas implementadas para mitigar los impactos negativos y proponer los cambios necesarios cuando lo considere oportuno.

El control del cumplimiento de las acciones de mitigación se realizará de acuerdo a los parámetros indicados en cada una de las fichas de las Medidas de Mitigación y con espacio de un mes se emitirá un “Informe Ambiental Mensual” con relación a las actuaciones y posibles

incidencias con repercusión ambiental en base a las observaciones y mediciones realizadas. En el informe se señalará el grado de ejecución de las medidas correctivas, y el grado de eficacia de las mismas.

Al término de la etapa de construcción se documentará la eficacia de las acciones ejecutadas mediante la elaboración de un INFORME AMBIENTAL DE OBRA (IAFO) que resumirá el desempeño de la Contratista en el marco del desarrollo del Proyecto.

## **2.2.2. Programa de Capacitación Ambiental del personal**

### **2.2.2.1. Objetivo**

Las tareas que deberán ser llevadas a cabo durante el desarrollo del proyecto requieren ineludiblemente contar con personal capacitado técnicamente a fin de implementar el Plan de Gestión Ambiental con la necesaria y adecuada responsabilidad para con el ambiente. En tal sentido resulta imprescindible contar con un programa de capacitación del personal. Los objetivos del programa son los siguientes:

a) planificar una adecuada capacitación del personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de medidas de mitigación, preservación, protección y control ambiental, y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades desarrolladas.

b) roles a cumplir de acuerdo a los diferentes niveles de responsabilidad específica asignados al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación, preservación, protección y control.

c) roles a cumplir ante las diversas situaciones de emergencia que pudieran presentarse, cuyos contenidos generales son explicitados en el Programa correspondiente al Plan de Contingencias, con la generación de consecuencias ambientales significativas.

### **2.2.2.2. Alcance**

El presente Programa es de aplicación para todo el personal afectado a la etapa preconstructiva y de construcción del proyecto. El mismo deberá estar formado por acciones de capacitación directa con el fin de dar a conocer los impactos ambientales que las tareas a

desarrollar provocarán y las acciones a implementar para prevenir y/o minimizar los mencionados efectos.

### **2.2.2.3. Responsables**

El Responsable Ambiental designado es el encargado de llevar adelante este programa, verificar la eficacia de su implementación y disponer de los insumos para su realización.

### **2.2.2.4. Procedimientos**

Todo el personal de la obra, independientemente de los trabajos que fuera a realizar, recibirá inicialmente una capacitación de carácter inductivo en seguridad, salud ocupacional y ambiente, incluyendo un detalle de las principales medidas de Protección Ambiental a tener en cuenta durante el desarrollo de las obras.

Ninguna persona, incluido el personal de empresas subcontratistas, podrá prestar servicios en la obra sin haber recibido la capacitación objeto de este programa.

La inducción formará parte de un programa permanente de capacitaciones que incluirá entrenamientos específicos de los trabajadores de acuerdo a las actividades en las que se desempeñarán. De este modo, deberá clasificarse por grupos de especialización al personal para la etapa de construcción, diferenciando los contenidos de los cursos de capacitación según la actividad a desarrollar y su grado de responsabilidad.

El contenido del presente programa debe ser diseñado y desarrollado con intervención de los Servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo.

Además de las capacitaciones programadas, el Responsable Ambiental, podrá determinar la necesidad de realizar alguna capacitación específica en campo. Estas capacitaciones pueden darse a raíz de desvíos detectados en las operaciones desarrolladas, de manera de evitar incidentes / accidentes ambientales y mejorar el desempeño del personal.

El Responsable Ambiental guardará registro de todas estas capacitaciones.

Los principales temas a incluir en la inducción son:

- Información en relación a la importancia del cumplimiento de las medidas de mitigación y del Plan de Gestión Ambiental.

- Buen manejo de las relaciones con la comunidad, haciendo referencia a las actividades que pueden ser desarrolladas por el personal en el marco de su afectación a la Obra.
- El personal técnico de la empresa (personal propio o contratado), recibirá capacitación respecto de la identificación de aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios, y de los impactos ambientales significativos existentes o potenciales derivados de la realización de los mismos.
- Capacitación en relación a los procedimientos a emplear ante las posibles contingencias, incidentes y eventos de contaminación.

En relación a la Gestión de Residuos:

- Deberán mantener todos los lugares de operación libres de obstáculos y desperdicios de materiales o basura y retirar todo material sobrante e instalaciones temporales tan pronto como sean necesarios.
- Se deberá mantener las vías de agua, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como materiales de construcción, escombros y residuos de todo tipo.
- Se deberán evitar por todos los medios que ningún combustible, aceite, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante sean derramados o contaminen los suelos.
- Los residuos deben ser clasificados de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente.
- Los residuos deberán colocarse en los contenedores apropiados para la recolección y almacenamiento transitorio (ver Programa de Gestión de Residuos, Material Extraído, Efluentes Líquidos y Gaseosos).
- Se deberá instruir al personal respecto de la correcta segregación de los RSU.

En relación a la prevención de accidentes y/o contingencias:

- Todo el personal deberá ser instruido sobre los riesgos de trabajo con medios mecánicos no idóneos o en deficientes condiciones de mantenimiento y los cursos de acción ante la eventualidad.
- Todo el personal debe estar informado sobre su rol ante emergencias y contingencias así como sobre las responsabilidades y cursos de acción en cada caso.

El desarrollo del Programa debe ser evaluado en forma continua con el fin de detectar el nivel de efectividad, de éxito o de fracaso del mismo. Esto permite aprovechar esta información para corregir aquellos aspectos del programa que no hayan quedado claros.

### **2.2.3. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional durante la construcción**

Durante la ejecución de las obras los aspectos vinculados con la seguridad y salud ocupacional serán desarrollados, cumpliendo lo estipulado por la normativa vigente en la materia:

- Especificaciones de la Norma OHSAS 18001: establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo (SST), que permita a una organización controlar sus riesgos y mejorar su desempeño.
- Directrices ILO – OSH 2001 (Organización Internacional del Trabajo): buscan contribuir a proteger a los trabajadores contra los peligros y a eliminar las lesiones, enfermedades, dolencias, incidentes y muertes relacionadas con el trabajo.
- Interrelación de las especificaciones mencionadas con las Normas ISO 14001 e ISO 9001.

#### **2.2.3.1. Objetivos**

El programa de seguridad y salud ocupacional persigue los siguientes objetivos:

- a) Aplicación de legislación buscando integrar la seguridad y la salud ocupacional
- b) Cumplimiento de requerimientos legales, reglamentarios y códigos de buenas prácticas
- c) Evaluación del impacto eventual de las actividades de construcción sobre las condiciones de seguridad de la comunidad para implementar las medidas preventivas
- d) Establecer objetivos e informar los resultados a las partes interesadas
- e) Búsqueda de excelencia en prácticas de gestión en seguridad y salud ocupacional
- f) Establecer relaciones adecuadas con contratistas y proveedores.

### 2.2.3.2. Alcance

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que implementará la Contratista durante todo el periodo de duración de las obras, contemplará los siguientes aspectos básicos:

- Contenidos básicos de la política de seguridad y salud ocupacional
- Coordinación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
- Coordinación con los contratistas
- Comité de seguridad
- Capacitación, entrenamiento, toma de conciencia y competencia
- Consulta y comunicación
- Auditorías / verificaciones
- Preparación y respuesta ante emergencias
- Procedimientos e instructivos de trabajo componentes del sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional

### 2.2.3.3. Responsable

El Responsable de Seguridad e Higiene de la Obra estará a cargo del control de la efectiva aplicación del presente Programa a través del diseño e implantación de los contenidos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

### 2.2.3.4. Procedimiento

A continuación se describen las acciones que integran cada uno de los aspectos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional a implantar por la Contratista:

#### **Contenidos básicos de la política de seguridad y salud ocupacional:**

- Cumplir con la legislación vigente en materia de seguridad y salud ocupacional, ejecutar las tareas en condiciones seguras y saludables para las personas, protegiendo el medio ambiente, y buscar la mejora continua.
- Ambiente de trabajo seguro y saludable, con instalaciones bien construidas, equipos apropiados, procedimientos e instructivos de trabajo seguros y, adecuados elementos de protección.

- Realizar acciones preventivas permanentes y sistémicas tendientes a evitar accidentes.
- Realizar acciones de capacitación en seguridad y salud ocupacional tendientes a prevenir riesgos y a desarrollar una actitud responsable en todo el personal.
- Seguridad y salud ocupacional responsabilidad propia e indelegable de cada persona asignada al proyecto.
- Compromiso del personal con el fin de buscar la mejora continua en materia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en cada lugar de trabajo.

### **Coordinación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**

Las áreas responsables de la Seguridad y Salud Ocupacional deberán realizar reuniones formales e informales para:

- Puesta en marcha de seguridad antes del comienzo de cada etapa del Proyecto.
- Reuniones periódicas de coordinación para asegurar una comunicación fluida entre las partes.
- Reuniones adicionales cuando se las considere necesarias para tratar riesgos particulares que hacen al trabajo y se determinarán los procedimientos específicos / medidas de prevención adicionales, etc.

### **Coordinación con los contratistas**

La coordinación con los Subcontratistas comenzará desde el momento en que se firmen los acuerdos legales de vinculación, manteniéndose contactos con los Responsables de las Empresas Subcontratadas en donde se les informará los requisitos y Políticas que deben de cumplir de acuerdo al Sistema de Gestión implementado.

### **Comité de seguridad**

Se establecerá un comité de seguridad llevándose a cabo reuniones periódicas y programadas con anticipación.

### **Consulta y comunicación**

Se mantendrán comunicaciones internas y externas con el objetivo de difundir y propagar el Sistema de Gestión, para asegurar que se reciban, documenten y respondan las inquietudes de todas las partes interesadas.

### **Auditorías / verificaciones**

Las obras serán sometidas periódicamente a un seguimiento del sistema de gestión con la finalidad de detectar su correcta implementación y/o debilidades, evaluando el logro de los objetivos y metas propuestos.

Para lograr este fin se emplearán medidas proactivas a través de la realización de auditorías / verificaciones del sistema de gestión, controles programados de los sectores de trabajo, instalaciones y equipos y a través del análisis de riesgos.

Las auditorías al Sistema de Gestión serán realizadas por personal Calificado y Certificado las que serán documentadas.

### **Preparación y respuesta ante emergencias**

La Contratista deberá establecer los procedimientos para responder ante accidentes y situaciones de emergencias personales y/o materiales que pudieran estar asociados dentro de las actividades que se desarrollan en el proyecto.

Para ello se confeccionará el Plan o los Planes de contingencias de acuerdo al Proyecto, evaluando los riesgos y considerando especialmente las siguientes situaciones:

- Contingencias Médicas (Accidentes del trabajo, enfermedades inculpables, etc.)
- Contingencias o rol contra incendios
- Contingencias derivadas del manipuleo de sustancias peligrosas.
- Contingencias Ambientales.
- Contingencias en Sitios Especiales (espacios confinados)
- Otros

Toda vez que se produce un accidente o situación de emergencia se examinará y evaluará los procedimientos de preparación y respuesta escritos, realizando modificaciones de ser necesarias.

Procedimientos e instructivos de trabajo componentes del sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional

Si bien se implementará un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, tendiente a prevenir y/o minimizar los riesgos de sus actividades, pueden existir situaciones

que generen riesgos o lesiones a su personal o bienes, por lo que es necesario implementar procedimientos de gestión, de forma de prevenir o analizar dichas situaciones.

Esos procedimientos de gestión considerarán: las formas de capacitación de personal, el modo de investigar y registrar accidentes e incidentes y modo de implementar las consecuentes acciones correctivas, el modo de realizar las auditorias y verificaciones, las formas de evaluar el cumplimiento legal y otros de aplicación del proyecto, las formas de controlar el estado de las medidas de seguridad a implementar, el modo de controlar y comparar índices de siniestralidad, la forma de evaluar los riesgos asociados a cada etapa del proyecto y la forma de controlar y asignar los elementos de protección personal a utilizar de acuerdo a las tareas.

