

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	4
1.1. Nombre del Proyecto:	4
1.2. Empresa o Persona Responsable.....	4
1.3. Ubicación:	4
1.4. Objetivo	6
2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO:	7
2.1. Características de suelo	8
2.3. Agua superficial y subterránea	9
2.4. Clima y elementos climáticos.....	9
2.4. Flora y Fauna en la región	10
2.5. Componentes socioeconómicos y antrópicos que serán impactados por el proyecto .	12
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO INCLUYENDO LAS ACTIVIDADES EN FASE CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA	12
3.1. El Proyecto en la Actualidad	13
3.2. Proceso de Producción	13
3.2.1. Servicio de provisión de Agua Potable	13
3.2.2. Servicio de provisión de Agua Potable	13
3.2.5. Etapa del Proyecto.....	13
3.3. Operaciones.....	13
3.4. Registro y Documentación	14
3.6. Oficinas	14
3.7. Instalación de Agua. Fuente de Provisión	14
3.8. Infraestructura.....	15
3.8.1. Equipo de Bombeo	15
3.8.2. Reservorio.....	15
3.8.3. Red de Distribución:	15
3.9. Conexiones domiciliarias	15
3.10. Sistema Eléctrico	16
3.11. Insumos.....	16
3.12. Materia prima.....	16
3.13. Capacidad de producción	16

3.14. Periodo de diseño considerado	17
4. MARCO LEGAL APLICABLE:	17
5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES	18
5.1. Impactos positivos	18
5.1.1. SALUD DE LA POBLACION	19
5.1.1.1. Disminución de las enfermedades hídricas.....	19
5.1.1.2. Disminución de gastos de salud	19
5.1.1.3. Fomento de la salud pública.....	19
5.1.2. CALIDAD DE VIDA	20
5.1.2.1. Mayor participación comunitaria	20
5.1.2.2. Mejora de las condiciones de vida de las zonas suburbanas y rurales.	20
5.1.2.3. Mejora de la autovaloración de la mujer	20
5.1.3. <i>ECONOMIA LOCAL</i>	20
5.1.3.1. Inducción del desarrollo como impacto positivo	20
5.1.3.2. Aumento del valor de la propiedad inmueble en el área servida.....	20
5.1.3.3. Mejora de la capacitación	21
5.2. Impactos negativos.....	21
5.2.1. EN EL MEDIO NATURAL	21
5.2.1.1. Problemas de los Recursos Hídricos.....	21
5.2.1.2. Degradación de suelos y Ecosistemas	22
5.2.1.3. Calidad del aire en el área	22
5.2.2. <i>EN LA SALUD</i>	22
5.2.2.1. Aumento de vertidos contaminantes.....	22
5.2.2.2. Aumento de contaminación de los residuos en el área.....	23
5.2.3. <i>INDUCCIÓN AL DESARROLLO COMO IMPACTO NEGATIVO</i>	23
5.2.3.1. Deterioro del Ambiente Vital y los Servicios Públicos.....	23
5.2.3.2. Aumento de efectos no deseados.....	24
5.2.3.3. Contaminación del Aire Urbano y Doméstico	24
5.2.3.4. Factibilidad de ampliación y densificación urbana	25
5.3. Impactos de orden directo	25
5.4. Impactos de orden indirecto	25
5.5. Impactos reversibles.....	26
5.6. Impactos irreversibles	27

5.7. Impactos especiales (local, regional, estratégico),.....	27
5.7.1. <i>ESCALA DE LA CONCENTRACIÓN DE DESECHOS Y CONSUMO DE RECURSOS</i>	27
5.7.2. <i>PROBLEMAS INTERAMBIENTALES E INTERSECTORIALES</i>	27
5.8. Impactos en la etapa de construcción.....	28
5.8.1. <i>CALIDAD PERCEPTUAL DEL ENTORNO</i>	28
5.8.2. <i>RIESGOS A VECINOS</i>	28
5.8.3. <i>ACCESOS PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS</i>	29
5.8.4. <i>RIESGOS LABORALES</i>	29
5.8.5. <i>CORTES PROGRAMADOS DE SERVICIOS</i>	29
5.8.6. <i>ROTURAS DE VEREDAS Y CALZADAS PÚBLICAS</i>	30
5.8.7. <i>PÉRDIDAS DE ESTABILIDAD DE SUELOS</i>	30
6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	30
6.1. Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación:	30
6.1.1. Medidas apropiadas de Protección del pozo y del area que rodea al mismo	30
6.1.2. Gestión Integral de Aguas Residuales:	31
6.2. Plan de operación y mantenimiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable	31
6.2.1. Lugares de Captación.	31
6.2.2. Plantas de Tratamiento de Agua y Estaciones de Bombeo.....	32
6.2.3. Reservorio.....	32
6.2.4. Aductoras y Redes de Distribución.....	32
6.3. Seguridad e higiene ocupacional:.....	33
7. Plan de Monitoreo.....	33
7.1. <i>REUNIR DATOS DE BASE SOBRE LA SALUD</i>	34
7.2. <i>MONITOREAR EL CRECIMIENTO DE LA LOCALIDAD</i>	34
7.3. <i>SEGUIMIENTO</i>	35
7.4. <i>MONITOREAR LA UTILIZACION DEL AGUA DEL SISTEMA</i>	35
8. Medidas del control propuestas y requisitos para su implementación	36
Referencias Bibliográficas.....	38

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del Proyecto:

Sistema de Abastecimiento de Agua de los barrios Santo Tomás, Maria Auxiliadora, Remansito, San Roque, Fátima, Area 4, Barrio Obrero, San Miguel (Pdte. Franco y Ciudad del Este), Departamento de Alto Paraná.

1.2. Empresa o Persona Responsable

CARLOS RUBEN FRETES (nombre de fantasía: AGUAS DEL PARANA)

CIUDAD DEL ESTE – ALTO PARANA, PARAGUAY

Para información: Teléfono: 0981 846245

1.3. Ubicación:

Dirección:

Distrito: Ciudad del Este y Presidente Franco

Departamento: Alto Paraná

El sistema de abastecimiento se halla ubicado en los barrios Santo Tomás, Maria Auxiliadora, Remansito, San Roque, Fátima, Area 4, Barrio Obrero, San Miguel (Pdte. Franco y Ciudad del Este), Departamento de Alto Paraná. La localidad, se caracteriza por ser una zona muy dispersa, periurbana a urbana en las cercanías de áreas semi rurales, con prevalencias de chacras, que se hallan desde 2 km., y más hacia el suroeste.

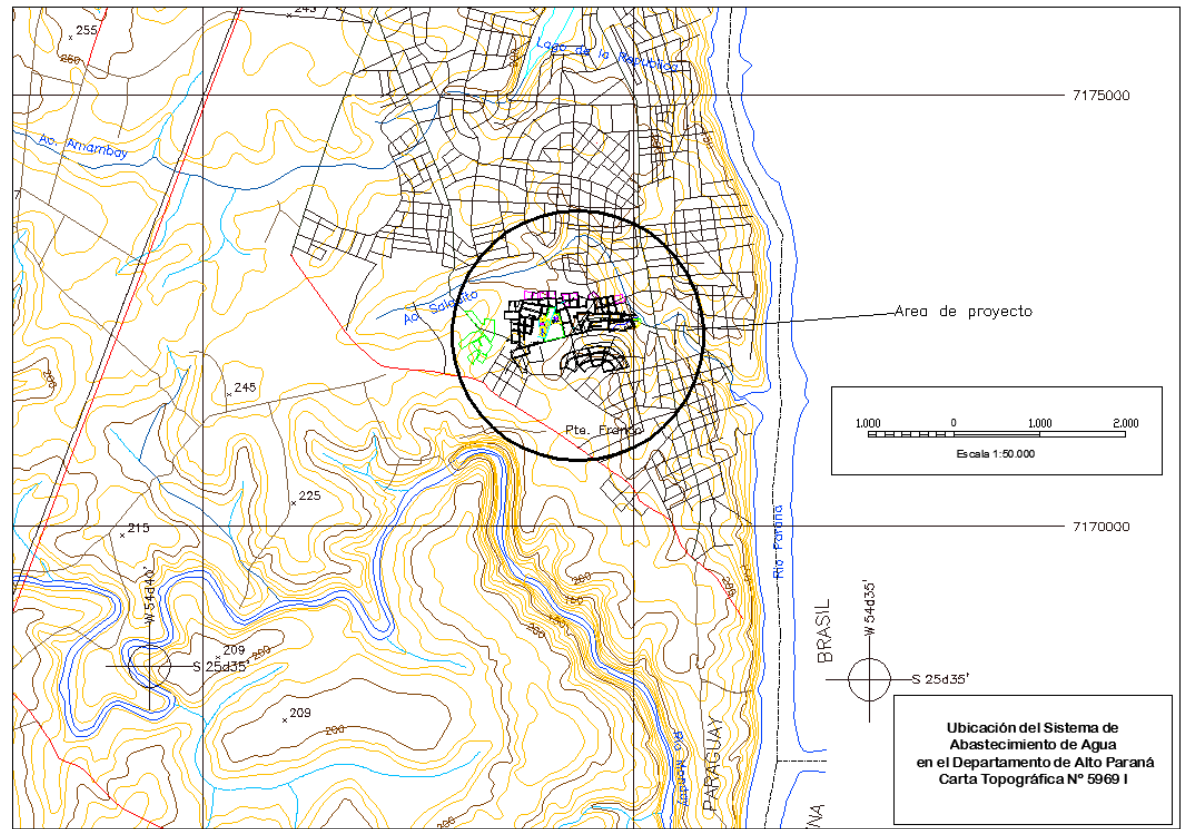
En la Dirección del Servicio Geográfico Militar (DSGM) se dispone de cartas planialtimétricas elaboradas para esta parte del territorio nacional, a escala 1:100.000 con la que fue posible la ubicación cartográfica de los puntos donde se encuentran los pozos y el reservorio. Dicha carta es la 5969 “Ciudad del Este”. Específicamente está ubicada dentro de la Carta Topográfica 5969 I “Ciudad Puerto Presidente Stroessner” a escala 1:50.000.

Todos los pozos y el reservorio se hallan ubicados dentro de la Cuenca de un brazo del Arroyo Saltito, que desemboca en él unos 1.200 metros antes de que el Arroyo Saltito desemboque en el Río Paraná. Y según registros obtenidos mediante Sistema de posicionamiento global y ubicado en la Carta topográfica. En cuanto a la ubicación del tanque reservorio, se tomo un punto con coordenadas UTM E 738953 N 7172329. (S 25°32'49,62”; W 54°37'18,49”), tomado con un GPS Garmin.

