



Proyecto:

“Diseño de estructura para planta de tratamiento de aguas residuales en Benito Legeren”

Alumno: Trupiano, Alejandro

Carrera: Ingeniería Civil

Catedra: Proyecto Final

Docente: Ing. Fabián Avid

Tutor: Ing. Darío O. Vercesi

AÑO 2019

Contenido

Capítulo 1: Introducción	1
1.2 Presentación de la problemática	2
1.3 Memoria Descriptiva.....	3
Capítulo 2: Estudio de Suelos	5
2.1 Perfil del subsuelo hallado:.....	6
2.2 Conclusión:.....	9
Capítulo 3: Estudio demográfico	10
3.1 Método de Crecimiento Aritmético:.....	10
3.2 Método de Crecimiento Geométrico:.....	11
3.3 Método de la curva logarítmica:.....	12
3.4 Conclusión:.....	13
Capítulo 4: Dotación de diseño	14
Capítulo 5: Planta de tratamiento compacta	15
5.1 Elección del equipo	15
5.2 Características del Equipo.....	15
Capítulo 6: Descripción del Proceso de tratamiento.....	19
Capítulo 7: Propuesta Estructural.....	20
7.1 Características de la estructura	20
7.2 Reglamento utilizado	21
7.3 Descripción de los materiales utilizados.....	21
7.4 Acciones Consideradas	21
7.5 Datos del terreno de fundación.....	21
7.6 Análisis de Cargas.....	21
7.7 Combinaciones de carga:	22
7.8 Tipo de Fundación.....	22
7.9 Planos, detalle de armado y esquema de cargas	22
Capítulo 8: Diseño de escalera	23
8.1 Dimensionamiento de las vigas longitudinales	24
8.2 Dimensionamiento de las vigas empotradas.....	25

Capítulo 9: Estación de Bombeo:	28
9.1 Losa de Fundación:	28
9.2 Tabiques laterales:	33
Capítulo 10: Estudio de impacto ambiental	38
10.1 Marco legal	38
10.2 Impactos y riesgos ambientales y sociales	49
10.3 Medidas de Mitigación	63
10.4 Conclusiones y viabilidad socioambiental del proyecto	67
Capítulo 11: Cómputo y presupuesto.....	68
11.1 Cómputo	68
11.2 Jornales	69
11.3 Materiales	70
11.4 Rendimiento de maquinarias.....	71
11.5Gastos de funcionamiento.....	73
11.6Análisis de precios.....	73
11.7Presupuesto Costo-Costo	79
11.8 Gastos generales.....	80
11.9Factor K	83
11.10 Presupuesto precio	84
Referencia bibliografía.....	85

Capítulo 1: Introducción

Para lograr adecuarse a las normativas ambientales nacionales, la provincia de Entre Ríos lanzó en el año 2017 el “Plan integral de saneamiento del Río Uruguay”. El mismo comprende cinco proyectos destinados a la construcción de obras y refuncionalización de colectores cloacales para las localidades de Colón, San José, Concepción del Uruguay, Concordia y Gualeguaychú.

Las obras a realizar en Concordia contemplan la construcción de una planta de tratamiento de efluentes cloacales para el centro de la ciudad y Villa Adela, así como también dos nuevos colectores, uno al este y uno al oeste de la ciudad, recolectando los efluentes que se ubican en la vera del Río Uruguay.

Además, se incorporó el tratamiento cloacal de la localidad de Benito Legerén, mediante la construcción de un colector cloacal y una planta de tratamiento de efluentes.

De este modo, la ciudad erradicará los vuelcos directos de efluentes cloacales sobre el Río Uruguay.

1.2 Presentación de la problemática

Como se ha expuesto anteriormente, los efluentes provenientes de la localidad de Benito Legerén serán conducidos a través de colectores y posteriormente tratados en una planta antes de descargarse sobre el Río Uruguay.

En un principio, el sistema de tratamiento elegido por las autoridades municipales fue lagunas de tratamiento. Sin embargo, el terreno designado por parte de la Municipalidad de Concordia, en conjunto con la Comisión Administradora de los Fondos Especiales de Salto Grande (CAFESG) y el Banco Interamericano de Desarrollo para la ejecución de la obra, posee problemas de inundación.

Dicho terreno se encuentra ubicado en cota 10 en escala hidrométrica del puerto de Concordia por lo que resulta de recurrente inundación. Esto representa una problemática que es la que da origen y será el centro de interés del presente proyecto.

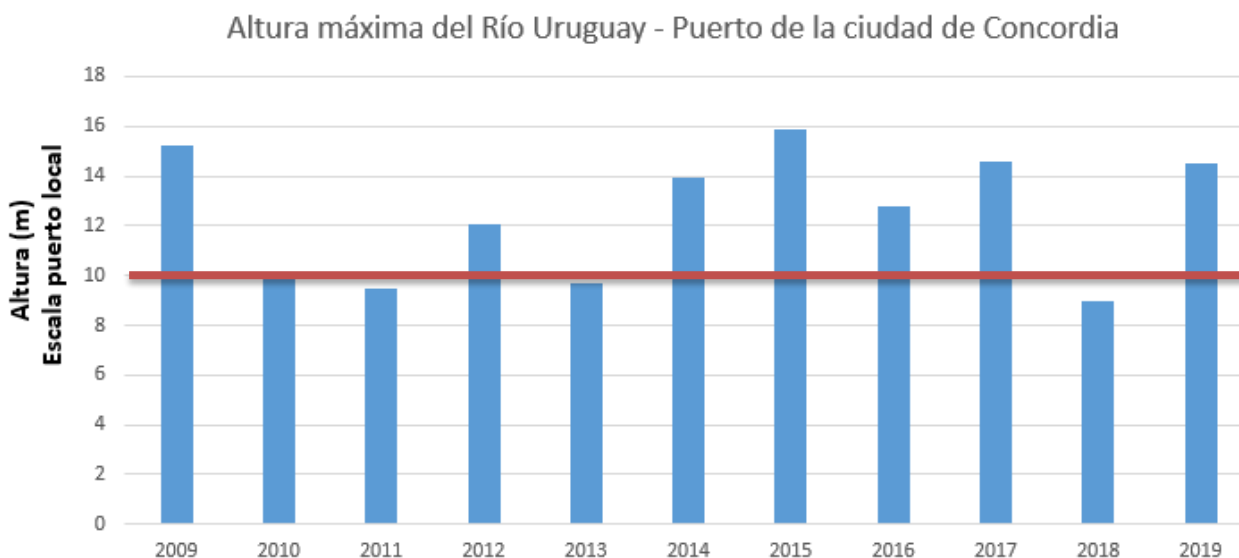


Figura 1: Registro de alturas máximas anuales del Río Uruguay

En la figura 1, se observa un registro de las alturas del Río Uruguay del último año según el cero local. Dicha información fue extraída del sitio web de la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), que tiene como fuente los registros de Prefectura Naval Argentina y Prefectura Nacional Naval.