Asimismo, se deberán dar Instructivos de trabajos que indican el modo correcto de hacer las tareas y prevenir de este modo los riesgos asociados a ellas, como por ejemplo trabajos con riesgo eléctrico, en altura, con grúas, con riesgo de incendios, en excavaciones, etc.

## **2.2.4. Programa de Gestión de Obras en la Vía Pública**

### **2.2.4.1. Objetivo**

El presente programa tiene por objetivo establecer los elementos fundamentales que deben considerarse para la adecuada ejecución de aquellas obras que impliquen la intervención en la vía pública, en función de minimizar el impacto que su afectación significa para los vecinos.

### **2.2.4.2. Alcance**

El programa de gestión de obras en vía pública comprende aquellos trabajos que en el marco del Proyecto signifiquen la afectación de calzadas, veredas, cordones, calles, accesos a viviendas, comercios y/o instituciones, así como los desvíos de circulación vial. El mismo se deberá implementar en forma previa a la ejecución de las obras dado que define el conjunto de los requerimientos y las medidas a implementar durante el desarrollo de las obras.

### 2.2.4.3. Responsables

El Contratista será el encargado de llevar adelante las gestiones objeto de este programa y velar por el cumplimiento de las medidas técnicas y de seguridad establecidas durante el desarrollo de los trabajos tanto propios como subcontratados.

### 2.2.4.4. Procedimientos

Cuando el desarrollo de la etapa constructiva implique la intervención de calzadas, veredas u otros elementos constitutivos de la vía pública, se procurará minimizar al máximo su afectación limitando estas áreas al mínimo indispensable.

En forma previa a la ejecución de las obras, se deberá disponer de los elementos y medidas necesarias para la prevención de accidentes, daños o perjuicios a peatones, frentistas, personal de la empresa, mobiliario urbano, vehículos y propiedades vecinas a la zona de obra. Estas acciones comprenderán la delimitación de áreas y frentes de obra.

El cerco a colocar en el perímetro de las áreas de preparación de materiales y frentes de obras tendrá las siguientes características:

- Será ejecutado con vallas de madera o de otro material especialmente conformado para tal fin.
- Debe ser lo suficientemente confiable como para soportar la totalidad del tiempo que demanda la construcción, las agresiones del clima y los cambios de posición que requieran los trabajos en la obra
- Constituirá un paramento sin solución de continuidad entre los elementos que la componen y de altura uniforme, en todo el frente de obra.

Los trabajos que impliquen la apertura o remoción del pavimento existente, cuando la calzada consista en adoquinado o se vean afectados cordones de granito, los mismos serán preservados para su posterior recolocación o puesta en valor, en función de su apreciación patrimonial.

En lo que compete a obras en espacio público corresponde observar la normativa municipal que establece el régimen de permisos de apertura y/o roturas en la vía pública.

En forma anticipada al levantamiento o rotura de la vereda y/o acera el Contratista deberá vallar el perímetro y mantenerlo en esas condiciones hasta el Cierre de Apertura. En el

caso que las obras afecten algún acceso a propiedades públicas o privadas (o vehicular) se deberán arbitrar los medios para garantizar el ingreso a las mismas. Esto último podrá significar la parcialización de las obras, realizando en primera instancia las correspondientes a las zonas de acceso.

Finalmente, cabe recordar que se deberá mantener un registro dinámico a medida que avanza la obra de los permisos necesarios para la ocupación de la vía pública, atento a que, en general, las autorizaciones son otorgadas por plazos acotados.

## **2.2.5. Programa de Gestión de Residuos, Materiales en desuso y efluentes líquidos**

### **2.2.5.1. Objetivo**

El presente programa está destinado a establecer los criterios para el manejo y disposición de los residuos generados en las distintas etapas y tareas involucradas en las obras que constituyen el Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento de la Cuenca Hidráulica Las Catonas, a fin de minimizar los impactos ambientales que pudieran ocasionar, tender a la mayor sustentabilidad de las operaciones y adecuar su gestión a los requerimientos de la normativa local vigente.

### **2.2.5.2. Alcance**

Están alcanzados por este programa todos los residuos, materiales en desuso y efluentes líquidos que se originen por las actividades a desarrollar por el Contratista y sus empresas subcontratistas, en todas las áreas operativas de la etapa

### **2.2.5.3. Responsables**

El Responsable Ambiental designado por el Contratista es el encargado de asesorar y brindar el soporte necesario para la implementación de este programa, realizar las capacitaciones y controles correspondientes, llevar los registros y la documentación que respalda la adecuada gestión de residuos, y disponer de los insumos para su realización.

#### 2.2.5.4. Procedimientos

Se deberá realizar la segregación, el manejo diferencial y la disposición final de los residuos sólidos generados durante el desarrollo del proyecto, para lo cual se ha desarrollado el Subprograma para el Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos.

Para la gestión de aquellos residuos que presenten características de peligrosos de acuerdo a lo establecido por la normativa local, se deberán implementar los contenidos del Subprograma para el Manejo y Disposición Final de los Residuos.

El manejo, tratamiento y disposición final de los efluentes líquidos generados durante la etapa constructiva del proyecto será realizado en función de lo establecido en el Subprograma para la Gestión de los Efluentes Líquidos.

La gestión de las emisiones gaseosas y material particulado asociados a la ejecución de las obras será realizada de acuerdo a lo descrito en el Subprograma para la Gestión de Emisiones Gaseosas y Material Particulado.

#### **Subprograma para el Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos**

A continuación se describen los procedimientos para la correcta gestión de los residuos sólidos diferenciados según su clasificación. Estas medidas de gestión alcanzan tanto a las actividades que desarrolla el contratista principal como a los subcontratistas.

Residuos asimilables a urbanos: Son los residuos que se producen en todos los sectores debido al desarrollo de las tareas constructivas y que no contienen elementos contaminantes o peligrosos. Dentro esta categoría se incluyen por ejemplo los siguientes residuos:

- Residuos orgánicos: restos de comidas, envases y papeles sucios generados en los comedores de planta y en las oficinas.
- Cortes de césped y restos de podas
- Papel, cartón, vidrio, plásticos, metales, elementos de goma, etc.

No se incluye dentro de esta categoría baterías, tonners de impresoras o lámparas (de bajo consumo, tubos fluorescentes). Mientras no exista normativa específica, los residuos constituidos por aparatos eléctricos y electrónicos se analizan caso por caso para su adecuada disposición final.

Para el acopio transitorio de estos residuos se utilizarán contenedores adecuados, plásticos o metálicos, según disponibilidad.

Características de los contenedores de residuos comunes:

- Serán de color VERDE.
- Poseerán etiqueta indicativa.
- Tendrán tapa y permanecerán cerrados.

Los contenedores se ubicarán en cercanías de los puntos de generación, en cantidad suficiente de acuerdo a la demanda. La ubicación, la cantidad de recipientes o la frecuencia de su vaciado se ajustarán en función de lo observado y del avance del proyecto.

Estos residuos serán recolectados periódicamente por una empresa habilitada contratada para el servicio de transporte y disposición final de residuos sólidos asimilables a urbanos. La frecuencia de recolección se ajustará a las necesidades de acuerdo a la generación de estos residuos en el Proyecto. Por cada retiro, la empresa contratada deberá entregar un manifiesto de transporte, que se conservará y archivará. Los residuos asimilables a urbanos se transportarán hasta el centro de disposición final del CEAMSE, posteriormente la empresa contratada entregará un certificado de disposición final emitido por CEAMSE que se conserva y archiva junto con los manifiestos de transporte.

Se llevará un registro actualizado de la generación de estos residuos indicando: fecha, cantidad, sector de generación, empresa recolectora y destino de disposición final. Cada sector de trabajo será responsable de confeccionar este registro y enviarlo en forma periódica al Responsable Ambiental para que archive estos registros en el Legajo del Proyecto.

Independientemente de este circuito, se segregarán materiales fácilmente recuperables como papel, cartón y tapas y botellas plásticas (limpios). La segregación y posterior reciclaje se realizará a través de programas de entidades de bien común o cooperativas de trabajo registrados para ejercer esta actividad en el municipio o provincia. Los retiros de material para reciclar se registrarán del mismo modo que el ya descrito.

Residuos Inertes de Obra: Son los residuos que se producen en las áreas operativas de la etapa constructiva donde se realizan tareas de obra, demolición o mantenimiento edilicio y que no contienen elementos contaminantes o peligrosos. Por ejemplo:

- Escombros
- Maderas
- Chatarra de hierro, restos de chapa
- Restos de lana mineral y fibra cerámica
- Suelo de desmonte y nivelación de terreno

No se incluye dentro de esta categoría el suelo extraído.

Los residuos inertes se clasificarán en cuatro subclases:

- escombros,
- chatarra (no contaminada),
- madera, y
- cables

En los puntos de escasa generación, se colocarán tambores metálicos asentados sobre tarimas de madera (pallets) en cantidad adecuada según el volumen de generación. Los mismos estarán identificados perfectamente con la leyenda correspondiente al tipo de residuos. Una vez completada su capacidad dichos recipientes se reemplazarán trasladando los llenos hacia el sector de almacenamiento transitorio, donde se vaciarán en contenedores o volquetes de mayor porte.

En los puntos donde la generación lo justifique y el espacio lo permita se instalarán directamente volquetes o contenedores de gran porte.

Una vez completada su capacidad, o con una frecuencia ajustada a las necesidades de la obra, los contenedores o volquetes serán retirados y transportados por empresas habilitadas.

El retiro de residuos inertes se registrará en planillas indicando: fecha, cantidad, sector generador, empresa transportista y destino de disposición final. Cada sector de trabajo será responsable de confeccionar este registro y enviarlo en forma periódica al Responsable Ambiental para que archive estos registros en el Legajo del Proyecto. Las empresas recolectoras otorgarán un comprobante de transporte indicando la cantidad de residuos y el sitio de disposición final. El certificado se conservará y archivará.

Residuos Patogénicos: Todos aquéllos desechos o elementos materiales en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que presentan características de toxicidad y/o actividad

biológica que puedan afectar directa o indirectamente a los seres vivos, y causar contaminación del suelo, del agua o la atmósfera; que sean generados con motivo de la atención de pacientes (centros de diagnóstico, tratamiento, inmunización o provisión de servicios sanitarios a seres humanos o animales), así como también en la investigación y/o producción comercial de elementos biológicos. Este tipo de residuos será generado por el servicio de enfermería. Ejemplo de éstos son:

- Algodones, gasas, vendas usadas, jeringas, agujas y objetos cortantes o punzantes, materiales descartables y otros elementos que hayan estado en contacto con agentes patogénicos.

Estos residuos se generarán en la enfermería, en el caso de que exista (según el tipo de obra).

Los residuos patogénicos serán manejados por las empresas encargadas de los servicios médicos de obra. Toda empresa que brinde servicios médicos a obra deberá presentar, al momento de su calificación, su procedimiento de eliminación de residuos patogénicos de acuerdo con la legislación vigente. El acopio transitorio se hará dentro de la enfermería, para esto se dispondrá de bolsas con características adecuadas dentro de recipiente provisto por el proveedor del servicio de transporte y tratamiento. Este recipiente se ubicará en un lugar exclusivo para alojar este tipo de residuos, como ser un espacio bajo mesada o bien otro mueble.

Los materiales corto-punzantes, una vez desechados, se colocarán en un descartador. Se denomina así a un recipiente de plástico rígido que posee una única abertura superior que protege de heridas a la persona que manipule este tipo de residuos.

Una vez completadas las  $\frac{3}{4}$  partes de las bolsas en uso en la enfermería, las mismas serán cerradas y precintadas. Para el almacenamiento final se utilizarán bolsas de mayor tamaño, donde se dispondrán las bolsas cerradas provenientes de las enfermerías.

Características del lugar de acopio transitorio de residuos patogénicos:

- Exclusivo para el acopio de estos residuos,
- Identificado claramente,
- De material resistente a los golpes,

- De superficies color claro, fácilmente lavable, lisas, impermeables y anticorrosivas.

Características de las bolsas de residuos patogénicos:

- Color ROJO,
- Espesor igual o mayor a 120 micrones,

Características de las bolsas de almacenamiento final:

- Color ROJO,
- Espesor igual o mayor a 120 micrones,
- Claramente identificada,

Para el almacenamiento de otros residuos generados en la enfermería, se contará con recipientes que contengan bolsas de color negro de forma de diferenciar claramente la segregación de residuos.