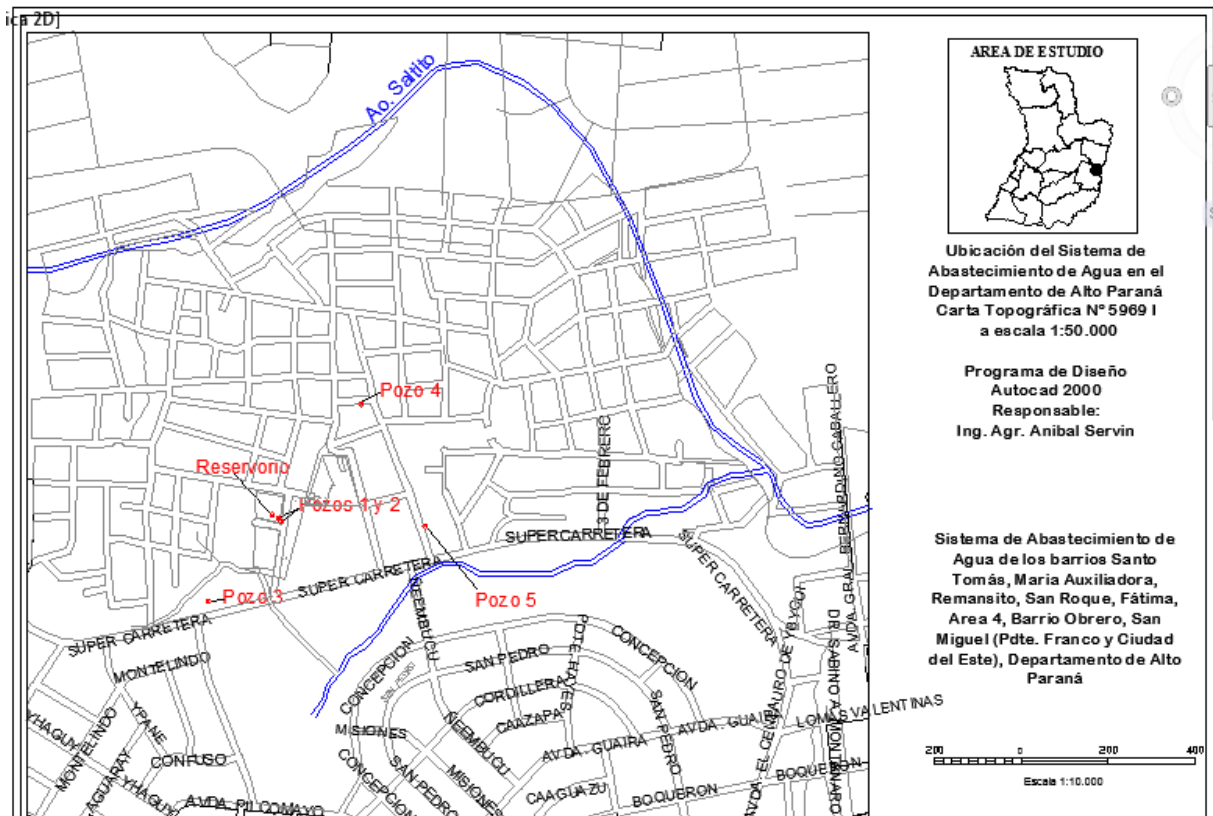
** Son presentados documentación relativa al derecho sobre el sistema de abastecimiento de agua, los cuales incluyen el reservorio y los pozos artesianos.*

Estudio de Impacto Ambiental
Aguatería (Aguas del Paraná) para Abastecimiento de agua potable en barrios de Ciudad del Este y Pdte. Franco– Departamento de Alto Paraná

Se presentan mapas e imágenes con fotografías satelitales actualizadas indicando el emplazamiento del área de influencia directa del proyecto



Estudio de Impacto Ambiental
Aguatería (Aguas del Paraná) para Abastecimiento de agua potable en barrios de Ciudad del Este y Pdte. Franco– Departamento de Alto Paraná



1.4. Objetivo

- El objetivo general es el de contribuir a la mejora de las condiciones sanitarias a través de una adecuada provisión del servicio de agua potable, incrementando la cobertura de provisión de la comunidad.

- Extender la cobertura de agua potable y saneamiento básico a todas las viviendas de los barrios servidos que carecen del servicio y asegurar su sostenibilidad, en base a la correcta facturación por el consumo.

Los objetivos específicos son:

1. Extender la cobertura de los sistemas de agua potable a estratos sociales que carecen del servicio y asegurar su sostenibilidad, mediante el pago por el consumo.
2. Fortalecer el esquema institucional relacionado con la expansión y gestión de los servicios con el fin de acelerar presentes y futuros aumentos de cobertura de los mismos.

Se incluyen también las acciones necesarias para promocionar el uso racional y eficiente del agua y la creación y capacitación de los encargados de operar el sistema.

Este componente tiene por objeto fortalecer la capacidad de los responsables de la operación del sistema, en su papel de promotor de la expansión de los servicios de agua potable de acuerdo al marco legal vigente. En particular, en:

1. la promoción en el diseño de esquemas para propiciar una adecuada operación y mantenimiento de los servicios por parte los responsables; y
2. el diseño e implantación de los procedimientos y controles necesarios para el cobro sistemático de las facturas por consumo.

Se estima que el proyecto tiene un alto impacto positivo, dado que el acceso a servicios de agua potable mejoran los niveles de salud y la calidad de vida de la población beneficiada.

2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO:

La superficie destinada tanto para el reservorio como para los pozos artesianos ubicados 2 en el mismo lugar del reservorio con metros de distancia y 2 a menos de 300 metros del reservorio, es mínima, pero se debe considerar que el área afectada abarca toda la comunidad servida en los barrios anteriormente citados, en especial a las viviendas u otros locales que están conectados al Sistema. El sistema opera en el área urbana, en los barrios servidos, por lo que todos los centros educacionales o religiosos y de otro tipo de servicios se hallan en el área del proyecto

A continuación se describen características de suelo, agua superficial y subterránea, calidad de aire, flora, fauna, componentes socioeconómicos y antrópicos que serán impactados por el proyecto.

2.1. Características de suelo

El relieve del área está caracterizado por suaves lomadas con pendientes variables entre 3 a 8%, lo cual se denota en la escasa variación de la altitud del sitio, comprendida entre las cotas 200 a 210 m.s.n.m. El drenaje es bueno en la lomada, no así en la parte de campo natural; existe una nula rocosidad en toda la propiedad.

La clasificación taxonómica (de acuerdo al mapa de suelos del Estudio de Reconocimiento de Suelos y de Capacidad de Uso de la Tierra y ordenamiento territorial preliminar de la Región oriental del Paraguay, MAG-BIRF-GOB.JAPON volumen 1 (1995)" publicados por la Dirección de Ordenamiento Ambiental), para la zona del proyecto, el suelo es clasificado taxonómicamente como del Orden OXISOL, Gran grupo Kandiudox, Subgrupo Rhodic, (O6.5) material de origen basalto, de textura arcillosa muy fina. Con una pendiente de menos de 3% en sectores y de entre 3-8% en otros. Tiene un horizonte argílico rojo. En un espesor de 75 cm, localizado entre los 25 y 125 cm. de la profundidad del perfil, un value de 3 o menos cuando húmedo. A nivel de fase, se le ha caracterizado como arcilloso muy fino. Este tipo de suelos es utilizado en agricultura estacional y en ganadería con pasturas implantadas sobre tierras desmontadas como se trata de suelos arcillosos, y siendo las arcillas de baja actividad, la capacidad de intercambio catiónico es menor de 14 mE/100 g. de suelo y la suma de bases de cambio está en torno de 2 mE/100 g. de suelo; en consecuencia, la saturación de bases es muy baja (menor al 17%). A la baja fertilidad natural se le debe adicionar el alto contenido en aluminio intercambiable y la alta saturación del complejo coloidal con este elemento. El aluminio ya se encuentra en niveles tóxicos para las plantas.

Son suelos que tienen un color pardo rojizo oscuro en la camada arable, rojo oscuro o rojo en los horizontes profundos, según estén húmedos o secos, respectivamente; son muy arcillosos y desde los 40 cm de profundidad hay poca variación en su textura, estructura y catiónico, cantidad de bases intercambiables y saturación con bases.

Los Rhodic Kandiudox son suelos de altos potencial de producción por sus excelentes propiedades físicas, siempre que se atienda su fertilidad y se corrija su alta acidez (pH menor a 5,0 en la capa superficial arable). Estos suelos derivados de basalto componen las unidades cartográficas donde se destacan una fisiografía de lomadas, con pendientes planas y suavemente onduladas, que no sobrepasan el 8% con buen drenaje y sin presencia de rocas superficiales.

Simbolo	Grupo Sub Grupo Gran Grupo de suelos	TEXTURA	PAISAJE	ORIGEN
O6.5 <u>Lb</u> A/B2n	OXISOL RHODIC KANDIUDOX	Arcillosa muy fina	lomada	Basalto

2.3. Agua superficial y subterránea

Las características topográficas del terreno de emplazamiento se presentan como terreno de características periurbanas, con amanzanado regular y con cotas que descienden suavemente en algunos casos y con relativa brusquedad en otros hacia el cauce de un brazo del Arroyo Saltito. Los pozos y el reservorio se encuentran asentados en la cuenca de un brazo del Arroyo Saltito, que constituyen las aguas del Río Paraná, en el que desembocan.

En la zona, el drenaje es bueno en la propiedad. En cuanto a agua subterránea se puede decir que es plenamente apta para el consumo humano, salvo en lugares puntuales.

El agua subterránea es utilizada como fuente para la industria de la zona, tanto para aguas de proceso como para refrigeración, siendo el terreno a través de pozos ciegos receptor puntual de los efluentes domésticos generados y del escurrimiento de áreas urbanas.

La calidad del agua, en los arroyos, es relativamente buena y se encuentran muy poco alteradas por los distintos usos y por los vuelcos contaminantes que se realicen en los mismos.

En cuanto a la calidad bacteriológica, no se han detectado inconvenientes mayores de contaminación en los cursos de agua de la región.

2.4. Clima y elementos climáticos

Según *Thorntwaite* la zona pertenece al tipo climático HUMEDO B2 (que es un clima moderadamente húmedo con leves déficits de humedad en invierno) con temperatura media según *Golfari* (1981) entre 21 y 22°C¹. Por el método de *Koeppe*n se define al clima regional como del Tipo Cfa, Templado lluvioso Isoyetas 1400 a 1700 mm. de promedio anual de lluvias². Es una de las zonas mas húmedas y lluviosas del país.