1.3 Memoria Descriptiva

La localidad de Benito Legerén se encuentra ubicada al pie del Río Uruguay, dentro del departamento Concordia y a 10 kilómetros al sur del centro de la ciudad. La población de Benito Legerén es de 1921 habitantes según el censo poblacional del año 2001 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina

El proyecto propuesto por la Municipalidad de Concordia comprende la instalación y puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento de efluentes cloacales y la colocación de su respectivo colector de descarga que tiene como destino el Río Uruguay.

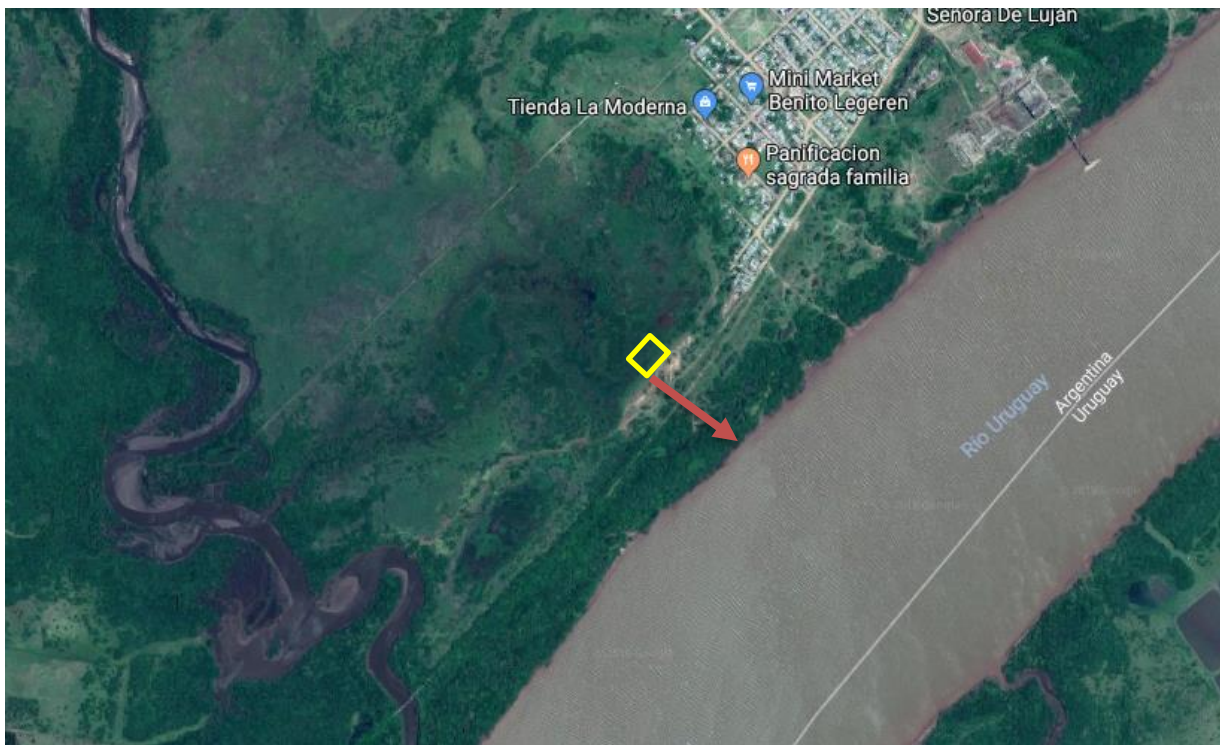


Figura 2: Ubicación del colector (Rojo) y de la planta (amarillo)

El terreno designado para la instalación de la planta de tratamiento se encuentra al suroeste de la localidad, frente a las vías del tren, tal como se puede apreciar en la imagen satelital. Posee una superficie total de 45 Hectáreas y un frente de 670 metros.

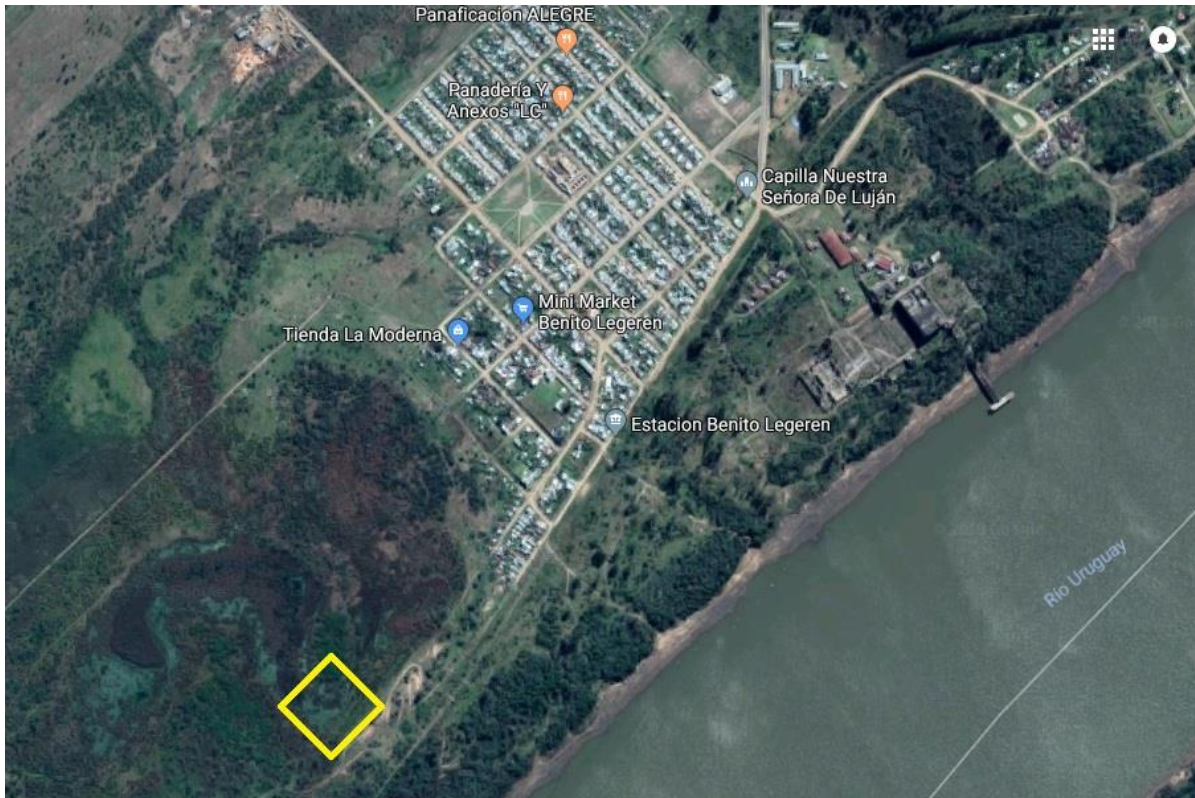


Figura 3: Ubicación del terreno

Se plantea como solución a la situación antes planteada, la ejecución de una estructura que eleve el nivel de la planta de tratamiento desde cota 10 hasta cota 16 que es la requerida por parte de la Municipalidad de Concordia y la Comisión Administradora de los Fondos Especiales de Salto Grande.