La Enfermería poseerá llave y permanecerá cerrada mientras no se estén realizando atenciones, de manera de evitar el acceso de personal no autorizado al sitio.

Se llevará un registro actualizado de la gestión de estos residuos indicando: fecha, cantidad, sector generador, empresa transportista y destino de disposición final. La recolección y el transporte de estos residuos, así como su tratamiento y disposición final, deberá ser desarrollado por empresas habilitadas ante la Autoridad de Aplicación para el transporte, tratamiento y disposición final de este tipo de residuo.

En forma previa al transporte de estos residuos, se completará el manifiesto de transporte requerido por la normativa. Una vez completado el circuito de firmas del manifiesto, se recibirá una copia del mismo la que será archivada para su control. Luego de transcurrido un periodo de tiempo el operador entregará un certificado de tratamiento y un certificado de disposición final de los residuos, los que se archivarán junto a las copias de los manifiestos de transporte correspondientes

### **Subprograma para el Manejo y Disposición Final de los Residuos Peligrosos**

Se denomina residuo peligroso a todo desecho (sustancia u objeto) en cualquier estado físico de agregación que tenga capacidad intrínseca de causar efectos adversos, directos o

indirectos, sobre la salud o el ambiente. Están incluidos en esta categoría los residuos definidos la Ley Nacional 24.051 y su Decreto Reglamentario 831/93. Esta categoría incluye por ejemplo:

- Lubricantes usados
- Líquidos con restos de hidrocarburos
- Materiales absorbentes usados para eliminar derrames de hidrocarburos.
- Barros con hidrocarburos (de limpieza de desagües o cámaras)
- Filtros de aceite y combustible
- Envases con pintura, combustible, solventes, aceites y/o grasas, o los envases vacíos que los hayan contenido
- Trapos, guantes, mamelucos descartables con hidrocarburos
- Baterías, pilas recargables y tipo botón
- Tonners de impresoras
- Lámparas (de bajo consumo, fluorescentes, de mercurio y de sodio).
- Materiales conteniendo asbestos
- Materiales con PCB's

Para la acumulación de los residuos peligrosos sólidos deberán colocarse en cercanía a los puntos de su generación, recipientes metálicos asentados sobre tarimas de madera (pallets). Los residuos líquidos se almacenarán, de ser posible, en el mismo envase en el que fueron provistos. De no ser posible, se ubicarán en el mismo sitio recipientes vacíos (bidones), los que serán claramente rotulados por el jefe del sector generador.

Los contenedores tendrán las siguientes características:

- Color AMARILLO E
- Etiqueta con la leyenda RESIDUOS ESPECIALES (PELIGROSOS)
- Tapa, permaneciendo constantemente cerrados mientras no se estén volcando residuos en ellos.

Estos contenedores serán distribuidos en los puntos de mayor generación, como ser obrador, áreas de apoyo o frentes de obra, zonas de mantenimiento de máquinas y equipos, etc.

Una vez completada la capacidad de los contenedores, los mismos deberán ser perfectamente cerrados para su traslado al área de almacenamiento de residuos peligrosos.

Estos depósitos funcionarán en aquellos sitios auxiliares de las obras que por la magnitud de los residuos generados requieran su acopio transitorio previo a su disposición final.

El área de almacenamiento de residuos peligrosos tendrá las siguientes características:

- Piso impermeable.
- Barrera de contención de derrames (pared de mampostería de aproximadamente 30 cm. de altura) y sistema de colección de derrames hacia sumidero.
- Techado de manera de evitar que los contenedores sean afectados por los factores climáticos y evitar también la acumulación de agua de lluvia en el depósito y en el sistema de colección de derrames.
- Cartelería indicando claramente: “Área de Acopio de Residuos Peligrosos” con la indicación de los riesgos de incendio presentes y prohibición de fumar en las zonas aledañas.
- En el exterior se colocará un extintor triclasa de 10 Kg.

El área de almacenamiento deberá permanecer cerrada de manera de evitar el acceso de personal no autorizado al mismo.

En estos depósitos se realizarán tareas de segregación mínimas, para acopiar residuos similares generados en distintos puntos, separando los residuos en líquidos, sólidos contaminados y envases vacíos, y evitando siempre la mezcla de residuos de distintas características o peligrosidad. Además se deberán realizar tareas de adecuación para el transporte (palletizado) y de rotulación. Los rótulos de los residuos preparados para el transporte deben tener la identificación de los riesgos según NFPA y la descripción del origen. Se llevará un registro interno actualizado de los ingresos de residuos peligrosos en cada uno de estos depósitos.

También, se dispondrán en las áreas de apoyo de obra zonas exclusivas para almacenamiento transitorio del suelo extraído que resulte contaminado o potencialmente contaminado hasta que se compruebe su calidad y se defina su destino según la normativa vigente. El acondicionamiento de estos sectores y la gestión del suelo extraído se detallada más adelante en el Programa correspondiente.

Estos residuos serán transportados fuera de los sitios de acopio sólo por empresas Transportistas de Residuos Peligrosos que cuenten con el Certificado de Gestión de Residuos Peligrosos (CGRP) vigente, o aquél que homologue la Autoridad de Aplicación.

El tratamiento y disposición final estará a cargo de operadores de residuos peligrosos habilitados en el marco de la Ley Nacional N° 24.051 y su decreto reglamentario.

Antes de iniciar el transporte de estos residuos, se completará el manifiesto de transporte requerido por la normativa, donde se indicarán los datos del generador, el tipo de residuos y su cantidad, datos del transportista, del tratador y el tratamiento a realizar y, del centro de disposición final. Una vez completado el circuito de firmas del manifiesto, se recibirá una copia del mismo y se archivará para su control.

Pasado un tiempo requerido a partir del retiro, el operador emitirá un certificado de tratamiento y un certificado de disposición final, los que se archivarán junto a las copias de los manifiestos de transporte correspondientes, debiendo estar toda la documentación siempre disponible ante cualquier requerimiento del organismo de control.

La frecuencia de retiro de estos residuos será determinada por el Responsable Ambiental del Proyecto, en función de la cantidad de residuos acumulados y del tiempo de almacenamiento de los mismos, no pudiendo exceder un período de acumulación superior a un año.

### **Subprograma para la Gestión de los Efluentes Líquidos**

En la fase de construcción de la obra, se considera que el origen de los efluentes líquidos podrá ser pluvial, domiciliario (cloacal) o provenientes de la depresión de napa. Su generación estará concentrada en el Obrador y en el caso de la depresión de napa en los frentes de obra. Los efluentes deberán ser recolectados y conducidos de forma controlada a su descarga en conducto cloacal/pluvial o a cuerpo receptor según el caso, el punto de vuelco deberá estar aprobado por la IdeO.

Se recomienda diseñar un sistema de drenaje en el sitio de obra que permita una evacuación controlada de las aguas de lluvia y de depresión de napa, minimizando de esta forma el arrastre de materiales y/o pérdidas que lleguen al suelo hacia los colectores pluviales.

En el interior de las áreas de apoyo del obrador, las aguas pluviales limpias deberán ser canalizadas mediante sistemas de evacuación que eviten su contaminación. Su descarga será conducida a través de conductos independientes hacia la zona de escurrimiento o punto de vuelco autorizado.

En este sentido, los sectores donde exista riesgo de derrames, fugas o escapes de sustancias contaminantes deberán dotarse de piso impermeable y un canal perimetral conectado a un sistema de canalización independiente, el cual conducirá las aguas de lluvia que por ellos discurran a dispositivos de tratamiento.

Los efluentes líquidos generados en la operación de los patios de máquinas, sitios de elaboración de materiales y talleres, y del lavado de equipos y maquinarias deberán ser tratados para remover los sólidos en suspensión y los residuos de grasas y/o aceites que puedan contener, en forma previa a su descarga en el sistema cloacal o pluvial según corresponda o se autorice.

Cualquiera sea el destino de los líquidos residuales, previo a su vertido deberá obtenerse del organismo o empresa concesionaria, el correspondiente permiso de volcamiento desde el punto de vista hidráulico.

Los dispositivos depuradores de líquidos residuales garantizarán una remoción y vertimiento final que cumpla con las condiciones físicas, químicas y biológicas fijadas por el organismo o empresa a cargo del cuerpo receptor.

No se permitirá el vertimiento a cursos de agua de líquidos industriales, ni de construcción que resulten sobrantes tales como pinturas, solventes, aditivos, etc. y que por sus características resulten nocivos para el ambiente. Estos residuos deberán almacenarse en contenedores aptos de acuerdo a la sustancia y gestionarse como residuos peligrosos.

Los aguas residuales domésticas producidas en las instalaciones auxiliares de obra (sanitarios, vestuarios y comedores) serán conducidas al sistema cloacal garantizando las condiciones de vuelco exigidas por la normativa. Para el manejo de los efluentes sanitarios se recomienda la utilización de instalaciones temporarias como módulos sanitarios portátiles. En este último caso los líquidos residuales serán gestionados por el proveedor de las instalaciones, quien se hará cargo del retiro y disposición final de los mismos.

Los líquidos residuales obtenidos como resultado del abatimiento de la napa freática durante, por ejemplo, la ejecución de excavaciones a cielo abierto y tuneleo, serán descargados al sistema pluvial. De igual manera se procederá cuando se produzca acumulación de aguas de lluvia que requieran su extracción en los sitios excavados. En ambos casos se tomarán los recaudos necesarios para evitar que ingresen al sistema drenajes que pudieran afectar la calidad de los cuerpos receptores

En el caso particular de los frentes de obra apostados sobre la vía pública deberá procurarse el libre escurrimiento de las aguas pluviales evitando la interrupción de su flujo hacia los sumideros. En este sentido, se respetará una separación mínima entre el cordón de vereda y las áreas de acopio de materiales y/o suelo extraído manteniéndolos libre de obstáculos o residuos. Asimismo, en forma previa al desarrollo de las actividades se identificará la existencia de sumideros que puedan verse afectados por el arrastre de materiales para su protección con mallas o rejillas que retengan el material de diferente granulometría.

### **Subprograma para la Gestión de Emisiones Gaseosas y Material Particulado**

Las tareas que involucren el movimiento de tierra, generarán la dispersión de material particulado, situación que será más o menos importante dependiendo de las condiciones climáticas. Al respecto, durante las tareas de nivelación del suelo y excavaciones, será necesario humedecer las zonas afectadas por las obras, para disminuir de esta manera la cantidad de material incorporado a la atmósfera. Esta operación se llevará a cabo fundamentalmente en los sectores de obra en donde existan residentes cercanos que puedan verse afectados por las voladuras de material. Resulta importante mencionar que el agua es un recurso que debe ser también cuidado, por lo que el regado deberá ser realizado cuando se evidencie la generación de material particulado.

Periódicamente se tendrán que llevar a cabo acciones de limpieza en las áreas de preparación de materiales y sitios de obra (barrido, lavado, aspiración de superficie) para limitar la presencia de polvos. En los frentes de obra apostados sobre la vía pública el excedente se encajonará transitoriamente hasta el momento de su reutilización o disposición.

De realizarse procesos de corte de material, pulido y otras tareas generadoras de polvo se deberá utilizar agua para prevenir la emisión de material particulado.

Por otra parte, se deberán cubrir los materiales sueltos que no se encuentren dispuestos en recintos cerrados como depósitos o almacenes para materiales con lonas o plásticos para evitar su dispersión por la acción del viento. Igualmente, deberá minimizarse el almacenamiento de estos materiales en las zonas públicas procurando el abastecimiento de los mismos en la medida de su utilización o traslado a destino inmediato en el caso de tratarse de suelo extraído o escombros.

Se consideran efluentes gaseosos aquellos que puedan provenir de los vehículos a utilizarse, principalmente producidos por los camiones durante el traslado de materiales y la maquinaria que interviene en el proceso constructivo.

Se recomienda mantener los motores en buen estado de funcionamiento. Todos los vehículos utilizados en esta fase del proyecto deberán ser mantenidos en forma periódica. Se efectuarán inspecciones del estado de los vehículos camiones de transporte de carga, se notificará el caso que alguna de las unidades cuyas emisiones desde conductos de escape se consideren atípicas y se planificará la entrada en mantenimiento de aquellos vehículos no aptos.