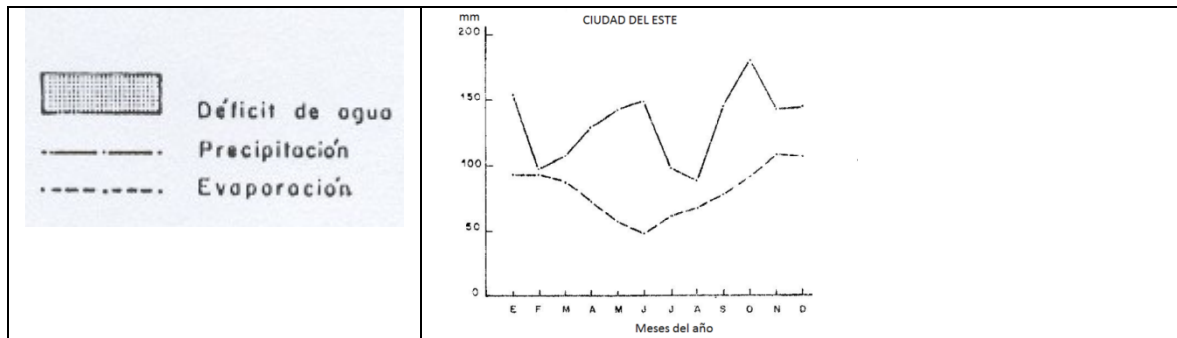
Según FAO-UNESCO, 1971 en *Climatic Map of South America*, el tipo climático representado en la zona de estudio es el SEMI-TROPICAL SEMI-CALIENTE

Los efectos integrados de los factores ambientales, caracterizados por el tipo de suelo predominante, precipitación regular y abundante durante la mayor parte del año, temperatura más bien cálida, a más de otros aspectos climáticos benignos, favorecen el rápido desarrollo del bosque nativo con notable diversidad florística y, además, crean las condiciones propicias para el establecimiento de las actividades agropecuarias.

¹ y ³ Periodo considerado 1961-1990

Estudio de Impacto Ambiental
Aguatería (Aguas del Paraná) para Abastecimiento de agua potable en barrios de Ciudad del Este y Pdte. Franco– Departamento de Alto Paraná

En el gráfico presentado mas abajo se puede observar que por lo general no existe déficit de agua. Siendo desde mediados de mayo hasta mediados de junio y octubre los pico culminantes de exceso hídrico en el suelo y febrero y agosto los meses con menos exceso hídrico. Es decir todo el año en media no existe déficit debido a la diferencia entre la precipitación y la evaporación.



Fuente: STP, 1985. Diagramas de precipitación y evaporación

evaporación

La Evapotranspiración es entre 1050 y 1100 mm al año y la escorrentía media anual de 600 a 700 mm/año según el documento *Balance Hídrico Superficial del Paraguay* preparado por la Dirección de Meteorología e Hidrología, dependiente de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), entidad estatal dependiente del Ministerio de Defensa Nacional.

2.4. Flora y Fauna en la región

La formación boscosa que correspondía al área está clasificada por Holdridge como bosque templado - Cálido húmedo, siendo las posiciones topográficas más altas ocupadas por los bosques altos, de gran desarrollo vertical y más denso, transicionando hacia los bosques bajos.

El sotobosque se presenta semi-abierto, compuesto principalmente por piperáceas y diversa variedad de herbáceas.

La mayor parte de los bosques de la región han dado paso a cultivos agrícolas, en tanto que los bosques remanentes de la zona ya han recibido bastantes explotaciones, pero aún existen algunas especies que pueden ser aprovechadas.

Flora correspondiente a la Ecorregión Alto Paraná

Formación	Vegetación	Especies identificadas	Nombre común
Bosque templado Cálido-húmedo	Bosque	<i>Annona amambayensis</i>	Aratiku guasu
		<i>Apuleia leioicarpa</i>	yvyra pere
		<i>Balfourodendron riedelianum</i>	guatambú
		<i>Bastardiospis densiflora</i>	loro blanco
		<i>Cabralea canjerana</i>	cancharana
		<i>Cecropia pachystachya</i>	ambay
		<i>Cedrella fissilis</i>	Cedro

Estudio de Impacto Ambiental
Aguatería (Aguas del Paraná) para Abastecimiento de agua potable en barrios de Ciudad del Este y Pdte.
Franco– Departamento de Alto Paraná

		<i>Cordia trichotoma</i>	Petereby
		<i>Chlorophora tinctoria</i>	Tatajyva
		<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	agua'i
		<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbó
		<i>Hexaclamys sp.</i>	yvhai guazu
		<i>Holocalyx balansae</i>	yvyra pepe
		<i>Inga uruguensis</i>	inga guasu
		<i>Luehea divaricata</i>	ka'a oveti
		<i>Machaerium paraguariense</i>	ysapy'y guasu
		<i>Myrocarpus frondosus</i>	Incienso
		<i>Nectandra angustifolia</i>	laurel hu
		<i>Nectandra lanceolata</i>	Ajuy
		<i>Ocotea puberula</i>	laurel guaika
		<i>Parapiptadenia rigida</i>	kurupay'ra
		<i>Patagonula americana</i>	Guayaybi
		<i>Peltophorum dubium</i>	yvyra pyta
		<i>Prunus subcoriaceae</i>	Yvaro
		<i>Rheedia brasiliensis</i>	pakuri
		<i>Ruprechtia laxiflora</i>	yvyra piú
		<i>Rudgea major</i>	
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Tajy
	Campo bajo	<i>Trema micrantha</i>	Kurundi'y
		<i>Gramíneas nativas</i>	

En cuanto a la fauna se puede decir que no se observan animales de gran porte en el área de la propiedad, por haberse probablemente extinguido o haber migrado a otras zonas.

Casi no existe vegetación remanente original en la zona. Se aclara que en el lugar todavía existen árboles dispersos; los cuales son remanentes del Bosque Atlántico del Alto Paraná. Pero el área es totalmente urbana. Con amanzanados en algunos casos regular y en otros irregular.

Las características topográficas del terreno de emplazamiento se presentan como terreno de características periurbanas, con amanzanado regular y con cotas que descienden bruscamente en algunos y suavemente en otros hacia los cauces hidricos de la zona , que terminan en el Arroyo Saltito y son derivados a traves de este cauce al río Paraná.

La existencia de bosques remanentes de escasa superficie y distribuidos por toda la zona, evidencian cambios estructurales del hábitat original de la fauna, lo que presupone que la población residente original de fauna silvestre se ha reducido a unos pocos y que en su mayoría ha experimentado migraciones en busca de nuevos territorios. Y aunque se puede asegurar que las pérdidas de hábitats ha provocado la desaparición de ciertas especies no se tienen estudios acabados, ni cuantificaciones sobre el tema.

2.5. Componentes socioeconómicos y antrópicos que serán impactados por el proyecto

Las instalaciones de la empresa ya han sido totalmente instaladas y se encuentra en fase operativa, teniendo un importante impacto en el orden socioeconómico como favorable debido a la generación de mano de obra y de distribución de la riqueza en la zona.

Debemos considerar que según la fuente: STP/DGEEC. *Paraguay: Proyección de la Población Año 2012* el Departamento, el Alto Paraná cuenta con 785.747 habitantes y que considerando la superficie de 14.895 km² tenemos una densidad poblacional de 52,8 hab/km², además es importante señalar que en el departamento habitan 11,8 % de la población total del país y tiene una tasa de crecimiento de 2,09% que es más alta que la tasa nacional que es de 1,69%, hecho este que indica que el departamento es

Paraguay: Proyección de la población total, distribución relativa, densidad y tasa de crecimiento año 2012, según departamento.

Departamento	Población	Superficie Km ²	Distribución relativa (%)	Densidad Hab/Km ²	Tasa de crecimiento 2012
Paraguay	6.672.631	406.752	100,0	16,4	1,69
Alto Paraná	785.747	14.895	11,8	52,8	2,09

Fuente: STP/DGEEC. Paraguay: Proyección de la Población Año 2012 según Departamento

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO INCLUYENDO LAS ACTIVIDADES EN FASE CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA

Especificaciones técnicas de las Instalaciones, Infraestructura, maquinarias, equipos y utensilios de faena, mano de obra empleada, Flujograma de las operaciones unitarias y generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos del proceso de producción, Materias Primas tipo y cantidades, Capacidad de Producción; Inversión Total, Sistema de Abastecimiento de Agua, Energía Eléctrica y Calorífica. Plano general de las instalaciones escala 1:25. Cronograma de construcción, puesta en marcha y operación en caso proyectos a ejecutarse. Inversión Total. *En el ANEXO DEL DECRETO N° 453/13 en el que clasifica las ACTIVIDADES INDUSTRIALES SUJETAS A EIA o EDE de acuerdo al CODIGO CIU (CLASIFICACION INTERNACIONAL INDUSTRIAS UNIFORME) al proyecto se le asigna el 4200 Obras hidráulicas y suministro de agua.*

El Proyecto consiste en la operación del sistema de provisión de agua para el beneficio de los habitantes que viven en la comunidad servida en forma sostenible, y con ello lograr, la ampliación de la capacidad de producción, almacenamiento y distribución del sistema de provisión de agua de la zona. Para ello se ha llevado a cabo el fortalecimiento, a través de asistencia técnica y adiestramiento al personal, a más de la adquisición y utilización de bienes requeridos para el efecto, en todo lo relacionado con la operación del sistema.

El proyecto además prevé un componente de “Administración” en el que está prevista, la Facturación cada 30 días, Corte del servicio a usuario en mora luego del vencimiento de 2 facturas,

Derechos y Obligaciones de: Operador – Usuarios. Desde la función de OPERADOR PRIVADO, que es la figura con la que se hace la operación del Sistema de Abastecimiento se aporta la gestión y capital para la ejecución de los proyectos. Se construye, opera y administra los sistemas, conforme a exigencias establecidas en las leyes nacionales de prestación de los servicios.

3.1. El Proyecto en la Actualidad

El proyecto presenta como objetivo principal contribuir a la mejora de las condiciones sanitarias a través de una adecuada provisión del servicio de agua potable, y para ello cuenta con todas las infraestructuras necesarias para las actividades que se desarrollan y el nivel de especialización, las exigencias del mercado y la especificidad de acuerdo a las capacidades y el proceso de producción que se presentan en este Estudio de Impacto Ambiental

3.2. Proceso de Producción

El agua cruda es extraída de los 5 pozos con que cuenta el sistema y luego bombeada al reservorio que también es a su vez la Planta de Tratamiento, ahí es tratada y luego distribuida por las cañerías de la red de distribución

3.2.1. Servicio de provisión de Agua Potable

- Equipos de bombeo: 5 Tomas de agua cruda (pozos artesianos), bombeo a reservorios, bombeo a la red.
- Módulos de potabilización de agua: cloración.
- Reservorio (semienterrado).

3.2.2. Servicio de provisión de Agua Potable

Desde la fuente de agua subterránea:

- i. Captación de agua cruda de los pozos artesianos;
- ii. Conducción del agua cruda al reservorio;
- iii. Cloración de agua para la desinfección;
- iv. Almacenamiento;
- v. Distribución del agua potable.

3.2.5. Etapa del Proyecto

El emprendimiento se halla en fase operativa, es decir en proceso de producción, aunque en relación a su capacidad productiva puede llevarse a cabo una ampliación de la cobertura.

3.3. Operaciones

Tiene aplicado como sistema de trabajo sistemas logísticos consistentes en la adquisición de productos para la desinfección del agua del mercado local

3.4. Registro y Documentación

Se lleva un registro completo de los volúmenes de agua que es utilizada por cada vivienda servida, y de acuerdo a este dato se procesa y aparece en la factura mensual de pago.