Asimismo, se plantea la ejecución de una estación de bombeo capaz de elevar el flujo de agua hasta la planta de tratamiento.

Capítulo 2: Estudio de Suelos

Para definir las características geotécnicas del suelo sobre el cual se ejecutará la obra en cuestión, se realizó una campaña de investigación y averiguación de antecedentes de estudios de suelos realizados en la zona.

La investigación arrojó los siguientes resultados:

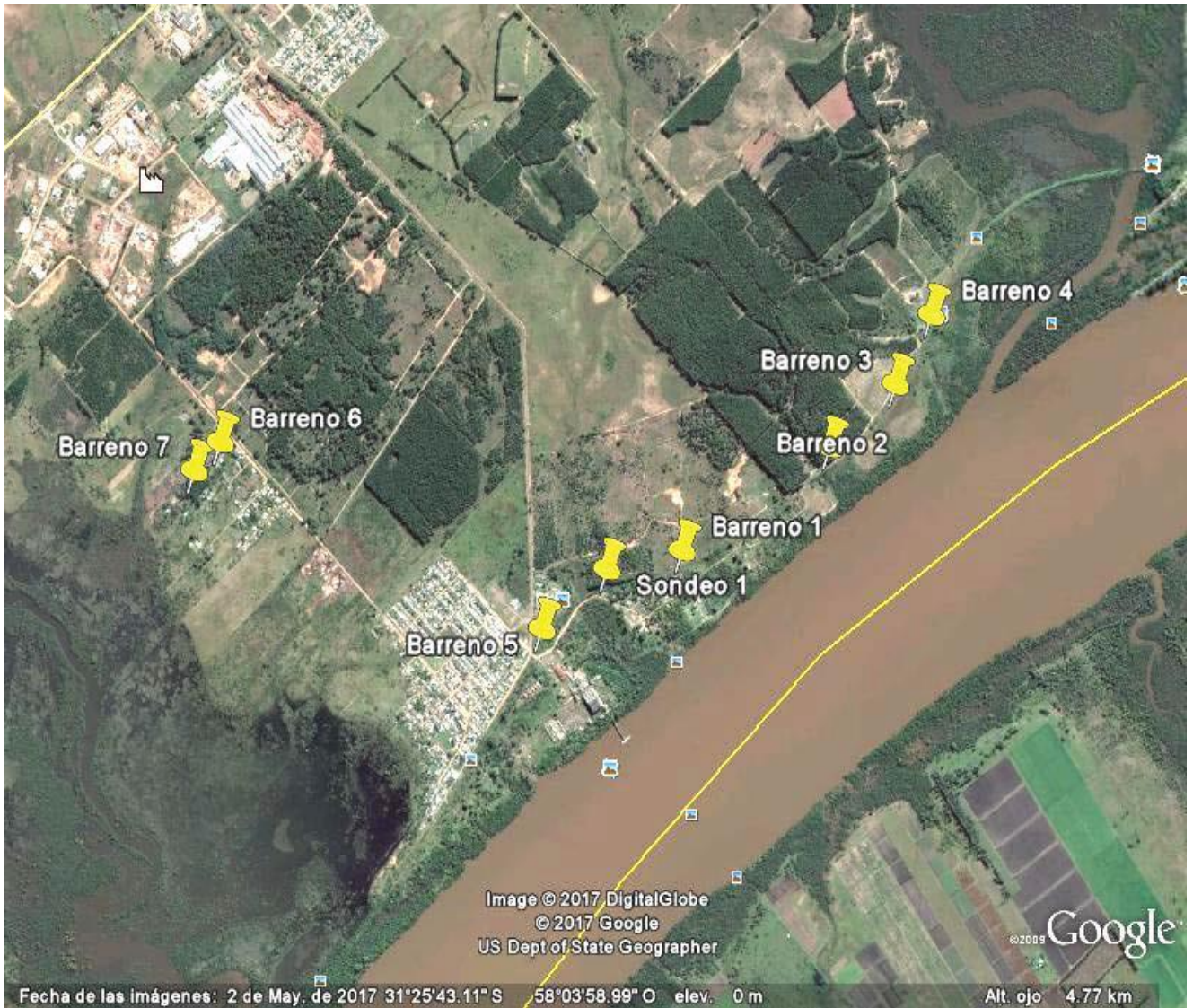


Figura 4: Croquis indicativo de ubicación de sondeos

2.1 Perfil del subsuelo hallado:

2.1.1 Sondeo N°1

- Entre 0m y -0,50m, arena arcillosa, suelta, color castaño, con raicillas.
- Entre -0,50m y -2.50m aproximadamente, arena mal graduada limosa suelta, color castaño, con algunas gravas en flotación, el tamaño máximo es de $\frac{3}{4}$ ".
- Entre -2,50m y -6,00m, arena limosa, mal o pobremente graduada, con fracción levemente arcillosa, de consistencia muy densa con presencia de algunas gravillas.

Manto de elevada competencia estructural que provoca el rechazo a la hinca dinámica del saca muestras.

Se registró el nivel piezométrico instantáneo a una profundidad de -1,30m.