Los vehículos destinados al transporte de materiales sueltos deberán circular cubiertos con su lona respectiva, en particular durante días de viento, para evitar la emisión de polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados.

Asimismo, se fijará una velocidad máxima de circulación dentro de las instalaciones y zonas aledañas al Obrador y se procurará conducir sin provocar aceleraciones y frenadas innecesarias, teniendo en cuenta además el gran flujo de vehículos que generará la etapa de construcción en el entorno de las obra.

#### **2.2.5.5. Programa de Gestión del Material Extraído**

##### **Objetivos**

Este programa tiene por objeto establecer las pautas para el correcto manejo del material obtenido durante las tareas de excavación del túnel y actividades de la etapa constructiva que requieran de la extracción de suelos así como también definir las acciones a realizar ante la extracción de material contaminado.

## Alcance

Este programa comprende la gestión del suelo extraído de la excavación y del material obtenido durante las tareas de movimiento de suelo para la materialización de las instalaciones a ejecutar que requieran de estas operaciones. Los mismos corresponden a residuos definidos bajo la categoría de “materiales en desuso” siempre que no se encuentren contaminados.

## Responsables

El Responsable Ambiental designado por la Contratista será el encargado de velar por la implementación de las acciones previstas en este programa.

## Procedimientos

Todo el material excavado que no sea de utilidad para relleno, se retirará a medida que se produce sin que se generen acumulaciones en el interior de la planta o en los frentes de obra.

Siempre y cuando no se presuma su contaminación, el suelo extraído será almacenado transitoriamente, el menor tiempo posible, en los sitios especialmente dispuestos para tales fines.

El suelo extraído excedente se transportará en camiones hasta los sitios de disposición final acordados con AySA que se encuentran en la provincia de Buenos Aires. Antes de iniciar el transporte a un sitio de disposición deberá estar debidamente registrada la autorización para la descarga en ese sitio. La salida de este material del área de obra se registrará en planillas confeccionadas para tales fines.

Se deberá llevar un registro fechado de identificación de todos los camiones que ingresan o salen del lugar de las obras y transportan materiales de la excavación.

Se asegurará que el material de excavación no sea descargado ni siquiera transitoriamente en ningún lugar entre la zona de Obra y el área de descarga autorizada.

### Material extraído contaminado

Se llevará a cabo un monitoreo frecuente para verificar que no existan afectaciones de ningún tipo por presencia de pasivos ambientales.

Previo a su almacenamiento transitorio, el material excavado será sometidos a un análisis organoléptico que permita determinar de manera preliminar si se encuentra contaminado. En el caso que se sospeche su contaminación, el material deberá ser acopiado en forma aislada temporalmente y sobre superficie impermeabilizada, hasta la obtención de los resultados del análisis que defina su situación. Bajo estas circunstancias, deberá procederse a la recolección de muestras del material para la determinación en laboratorio de su peligrosidad.

De resultar positiva su identificación por superar los límites establecidos en el Decreto 831/03, reglamentario de la Ley 24.051, los suelos extraídos deberán ser gestionados adecuadamente, evitando lixiviados y disponerse como residuos peligrosos en conformidad con los Programas de Gestión correspondientes.

#### **2.2.5.6. Programa de Gestión del Arbolado Público**

##### **Objetivo**

Gestionar adecuadamente la remoción y la reposición de los ejemplares del arbolado urbano que deban ser extraídos como consecuencia de la ejecución de las obras asociadas al Proyecto en correspondencia a las exigencias establecidas en la normativa vigente en los municipios donde se llevan a cabo las obras.

##### **Alcance**

Este Programa establece los lineamientos que deberán implementarse para la correcta gestión de la remoción de los ejemplares del arbolado urbano que deban ser extraídos como consecuencia de las obras.

##### **Responsables**

El Contratista será el responsable de la implementación del presente Programa.

##### **Procedimientos**

###### Relevamiento Inicial

Antes del inicio de las obras, definidos los proyectos ejecutivos, se establecerán aquellos ejemplares que definitivamente deban ser removidos. En este sentido, la Contratista

deberá analizar una vez cuente con los proyectos ejecutivos, la posibilidad de reducir la cantidad de ejemplares a los estrictamente necesarios.

Sobre aquellos que finalmente se considere necesaria su extracción, se tomarán fotos, individuales y colectivas, y para cada ejemplar se registrarán los siguientes atributos: ubicación (georreferenciación), especie, altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), estado fisiológico y estado sanitario de cada ejemplar a retirar..

#### Gestión de Permisos de Remoción

Con el listado completo de los ejemplares que deban ser extraídos, se deberán gestionar los permisos de remoción que sean necesarios ante la autoridad competente.

La petición de remoción será justificada por interferir en la realización de una obra pública de interés para la población.

#### Traslado o Reposición del Arbolado Urbano

La autoridad de aplicación, en este caso los municipios de Moreno y San Miguel, tiene exclusividad en cuanto a intervenciones sobre el arbolado público urbano existente así como la plantación de nuevos ejemplares .

Por lo tanto, el Responsable Ambiental deberá presentar el Proyecto ante la autoridad de aplicación, donde se indiquen aquellos ejemplares del arbolado urbano que impidan u obstaculicen la realización de la obra pública, con la suficiente antelación, a los efectos de su evaluación técnica y eventual aprobación.

La reposición de los ejemplares o compensación de las remociones que se realicen se realizará en cumplimiento de la normativa vigente en cada municipio.

#### Monitoreo

El Responsable Ambiental deberá controlar que se eliminen únicamente aquellos ejemplares que han sido autorizados por las autoridades competentes.

En todo momento, el Responsable Ambiental deberá fiscalizar el cumplimiento de las cuestiones acordadas con la autoridad de aplicación.

### 2.2.5.7. Plan de Muestreo de suelo y agua subterránea

#### Objetivos

Este Plan tiene como propósito principal establecer una serie de muestreos que permitan inferir el estado de los recursos suelo y agua subterránea previo a la ejecución de las obras de todo el Proyecto, estableciendo la línea de base ambiental. Las determinaciones que se realicen como parte del muestreo podrán asistir al establecimiento de la mejor estrategia de manejo de materiales que se generarán durante la construcción tales como: material de la excavación del túnel y del resto de los componentes del proyecto y el agua bombeada en la operación de depresión de napas.

#### Alcance

El presente Plan comprende los criterios aplicables al muestreo de calidad de línea de base de suelo y agua subterránea, estableciendo el listado de parámetros que se planea analizar, los sitios en los que se prevé efectuar los muestreos, y el tipo y número de muestras a extraer y/o analizar.

#### Responsables

El Contratista será el responsable de llevar adelante el Plan de Muestreo Ambiental y estará a cargo de dirigir los esfuerzos para su cumplimiento. A tales fines, brindará los medios materiales y humanos requeridos, siendo el Responsable Ambiental designado por el Contratista la persona encargada de coordinar las acciones incluidas en el presente Plan, someter a evaluación la información recopilada, observar los parámetros establecidos por la legislación, reportar hallazgos y recomendar las medidas de gestión oportunas en consideración de los resultados obtenidos.

Las actividades específicas de muestreo podrán ser subcontratadas. Esto último siempre bajo la supervisión del Responsable Ambiental.

#### Procedimientos

El Plan de Muestreo Ambiental comprenderá la determinación de la calidad del suelo y de la capa acuífera freática según se detalla a continuación.

### Muestreo de Línea de Base de Suelos

Durante el desarrollo del proyecto se generará una cantidad muy importante de suelo de excavación que habrá que disponer adecuadamente. En particular, se deberán realizar esfuerzos para detectar a tiempo, en las áreas a excavar, la presencia de suelos contaminados o que tengan restricciones de uso.

Para determinar la calidad de los suelos que se excavarán se tomarán como valores de referencia los establecidos para calidad de suelo del Decreto Nacional N° 831/93 (Anexo II Tabla 9).

Teniendo en cuenta que las determinaciones analíticas de laboratorio tienen tiempos de informe superiores a lo que la dinámica de excavación requerirá, se pondrá énfasis en realizar estas determinaciones con suficiente antelación al inicio de la excavación. De esta manera, se generarán registros para mostrar la situación de base de los suelos y se limitarán los análisis posteriores a la determinación periódica de los contaminantes con mayor probabilidad de aparición en entornos urbanos.

Los resultados obtenidos conformarán la línea de base de los suelos a excavar y permitirán definir, antes de iniciar las operaciones, si existen limitaciones para utilizar el suelo de alguna de las áreas a excavar. De detectarse valores o indicios de contaminación, se informará a la IdeO, para determinar las acciones a seguir.

### Puntos de muestreo, profundidades y cantidad de muestras

El muestreo de línea de base de suelos pondrá énfasis en el análisis de los suelos superficiales (primeros metros hasta la napa freática), dado que por las características del entorno se considera que es este estrato el que puede albergar contaminantes recientemente depositados en el suelo. No obstante, lo anterior, el diseño del muestreo también prevé la toma de muestras en profundidad (por debajo del nivel de la napa), hasta la cota media de la

Las posiciones de los puntos de muestreo se ajustan en función de la ubicación de los componentes de obra. Considerando que las muestras de los componentes de alguna forma se solapan con el trazado, la densidad de muestreo real es mayor. Las muestras correspondientes al trazado se tomarán a la profundidad media del zanjeo en el sitio de muestreo y serán analizadas.

Para la toma de muestras de suelo se requiere la realización de perforaciones. Con el fin de optimizar recursos se aprovecharán, siempre que sea posible, las perforaciones que se realizarán con otros fines (instalación de instrumentos de auscultación, como parte de los estudios de depresión de napas y pozos de depresión de napas).

### Parámetros a analizar

Como se mencionó anteriormente, los parámetros a analizar han sido seleccionados tomando como referencia los enunciados en la Tabla 9 de calidad de suelos del Anexo II del Decreto Nacional 831/93.

Como criterio general se ha establecido que sobre las muestras superficiales de cada componente se realice el análisis de todos los parámetros con límite establecido para uso industrial (análisis indicados como “Completo”) y que en el caso de considerarse necesario analizar las muestras extraídas en profundidad se realice un análisis “Reducido”. Este último podrá estar limitado al análisis de los parámetros que resulten con concentraciones significativas en las determinaciones superficiales o aquellos sobre los que se tenga una hipótesis sobre su presencia en relación a la proximidad con potenciales fuentes de contaminación (como por ejemplo hidrocarburos).

En todos los casos la toma de muestras como su análisis deberán ser realizados por un laboratorio externo habilitado por la autoridad de aplicación. La gestión deberá cumplir con los procedimientos de envasado, preservación, almacenamiento y confección de la cadena de custodia que acompañe a las muestras.

### Muestreo de Línea de Base de Agua Subterránea

La ejecución del proyecto implica la excavación en distintos sitios. Estas excavaciones deben llevarse a cabo “en seco”, por lo que debe deprimirse el nivel del agua freática para que esta última no ingrese y se acumule dentro de la excavación. La depresión de la napa implica el bombeo del agua para su transferencia desde el área que se está excavando hacia un conducto de drenaje.

Esta actividad conforma una acción necesaria para la adecuación del sitio donde se realizará la obra. La transferencia del agua extraída del medio al conducto no resulta de una operación constructiva sino de la preparación del sitio, dadas las características básicas de la

técnica constructiva. Así, el agua extraída, proveniente del acuífero superficial no será modificada en su calidad por la operación sino que será trasvasada del acuífero al sistema de drenaje superficial. En este contexto, para conocer las características del agua que será incorporada al sistema de drenaje pluvial y propiciar un manejo adecuado, es que se define el plan de muestreo de línea de base.

El área de implantación de la obra se encuentra altamente antropizada, se trata de una zona con nivel medio de ocupación residencial y de actividades logísticas e industriales. Se estima que vinculado con la actividad desarrollada en superficie y en el área subterránea somera, se podrían haber generado o estar ocurriendo procesos de contaminación de la napa más superficial.

Las principales fuentes de contaminación podrían ser las domésticas (pozos sépticos), las acumulaciones de residuos y las actividades industriales o de servicios por lo que se espera que como resultado de los muestreos de Línea de Base se registren niveles de calidad de agua empobrecidos.