Son efectuados registros a lo largo del proceso productivo por personal debidamente entrenado, llevándose a cabo capacitación a través de *adiestramiento en servicio* a todos sus trabajadores sobre los procedimientos de identificación, segregación y registro implementados en la operación del Sistema de Abastecimiento de agua.

Asimismo se cuenta con las planillas confeccionadas de acuerdo a las necesidades, facturas mensuales por usuario, documentación impositiva y otros documentos que sean aplicables según el caso.

3.6. Oficinas

Se posee un mobiliario acorde a las necesidades administrativas de la aguatera, con soporte informático, conexión a Internet y sistemas de comunicación todo esto en el área establecida para utilización de oficina administrativa.

3.7. Instalación de Agua. Fuente de Provisión

Se encuentran operativos 5 pozos artesianos con un tanque reservorio. Todos los pozos como el tanque reservorio están ubicados a menos de 350 metros de distancia entre sí, en terrenos bajo dominio de los responsables del sistema, en lugares altos apropiado para el efecto, con cierto nivel de protección para evitar el ingreso de personas y animales. El caudal de cada pozo es como sigue:

- Pozo 1: 4.500 Litros Hora
- Pozo 2: 6.000 Litros Hora
- Pozo 3: 24.000 Litros Hora
- Pozo 4: 27.000 Litros Hora
- Pozo 5: 48.000 Litros Hora
- Total de Litros: 109.500

Observación: Todos los pozos descargan al reservorio y después es distribuida a la red

mediante una electrobomba en forma continua durante las 24 horas del día.

3.8. Infraestructura

Se cuenta con una capacidad instalada en estado de subutilización, dado que la inversión total ha sido hecha para abastecer un área que puede ser ampliada en la cobertura.

El detalle de los equipamientos e infraestructuras con que se cuenta se presenta a continuación:

3.8.1. Equipo de Bombeo

Vida útil 10 años y dimensionado para bombear el consumo, considerándose el proyecto con conexiones domiciliarios individuales de acuerdo al ítem 3.9. Conexiones domiciliarias

3.8.2. Reservorio

El reservorio es la unidad de almacenamiento de agua potable que garantiza la alimentación de la red de distribución y que mantiene una presión adecuada de servicio.

El mismo se encuentra a unos metros de dos de los pozos perforados.

El tipo de material del tanque, del que está hecho es material cocido.

Se adopta un reservorio de forma circular con 10 metros de diámetro y 3 metros de alto, con tapa. Aplicando la fórmula $\pi \times r^2 \times h$ se obtiene un volumen de 235,61 m³. Se estiman 220.000 litros de reserva.

3.8.3. Red de Distribución:

La red de distribución comprende a las líneas de tubos que transportan el agua desde los pozos hasta la planta potabilizadora que posee un reservorio descrito en el ítem anterior y consisten en tuberías de 2" y de 1 ¼" de diámetro, según las normas vigentes y de ahí hasta los usuarios. La red de distribución comprende a los tubos y ramales de distribución y las tomas domiciliarias. Asimismo incluye a los medidores domiciliarios.

Se especifican materiales para la red de distribución y conexiones domiciliarias del tipo PVC soldable para una presión de servicio de acuerdo a las normas

3.9. Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias consisten en la parte del sistema que lleva el agua de la red de distribución al interior de las casas y que se instala desde la tubería matriz. Son unidades complementarias del sistema y que se hallan en contacto directo con los usuarios. El número de conexiones en la actualidad es de 737 usuarios normales con medidor, 29 usuarios con tarifa

mínima, 52 usuarios con tarifa especial (con costo por debajo del mínimo y sin medidor), 3 usuarios totalmente gratis, totalizando 821 usuarios.

3.10. Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico se halla compuesto por transformadores, con llaves principales, cables de alimentación y distribución de energía eléctrica para las diversas líneas de iluminación, montajes de motores y bombas. Con energía eléctrica suministrada por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

Transformadores, con llaves principales, cables de alimentación y distribución de energía eléctrica para las diversas líneas de iluminación, montajes de motores y bombas.

3.11. Insumos

Se utilizan productos, en los procesos productivos de la planta, tales como cloro utilizada es de 3 a 5 p.p.m (partes por millón) y para la verificación se realiza por colorimetría a través de un reactivo químico llamado **Ortotolidina**. Los mismos dependen de la necesidad de producción en relación a la demanda.

El desinfectante utilizado para el agua es adquirido de negocios particulares. Cuando se utiliza cloro generalmente queda residuos al final de la red de distribución. De todas formas la cloración es necesaria por normas sanitarias recomendadas.

3.12. Materia prima

La materia prima la constituye el agua extraída de los pozos de captación.

3.13. Capacidad de producción

El sistema tiene una capacidad de producción determinada por la capacidad de la totalidad de los pozos que es de 109.500 litros/ hora que son destinadas al reservorio con capacidad de 220.000 litros de reserva, de donde a través de conexiones domiciliarias se lleva el agua de la red de distribución al interior de las casas, lo que puede estar siendo satisfecha las 24 horas del día a través de electrobomba. Son unidades complementarias del sistema y que se hallan en contacto directo con los usuarios. El número de conexiones en la actualidad es de 737 usuarios normales con medidor, 29 usuarios con tarifa mínima, 52 usuarios con tarifa especial (con costo por debajo del mínimo y sin medidor), 3 usuarios totalmente gratis, totalizando 821 usuarios.

3.14. Periodo de diseño considerado

Es de 20 años para una tasa de crecimiento poblacional aproximada de 2,4%. Para equipo de bombeo grupo generador 10 años, P/equipo de productos químicos y red de distribución 10 años, P/fuente de provisión, tuberías de impulsión y reservorio 20 años.

La toma de agua del sistema se hace a través de 5 pozos perforados con profundidades de 117, 100, 100, 60 y 100 metros, con caños de un diámetro de 2" y de 1 ¼", bombas de 20, 5, 3 y medio, 10 y 10 HP.

El sistema en su reservorio y en las bocas de los pozos perforados está protegido con sello sanitario, tiene tapa y no existe derramamiento de agua en la zona. El tipo de tanque es reservorio semienterrado con capacidad de 220.000 litros. Su material es mampostería y su mantenimiento se hace según necesidad.

El clorado del agua se realiza con un dosificador de cloro que va conectado al tanque de agua. La proporción de cloro utilizada es de 3 a 5 ppm (partes por millón) y la verificación se realiza por colorimetría a través de un reactivo químico llamado Ortotolidina.

No existen grifos públicos en las calles. Tampoco se observan aguas residuales, aguas estancadas o charcos en las calles. La planta de tratamiento de agua cruda es el lugar del reservorio, en donde se lleva a cabo la desinfección, antes de la distribución a través de la red.

A simple vista el agua presenta un aspecto limpio, llevándose en forma periódica análisis de potabilidad del agua.

En relación a la generación de ruidos y que no es de importante magnitud, en etapa de operación del sistema, será debido al funcionamiento de la bomba para alzar el agua del pozo y su derivación hasta el reservorio.

4. MARCO LEGAL APLICABLE:

El agua a más de ser parte esencial de nuestro organismo y la de los demás seres vivos; también se constituye en indispensable en todas las actividades humanas y es un elemento sin el cual no podría mantenerse la vida.

El acceso a agua potable y a servicios básicos de saneamiento reporta beneficios importantes, como la mejora de la salud pública, ya que tiene como consecuencia una considerable disminución de las enfermedades que se transmiten por el agua.

Al considerar estas apreciaciones se determina la enorme importancia de aplicar un sistema de gestión que haga hincapié en la prevención o reducción en la entrada de contaminantes a los

recursos hídricos, en especial cuando se trata de las autoridades de aplicación de las leyes, responsables de su regulación y control a nivel nacional.

El sector de servicios de agua potable en Paraguay ha alcanzado muchos logros en materia de expansión de cobertura, sin embargo persiste un bajo nivel, sobre todo en zonas rurales.

Por otro lado, el agua que procede de fuentes superficiales (ríos, lagos y arroyos) en Paraguay está contaminada en mayor o menor gravedad, producto de las actividades del hombre como las industriales, agrícolas, domésticas, desechos del alcantarillado, detergentes, abonos y pesticidas; estas agregan al agua sustancias ajenas a su composición modificando la calidad de la mismas. Igualmente, la deforestación y la erosión son otros factores que están llevando a la destrucción de las aguas dulces.

La Ley “*DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL PARAGUAY*” regula la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay.

MARCO LEGAL

- Constitución Nacional.
- Ley Nº 294/93 “*Evaluación de Impacto Ambiental*” y su Reglamentación.
- Ley Nº 1561/00 “*Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente*”.
- Ley Nº 1614/00 “*General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Publico de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la Republica del Paraguay*” y su Decreto reglamentario Nº 18880/02.
- Ley Nº 3966/10 “*Orgánica Municipal*”.
- Ley Nº 3239/07 “*De los Recursos Hídricos del Paraguay*”.
- Ley Nº 1615/00 “*General de Reorganización y Transformación de Entidades Públicas Descentralizadas y de Reforma y Modernización de Organismos de la Administración Central*”.
- Decreto Nº 16636/02 “*Por el cual se Reglamenta Aspectos de la Ley Nº 1615/00 Relacionadas con la Transformación de la Cooperación de Obras Sanitarias (CORPOSANA) y la Consecuente Creación de una Nueva Entidad cuya Naturaleza Jurídica será de una Sociedad Anónima, pasando a regirse por la Normas Pertinentes del Derecho Privado*”.
- Resolución Nº 3/02 “*Aprobación del Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio para Concesionario*”.

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES

5.1. Impactos positivos

Al cumplirse la cobertura del servicio de abastecimiento de agua a la comunidad, los impactos positivos derivarán en una mejor calidad de vida y menores riesgos para la salud, disminución

de gastos en salud, incremento del valor de los inmuebles (ofertas de vivienda con infraestructura y posibilidades de densificación de terrenos), así como en eliminación de focos de contaminación.

5.1.1. SALUD DE LA POBLACION

5.1.1.1. Disminución de las enfermedades hídricas³

La carencia de abastecimiento de agua potable por red o de acceso razonable a un suministro de agua conveniente y de servicio de saneamiento adecuado, se asocia con una mayor incidencia de enfermedades transmisibles, por lo que la operación del sistema se traducirá, indefectiblemente en una disminución proporcional de enfermedades diarreicas, infecciones intestinales y parasitarias, enfermedades de la piel, etc., que guardan una estrecha relación con la cercanía de las personas a focos de contaminación y la ingesta de bebidas y alimentos preparados con aguas contaminadas, o sin la suficiente higiene de quien los prepara o de los mismos alimentos.

Esta mejora sustancial de la salud de la población servida podrá tener a su vez una incidencia mayor en la población de menores recursos (disminuyendo la morbi-mortalidad infantil especialmente) que son los más vulnerables a los efectos de la contaminación ambiental. El impacto es indirecto, permanente e irreversible con un nivel de intensidad alto.