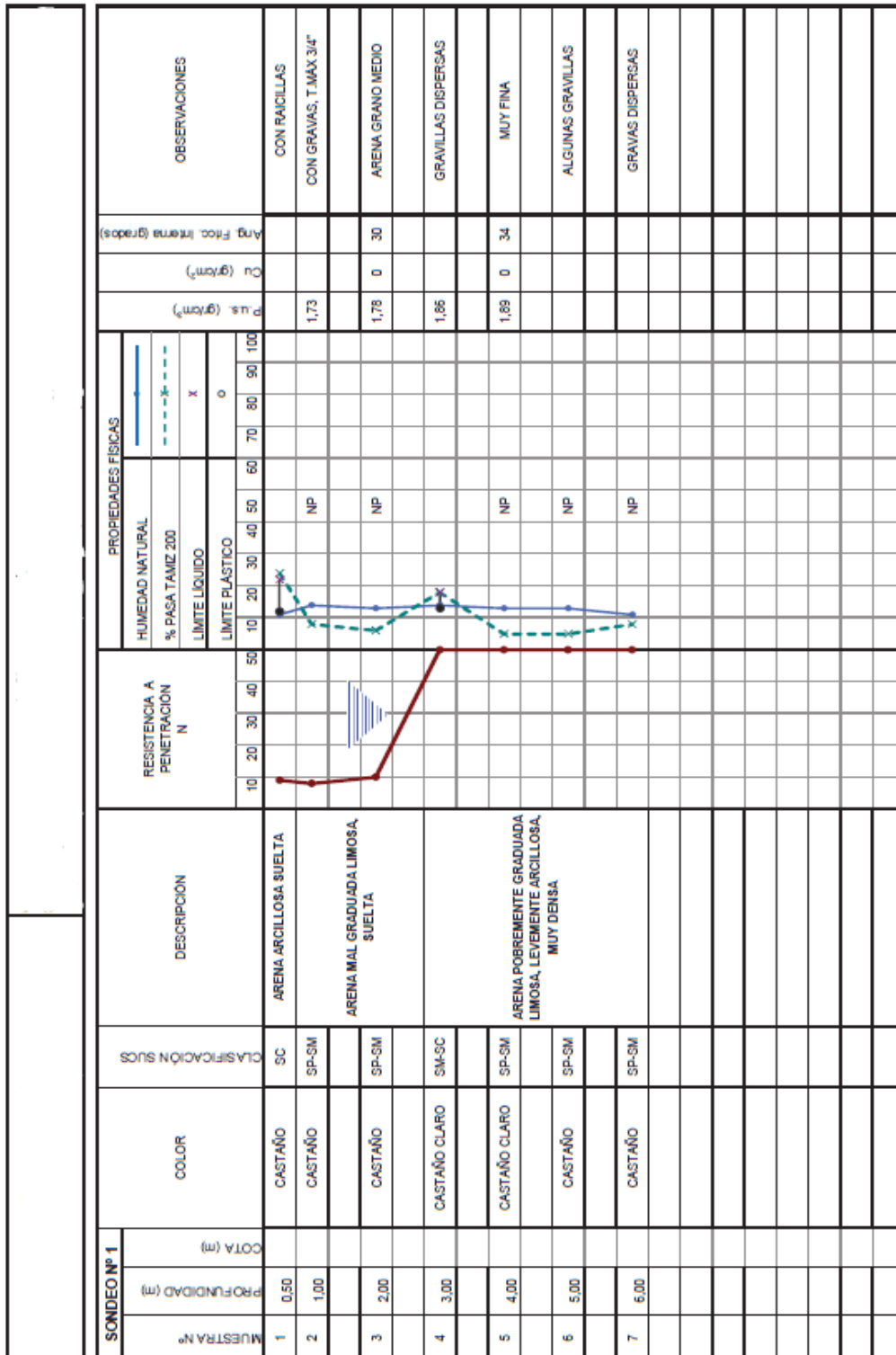


Figura 5: Perfil estratigráfico sondeo N° 1

2.1.2 Barrenos:

En el cuadro siguiente se presenta el resumen de las observaciones realizadas en distintos sectores, donde se ejecutaron las exploraciones con barreno helicoidal. Hasta la profundidad investigada, no se detectó presencia de manto rocoso.

Barreno Nº	Ubicación	Prof. (m)	Nivel Piezometrico	Observaciones
1	S 31°25'52,3" O 58°03'45,3"	-2	NO	-1m, Arena arcillosa Rojiza, con Gravillas
				-2m, Arena rojiza, levemente arcillosa
2	S 31°25'38,05" O 58°03'19,4"	-2	-0,5	-1m, Arcilla arenosa, muy húmedo, gris oscuro
				-2m, Arcilla arenosa, gris oscuro, "Barro", con olor
3	S 31°25'29,4" O 58°03'7,81"	-2	-0,5	-1m, Arena limosa, muy húmeda, castaño
				-2m, arena limosa, muy húmeda, gravilla, castaño
4	S 31°25'19,8" O 58°03'1,56"	-2	-0,5	-1m, Arena Castaño Claro, sin plasticidad
				-1,50m, Arena castaño oscuro, Barroso, no plástico
5	S 31°26'3,1" O 58°04'9,9"	-2	NO	-1m, Arcilla Baja Plasticidad, grisáceo
				-2m, Arena arcillosa, color grisáceo
6	S 31°25'37,7" O 58°05'6,58"	-2	NO	-1m, Arena Arcillosa, color castaño
				-2m, Arena arcillosa, Castaño, c/nódulos de Arcilla Gris
7	S 31°25'41,61" O 58°05'11,14"	-2	NO	-1m, Arena arcillosa, castaño rojizo, con gravas 1/2"
				-2m, Arena arcillosa, castaño rojizo.

Figura 6: Perfil estratigráfico barrenos

Sondeo Nº	Prof. (m)	σ_{adm} (km/cm ²)	Ks1 (kg/cm ³)
1	-2	1,2	4,0
	-4	2,0	9,6

Figura 7: Tensión admisible y coeficiente de balasto

2.2 Conclusión:

A partir de los datos obtenidos, se puede observar que las características del suelo de la zona no varían considerablemente entre barrenos y por lo tanto se lo considerará relativamente homogéneo. En base a esto, y al no poseer un sondeo exacto en el lugar de la obra, se tomará el sondeo N°1 como representativo del suelo de la zona y con los datos del mismo se harán todos los cálculos geotécnicos correspondientes.

Cabe destacar que se comete un pequeño error al suponer la homogeneidad del suelo, sin embargo, este tipo de hipótesis es habitual en geotecnia y está contemplado dentro de la utilización de los factores de seguridad.

Capítulo 3: Estudio demográfico

La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse la planta de tratamiento es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para la comunidad. Un proyecto calculado por defecto, produce problemas a corto plazo. Uno calculado por exceso, exige una inversión exagerada por parte de la población actual, que puede restarle factibilidad económica. Ambos extremos son inadecuados y por consiguiente hay que orientar las condiciones dentro de un término medio razonable.

Es por eso que para poder realizar una proyección demográfica adecuada, se realizará a continuación el cálculo mediante distintos métodos de aplicación generalizada y se analizarán los resultados obtenidos.

Se utilizarán como datos base para estos cálculos, los datos de población obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos durante los censos del año 1991 y 2001 en la República Argentina.

Cantidad de habitantes en el año 1991: 1639

Cantidad de habitantes en el año 2001: 1921

Se define como el año de estudio demográfico al año 2029, de forma tal que se dimensionará el proyecto para la población existente dentro de 10 años.

3.1 Método de Crecimiento Aritmético:

Se dice que el crecimiento es aritmético cuando el incremento de la población respecto al tiempo es constante (independiente de la población).

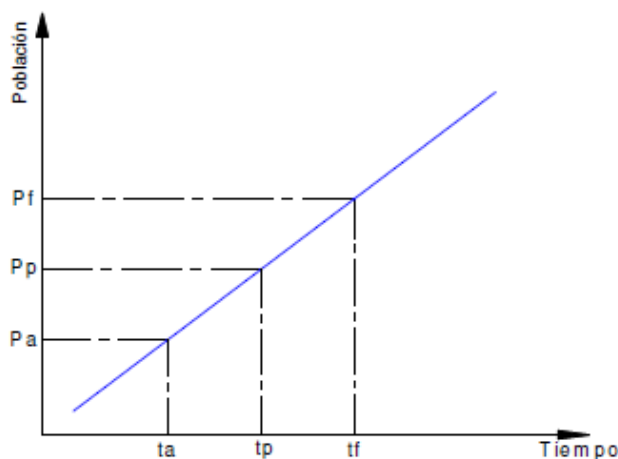


Figura 8: Relación población-tiempo (Método de crecimiento aritmético)

Es de aplicación en pequeñas ciudades cuyo crecimiento depende del desarrollo del territorio agrícola.