#### Muestreo de Línea de base de la capa acuífera freática

Dado que el destino del agua bombeada será su descarga a la red pluvial o, eventualmente cloacal se analizarán los parámetros establecidos para el vertido (ver punto parámetros a analizar) por lo que el análisis previsto permitirá definir el destino más adecuado.

Debido a que las determinaciones analíticas de laboratorio tienen tiempos de informe superiores a lo que la dinámica de la obra requerirá, se pondrá énfasis en realizar estas determinaciones con suficiente antelación al inicio de las tareas. De esta manera, se generarán registros para mostrar la situación de base de las aguas subterráneas y dar tiempo para definir acciones en el caso de que se detecten contaminantes.

Para la caracterización en línea de base de este recurso se llevarán a cabo una serie de pozos freaticométricos, a lo largo de la traza y con características constructivas comparables. De estas perforaciones se tomarán datos de nivel y eventualmente muestras para determinar la calidad del agua, estas perforaciones servirán a su vez para controlar los efectos de la depresión de napa, evitando provocar asientos del suelo.

### Parámetros a determinar en la caracterización de la LBA:

Dado que no existe una normativa que sea aplicable a la situación de vuelco de aguas de obra (no efluentes) provenientes de la depresión de napa, como parámetros a analizar y valores de referencia contra los cuales comparar los resultados a obtener se considera lo establecido por el Decreto 674/89 y 776/92. Si bien esta resolución establece parámetros de vuelco para efluentes industriales, y este vertido claramente no encuadra dentro de este esquema normativo, se tomarán estos valores considerando que son una referencia válida en cuanto constituyen lo que las redes (pluvial y cloacal) admiten como valores tolerables.

Por lo antedicho para el muestreo de línea de base, sobre las muestras tomadas en todos los componentes donde se requiera deprimir el nivel freático, se sugiere el análisis de los siguientes parámetros: pH, SSEE, Sulfuros, Sólidos sedimentables 10 min y 2 horas, Temperatura, DBO, OC del KMnO<sub>4</sub>, Demanda de Cloro, Hidrocarburos, Cianuros, Cromo hexavalente, Cromo Trivalente, Detergentes, Cadmio, Plomo, Mercurio, Arsénico, Sustancias Fenólicas.

Los resultados de este muestreo de línea de base servirán para definir los parámetros del monitoreo de seguimiento que se realizará una vez que se inicie la depresión de napas en caso que se considere necesario.

### Localización de las perforaciones:

Para la toma de muestras de agua subterránea se requerirá la realización de perforaciones. Con el fin de economizar la tarea y optimizar recursos se propone aprovechar las perforaciones que se realizarán como parte de los estudios de depresión de napas, para la depresión de napas y para muestreo de suelos.

Este aprovechamiento podrá realizarse en todos los componentes con depresión de napas, siempre y cuando se consideren dos condiciones:

- Realizar las perforaciones con suficiente antelación a las tareas de depresión como para que realmente tenga sentido el análisis previo.
- Prever que en la ubicación de la perforación no deban realizarse tareas posteriores o que la perforación se vea afectada por la construcción misma de la obra.

### Control de la descarga proveniente del proceso de depresión de napa:

Durante la operación de depresión se buscará en la medida de lo posible, que la instalación de conducción de las aguas bombeadas pueda ser fácilmente revisada para verificar que sólo conduce agua freática. Al mismo tiempo, una red de conducción exclusiva y cerrada asegurará que no se incorporan al agua sólidos presentes en la zona de obra potencialmente arrastrables por el agua.

Vale destacar que los efluentes generados en la operación de los obradores tendrán una gestión independiente a la de trasvase del agua proveniente de la depresión de napas y, sí se encuadran dentro de las especificaciones definidas en la normativa aplicable para el vertido de efluentes.

### **2.2.5.8. PROGRAMA DE CIRCULACIÓN VIAL**

#### **Objetivos**

Este programa tiene el objetivo de regular y ordenar la circulación de los vehículos y maquinarias asociados a la obra con el fin de evitar riesgos de accidentes, minimizar las molestias a la población circundante y prevenir el deterioro de la infraestructura vial.

#### **Alcance**

Las acciones que integran el Programa de Circulación Vial se deberán implementar en forma previa y durante todo el período de la etapa constructiva del Proyecto. Las mismas comprenden, entre otros aspectos, el diseño de las rutas para organizar el transporte de materiales e insumos, las medidas de seguridad y ordenamiento vial a aplicar para la regulación de la circulación vehicular, las gestiones orientadas a minimizar las molestias al público y las condiciones para el control de la afectación de la infraestructura vial.

#### **Responsables**

El Contratista será el responsable de implementar las medidas incluidas en este Programa, quien deberá, en forma previa a la ejecución de las obras y acorde a su avance, proporcionar todos los medios para su materialización, realizar las gestiones pertinentes y obtener los permisos y autorizaciones vinculados a estas acciones. Asimismo, será la

encargado de velar por el cumplimiento por parte de las empresas subcontratistas de los compromisos emanados de estas medidas.

## Procedimientos

Con el objetivo de minimizar las interferencias producidas en el tránsito y los potenciales accidentes viales, producto del movimiento de maquinarias y vehículos de gran porte asociados a la etapa de construcción, se llevará a cabo la instalación de señalización transitoria y cartelería de avisos en los sectores de ingreso/egreso de las zonas de obra y áreas de circulación inmediatas que alerten sobre la presencia de estos móviles a los usuarios regulares de las vías afectadas. Los mismos serán ubicados en lugares de total visibilidad para peatones y vehículos.

En forma previa a todo trabajo, se deberá dotar a las zonas de trabajo del sistema de señalización que cumpla con lo dispuesto en la normativa vigente en el municipio y otros elementos que sean necesarios para la protección del área de trabajo, tales como banderilleros, cintas balizas, etc. los cuales deberán estar ubicados a distancias lo suficientemente amplias como para garantizar condiciones mínimas de seguridad en el tránsito pasante. Este señalamiento precautorio deberá mantenerse en perfectas condiciones y será actualizado periódicamente en función de las diversas acciones que se desarrollen.

En el caso que las obras signifiquen la interrupción temporaria de la circulación, reducción de calzada y desvíos, las mismas deberán ser anunciadas y correctamente señalizadas, observando las condiciones de iluminación y balizamiento, y de realizarse trabajos nocturnos evaluar la necesidad de asistir al tránsito mediante la presencia de banderilleros. Ante esta situación se deberá establecer un cronograma de cortes parciales de las calles o avenidas involucradas, que deberá contar con la aprobación del organismo competente y la asistencia de los servicios de seguridad debiendo permitir en todo momento el paso de vehículos de emergencia. Se dará aviso a la población a través de la publicación en los medios masivos de comunicación.

La Contratista deberá disponer de las medidas necesarias para prevenir la afectación del mobiliario urbano y su funcionalidad. En este sentido, deberá preverse la relocalización transitoria de las paradas de colectivos que se vean obstruidas durante el periodo de construcción de las redes, si fuera necesario.

A fin de minimizar las interferencias que pudieran producirse en el tránsito, se deberán prever lugares de estacionamiento para los vehículos afectados a la construcción, evitando la detención prolongada de vehículos sobre las vías de circulación.

Se recomienda programar las operaciones que deban realizarse en lugares de tránsito vehicular fuera del horario pico de circulación. Este mismo reparo se tendrá al planificar y coordinar la recepción de insumos a la obra con los diversos proveedores y el despacho de vehículos transportando el material extraído.

Cuando las actividades de obra impliquen la movilización de maquinaria y vehículos de gran porte en los sectores de ingreso / egreso al Obrador y/o frentes de obra se deberá contar con la presencia de un equipo de banderilleros que organice el tránsito en los momentos en que se producen los mencionados accesos y salidas.

Asimismo, debe considerarse para el traslado de maquinaria especial (como grúas), cargas que superen los límites previstos o la circulación de vehículos que excedan las dimensiones máximas permitidas en la normativa, la obligatoriedad de obtener una autorización especial otorgada por la Autoridad de Aplicación donde se consignen las condiciones de transporte y las arterias por las que puedan circular. Por otra parte, se instruirá a los operarios de las maquinarias y vehículos sobre las rutas aptas de circulación en la zona, para evitar la transgresión de las reglas viales y así, reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Se observará el cumplimiento de estas normas por parte de las empresas subcontratistas.

#### *Subprograma de Control de la Infraestructura Vial*

Dado que la circulación de maquinaria pesada y vehículos de gran porte por las vías de tránsito liviano provoca un deterioro de la infraestructura vial, las rutas de circulación de estos móviles deberán ser planificadas priorizando la utilización de las arterias viales de mayor jerarquía que permitan la circulación de estos vehículos.

Para minimizar tal afectación se deberán respetar los pesos por eje permitidos para cada tipo de vehículo conforme lo estipulado por la Ley 24.449 y el Decreto 779/95 bajo pena de recibir sanciones por parte de la autoridad de aplicación.

En la medida que avance la construcción, deberá realizarse el mantenimiento adecuado en las calles afectadas por las obras y que, debido al tránsito pesado y maquinaria, sufran roturas. Para tal fin, previo al inicio de las obras se deberá de realizar un relevamiento de la

situación en materia de infraestructura de las arterias principales comprometidas al retiro del material extraído.

### **2.2.5.9. Programa de Comunicación**

#### **Objetivo**

El objetivo del presente Programa es que la población involucrada alcance un alto grado de información acerca de los beneficios del Proyecto durante su fase operativa y de las particularidades ligadas a la etapa constructiva del Proyecto, a fin de que puedan ejercer su derecho a la información.

Los objetivos específicos del Programa son:

- Mantener informada en forma clara y concisa a la Comunidad en General sobre las características principales del Proyecto y sus beneficios.
- Mantener informada en forma clara y concisa a la población de la zona de influencia directa sobre el desarrollo de las Obras.
- Mantener informada en forma clara y concisa a la población de la zona de influencia directa sobre las medidas de mitigación y Programas de Gestión Ambiental definidos para limitar la intensidad de las molestias ocasionadas por las Obras.
- Proveer a la población canales para la recepción de reclamos, quejas e inquietudes y, prontas y satisfactorias respuestas a las mismas.
- Monitorear el cumplimiento de este programa.

#### **Alcance**

Este Programa establece los lineamientos que deberán implementarse para la correcta comunicación del Proyecto en general y de las obras en particular. De esta manera, los grupos objetivos serán la comunidad en general y, los afectados directos por el desarrollo de las Obras.

Asimismo, el desarrollo del presente Programa deberá de ejecutarse previo al inicio de las obras, durante su ejecución y en las primeras instancias de la puesta en marcha de la planta y la operación del sistema, concientizando a los nuevos usuarios en el correcto uso del servicio.

## Responsables

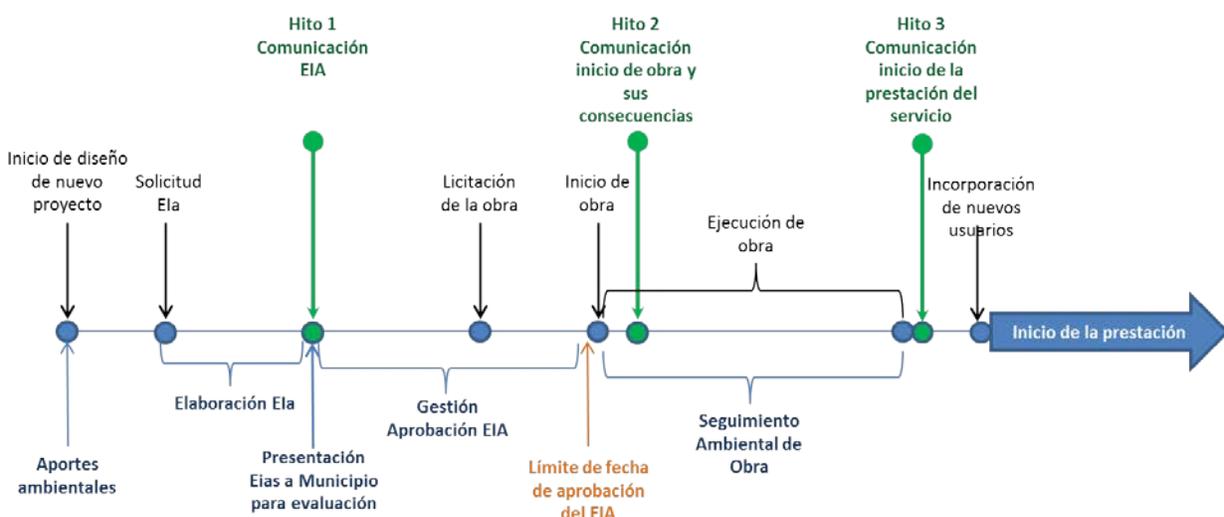
Debido a la escala y relevancia del Proyecto, AySA, llevará a cabo un plan de comunicación y participación comunitaria integral y permanente a lo largo de las distintas etapas del Proyecto. Es dable mencionar, que las actividades a llevar a cabo requieren de todas formas de trabajos en conjunto con la Contratista.