5.1.1.2. Disminución de gastos de salud

Existe una relación directa en el ámbito de los gastos de salud, pues se verifica de un modo inadvertido la prevención en materia sanitaria, con la consecuente disminución de los gastos familiares en cuestiones de medicamentos y pérdidas de días de trabajo por enfermedad. El impacto es indirecto, permanente, con intensidad alta, e irreversible siempre que el sistema funcione correctamente en el tiempo.

5.1.1.3. Fomento de la salud pública

Aun cuando es más estrechamente definida, la salud pública abarca un vasto surtido de consideraciones tradicionales como el control de la contaminación y la provisión de atención médica; y mayormente por su gran importancia, los beneficios generalizados de la salud pueden ser promovidos mediante la integración de componentes complementarios de salud en proyectos específicos fuera del ámbito de la salud, como lo es este proyecto de abastecimiento de agua potable, permitiendo mejorar la calidad de vida en general.

³ Se ha comprobado (Facetti-Vidovich, 1998 y Evaluación del Impacto del Proyecto BIRF III, 1998) que después de la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de San Estanislao y de otros sistemas pequeños de agua potable han disminuído las enfermedades de origen hídrico así como la mortalidad infantil.

5.1.2. CALIDAD DE VIDA

5.1.2.1. Mayor participación comunitaria

Se dará a través de la información y difusión de las actividades del proyecto, los beneficios del mismo así como la educación de la población en general y en especial de los niños en edad escolar favoreciendo ello a la creación de una **cultura del agua**, tendiendo a su valorización y economía, así como también a la protección de los recursos hídricos de la zona.

5.1.2.2. Mejora de las condiciones de vida de las zonas suburbanas y rurales.

Se trata de un impacto positivo de tipo directo e inmediato una vez conectado la vivienda a la red. Tal situación generará mayores niveles de confort del interior de las viviendas.

Se estima su intensidad del impacto alto en el nivel del confort de las viviendas que cuentan con instalaciones sanitarias internas adecuadas.

5.1.2.3. Mejora de la autovaloración de la mujer

En las viviendas que actualmente no cuentan con agua corriente proveída por pozos, son las mujeres y sus hijos quienes tienen que trasladar el agua del pozo o alzarla para proveerse de agua para satisfacer sus necesidades de alimentación, preparación de comidas e higiene. Esta situación desaparecerá con la instalación del sistema de abastecimiento de agua en esas viviendas.

5.1.3. ECONOMIA LOCAL

5.1.3.1. Inducción del desarrollo como impacto positivo

Al igual que en la etapa de construcción, durante la operación del sistema de abastecimiento de agua se generará una demanda de insumos y servicios de distinta índole (materiales, como ser los que se venden en ferreterías y casas de sanitarios, etc.) que se podrá traducir en un aumento general de los ingresos en su área de influencia. Esto generará un impacto positivo importante a nivel de proveedores locales y pequeños comercios del vecindario. Este impacto es de carácter indirecto y mediato con una probabilidad de ocurrencia alta.

Se trata de un impacto de incidencia media y permanente mientras dure la operación de la planta.

5.1.3.2. Aumento del valor de la propiedad inmueble en el área servida

El valor inmobiliario de las viviendas y parcelas en las nuevas áreas servidas aumentará al incorporarse al radio cubierto por agua potable ya que el bien adquiere una plusvalía por el

servicio disponible. El impacto es directo, de una probabilidad de ocurrencia alta, permanente e irreversible, con intensidad media.

5.1.3.3. Mejora de la capacitación

Más personas recibirán capacitación y entrenamiento en plomería por la necesidad de las mejoras en las viviendas, la colocación de caños los cuales en el futuro podrán trabajar en la zona ya sea como plomeros, o ayudantes en tareas relacionadas a la instalación y mantenimiento del sistema en los hogares conectados o a conectarse.

5.2. Impactos negativos

5.2.1. EN EL MEDIO NATURAL

La acción antrópica sobre el medio natural lo ha alterado profundamente, ya que se trata de un ambiente totalmente antropizado y la flora y la fauna original se han extinguido en gran proporción. Debido a esa característica se ha evaluado las condiciones del medio natural, en cuanto a los recursos básicos, con las modificaciones actuales que presenta la zona del proyecto.

5.2.1.1. Problemas de los Recursos Hídricos

En caso de verificarse un crecimiento de la localidad debido a la implantación del proyecto, junto con el inseparable desarrollo de innumerables actividades, se tendrá sin lugar a dudas impactos sobre el ciclo hidrológico - tanto cuantitativa como cualitativamente. Los recursos hídricos disponibles en la localidad se pueden agotar y/o degradar a tal punto de aumentar substancialmente el costo marginal de su abastecimiento. Estos aumentos en costo surgen de la necesidad de explotar fuentes nuevas y más remotas, así como de los mayores requisitos de tratamiento a raíz del deterioro de la calidad del agua. Su disminución resulta mayormente de las inadecuadas políticas para la fijación de precios y medidas de conservación. El bombeo excesivo del agua subterránea resulta en muchos casos en el hundimiento de la tierra con su consecuente daño a las estructuras urbanas, la disminución del nivel freático. La eliminación incorrecta de los desechos urbanos e industriales contribuye al deterioro de la calidad del agua en las fuentes superficiales y acuíferos. En el caso del agua subterránea, la contaminación es un problema particularmente grave que puede resultar en la pérdida permanente de fuentes valiosas de agua potable de alta calidad. Es conveniente tener en cuenta que con obras de diversa índole por el desarrollo de la localidad puede resultar en una reducción en el recargado directo del agua subterránea. Al mismo tiempo, el aflujo urbano es una de las principales fuentes de contaminación no puntual. Los problemas de contaminación del agua en los balnearios, pueden resultar en la pérdida de oportunidades recreativas y rentas provenientes de actividades turísticas, agotamiento de la pesca como actividad de subsistencia, y problemas de salud asociados con el contacto recreativo y la contaminación de los peces, aguas abajo de la zona servida por el Sistema de Abastecimiento.

5.2.1.2. Degradación de suelos y Ecosistemas

La actividad de camiones, máquinas y otros equipos móviles producen contaminación de suelos con combustibles y lubricantes. Se consideran impactos de carácter directo, de probabilidad de ocurrencia media. Son impactos transitorios y reversibles, de intensidad baja ya que son manejables con buenas prácticas de obra.

Con el crecimiento de la localidad, el fracaso del mercado urbano de tierras induce a una urbanización inapropiada y ejerce presión sobre los ecosistemas naturales circundantes. Los impactos pueden incluir la pérdida de tierras húmedas y silvestres (con su rica diversidad genética y capacidad para proteger su hidrología, áreas recreativas, recursos forestales (particularmente debido a la acelerada deforestación para llenar la demanda de leña y carbón).

El desarrollo urbano puede impactar negativamente en las microcuencas aguas abajo mediante el mayor aflujo y erosión. El impacto potencial negativo, de carácter permanente que deberá revertirse en un plazo de tiempo mediano a largo mediante la instalación de sistemas cloacales. Se estima una incidencia del impacto alta en el mediano y largo plazo para las áreas más adensadas de población.

5.2.1.3. Calidad del aire en el área

La actividad del obrador en su conjunto sumado a la remoción y disposición de tierras extraídas pueden generar, a partir de las emisiones nocivas (gases de combustión) y pulverulentas, una disminución de la calidad del aire a nivel del área. Se trata de un impacto de carácter directo, de probabilidad de ocurrencia alta. Es un impacto transitorio y reversible, de baja intensidad.

5.2.2. EN LA SALUD

5.2.2.1. Aumento de vertidos contaminantes

A partir de la conexión a la red de agua potable se generará un fuerte aumento de los vertidos de agua servidas domiciliarias a zanjas, canales, o arroyos y a los pozos ciegos que se poseen en las viviendas o que habrán de ser construidos para cubrir las nuevas necesidades.

Existen riesgos a la salud pública en los sitios próximos a las descargas de residuos líquidos por poder contaminar acuíferos o zonas de recreación.

Los mayores riesgos para la comunidad en crecimiento se encuentran ligados al problema de la eliminación de la excreta humana. Al mismo tiempo, existe una creciente preocupación en torno a los riesgos que para la salud representa la modernización debido a los desechos y emisiones tóxicos, traumas (accidentes de tránsito y otros, muertes violentas), y el *stress* urbano. La escala espacial de estos impactos va desde el hogar hasta la comunidad entera, el área urbana y en algunos casos, las regiones más allá. Los impactos de mayor preocupación se encuentran a escala doméstica y comunitaria, y se relacionan con las deficiencias de infraestructura dentro de la vivienda.

5.2.2.2. Aumento de contaminación de los residuos en el área

En el medio natural el impacto global también es negativo ya que la disposición final de los efluentes en pozos ciegos o zanjas a cielo abierto, impactará negativamente sobre la calidad del agua subterránea, al aumentar la contaminación derivada de los sistemas individuales (pozos, letrinas) y no impedir la dilución de materias contaminantes en el cuerpo receptor, la napa freática, esperándose aumentos en cuanto a los tenores bacteriológicos y la concentración de nitratos en las napas superficiales y acuíferos. Será negativa la contaminación de parte del medio natural con la disposición de los efluentes que más tarde o más temprano desembocaran en las aguas subterráneas, degradándolas desde el punto de vista de su utilización para el consumo humano. Los contaminantes de las aguas servidas domiciliarias son los sólidos suspendidos y disueltos que consisten en:

- a. materias orgánicas biodegradables: grasas, proteínas, glúcidos, ciertos detergentes. Esta materia puede servir como alimentos a ciertos microorganismos y son degradados en compuestos minerales simples: CO₂, NH₃, sulfatos, fosfatos, etc.
- b. Sales inorgánicas de Na, Mg, Ca, Cl, sulfatos, etc..que tienen diversos orígenes:
 - Utilización de jabones y productos de limpieza,
 - Dureza del agua inicial
- c. Compuestos provenientes de la alimentación y que son eliminados por el organismo: Amonio, Nitratos, Fosfatos, etc
- d. Microorganismos aportados principalmente por la materia fecal.

Estos elementos pueden estar presente bajo diversas formas en las aguas usadas. En efecto ellas pueden estar en solución (generalmente las sales), en suspensión o aún más, bajo la forma de partículas decantables o flotantes tales como las grasas por ejemplo. El agua de lluvia puede contener los mismos contaminantes, a veces en concentraciones sorprendentemente altas. Los desechos humanos sin un tratamiento apropiado, eliminados en su punto de origen, presentan un peligro de infección parasítica (mediante el contacto directo con la materia fecal), hepatitis y varias enfermedades gastrointestinales, incluyendo el cólera y tifoidea (mediante la contaminación de la fuente de agua y la comida).

En los sitios próximos a las descargas de efluentes provenientes del lavado de ropa y de la cocina, se podrá observar algún tipo de impacto, pero debido a que el consumo de agua promedio es de apenas 100 litros día por vivienda, no será de gran magnitud. Sin embargo en la medida que se aumente la cobertura del servicio y se conecte el mayor número de usuarios y en especial para las zonas de mayor densidad de vecinos, se podría considerar que el impacto es de nivel de incidencia potencialmente alta. Se trata de un impacto negativo de tipo directo, de carácter permanente e irreversible.