Se puede expresar el cálculo de la población, mediante una fórmula de interés simple:

$$P_f = P_p (1 + a \cdot h)$$

Donde:

$$a = \frac{\frac{P_p - P_a}{P_a}}{t_p - t_a} \quad \text{y} \quad h = t_f - t_p$$

$$a = \frac{\frac{1921 - 1639}{1639}}{2001 - 1991} \quad h = 2029 - 2001$$

$$P_{2029} = P_{2001} (1 + 0.0172056 \cdot 28)$$

$$P_{2029} = 2846 \text{ habitantes}$$

3.2 Método de Crecimiento Geométrico:

Se dice que el crecimiento es geométrico cuando el crecimiento de la población en el tiempo es proporcional a la población.

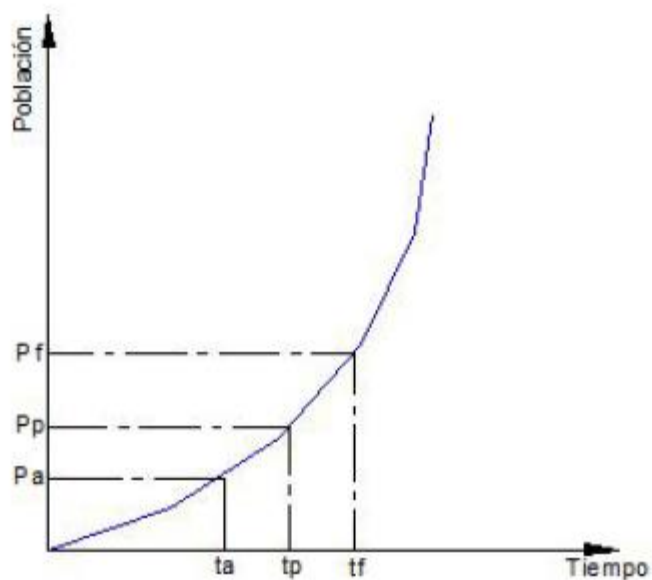


Figura 9: Relación población-tiempo (Método de crecimiento geométrico)

Formula de interés compuesto:

$$P_f = P_p(1 + a)^n$$

Donde:

$$a = \left(\frac{P_p}{P_a}\right)^{\frac{1}{n'}} - 1 \quad n' = t_p - t_a \quad n = t_f - t_p$$

$$a = \left(\frac{1921}{1639}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 \quad n' = 2001 - 1991 \quad n = 2029 - 2001$$

$$P_{2029} = 1921(1 + 0.01600265)^{28}$$

$$P_{2029} = 2996 \text{ habitantes}$$

3.3 Método de la curva logarítmica:

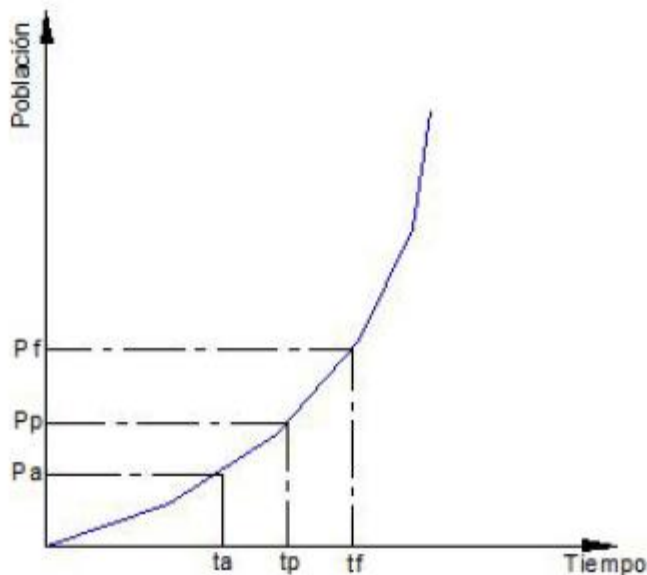


Figura 10: Relación población-tiempo (Método de la curva logarítmica)

$$\ln P_f = \ln P_a + K_g (t_f - t_a)$$

$$K_g = \frac{\ln P_i - \ln P_{i-1}}{t_i - t_{i-1}}$$
$$K_g = \frac{\ln 1921 - \ln 1639}{2001 - 1991} = 0.0158759$$

$$\ln P_{2029} = \ln 1921 + 0.0158759(2029 - 2001)$$

$$P_{2029} = 2996 \text{ habitantes}$$

3.4 Conclusión:

Obtenido el resultado de la proyección para cada uno de los métodos utilizados, la proyección definitiva se hace realizando el promedio aritmético de los 3 valores anteriores.

$$P_{2029} = \frac{2996 + 2996 + 2846}{3} = 2946 \text{ habitantes}$$

Se concluye entonces, que la población estimada para la localidad de Benito Legerén para el año 2029 será de 2946 habitantes y se la define como la población de diseño para el presente proyecto.

Capítulo 4: Dotación de diseño

Para la estimación de la dotación se utilizaron dotaciones de diseño según la normativa del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA), cuyos valores se detallan a continuación:

- Conexiones domiciliarias con medidor: 150 a 200 l/hab.día
- Conexiones domiciliarias sin medidor: 150 a 300 l/hab.día
- Conexiones para comercios: Se debe justificar en función del número de empleados o locales sanitarios los consumos atribuidos.
- Conexiones para industrias que produzcan alimentos destinados al consumo de la población: Se debe determinar el consumo en base al tipo de industria y al volumen de producción.
Para el resto de las industrias la conexión a la red debe atender la demanda para usos higiénicos y biológicos.
- Conexiones para escuelas, hospitales y hoteles:
- Escuelas: 20 a 100 l/alumno .turno.
- Hospitales: 200 a 300 l/cama día.
- Hoteles: 100 a 250 l/cama día

Teniendo en cuenta estos valores sugeridos por el ENOHSA y las características de la localidad de Benito Legerén, **se adopta como dotación de diseño 175 litros por habitante y por día.**

Capítulo 5: Planta de tratamiento compacta

5.1 Elección del equipo

Para elegir la planta compacta de tratamiento se necesitarán fundamentalmente de la dotación de diseño y la cantidad de habitantes servidos calculados anteriormente.

Con esta información, se seleccionará un equipo que logre satisfacer la demanda propuesta.

5.2 Características del Equipo

El equipo elegido consta de 6 módulos. Cada uno de estos se materializará con una estructura metálica de 12 metros de largo, 3.6 metros de ancho y 3 metros de altura. Cuatro de ellos serán destinados a digestores biológicos y uno a digestor de lodos activos.

El modulo restante tendrá dos estructuras metálicas con forma circular que serán destinadas a sedimentadores y un laberinto clorador.

Todo construido en chapa de 3/16" y perfilería IPN100. La misma tendrá una escalera de acceso para acceder a la parte superior y así realizar el mantenimiento de la planta.