## Procedimientos

### Comunicación del Proyecto en General

Debido a la relevancia que posee el Proyecto en su conjunto, con sus beneficios sociales directos e indirectos y el mejoramiento de las condiciones ambientales del entorno AySA deberá desarrollar actividades que tiendan a su sociabilización a la comunidad en general y a determinados actores en particular tales como Autoridades Gubernamentales, Medios Masivos de Comunicación, Organismos de Interés, ONGs, Asociaciones Vecinales, etc. En este sentido, se encuentra en elaboración la identificación de los actores sociales prioritarios a tener en cuenta en cada medida comunicacional.

A su vez, se deberá diseñar e implementar una comunicación institucional y con campañas de difusión, elaborando “piezas” de comunicación (cartelería de obra, notas, comunicados de prensa, talleres de difusión, folletería, etc.), según el siguiente esquema de Ciclo Ambiental del Proyecto.



**Hito 1:** Comunicación sobre las implicancias ambientales del/los proyectos

- Áreas de expansión por municipios
- Presentación de los tipos y alcance de los impactos que se pueden generar durante la construcción y operación del proyecto
- Información sobre publicación de los EIAs para consulta
- Buenas prácticas de uso de los servicios

**Hito 2:** Comunicación sobre el inicio de obras:

- Secuencia de las obras, frentes de obra, duración, horarios de trabajo, modificación de accesos, etc.
- Repaso sobre conceptos Hito 1: impactos que se pueden generar durante la construcción y operación del proyecto
- Vías de atención de reclamos durante las obras
- Adecuación de instalaciones internas, obligatoriedad de conexión y desafectación de fuentes alternativas
- Buenas prácticas de uso de los servicios

**Hito 3:** Comunicación sobre el prestación del servicio:

- Empadronamiento
- Vías de atención de reclamos durante las obras
- Adecuación de instalaciones internas, obligatoriedad de conexión y desafectación de fuentes alternativas
- Buenas prácticas de uso de los servicios
- Vías de comunicación con Servicio al Usuario

En todas las actividades que se realicen se deberá ofrecer el correo electrónico y teléfono dispuesto para la recepción de Reclamos, Quejas e Inquietudes asociadas a las Obras (Teléfono 0-810-444 –AYSA, [eambientales@aysa.com.ar](mailto:eambientales@aysa.com.ar)), estos contactos deberán estar presentes en los carteles de obra, en cada frente operativo.

En el marco de la presenta actividad se deberá de llevar a cabo el Registro de Actividades Comunicacionales Generales, donde se detallarán el conjunto de tareas efectuadas

por el Responsable del programa y se incluirá un monitoreo del tratamiento del Proyecto en medios de comunicación.

#### Coordinación con Actores Institucionales

Se deberá establecer un procedimiento estratégico de coordinación y gestión institucional, teniendo en cuenta el universo de autoridades de aplicación y gubernamentales involucradas. En el marco de estas tareas se llevarán a cabo:

- Gestiones institucionales.
- Permisos y licencias.
- Coordinación con jurisdicciones.
- Relación con operadores.
- Solución de interferencias.

#### Comunicación de Afectaciones Directas por el Desarrollo de las Obras

##### i. Reuniones Participativas con Afectados Directos

Previo al inicio de las Obras que impliquen afectaciones al espacio público y por tanto molestias a la población frentista (tanto porque tal ocupación se produce frente a sus residencias o comercios como por generación de ruidos molestos, vibraciones, presencia de suciedad en el ambiente, etc.) se deberán de llevar a cabo Reuniones Participativas. Se deberá de desarrollar como mínimo una reunión por cada espacio a intervenir. A las mismas serán invitados los frentistas directos a las Obras, los ligados a las secciones de cuadradas involucradas a las mismas, referentes de instituciones sociales cercanas a las Obras y autoridades municipales. Las Reuniones deberán de ser efectuadas por el Responsable del presente Programa.

Luego, se deberá dar participación a los invitados para que realicen consultas, propuestas, etc. En caso de propuestas para minimizar afectaciones se deberán de analizar la viabilidad de su ejecución. Dependiendo del tipo de medidas propuestas por los afectados se deberá de notificar a la Autoridad en materia ambiental competente.

Por cada Reunión efectuada se redactará un informe que contenga las principales temáticas tratadas y especialmente las expresiones de los afectados.

A todos los invitados se les solicitará que de manera voluntaria ofrezcan sus datos personales (especialmente de contacto, teléfono y correo electrónico). Los mismos deberán de ser incluidos en el Registro de Afectados Directos a elaborar por Componente del Proyecto. Este Registro permitirá realizar un seguimiento particular sobre la evolución de las afectaciones por el desarrollo de las obras. Toda vez que alguno de los afectados directos realice, luego de efectuada la Reunión, una consulta o reclamo deberá ser incluido en este Registro.

#### ii. Carteles Informativos en cada Locación de Obra

En todas las locaciones de obra sobre vía pública, se deberán de instalar Carteles Informativos del Proyecto. Como mínimo, cada Cartel contendrá la siguiente información:

- Referencia al Proyecto de Expansión
- Fecha de Inicio y de Finalización de cada afectación
- Correo Electrónico y Teléfono definido para la Recepción de Reclamos, Quejas e Inquietudes

#### iii. Notificaciones sobre afectaciones sobre la Circulación Vial

Si bien las interferencias sobre la circulación vial cuentan con medidas y Programa particular, se recomienda llevar a cabo ciertas actividades informativas.

Se notificará a la Dirección General de Tránsito del Municipio sobre las calles afectadas por el desarrollo de las Obras con el objetivo de mantener actualizado el listado de Reducción de Calzadas por Obras (orden del día) que se encuentran disponibles en la Página Web de AySA.

Frente a cada afectación prevista se enviará la siguiente información:

- Calle Afectada (especificando el tramo según numeración correspondiente).
- Tipo de Afectación (total o parcial)
- Fecha de Inicio de las Obras
- Fecha Programada de Finalización de las Obras.

En caso que la fecha prevista para la finalización de las Obras, por cualquier contingencia, no pueda ser respetada, se notificará a la Dependencia ofreciendo una nueva fecha de cierre.

Por otra parte, se enviará periódicamente, conforme el avance de las Obras, información actualizada a las secciones especializadas en Tránsito de los medios de comunicación locales (radios, ya que suele ser la principal vía mediante la cual los conductores se informan de tales situaciones) de los cortes de calles programados.

Para tal fin, previo al inicio de las Obras, se tomará contacto con los periodistas especializados mediante nota de presentación y se les solicitará su correo electrónico para

d) Sistema de Recepción de Reclamos, Quejas e Inquietudes en relación a las Obras.

Se deberá crear una cuenta de correo electrónico y utilizar el número telefónico proporcionado por AySA para las consultas técnicas para que toda persona interesada realice reclamos, quejas y/o exprese sus inquietudes sobre el desarrollo de las obras.

Una vez que ingrese una consulta, si el Responsable del Programa puede ofrecer respuesta lo deberá hacer inmediatamente, de lo contrario deberá ser derivada al área técnica correspondiente. Todo este proceso deberá quedar registrado en el Registro de Seguimiento de Reclamos, Quejas e Inquietudes.

Este Registro de Seguimiento de Reclamos, Quejas e Inquietudes (RQel) asociadas a las Obras contendrá como mínimo la siguiente información:

- RQel en relación a las Obras.
- Componente del Proyecto sobre el que se realiza el RQel
- Fecha en que fue efectuada
- Datos Generales del interesado (nombre, teléfono, domicilio, otros.)
- (en caso de transferencia a área técnica particular) Especificación del área, fecha en que fue transferido, fecha en el área técnica ofrece respuesta
- Respuesta Oficial ofrecida por Responsable del Programa
- Fecha emisión Respuesta Oficial
- Certificación de que la respuesta satisfizo al Interesado.

Cada vez que ingrese una consulta se deberá chequear si el interesado forma parte del Registro de Afectados Directos.

e) Seguimiento del Programa

Para un correcto monitoreo del presente Programa se han considerado ejecutar una serie de Registros dependiendo de los grupos objetivos y aspectos a comunicar:

- Registro de Actividades Comunicacionales Generales
- Registro de Seguimiento de RQel asociadas a las Obras
- Registro de Afectados Directos

Los mismos se encontrarán al día. Cada 6 meses se realizará un Informe que contendrá la descripción de las principales actuaciones desarrolladas en el marco del presente Programa.

#### **2.2.5.10. PROGRAMA DE IDENTIFICACIÓN Y PRESERVACIÓN DE RECURSOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS**

##### **Objetivos**

Los principales objetivos de este programa comprenden:

- a. Elaborar procedimientos tendientes a prevenir y mitigar la ocurrencia de efectos negativos previsibles y no previsibles en el ámbito de las obras.
- b. Diseñar un conjunto de medidas de mitigación y compensación para aquellos impactos que no pudieran evitarse.
- c. Evitar, paliar y/o compensar la afección sobre nuevos elementos del Patrimonio Histórico, Arqueológico y Paleontológico, que aparezcan en el entorno inmediato de las obras que involucra el Proyecto, cuya afección no hubiere sido contemplada en el estudio.

##### **Alcance**

La implementación de este programa comprende principalmente aquellas tareas asociadas al proyecto de soterramiento en las que la adopción de un conjunto de medidas permitan prevenir, y/o mitigar los efectos de tales actividades. En particular, estas acciones podrán aplicarse a las labores que involucran el movimiento de suelos y excavaciones donde se pueda acceder al frente de la excavación a ejecutarse durante la etapa preconstructiva y constructiva.

En este sentido, el presente Programa está formado por tres tipos de acciones diferentes: acciones de capacitación y acciones de intervención directa –monitoreo y rescate de material- y acciones de puesta en valor.

Las acciones de Capacitación serán dirigidas al personal involucrado en la obra, deberán incluir los contenidos arqueológicos y patrimoniales básicos necesarios para una gestión adecuada de los bienes culturales.

Las acciones de intervención directa incluyen principalmente el monitoreo de las obras en los puntos sensibles en cuanto al patrimonio, es decir de las excavaciones que impliquen una afección sobre el medio físico y que tengan lugar en las proximidades de las entidades documentadas (incluido el relevamiento de la situación edilicia de todos aquellos inmuebles que se encuentren linderos a la zona de obra, cuenten o no con protección patrimonial), del subsuelo (hasta una profundidad de 10 mt. desde la superficie actual); y de aquellos nuevos elementos del Patrimonio que sean detectados durante las obras.

La puesta en valor de los ítems particulares, contextos y edificaciones de interés histórico/patrimonial incluyen los procedimientos de gestión de los bienes culturales desde su recuperación y procesamiento hasta su inclusión en circuitos de saber como por ejemplo investigación, extensión, musealización y difusión, con el propósito que el patrimonio sea valorado y recreado por la comunidad en general.

De este modo, el presente Programa contempla tareas de capacitación a ser dictadas por profesionales idóneos en la materia (Lic. en Arqueología o Paleontología). Asimismo, se recomienda la concurrencia esporádica de especialistas con la formación mencionada para el monitoreo de las actividades de movimiento de suelos y excavaciones a cielo abierto. Este mismo equipo de profesionales podrá ser consultado y prestar asesoramiento ante el hallazgo de elementos con valor patrimonial. Esto último podrá repercutir en una minimización de las interrupciones o demoras significativas durante la ejecución de las obras.

### **Responsables**

El Contratista es el responsable de ejecutar el presente programa. El mismo está destinado al Responsable Ambiental y personal de obra afectado a las tareas de excavación y remoción de suelos.