5.2.3. INDUCCIÓN AL DESARROLLO COMO IMPACTO NEGATIVO

5.2.3.1. Deterioro del Ambiente Vital y los Servicios Públicos

El ritmo del crecimiento urbano, afecta negativamente la calidad del ambiente construido y la provisión de servicios de infraestructura, y por lo general las respuestas de inversión como de operación a tales situaciones son inadecuadas. En las viviendas, los sistemas de ventilación son de calidad inferior a lo requerido, la falta de agua y saneamiento, la acumulación de basura en las calles y drenajes, la proliferación de insectos y roedores portadores de enfermedades, la falta de espacios abiertos y verdes, el ruido y stress, entre otros.

La mortalidad y morbilidad por causa de las infecciones gastrointestinales y respiratorias y la desnutrición, son significativamente mayores entre los pobres que los demás. En la comunidad, existen varios grupos particularmente vulnerables - los niños, mujeres, adolescentes, trabajadores en industrias caseras, y ancianos. En un sentido estructural, estos grupos están particularmente desamparados porque carecen de la necesaria fuerza política para exigir mejoras ambientales, capacidad económica para invertir en medidas de mitigación ambiental y pagar por los servicios, y conocimiento de las alternativas.

5.2.3.2. Aumento de efectos no deseados

Es conocido en muchos lugares en áreas urbanas y suburbanas del interior existe una transición en donde parte de los vecinos se conectan a la red de agua potable y parte queda sin ella, utilizando pozos artesianos. El problema radica en que al acceder al agua potable las letrinas que se usaban normalmente sin agua corriente se convierten con el nuevo sistema a baños con agua corriente y plantean la necesidad de un pozo ciego, que necesariamente en mayor o menor grado está conectado con el agua subterránea que también alimenta al pozo artesiano del vecino. Al nivel de las poblaciones involucradas no es recomendable aún plantear el tratamiento de las aguas servidas, por lo que se debe realizar una adecuación de la ubicación de los pozos ciegos de los que se conecten con la red de agua corriente y/o el cambio de la ubicación de los pozos artesianos que se usan para consumo doméstico de los vecinos que no se conecten a la red.

A su vez aparecerá el riesgo de malos olores hacia el interior de las viviendas como consecuencia de taponamiento, saturación de las cámaras o elevación de la napa freática que produce reflujo de materiales y gases hacia la superficie cuando dichos pozos están saturados o mal mantenidos en cuanto a su higiene periódica.

El carácter del impacto es de tipo permanente e irreversible siempre que no se genere fallas, rupturas o colapsos en el sistema de eliminación de aguas servidas. En los sectores de bajos recursos se requiere programas especiales de conexión, a los efectos de adecuar las instalaciones a las posibilidades de uso del nuevo sistema de agua potable, ya que la población de bajos niveles socioeconómicos representa un alto % de la población total de la ciudad.

5.2.3.3. Contaminación del Aire Urbano y Doméstico

La contaminación del aire interior, que en zonas suburbanas es posiblemente un problema grave, especialmente en el ambiente de la vivienda, una de las principales preocupaciones es la

quemado interior de leña y carbón principalmente, altamente contaminantes, para la cocina, que con frecuencia resulta en el contacto diario con elevados niveles de compuestos tóxicos. También es un problema frecuente el contacto ocupacional con contaminantes del aire interior y otros tóxicos, especialmente en fábricas pequeñas.

5.2.3.4. Factibilidad de ampliación y densificación urbana

La expansión y densificación urbana en condiciones adecuadas de salubridad pública exigirá la provisión de servicios cloacales; lo que debe ser un problema que debe ser atendido en el mediano plazo. Este hecho que inicialmente se puede considerar inducido por empezar a dotar de agua potable a la comunidad se considera como con alto impacto negativo y solo reversible si es que se dota a la gente de servicios de alcantarillado sanitario. Se califica como indirecto dado que la sola provisión de servicios de agua potable no determina la expansión en sí.

5.3. Impactos de orden directo

Los impactos de orden directo identificados en este documento son:

- mejora de las condiciones de vida de las zonas suburbanas y rurales
- aumento del valor de la propiedad inmueble en el área servida
- degradación de suelos y ecosistemas (es un impacto directo de baja intensidad y de carácter transitorio) durante la época de construcción
- calidad del aire en el área (etapa de construcción para las nuevas conexiones)
- aumento de contaminación de los residuos en el área
- calidad perceptual del entorno (durante la obra para nuevas conexiones)
- riesgos a vecinos durante la obra
- accesos públicos y domiciliarios (durante la obra para nuevas conexiones)
- riesgos laborales en las nuevas conexiones
- cortes programados de servicios
- roturas de veredas y calzadas públicas en reparaciones y nuevas conexiones

5.4. Impactos de orden indirecto

Los impactos identificados de orden indirecto son:

- Disminución de las enfermedades hídricas
- Disminución de gastos de salud
- Inducción del desarrollo como impacto positivo
- Factibilidad de ampliación y densificación urbana

A más de estos impactos indirectos se puede decir que indirectamente se generará actividades como las siguientes:

- Movimiento de ventas de artículos del ramo sanitarios, como ser: inodoro, ducha, calefón, lavatorio, canillas, azulejos, caños, jaboneras, papel higiénico, jabón, etc.
- En la cocina uso de detergentes, esponjas, jabón, virulanas, piletas.
- Inducción al uso de elementos para la higiene del hogar.
- En el lavado de ropas el uso de jabón en polvo, lavandinas, champús, enjuagues.
- Adopción de hábitos señalados en materiales didácticos básicos para el aseo personal y familiar.
- Uso de toallas, cepillos, esponjas, jabones de carácter personal. Gran demanda en la construcción de posos ciegos domiciliarios, que a diferencias de los pozos comunes (letrinas) requiere de conocimientos más avanzados. Aumentan los costos de la canasta familiar, por incluir en la misma artículos antes innecesarios, pero que por los cambios ocurridos son necesarios e indispensables.

5.5. Impactos reversibles

Los impactos reversibles identificados en este documento son:

- Calidad perceptual del entorno
- Riesgos a vecinos
- Es un impacto transitorio y reversible (para molestias y afecciones menores) o permanente o irreversible (para el caso de accidentes graves).
- Accesos públicos y domiciliarios
- Riesgos laborales
- Roturas de veredas y calzadas públicas
- Degradación de suelos y ecosistemas
- Calidad del aire en el área.
- Calidad perceptual del entorno

5.6. Impactos irreversibles

Los impactos irreversibles identificados en este documento son:

- Disminución de las enfermedades hídricas
- Disminución de gastos de salud
- Aumento del valor de la propiedad inmueble en el área servida
- Riesgos a vecinos
- Es un impacto transitorio y reversible (para molestias y afecciones menores) o permanente o irreversible (para el caso de accidentes graves).
- Aumento de contaminación de los residuos en el área
- Aumento de efectos no deseados
- Factibilidad de ampliación y densificación urbana

5.7. Impactos especiales (local, regional, estratégico),

5.7.1. ESCALA DE LA CONCENTRACIÓN DE DESECHOS Y CONSUMO DE RECURSOS

Es probable que la prevención de la contaminación y los esfuerzos de control, se vean obstaculizados por la escala del crecimiento de la localidad y la rápida concentración de desechos y emisiones de todo tipo. El problema es empeorado por el desarrollo económico, pues la cantidad de desechos domiciliarios también es probable que crezca rápidamente con el aumento de ingresos per cápita. La escala del problema excede la capacidad del Municipio para recolectar y eliminar los desechos sólidos, la capacidad de las autoridades para controlar los desechos y emisiones peligrosos, y la capacidad de la naturaleza para asimilar todos estos desechos.

Por otro lado, la demanda de energía, agua, alimentos, minerales, madera y leña, y otros recursos, tiene impactos en cuencas hidrográficas y zonas boscosas distantes. La administración de la demanda de la comunidad, el cambio de tecnología y la sustitución de los recursos, son factores de creciente importancia en la explotación y el uso sostenido de estos recursos.

5.7.2. PROBLEMAS INTERAMBIENTALES E INTERSECTORIALES

La mayoría de los intentos por tratar los problemas ambientales, son parciales, fragmentados y divididos en compartimentos. Se suelen atender a los problemas percibidos por la comunidad (p.ej. recolección de basura) haciendo caso omiso a las externalidades que ocasionan (p.ej. ubicación e impacto de la eliminación de los desechos).

5.8. Impactos en la etapa de construcción

En general los impactos más relevantes son debidos a las obras de construcción de los sistemas de agua potable que involucran el transporte de materiales de construcción, construcción de obradores y talleres, apertura de zanjas, disposición de material sobrante y de escombros; la operación de la planta donde se sitúa el tanque elevado de agua potable producirá ruido por un lado y por otro el sistema en general favorecerá ampliamente el desarrollo de mejores condiciones de salud pública y de la calidad de vida de la población en general.

5.8.1. CALIDAD PERCEPTUAL DEL ENTORNO

En las nuevas conexiones y en las reparaciones, los trabajos a cielo abierto en zanjas y calles, al acopio de tierras y materiales en la vía pública, entre otras cosas, generan un impacto negativo en la percepción de los vecinos respecto a su vecindario. Esta disminución de la calidad con que se percibe el entorno constituye un impacto directo e inmediato sobre la población residente en el entorno de la obra.

Su posibilidad de ocurrencia es alta. Sin embargo, se trata de un impacto manejable, a partir de buenas prácticas de obras, así como medidas de aislamiento e higiene apropiadas. Al igual que los anteriores, son impactos de carácter transitorio y reversibles. Se estima una intensidad potencial del impacto baja.

5.8.2. RIESGOS A VECINOS

Asociado a cualquier etapa de obra se suelen producir situaciones que pueden poner en riesgo la integridad de vecinos que transitan ocasionalmente por área de trabajo. Entre los principales impactos sobre la seguridad e integridad de las personas se pueden destacar:

- (a) aumento de la inseguridad por la existencia de zanjas y pozos abiertos; y
- (b) aumento de la inseguridad por el tráfico de camiones, maquinarias y otros equipos móviles de distintos tipos.

Los impactos son de carácter directo y pueden ser mediatos o inmediatos dependiendo del tipo de daño o afección involucrada. Son manejables a partir de distintas medidas preventivas y de señalización. Es un impacto transitorio y reversible (para molestias y afecciones menores) o permanente o irreversible (para el caso de accidentes graves).

En cuanto a los riesgos por zanjas y excavaciones se estima una intensidad potencial baja debido a la baja intervención que representan las mismas de un modo general. En cuanto a los riesgos de incremento del tráfico se estima una incidencia de tipo media teniendo en cuenta las características del vecindario. Se trata de una comunidad de nivel socioeconómico medio y

medio bajo, donde la gente acostumbra a caminar por la calle y donde suele haber niños jugando en la vía pública. Esto hace que la probabilidad de eventos accidentales aumente y deban tomarse mayores precauciones.