Cada uno de estos módulos pesa 130 toneladas

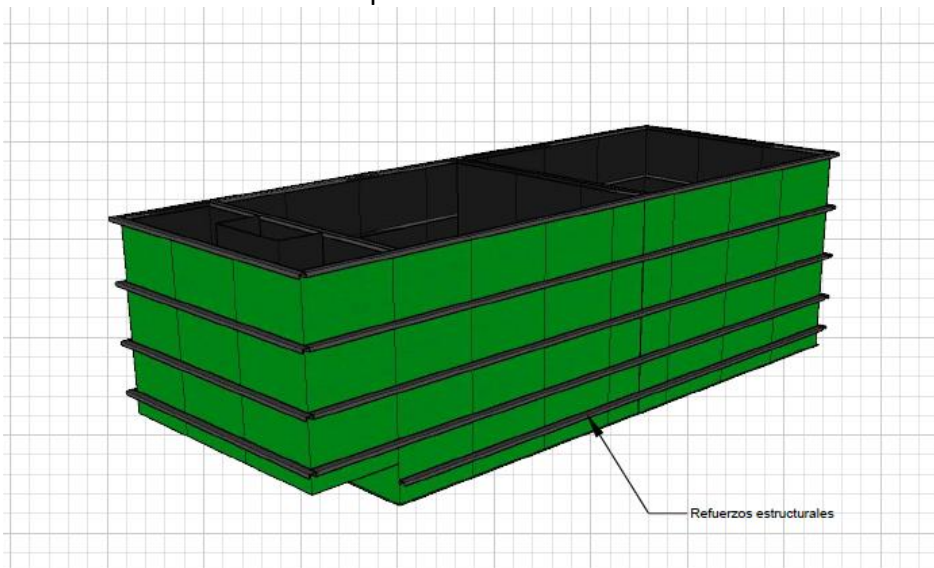


Figura 11: Vista 3D módulos

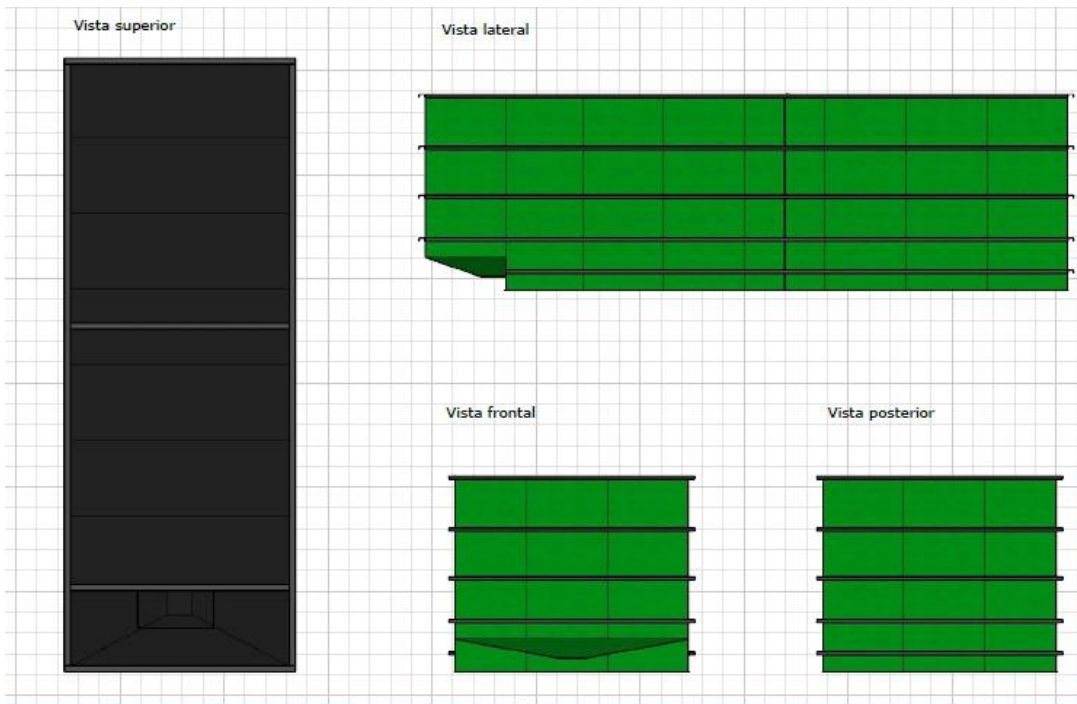


Figura 12: Vistas módulos



Figura 13: Foto de un módulo

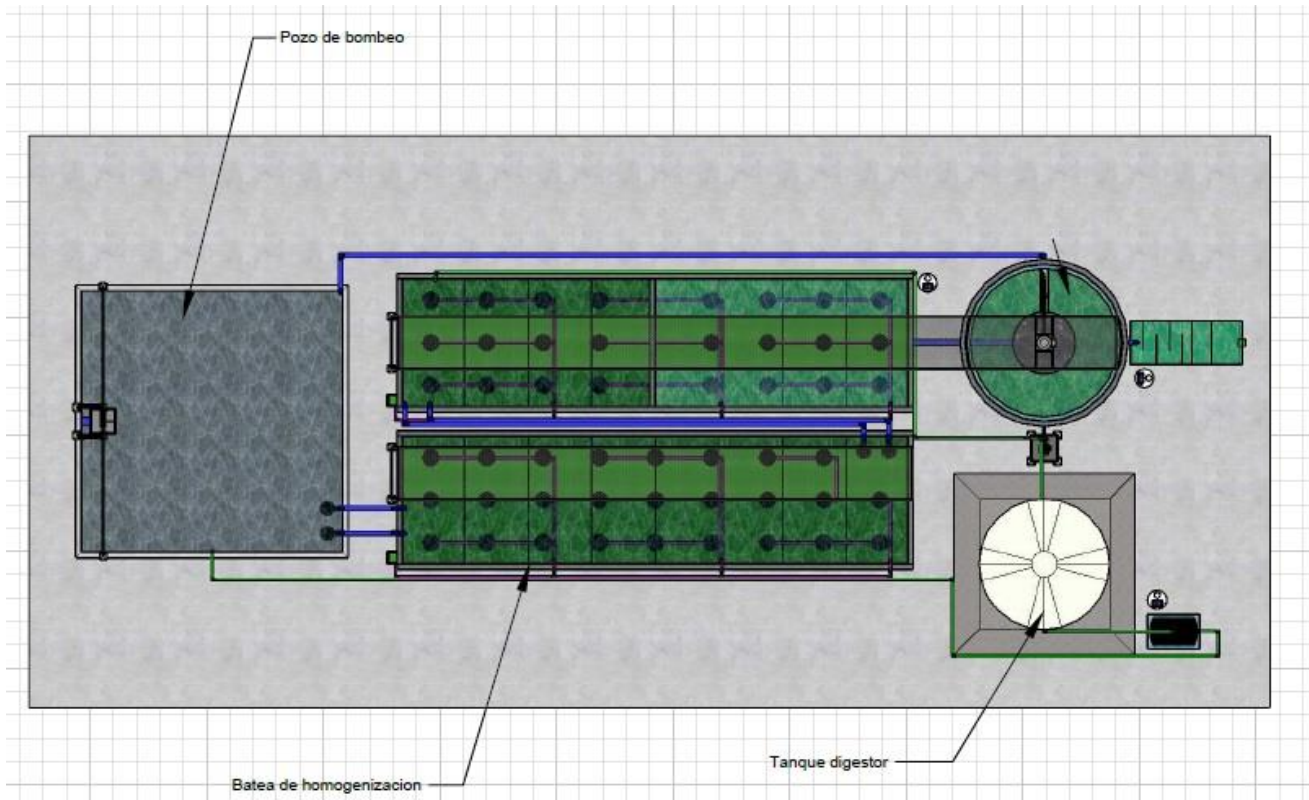


Figura 14: Esquema de componentes

Sistema de aireación del reactor aeróbico:

La aireación será por difusores circulares diámetro 200mm, alimentados por una turbina regenerativa. Estos serán montados sobre grillas izables para el mantenimiento de los mismos. La cantidad de aire suministrado cumplirá con los requerimientos de mezcla para mantener todos los sólidos biológicamente conformados en suspensión.