### **Procedimientos**

La capacitación del personal de obra, quienes eventualmente podrán hallarse frente a diversos restos de interés, deberá realizarse con antelación al comienzo de las obras. Se

llevarán a cabo una serie de encuentros de capacitación a los equipos de trabajo que se desempeñen en los diferentes frentes de la obra, cuyos contenidos principales enfatizarán la importancia del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y paleontológico como así y también sobre qué acciones llevar a cabo ante el hallazgo casual de ítems de esa naturaleza.

De esta manera los actores involucrados en las obras contarán con las herramientas conceptuales que les permitirán distinguir en terreno su presencia y potencial importancia. Otro procedimiento de relevancia corresponde a las vías de comunicación de hallazgos que deberán mantenerse con sus superiores y ser comunicadas a los especialistas (quienes podrán evaluar la necesidad o no de realizar tareas de rescate) o en ausencia del equipo de profesionales idóneos recurrir al organismo competente. En caso de intervenir los profesionales en tareas de rescate se seguirán los protocolos adecuados.

En el Anexo IV se encuentra el Procedimiento de Rescate de material de interés Cultural, Histórico, arqueológico o paleontológico vigente en AySA y validado con los organismos de aplicación en la materia.

#### **2.2.5.11. PROGRAMA DE GESTIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES**

##### **Objetivos**

Considerando que toda el área de influencia del proyecto corresponde a terreno antropizado, y que en particular el desarrollo de la etapa constructiva del Proyecto implica la remoción de suelo que pueda estar alterado, se deberá:

a. Confirmar la presencia de problemas ambientales preexistentes al desarrollo de las obras en los sitios que presentan indicios de contaminación o situaciones de deterioro ambiental que fueran detectados en este estudio, sin perjuicio de aquellos que se susciten durante el avance de las tareas y que también deban ser sometidos a investigación.

b. Evitar, a través de la definición de posibles medidas de mitigación, que los remanentes indeseables de actividades antrópicas pasadas, susceptibles de generar impactos ambientales negativos actuales y futuros, afecten las obras previstas, el entorno o a sus futuros usuarios.

## Alcance

En función de los objetivos planteados, este programa será de aplicación a aquellos sitios que serán afectados durante la etapa constructiva, ya sea por la implantación del Obrador e instalaciones auxiliares de obras como en los predios de la Planta o Estación de Bombeo

## Responsables

El Contratista será el encargado de comunicar en forma fehaciente a AySA aquellos sitios que requiera disponer para el desarrollo de las obras de la etapa constructiva del proyecto, informando el estado actual y las condiciones de afectación ambiental preexistentes que se presumen en cada uno de los sitios de acuerdo al estudio de pasivos contenido en este mismo estudio (Anexo II).

## Procedimientos

Las acciones que se describen a continuación son aquellas que se recomiendan poner en práctica para determinar más precisamente las condiciones ambientales preexistentes de los sitios evaluados en este estudio en los que se han detectado indicios de contaminación o situaciones de deterioro ambiental.

Como se ha expuesto previamente, para la caracterización ambiental preliminar de dichos sitios se ha seguido la metodología establecida en la Norma ASTM 1527-05 en Fase I que en base a la investigación no intrusiva (revisión de información antecedente, reconocimiento del sitio y otras fuentes) permite formular una hipótesis sobre la presencia, naturaleza, ubicación y distribución de los contaminantes.

De igual modo, para la etapa de investigación confirmatoria, se propone la puesta en práctica de la metodología definida en la Norma ASTM E1903-11 en Fase II (Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase II Environmental Site Assessment Process). El denominado comúnmente “Estudio Confirmatorio” que plantea la norma, incluye en líneas generales la toma de muestras del suelo, aguas superficiales y subterráneas cuyo análisis permite validar las hipótesis planteadas y pueden determinar la necesidad de continuar con más detalladas investigaciones en función de establecer posteriores estrategias de gestión.

En función de las determinaciones analíticas y la matriz ambiental involucrada (suelo y/o agua subterránea en el caso bajo estudio) deberán planificarse las campañas de muestreo que

resulten necesarias, estableciendo los puntos, frecuencia, duración y procedimientos de muestreo.

Las toma de muestras y el análisis deberá ser realizado por un laboratorio externo habilitado por la autoridad de aplicación. La gestión deberá cumplir con los procedimientos de envasado, preservación, almacenamiento y confección de la cadena de custodia que acompañe a las muestras.

Sobre la base de los análisis de laboratorio, se deberá llevar a cabo la evaluación de los resultados obtenidos en contraste con los valores de referencia de la norma aplicable a la jurisdicción (Decreto 831/93, Reglamentario de la Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos).

Si del estudio de sitio se establece que no existen sustancias contaminantes, se estará en condiciones de avanzar con los trabajos de acuerdo a lo programado, situación que deberá ser comunicada fehacientemente a la IdeO.

En el caso de confirmar la hipótesis, detectándose la presencia de una o varias sustancias por encima de los valores de referencia, los datos deberán ser analizados minuciosamente pudiendo requerir ser complementada la investigación con un muestreo detallado.

La ejecución de un muestreo exhaustivo podrá proporcionar detalles acerca de la migración de los contaminantes, su distribución vertical y horizontal, las rutas y exposición de los contaminantes a receptores, etc. información en base a la cual será posible determinar el riesgo del sitio y definir la estrategia más adecuada para su gestión.

#### **2.2.5.12. PLAN DE CONTINGENCIAS PARA LA ETAPA CONSTRUCTIVA**

El Plan de Contingencias que se presenta a continuación ha sido diseñado con la función de promover la seguridad de todo el personal asociado a la etapa constructiva del Proyecto así como de la población local adyacente. El mismo está constituido por medidas preventivas y procedimientos a seguir en situaciones de emergencia. Las emergencias que podrían llegar a suceder durante las actividades de construcción en un medio urbanizado están relacionadas básicamente con la ocurrencia de:

a) accidentes laborales durante las distintas etapas de obra, en particular durante las tareas de excavación y trabajos subterráneos; b) daño a redes de servicios públicos durante la

ejecución de excavaciones c) accidentes vehiculares y laborales durante el traslado y la operación de los equipos de construcción; d) incendios y/o explosiones, y e) derrames de sustancias potencialmente contaminantes, tóxicas, inflamables o explosivas, asociados mayormente al ámbito de las áreas de preparación de materiales y locaciones de obra.

## Objetivos

En base a lo expuesto anteriormente, el presente Plan tiene como principal objetivo prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsibles, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz. Los objetivos específicos son:

a) Establecer las medidas de prevención de emergencias, a fin de proteger la vida de las personas, los eventuales recursos naturales afectados y los bienes propios y de terceros.

b) Definir los procedimientos a seguir en caso de ocurrencia de emergencias de manera tal de minimizar los efectos adversos derivados de las mismas.

c) Promover en la totalidad del personal, el desarrollo de aptitudes y capacidades para prevenir y afrontar situaciones de emergencia.

## Alcance

El Plan de Contingencias define las acciones de respuesta para casos de emergencia, asociadas a las actividades de construcción del Proyecto, en este caso con implicancias fundamentalmente sobre el medio social. El presente Plan será de aplicación para todas las obras vinculadas a la traza del túnel, tanto subterráneas como superficiales y todas aquellas instalaciones de apoyo.

## Responsables

El Contratista será el encargado de llevar adelante este Plan debiendo proporcionar los medios y herramientas suficientes para que sus contenidos sean aplicados en todo el ámbito de las obras en forma continua y proveer los recursos materiales, técnicos y humanos suficientes para su plena ejecución. Asimismo, será el encargado de velar por el conocimiento y cumplimiento del Plan por parte de las empresas subcontratistas.

## Procedimientos

### Aspectos Generales para el Control de una Contingencia

Una contingencia es una situación eventual y transitoria que conlleva un riesgo ecológico derivado de las actividades humanas o fenómenos naturales que afectan a la salud de la población o al ambiente.

### Identificación de contingencias

Durante las tareas desarrolladas en la etapa constructiva del Proyecto pueden producirse algunas situaciones de emergencia frente a las cuales es necesario disponer de un procedimiento de tratamiento adecuado, oportuno y eficiente. Las contingencias posibles incluyen fundamentalmente: a) accidentes laborales durante las distintas etapas de obra, en particular durante las tareas de excavación y trabajos subterráneos; b) daño a redes de servicios públicos durante la ejecución de excavaciones; c) accidentes vehiculares y laborales durante el traslado y la operación de los equipos de construcción; d) incendios y/o explosiones, y e) derrames de sustancias potencialmente contaminantes, tóxicas, inflamables o explosivas, asociados mayormente al ámbito de las áreas de preparación de materiales y locaciones de obra.

### Ocurrencia de incidentes ambientales

Se entenderá por incidente ambiental toda aquella contingencia susceptible de ocasionar daños actuales o potenciales al ambiente. En este sentido se presentan los procedimientos que se deben seguir en caso de la ocurrencia de un incidente ambiental.

Clasificación del incidente: los distintos tipos de posibles incidentes serán clasificados según la gravedad y magnitud de la emergencia en:

- Incidentes o siniestros menores: se trata de un siniestro operativo menor, que afecta localmente equipos del contratista / subcontratista, sin generar daño ambiental, no ocasiona daño a personas. Requiere acciones de respuesta puntuales y dar curso a la investigación del incidente que permita tomar medidas para su no repetición
- Incidentes o siniestros de grado medio: se producen daños estructurales en los equipos, daño a la salud de las personas expuestas, se genera un pequeño o limitado impacto ambiental. Será necesario confinar el área afectada y controlar la emergencia

con la asistencia de las brigadas e incluso requerir el apoyo de los organismos externos de emergencia.

- Incidentes o siniestros mayores: se trata de un siniestro operativo mayor, que afecta a equipos del contratista / subcontratista y bienes de terceros, generando un impacto ambiental considerable, produce consecuencias fatales y/o muy graves para las personas involucradas. Para su control se requiere el apoyo de los organismos de control externos y entidades especializadas.

Organización ante Contingencias: a los efectos de responder ante las situaciones de emergencia identificadas anteriormente, la obra dispondrá de procedimientos de acción específicos para cada tipo de contingencia.

#### Acciones específicas de emergencia

##### a) Acciones de emergencia ante accidentes laborales

Esta emergencia no sólo se relaciona con la posible afectación de personal perteneciente a la obra, sino que también deberá ser puesta en acción en caso de que un tercero sufra un accidente en las inmediaciones como consecuencia de la misma.

Como primera medida, todo el personal deberá ser calificado para los trabajos asignados, seguirá los procedimientos técnicos y operativos fijados y usará el equipo de seguridad personal provisto.

La zona de excavación deberá ser cercada y protegida para evitar que el personal resbale o caiga en ella.

Será importante mantener el orden y aseo de las áreas de trabajo. Al final de cada jornada se deberán realizar las tareas de orden y limpieza necesarias. Durante la etapa en que se lleven adelante trabajos en períodos del día con escasa visibilidad se deberá contar con la iluminación necesaria para poder trabajar correctamente.

Se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios en cada área de trabajo, y con al menos un personal capacitado para actuar ante accidentes menores.

##### b) Acciones de emergencia ante el daño a redes de servicios públicos

En caso que durante la ejecución de las tareas de la etapa constructiva, particularmente en el desarrollo de excavaciones, se produzcan daños a las redes de servicios públicos se recomienda proceder de la siguiente forma:

1) Reportar el incidente al Jefe de Obra siguiendo el Plan de Llamada ante Contingencia, quien dará aviso inmediato a las empresas encargadas del servicio y evaluará la necesidad de dar aviso a los organismos de emergencias. 2) Cuando la emergencia sea un escape de gas debido a la ruptura de la red de gas natural, se deberá manejar como una de las emergencias más serias por la potencialidad de que se desencadenen consecuencias graves tales como explosiones, incendios y nubes tóxicas, entre otras. En caso de sobre-exposición al gas natural, se requiere atención médica inmediata en todos los casos. 3) En el caso de existir riesgo de ignición se interrumpirá el suministro de electricidad y combustible y se mantendrá el área aislada de otras fuentes probables de ignición. 4) Evacuar personas del área involucrada y sus inmediaciones si existe riesgo. 5) Movilización del Jefe de Obra y el Grupo de Respuesta al área del incidente. 6) Evaluar la gravedad de la emergencia. 7) De existir personas afectadas se deberán realizar procedimientos de primeros auxilios y su traslado al centro especializado más cercano. 8) Notificar a las autoridades locales.

c) Acciones de emergencia ante accidentes vehiculares

El riesgo de accidentes vehiculares existirá siempre que la obra demande el transporte de maquinarias, materiales y personal. Durante toda la duración del Proyecto estos traslados se realizarán diariamente en magnitud considerable, principalmente asociados a las tareas de transporte del material excavado. En este sentido, las medidas de prevención deberán considerar los riesgos propios de las vías de comunicación utilizadas, así como la capacidad de los vehículos y los conductores de poder afrontar con seguridad las dificultades del traslado.