Se estima también una baja intensidad de los impactos potenciales, dado las características de la zona y escasa circulación vehicular y peatonal.

5.8.3. ACCESOS PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS

Las restricciones a la accesibilidad por parte de los vecinos a sus domicilios y lugares de abastecimiento (comercios) serán de baja intensidad, dado la escasa presencia de los mismos en la zona. Respecto de su accesibilidad a otros lugares de carácter público (escuelas, hospitales, bancos, iglesias, etc.) será aún menos significativa. La naturaleza de los impactos ambientales es similar al caso anterior (1) siendo estos de carácter directo, inmediato, manejable (a partir de medidas mitigadoras apropiadas), transitorio y reversible. Se estima una baja intensidad potencial del impacto.

5.8.4. RIESGOS LABORALES

Los riesgos de accidentes de los obreros u operadores durante la construcción y operación de las obras serán mínimos cumpliendo las especificaciones técnicas de construcción y operación comunes para este tipo de emprendimientos.

En la etapa de obra las situaciones creadoras de riesgo a la integridad de los operarios e inspectores que trabajan se pueden destacar:

- a) aumento de la inseguridad por el manejo inadecuado de herramientas e implementos;
- b) aumento de las afecciones producidas por la exposición prolongada a niveles altos de ruidos;
- c) aumento de las afecciones respiratorias por la exposición prolongada a materiales polvorientos, humos y otras emanaciones potencialmente nocivas; y
- d) aumento del riesgo sanitario por problemas de higiene así como de contaminación en zonas de excavación.

Los impactos son de carácter directo y pueden ser mediatos o inmediatos, dependiendo del tipo de daño o afección involucrada. La probabilidad de ocurrencia es media y son manejables a partir de distintas medidas de higiene y seguridad laboral. Su probabilidad de ocurrencia es baja si se respetan las previsiones establecidas. Se trata de impactos de carácter transitorio y reversible (para molestias y afecciones menores) o permanente e irreversible (para afecciones o accidentes graves).

5.8.5. CORTES PROGRAMADOS DE SERVICIOS

En la etapa de obras se verifican algunos cortes de servicios de infraestructura debido a las obras complementarias de colocación o reposición de cañerías.

Los impactos son de carácter directo e inmediato por las molestias que pueden ocasionar a la población, dependiendo del periodo de tiempo que impliquen dichos cortes. La probabilidad de ocurrencia es alta. Son manejables a partir de distintas medidas de programación adecuada y advertencia anticipada a la población. Se trata de impactos de carácter transitorio y reversible. Se estima un nivel de incidencia baja en la evaluación de la construcción de la planta.

5.8.6. ROTURAS DE VEREDAS Y CALZADAS PÚBLICAS

Durante la realización de las obras se producen roturas de veredas y calzadas para la colocación de los conductos de llegada de cañerías. Este impacto es de carácter directo e inmediato. La probabilidad de ocurrencia es alta. Es un impacto manejable a partir de la reparación y reconstrucción de lo dañado. Es transitorio y reversible y culmina con la reparación y mejoramiento de las condiciones originarias. Se estima un nivel de incidencia baja dado que la mayor parte de las excavaciones y zanjos no son de consideración.

5.8.7. PÉRDIDAS DE ESTABILIDAD DE SUELOS

Durante las actividades de excavación en zonas urbanas donde se verifican depresión de la napa freática, se suelen incrementar los riesgos de pérdida de estabilidad de suelos; que se puede traducir en los siguiente impactos:

- a) riesgo de afectación de fundaciones de viviendas y edificios; y
- b) riesgo de desmoronamiento de suelos, calzadas y veredas

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.

6.1. Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación:

6.1.1. Medidas apropiadas de Protección del pozo y del area que rodea al mismo

Los pozos poseen un perímetro de protección cercana que tiene como principal función evitar el vertido de sustancias contaminantes en las zonas inmediatas al pozo e impedir el deterioro de las instalaciones del mismo. El terreno para cada uno de los pozos, así como para la instalación del reservorio fue adquirido. En relación al perímetro de protección lejana, que es fuera del área de protección cercana, no se han determinado por el tipo de suelo y la distancia hasta el acuífero, que limita en gran medida que los posibles contaminantes alcancen al agua subterránea con relativa facilidad.

6.1.2. Gestión Integral de Aguas Residuales:

El sistema en sí no genera aguas residuales. En el caso de usuarios, cada uno posee un sistema independiente, que son pozos ciegos adecuadamente contruidos, de características similares.

Sin embargo en este ítem tratamos el tema de que hacer para proteger las fuentes de agua? Algunas medidas de protección utilizadas con éxito en otras regiones con condiciones similares a las nuestras.

Debido a que la captación es de aguas subterráneas profundas se utilizan medidas de protección del pozo y del área que rodea al mismo.

Protección de los pozos artesianos: Los pozos artesianos clausurados deben estar bien taponados y sellados. Si el pozo queda abierto puede llegar a contaminar la napa freática profunda, lo que puede llevar a la contaminación de todo el acuífero y en consecuencia a todos los pozos vecinos.

Perímetro de protección: el perímetro de protección cercana tiene como principal función evitar el vertido de sustancias contaminantes en las zonas inmediatas al pozo e impedir el deterioro de las instalaciones del mismo. Se recomienda en lo posible se proteja el área alrededor del pozo. El terreno comprendido dentro del perímetro del inmueble donde está el pozo está cercados y mantenidos por la autoridad de la aguatera.

El perímetro de protección lejana: es necesaria si existen riesgos de filtración de sustancias contaminantes en los alrededores. Fuera del perímetro de protección cercana pueden existir sustancias contaminantes que después de cierto tiempo pueden llegar hasta la fuente de agua. La distancia para determinar el área de protección lejana depende de las condiciones del suelo y de la profundidad de los acuíferos. Esta medida de protección se implanta en forma de "servidumbres", es decir, dentro de este perímetro, se prohibirán o limitarán algunas actividades, tales como agricultura con químicos, industrias contaminantes, depósitos de residuos, extracción de metales, vertidos de aguas residuales, lavado de vehículos, estaciones de servicio, talleres que realizan cambio de aceite, basurales, etc. Uno de los agentes mas contaminantes para las aguas profundas es el aceite de motor.

6.2. Plan de operación y mantenimiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable

Incluyen todas las obras de capacitación, tratamiento, unidades de reserva y almacenamiento. Estaciones de bombeo y redes de distribución.

6.2.1. Lugares de Captación.

Por el tiempo de uso, se puede decir que el sistema de abastecimiento no sufre ni causa interferencias con otros pozos excavados en la zona, de este modo no se han señalado afectaciones a otros usuarios particulares por lo que no se han verificado una disminución del caudal de bombeo.

Se tiene tanto los pozos como el reservorio en lugares más altos del área de proyecto, con el fin de minimizar los costos de bombeo al reservorio. Asimismo se posee el lugar con facilidades de energía eléctrica y acceso.

6.2.2. Plantas de Tratamiento de Agua y Estaciones de Bombeo.

El predio destinado a planta de tratamiento de agua que es el mismo donde se encuentra el reservorio y estación de bombeo y está en zona urbana y su ubicación, no produce un contraste con el entorno urbano.

Debido a que la captación es subterránea, la caseta de bombeo del agua se ubica en el predio del reservorio. El predio utilizado para la planta y/o estación de bombeo tiene fácil acceso y energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos.

El predio esta amurallado para evitar el ingreso de personas o animales.

6.2.3. Reservorio

El reservorio almacena y distribuye agua al área urbana y por lo tanto está situado en un punto más alto de la mayor parte del área servida, de manera a que la distribución se realice directamente por gravedad evitando mayores costos de bombeo.

El sitio donde se halla implantada la unidad reservoria está dentro del perímetro urbano y dentro del área considerada centro de consumo.

El sitio se halla protegido dentro de un predio amurallado para evitar el acceso de personas o animales. La obra de tanque es arquitectónicamente aceptable con el entorno,

El reservorio está alejado de las líneas de alta tensión.

El reservorio tiene una capacidad de 220.000 litros. 10 metros de diametro, 3 metros de alto. De la superficie del suelo sobresale su brocal de 1,20 metros y alrededor del brocal piso de 1 metro en toda la circunferencia. Las características de los lugares de captación y del reservorio son las siguientes:

- Fácil acceso para operación y mantenimiento.
- Adecuado aislamiento para evitar posibilidad de contaminación con aguas superficiales y usos agroindustriales
- Buenas condiciones de impermeabilidad del material natural de manera que se requieran pocas obras para la impermeabilización del reservorio.
- Bajo consumo de energía, evitando bombeos y equipos eléctricos.

6.2.4. Aductoras y Redes de Distribución

Las Aductoras y Redes de Distribución corresponden a obras de instalación subterráneas

Las redes de agua se instalan a una profundidad de 0.80 a 1.00 metro con respecto a la restante del pavimento. Su ubicación no afecta otros servicios públicos existentes

6.3. Seguridad e higiene ocupacional:

Existe poca necesidad de plantear cuestiones relacionadas a la seguridad e higiene ocupacional en relación a los operarios de la planta en donde se halla el reservorio. Solo cabe mencionar que deben tenerse en consideración los esquemas de rutina que ya van siendo implementados en lo referente al tratamiento del agua a ser proveída al sistema al momento de la desinfección, que debe llevarse a cabo empleando las dosis correctas de los productos que han sido recomendados para el efecto y que se hallan descritos en puntos ya vistos de este estudio.

7. Plan de Monitoreo.

Para asegurar la correcta ejecución y un progreso adecuado del tratamiento se debe llevar a cabo un plan de control y seguimiento del sistema. Para una correcta optimización se deberán controlar los siguientes puntos:

Los objetivos básicos del plan de monitoreo son:

- Establecer que en las nuevas condiciones después de conectada una gran cantidad de usuarios se asegure que no se tomaran riesgos inaceptables para la salud.
- Realizar un control de la calidad del agua de cursos cercanos a la localidad en el área de influencia, posterior a la puesta en marcha de gran número de pozos ciegos en las viviendas conectadas al Sistema. De los resultados obtenidos de este monitoreo pueden eventualmente surgir nuevas medidas de mitigación o de asumir la necesidad de tratamientos básicos de las aguas residuales;
- Mantener un programa de monitoreo permanente de menor intensidad de muestreo y reducido a las áreas potencialmente más afectadas, una vez determinado que los impactos son mínimos, tanto por efecto de la dilución prevista del efluente como por efecto de las medidas de corrección que hayan sido implementadas.
- A veces el nexo entre la causa ambiental y su efecto, es tan remoto en el tiempo o el espacio que no es reconocido o, si lo es, difieren los intereses sociales y privados. Los impactos positivos dependen de un cambio de comportamiento, lo cual requiere tiempo. Esto significa que la prevención es más costo-efectiva que el remedio. Las medidas preventivas deben ser integradas en el diseño del proyecto mucho antes de su evaluación.
- Muchos impactos positivos en la salud se hacen perceptibles sólo después de encajar el último conjunto de variables interrelacionados y deben ser evaluados de esa manera. De estos, varios potenciales impactos positivos se prestan para la medición, por lo que pueden ser incorporados cuantitativamente en el análisis de los costos y beneficios de varias alternativas al planificar proyectos para las aguas servidas. Los beneficios para la salud humana pueden ser medidos, por ejemplo, mediante el cálculo de los costos evitados, en

forma de los gastos médicos y días de trabajo perdidos. En la demanda de viviendas, los beneficios provenientes de proporcionar lotes con servicios pueden ser reflejados en parte por la diferencia en costos entre la instalación de la infraestructura por adelantado o la adecuación posterior de comunidades no planificadas.