Sedimentador Secundario:

El líquido saliente del reactor aeróbico ingresa al sedimentador a través de la cañería de PVC dirigida hacia el fondo con un aquietador. La función en este proceso es obtener el líquido clarificado en el nivel superior sin sólidos en suspensión. Los sólidos sedimentados son bombeados por medio de una bomba de recirculación al reactor aeróbico. El exceso será dirigido al digestor de lodos.

Digestor de Lodos:

El mismo contará con un sistema de aireación por medio de difusores para mantener la flora bacteriana en actividad.

Laberinto clorador y cámara de aforo

El laberinto clorador tendrá capacidad para asegurar un periodo de retención de 30 minutos para el caudal pico de bombeo.

Conjuntamente con el ingreso del líquido clarificado, se dosifica la solución de hipoclorito de sodio mediante una bomba dosificadora. De esta forma, la acción bactericida en la masa del líquido elimina las posibles bacterias o virus que puedan contener.

Capítulo 6: Descripción del Proceso de tratamiento

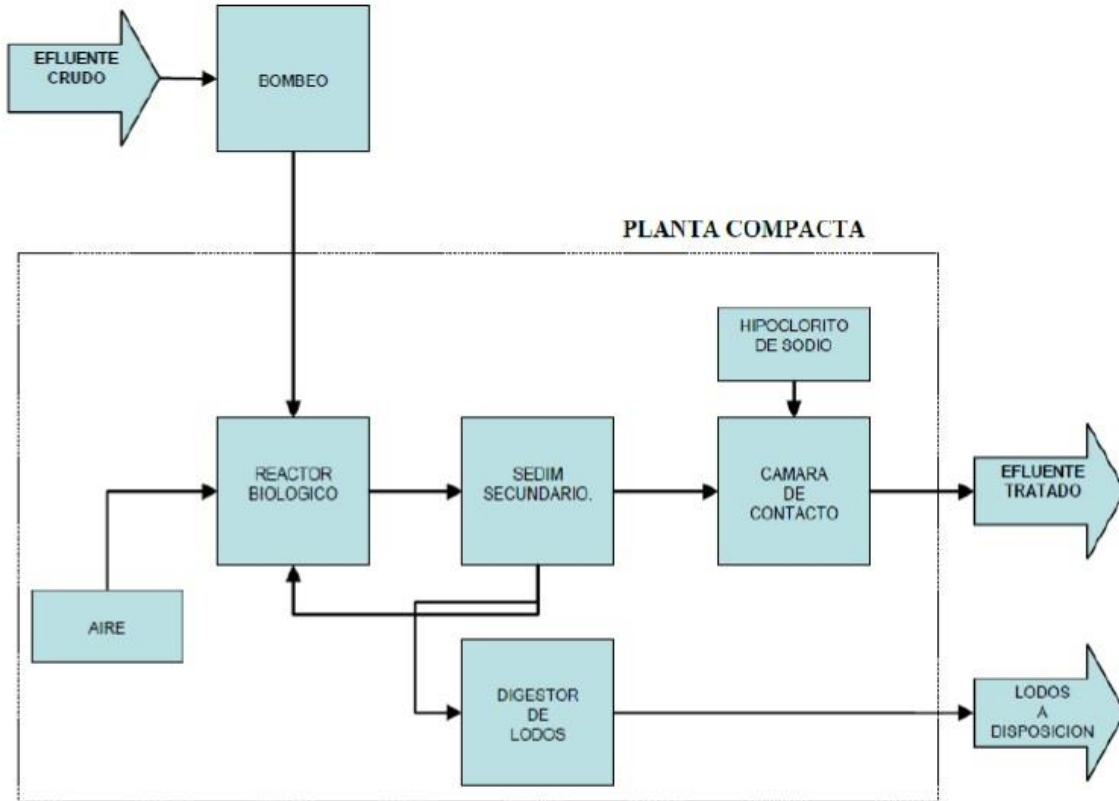


Figura 15: Esquema del proceso de tratamiento

Capítulo 7: Propuesta Estructural

7.1 Características de la estructura

Como solución a la problemática respecto de la cota planteada inicialmente, se diseñó una estructura de hormigón armado con los siguientes condicionantes geométricos de diseño:

- Debe tener una superficie tal que se puedan ubicar los 6 módulos de la planta de tratamiento.
- Debe elevar esta superficie 6 metros sobre el nivel de terreno natural.
- Debe tener espacio suficiente para que circule el personal de mantenimiento y fácil acceso a cada uno de los módulos.

Teniendo en cuenta esto, se diseñó una estructura compuesta de vigas, columnas y una losa de 28m x 18m.

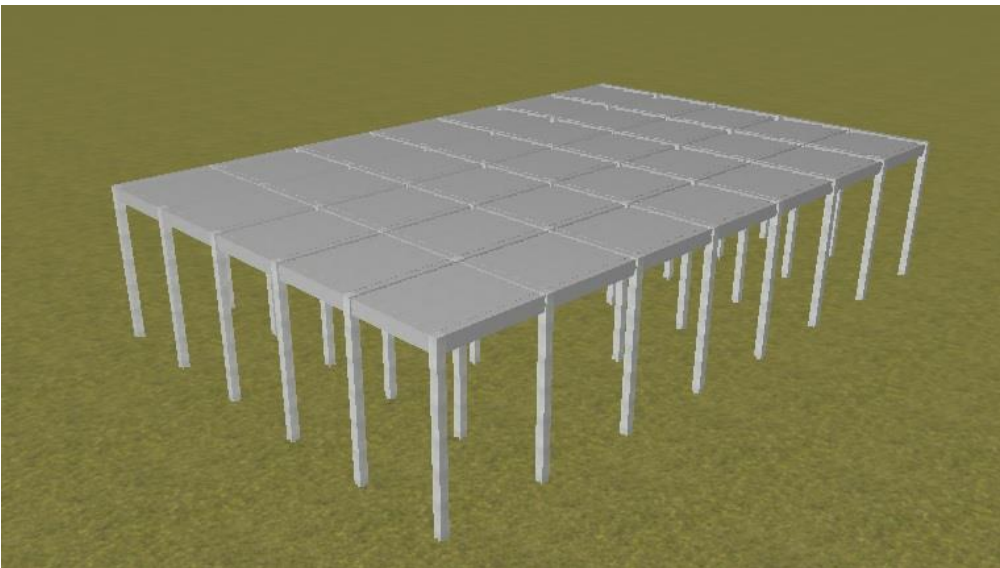


Figura 16: Vista 3D Estructura

7.2 Reglamento utilizado

El reglamento utilizado como base para realizar el cálculo correspondiente es el CIRSOC-201 2005

7.3 Descripción de los materiales utilizados

Los materiales que se utilizaron para el cálculo se detallan a continuación:

- Teniendo en cuenta que la estructura debe estar preparada ante cualquier derrame, se utilizará un hormigón de alta resistencia a los ataques ARS. También, se establece que la resistencia especificada del hormigón será de 30 MPa.
- Acero ADN 420 como armadura de refuerzo para los elementos estructurales.