Respecto a los conductores:

Se realizará una selección cuidadosa de los conductores, los cuales recibirán un curso de inducción, entrenamiento y actualización en lo relacionado con el cumplimiento de las normas generales de tránsito y capacitaciones en manejo defensivo.  Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad tanto para los conductores como para los pasajeros.  Se deberán respetar los límites de velocidad establecidos.

Respecto a los vehículos:

Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos.  Todos los vehículos deberán contar con el equipo mínimo necesario para afrontar emergencias mecánicas y médicas.

Respecto a las vías de comunicación:

Siempre que se circule por vías de comunicación públicas, el tránsito se realizará considerando todas las reglamentaciones existentes, siendo los conductores instruidos y capacitados. Dado que los trabajos de obra requerirán de la operación de maquinarias en vías de comunicación, deberán colocarse señales visibles.

Ante la ocurrencia de accidentes se seguirán los siguientes procedimientos:

1) Se deberá dar aviso del siniestro en el menor tiempo posible, al superior inmediato de la persona accidentada o a otro de los superiores en caso de no encontrarse este. 2) Determinar el estado de los ocupantes y de los vehículos. 3) Prestar primeros auxilios. 4) En caso de que el siniestro amerite una atención médica urgente, se procederá a realizar todas las comunicaciones pertinentes para que la persona reciba la atención necesaria en forma inmediata y/o solicitar la evacuación de los afectados hasta el centro especializado más cercano. 5) Reportar el incidente al Jefe de Obra siguiendo el Plan de Llamada ante Contingencia, quien evaluará la necesidad de dar aviso a la policía. 6) Movilización del Jefe de Obra al área del incidente. 7) Notificar al centro médico especializado en caso de internación de emergencia. 8) Notificar a las autoridades de tránsito locales. 9) Evaluar el daño sufrido al vehículo y retirarlo del lugar del accidente.

d) Acciones de emergencia ante incendios y/o explosiones

Entre las posibles fuentes de incendio asociadas a las obras se pueden mencionar las siguientes:

- Chispa, fuente de calor o ignición en presencia de atmósferas combustibles o explosivas.
- Incendio provocado por procedimientos inadecuados durante las operaciones con equipo y maquinaria.
- Fallas eléctricas

A lo largo de todo el periodo de duración de la etapa constructiva, la totalidad del personal deberá ser capacitado en cuanto al manejo y la ubicación de los equipos de combate de incendio, medidas a tomar para evitar la expansión del mismo y responsabilidades que le compete.

En todos los ámbitos de las obras se deberá contar con al menos algunos de los siguientes equipos de combate contra incendios:

- Extintores empotrados y portátiles de clase ABC.
- Mangueras de incendios acopladas a llaves de agua de capacidad suficiente.

A continuación se indican algunas de las acciones que deben ser tenidas en cuenta para minimizar la ocurrencia de incendios.

- No se deberán utilizar sustancias o productos inflamables cerca de llamas abiertas u otra fuente de ignición.
- No se reutilizarán envases que hayan contenido combustibles o líquidos inflamables para otro uso que no sea el mismo para el cual fueron destinados.
- No se prenderá fuego, excepto en situaciones específicas en que se lo requiera (por ejemplo, iluminación en zona de obra, necesidad de calentamiento de piezas para reparaciones, etc.) en estos casos se tomarán todas las medidas y recaudos necesarios para minimizar los riesgos.
- En aquellos sectores en los que se almacenen residuos especiales o sustancias peligrosas se intensificarán todas las medidas de control necesarias para evitar incendios.

El fuego se clasifica en cuatro clases: A, B, C y D, cuyas características y método de control se presentan a continuación.

Fuego Clase A. Son los que se producen en combustibles sólidos (madera, papel, tejidos, trapos, goma y plástico), con producción de cenizas y donde el ÓPTIMO efecto extintor se logra enfriando los materiales con agua o soluciones acuosas para reducir la temperatura de ignición. Usar extintores clase A o ABC.

Fuego Clase B. Son los que se producen en combustibles líquidos y gases inflamables (derivados del petróleo, aceite, brea, esmalte, pintura, grasas, alcoholes, acetileno, etc.) sin producción de cenizas y en los cuales la acción extintora se logra empleando un agente capaz de actuar AHOGANDO el fuego, interponiéndose entre el combustible y el oxígeno del aire, o bien penetrando en la zona de llama e interrumpiendo las reacciones químicas que en ella se producen. Aquí se pueden utilizar, por ejemplo: Espumas extintoras, anhídrido carbónico y/o polvo químico. Usar extintores clase B o ABC.

Fuego Clase C. Son los que se producen sobre instalaciones eléctricas. Por su Naturaleza, la extinción debe hacerse con agentes no conductores de la electricidad (anhídrido carbónico – Halon BCF – polvos químicos). Usar extintores clase C o ABC.

Fuego Clase D. Son los que se producen en metales combustibles en ciertas condiciones cuyo control exige técnicas muy cuidadosas con agentes especiales (magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, etc.).

Se deberá controlar en forma periódica las instalaciones, los equipos y materiales de prevención y extinción de incendios, para asegurar su correcto funcionamiento.

Los equipos e instalaciones de extinción de incendios deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.

Los siguientes procedimientos deberán seguirse en caso que se genere un incendio:

- 1) Dar la voz de alarma al Director de Emergencias (Jefe de Obra) mediante la implementación del Plan de Llamada ante Contingencia, quién dará aviso a los bomberos en caso de evaluarlo necesario.
- 2) Combatir el fuego con los extintores más cercanos.
- 3) Suspender el suministro de la energía y combustible.
- 4) Evacuar personas del área involucrada y sus inmediaciones.
- 5) Movilización del Jefe de Obra y brigadas de incendio al área del incidente.
- 6) Evaluar la gravedad de la emergencia.
- 7) En caso de existir heridos se deberán realizar procedimientos de primeros auxilios en el área de la contingencia.
- 8) Solicitar la evacuación del herido, de ser necesario, a un centro asistencial especializado.
- 9) Notificar al centro especializado en caso de internación de emergencia.

#### e) Acciones de emergencia ante derrames de sustancias peligrosas

Las máquinas que permanecen casi estacionarias o aquellas que carecen de locomoción propia, suelen recibir mantenimiento y recarga de combustible en el sitio en donde se encuentran. En estos procedimientos se pueden generar derrames pequeños, que pueden prevenirse mediante el empleo de las herramientas adecuadas y los cuidados mínimos requeridos.

De todos modos, para minimizar la probabilidad que ocurran estos derrames, se debe procurar realizar el mantenimiento de las maquinarias y la recarga de combustible en un patio de máquinas. Este lugar debe tener el piso acondicionado y se tendrá siempre disponibles envases de contención de combustibles, embudos de distintos tamaños, bombas manuales de trasvase de combustible y aceite, así como equipos contra derrames.

Los equipos contra derrames deben contar como mínimo con paños absorbentes de combustibles, palas, bolsas de polietileno, guantes de polietileno, lentes de protección y botas de jebe. Este equipo es funcional para el uso en la contención y la prevención de derrames de combustibles y aceites.

En los sectores de manipulación y acopio de sustancias peligrosas se deberá tener siempre a disposición las Hojas de Seguridad con la información del manejo de los productos utilizados en obra. Estas áreas deberán estar equipadas con todos los elementos necesarios para atender en forma adecuada a los incidentes en función de los distintos tipos de sustancias.

Todos los derrames deben ser controlados adecuadamente, aun cuando tengan pequeñas dimensiones.

Las acciones específicas a llevar adelante durante la contingencia de un derrame son las que se enumeran a continuación:

- 1) Se determinará el origen del derrame y se impedirá que se continúe derramando la sustancia.
- 2) Se realizarán todas las acciones contando con los elementos de protección personal.
- 3) Consultar en las Hojas de Seguridad del producto derramado las recomendaciones sobre protección personal adecuada y manejo del producto referido.
- 4) Se evaluará rápidamente si es necesario cortar fuentes de energía que pudieran generar una explosión y/o incendio y detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo.
- 5) Se evaluará la necesidad

de interrumpir el flujo de vehículos en el área y controlar que no se realice el encendido de los motores de los vehículos localizados en las inmediaciones bajo control. 6) Se informará inmediatamente al Jefe de Obra poniendo en práctica el Plan de Llamadas ante Contingencias. 7) Se obtendrá toda la información necesaria sobre el tamaño, la extensión y los contaminantes derramados. 8) Se tomarán las medidas necesarias para aislar y controlar la fuente del derrame, previniendo el ingreso del producto vertido a desagües, a fin de evitar los riesgos de explosión y de contaminación, aún mayores. 9) Se asegurará el cumplimiento de la legislación vigente en todo momento. 10) En caso de no poder controlar la contingencia se deberá llamar a Bomberos y organismos de Defensa Civil.

En toda oportunidad que el personal se encuentre trabajando en una contingencia por derrame de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, deberán dar estricto cumplimiento a las normas de seguridad establecidas con el fin de evitar la producción de fuentes de calor que puedan dar origen a una explosión y/o a un incendio.

El derrame, en estos casos, difiere del resto de las contingencias en que, si el personal está adiestrado y observa las normas de seguridad, es poco probable que haya peligro inmediato para la integridad y/o la vida humana.

#### Plan de Llamadas ante Contingencias

Cualquier persona que detecte la ocurrencia de un incidente, debe reportarlo inmediatamente al Director de Emergencias (Jefe de Obra o quien lo remplace) del Proyecto. De acuerdo con la información suministrada por la persona que reporta el incidente en cuanto a la ubicación y cobertura del evento, el Jefe de Obra se desplazará al sitio de los acontecimientos para realizar una evaluación más precisa de los hechos. Con base en dicha evaluación se determinará la necesidad o no de activar el Plan de Contingencia y el nivel de atención requerido.

La oficina del Jefe de Obra será el centro de operaciones durante el manejo y control de contingencias. Allí se debe disponer del sistema básico de información con que cuente el Contratista.

Se deberá disponer de un sistema de comunicaciones capaz de mantener en contacto las distintas áreas y sectores de las locaciones de obras interconectadas entre sí y con el centro de operaciones. Dado que como condición de seguridad en trabajos de túneles o

galerías subterráneas se debe disponer de por lo menos DOS (2) sistemas de comunicación independientes que conecten el frente de trabajo con el exterior de manera eficaz y permanente, se contará con comunicación mediante telefonía fija y radio.

La obra deberá contar con un sistema de alarma o cadena de alarma, que permita alertar al personal en caso de emergencia, este sistema será activado por el Director de la Emergencia.

En puntos específicos de las instalaciones y locaciones de obra se colocarán avisos visibles que indiquen los números de teléfonos de los puestos de ayuda más próximos y las entidades del área que pueden prestar asistencia en caso de emergencia (bomberos, asistencia médica y otros) junto a los aparatos telefónicos y áreas de salida. Dicho directorio deberá ser actualizado periódicamente.

### **2.3. Gestión ambiental y social en fase operativa**

La Gestión Ambiental en la fase operativa de los Proyectos de Expansión de Saneamiento Cloacal, especialmente en la Planta depuradora, está dado por los procedimientos ambientales vigentes para la operación que se adjuntan como Anexo VI.

### **2.4. Consulta pública**

Para la consulta pública de las distintas etapas de obra se tomará como esquema el Ciclo Ambiental del Proyecto con sus 3 instancias de consultas, según lo establecido en el Programa de Comunicación.