7.1. REUNIR DATOS DE BASE SOBRE LA SALUD

Reunir la información necesaria para determinar el estado actual de salud de la población que habita el área del proyecto; específicamente para identificar los problemas existentes y anticipados y para definir una respuesta adecuada. Esto puede comenzar simplemente con una lista de las primeras diez causas de enfermedad y muerte de la población objetivo. Si hay otros proyectos planificados o en proceso en la región, deben ser identificados.

La recolección e interpretación de la información debe efectuarse por personas o instituciones especializadas, pues es posible que la Municipalidad carezca de experiencia en el sector de salud o educación y de recursos para dar asistencia a los usuarios.

Resulta una definición más clara de las necesidades si se relaciona las diez primeras causas de enfermedad y muerte con deficiencias específicas, es decir, en vivienda, agua potable y saneamiento. Nuevamente, relacionar este análisis con otros proyectos o actividades de salud en la población objetivo. Todo esto con información de la Región Sanitaria.

Determinar la fuente de los problemas existentes y anticipados y el tipo de intervención o alternativa que representa el proyecto. Llevar los análisis un paso más allá al comparar las principales fuentes de problemas con los puntos focales de la prevención, como son el control de la calidad del agua, la eliminación de los desechos, y la educación.

7.2. MONITOREAR EL CRECIMIENTO DE LA LOCALIDAD

Deberán crearse restricciones normativas en tanto no se proceda a la implementación del sistema de alcantarillado en lo referente a la densidad de la población, debido a la limitada capacidad de disposición de los efluentes cloacales.

Es importante establecer proyecciones realistas en cuanto la magnitud y coyuntura de las necesidades de recolección y tratamiento de las aguas servidas tomando en cuenta otras actividades de desarrollo planificado, para que las ampliaciones o expansiones de la infraestructura, puedan ser coordinadas con las mismas.

El instalar el agua potable y luego proceder con el desarrollo residencial, comercial o turístico, ocasionarán peligros para la salud pública o contaminación del agua, si no se establece al mismo tiempo una infraestructura para las aguas servidas.

El factor crítico en cada caso es la capacidad de la aguatera para administrar, operar y mantener el Sistema. Normalmente, los proyectos independientes proveen su propia infraestructura. Una necesidad primaria del componente de salud es obtener el apoyo administrativo, tal vez mediante la colaboración con un organismo exterior al proyecto.

7.3. SEGUIMIENTO

Puesto que estos son proyectos ambientales, las buenas prácticas de inspección de la construcción, a fin de asegurar que el sistema es construido de acuerdo con las especificaciones, también son buenas prácticas de manejo ambiental. Se debe dar particular atención al cumplimiento de las provisiones del plan de mitigación, a fin de proteger los cursos de aguas, las playas y los humedales.

La frecuencia y nivel de sofisticación del muestreo, depende en parte del tamaño del sistema y la naturaleza de sus procesos de tratamiento. El monitoreo es costoso; requiere instalaciones de laboratorio, equipos, y técnicos. Como principio general, se debe medir solamente aquellos parámetros necesarios para operar el sistema, proteger el personal y los equipos, y conservar el medio ambiente.

Al diseñar el programa de monitoreo, se debe poner énfasis en supervisar la disposición domiciliar de aguas servidas. Esto requiere el establecimiento de normas apropiadas. Se debe reunir datos para monitorear el logro de estas normas, interpretarlos y luego entregarlos de manera eficiente y oportuna a aquellos que toman las decisiones operacionales: los operadores y administradores del sistema. El monitoreo de los datos es útil además para los diseñadores en el mejoramiento de futuros proyectos. Con demasiada frecuencia, los programas de monitoreo son vistos sólo, o principalmente, como instrumentos de coacción.

7.4. MONITOREAR LA UTILIZACION DEL AGUA DEL SISTEMA

Deberá monitorearse periódicamente la utilización del agua del sistema de abastecimiento, con el fin de que esté garantizada su utilización primordialmente para las primeras necesidades vitales, evitando que el uso en épocas de mucho calor sea utilizado con fines recreativos que incrementen considerablemente su uso por ejemplo en el llenado de piscinas u otros fines que en caso de ser inducidos de alguna manera puedan hacer peligrar el abastecimiento a los demás usuarios. En ese sentido deben crearse restricciones normativas en tanto no se proceda a la ampliación de la capacidad del Sistema para servir otros propósitos diferentes al de consumos domiciliarios, todo esto considerando lo limitado del recurso y la capacidad de las instalaciones.

La naturaleza de las medidas a ser adoptadas es principalmente preventiva ya que se pone énfasis en la correcta realización de las actividades previstas dentro de la implantación del Sistema de abastecimiento de agua en la localidad.

8. Medidas del control propuestas y requisitos para su implementación

Con relación a la implementación de las medidas mitigadoras, éstos son inherentes a la operación del sistema, no debiendo ser por ello una carga presupuestaria demasiado pesada para la aguatera.

El control de la ejecución de las medidas mitigadoras requiere ciertas condiciones de formación y experiencia, por parte de los técnicos que deben aplicarlas, estas condiciones existen en pequeñas empresas de plaza cuyo personal técnico ya tiene experiencia en la fiscalización de emprendimientos similares. O bien se puede recurrir a profesionales independientes del área ambiental, dándose así la regencia requerida por la SEAM en relación al Plan de Gestión Ambiental.

Se recomienda a la aguatera, obrar de promotor para la venta del servicio de agua corriente incentivando así la conexión de los futuros usuarios al sistema. Esta promoción puede llevarse a cabo durante todo tiempo, en especial cuando se haga alguna reparación de parte del sistema.

Estas áreas deberían agruparse en programas de capacitación y en especial en aprendizaje en el trabajo, apoyados por programas audiovisuales y folletos de buena calidad y ser ejecutados en tiempo variable y con baja intensidad y por lo menos durante dos años.

El cambio de comportamiento requiere un uso intensivo del trabajo de la comunidad como de la aguatera, así como de los docentes de las escuelas del lugar, imponiendo en los proyectos prácticas restricciones administrativas.

Normalmente hay renuencia en las autoridades locales a reconocer o hacer públicos los problemas existentes o potenciales de salud pública, especialmente los vinculados a la falta de agua corriente por razones políticas o económicas.

Debe haber una mayor instrucción de todo personal involucrado de la aguatera y de la Municipalidad local en temas relacionados al medio ambiente o la salud.

Es posible que algunos pobladores no comprendan los problemas de salud asociados a la falta de agua corriente y por lo tanto prefieran invertir en otras necesidades que consideran más prioritarias como alumbrado público, escuelas y mercados públicos, antes que conectarse a la red de abastecimiento de agua potable.

Mantenimiento del Reservorio

Frecuencia	Trabajos a realizar	Herramientas materiales
Quincenal	Maniobrar las válvulas de entrada, salida y rebose para mantenerlas operativas	Manual Kerosen

Estudio de Impacto Ambiental
Aguatería (Aguas del Paraná) para Abastecimiento de agua potable en barrios de Ciudad del Este y Pdte. Franco– Departamento de Alto Paraná

trimestral	<ul style="list-style-type: none"> • Observar si existen grietas o fugas en la estructura del reservorio para proceder de inmediato a su reparación • Limpiar la maleza en el contorno de la estructura. • Verificar el estado de la tapa sanitaria y de la tubería de ventilación 	Rastrillo, machete, pala, pico, brocha de escoba, pintura anticorrosiva, cemento, arena, cuchara de albañil.
Semestral	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el estado general del reservorio y su protección • Limpiar y desinfectar el reservorio • Verificar las tuberías 	Escobilla, escoba, recipiente, hipoclorito de calcio⁴, pegamento, cemento y agregados.
Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la estructura de la unidad en forma integral y reparar los daños existentes • Reparar interior del reservorio (simultáneamente con la limpieza) • Mantener con pintura anticorrosiva todos los elementos metálicos. 	Cemento y agregados, pintura, brocha, desinfectante, escobilla, escoba.

Observación: La parte exterior del reservorio también debe estar pintada regularmente de acuerdo a necesidad.

Frecuencia	Trabajos a realizar	Herramientas materiales
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar tuberías y válvulas de la red • Detectar las fugas y repararlas • Abrir y cerrar las válvulas y verificar su funcionamiento 	Plano de replanteo Tuberías y accesorios Pegamento Arco de sierra Llave inglesa de 12” Llave Stillson 24”

⁴ Se utiliza para fines de sanitización por su alto contenido de cloro libre capaz de oxidar materia orgánica así como microorganismos patógenos relacionados con enfermedades que se producen en los abastecimientos de agua. Este producto puede ser utilizado para fines de consumo humano, ya que no contiene productos tóxicos. Otra de las ventajas con respecto a otros desinfectantes es que no deja productos insolubles indeseables.

Estudio de Impacto Ambiental
Aguatería (Aguas del Paraná) para Abastecimiento de agua potable en barrios de Ciudad del Este y Pdte. Franco– Departamento de Alto Paraná

	<ul style="list-style-type: none">• Reparar o cambiar válvulas dañadas o tuberías que presenten fugas	
--	---	--

Referencias Bibliográficas

FUENTES DIAS, P. Manual de Evaluación de Impactos Ambientales. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente - SSERNMA/MAG. Deutsche Gesellschaft Technische Zusammenarbeit - GTZ. Asunción, 1995.

BANCO MUNDIAL. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volumen II: Lineamientos Sectoriales. Washington, D.C., 1991.

NACIONES UNIDAS. COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). Políticas de gestión integral del agua y políticas económicas. Preparado por la División de Recursos Naturales y Energía, 1993.

MAIA. Manual de Evaluación de Impactos Ambientales; Convenio de Cooperación Técnica Brasil - Alemania; Programa de Impactos Ambientales de Presas (PIAB). Secretaria Especial de Medio Ambiente del Estado de Paraná - Superintendencia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente (SUREHMA); Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Curitiba, 1992.

MOREIRA, I.V.D. Vocabulario básico de medio ambiente. Fundación Estadual de Ingeniería y Medio Ambiente. Río de Janeiro, 1990.

MOREIRA, I.V.D. Evaluación de Impacto Ambiental como instrumento de gestión. Cuadernos FUNDAP. São Paulo, 1989.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dirección de Ordenamiento Ambiental. Ley 294 "Evaluación de Impacto Ambiental". Asunción, 1993