7.4 Acciones Consideradas

Para el cálculo estructural se consideraron las siguientes acciones:

- Peso propio de la estructura.
- Peso de cada uno de los módulos de la planta de tratamiento, como carga muerta.
- Sobrecarga de uso.

7.5 Datos del terreno de fundación

De acuerdo con el estudio de suelos considerado y teniendo en cuenta que la fundación se realizará a 1,5 metros de profundidad, se adoptó como presión admisible del terreno 1,2 kg/cm².

Asimismo, se adoptó para el cálculo un coeficiente de balasto de 4 kg/cm³.

7.6 Análisis de Cargas

7.6.1 Carga muerta:

Cada uno de los módulos de la planta de tratamiento pesa 130 toneladas en funcionamiento, esto nos da como resultante que la carga transmitida por unidad de superficie es:

$$q = \frac{\text{Peso}}{\text{Area}} = \frac{130 \text{ tn}}{3,6\text{m} \times 12\text{m}} = 3 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$$

Por lo tanto, para el dimensionamiento de los elementos estructurales, se utilizó ésta como carga de diseño en aquellas zonas destinadas a la ubicación de los módulos.

7.6.2 Sobrecarga de uso:

Se consideró 200 kg/m² como sobrecarga de uso en aquellas zonas entre módulos.

7.6.3 Peso propio

Se determinará el peso de los elementos considerando una densidad del hormigón de 2500 kg/m³.

7.7 Combinaciones de carga:

La combinación de carga adoptada de acuerdo al reglamento será la mayor entre:

$$1,2 D + 1,6 L$$

$$1,4D$$

7.8 Tipo de Fundación

Teniendo en cuenta la tensión admisible del suelo y la magnitud de las cargas actuantes, se ha resuelto utilizar como método de fundación una losa de hormigón armado cuyas dimensiones serán de 30m x 20m x 0,40m.

7.9 Planos, detalle de armado y esquema de cargas

Con el fin de lograr una mayor comprensión se ha resuelto agrupar los planos de obra, estructura y detalles de armado de cada uno de los elementos estructurales, así como también esquemas de carga y tablas de esfuerzos en el **Anexo A** del presente trabajo.

Capítulo 8: Diseño de escalera

Se ha diseñado una escalera para que el personal de mantenimiento pueda acceder a la parte superior de la losa donde se encuentra la maquinaria. Ésta será de tipo metálica, compuesta de perfiles de acero normalizados y escalones con tejido metálico romboidal.

La escalera estará apoyada sobre ménsulas que sobresalen de las columnas de la estructura de hormigón armado. Se ha adoptado un paso de 18cm y una contrahuella de 28cm. Se poseen dos descansos de 1,20 metros de longitud. Se cuenta con una longitud total de 12 metros y un ancho de 1,60 metros.

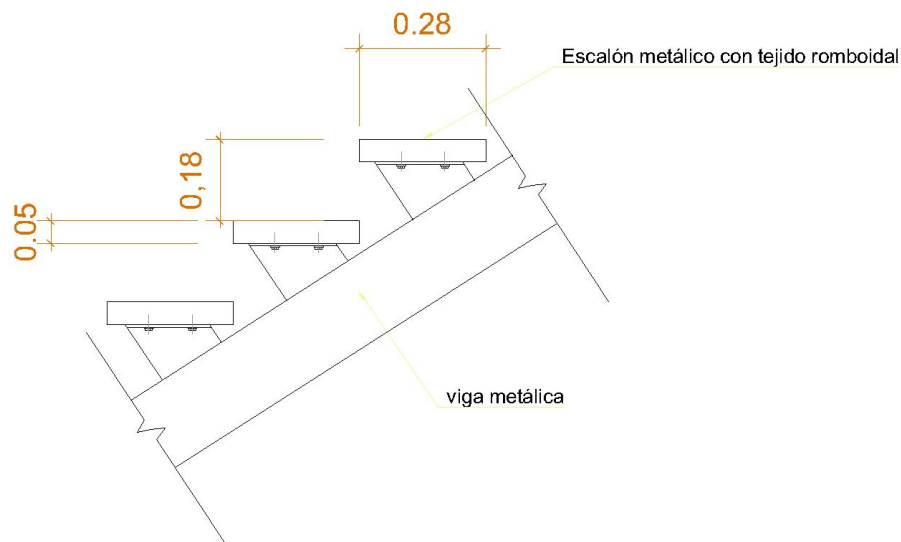


Figura 17: Detalle de escalera



Figura 18: Escalón de acero

Se ha tomado una sobrecarga de uso de 200 kg/m² y como peso de la escalera 50 kg/m².

8.1 Dimensionamiento de las vigas longitudinales

Para el dimensionamiento, se ha considerado una viga continua tomando una luz de tramo de 4,70m.

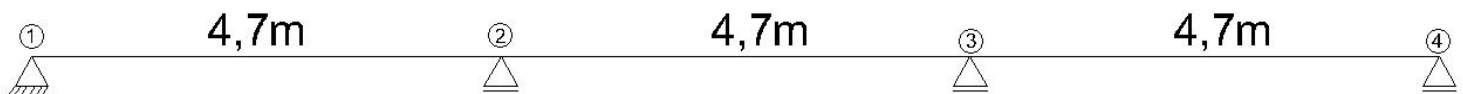


Figura 19: Esquema de cálculo de vigas longitudinales

La carga por unidad de área de escalera será:

$$1,2 \times 50 \frac{kg}{m} + 1,6 \times 200 \frac{kg}{m^2} = 380 \frac{kg}{m^2}$$

Por lo tanto, la carga repartida uniforme actuando en cada viga será:

$$\frac{380 \frac{kg}{m^2} \times 1,60 m}{2 \text{ vigas}} = 304 \frac{kg}{m}$$

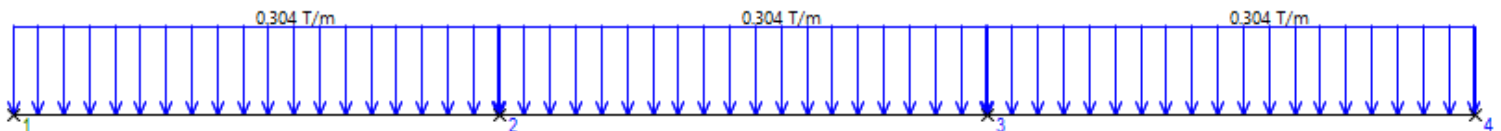


Figura 20: Cargas actuantes en vigas longitudinales

Mediante software se ha determinado el momento máximo actuante en cada perfil viga.

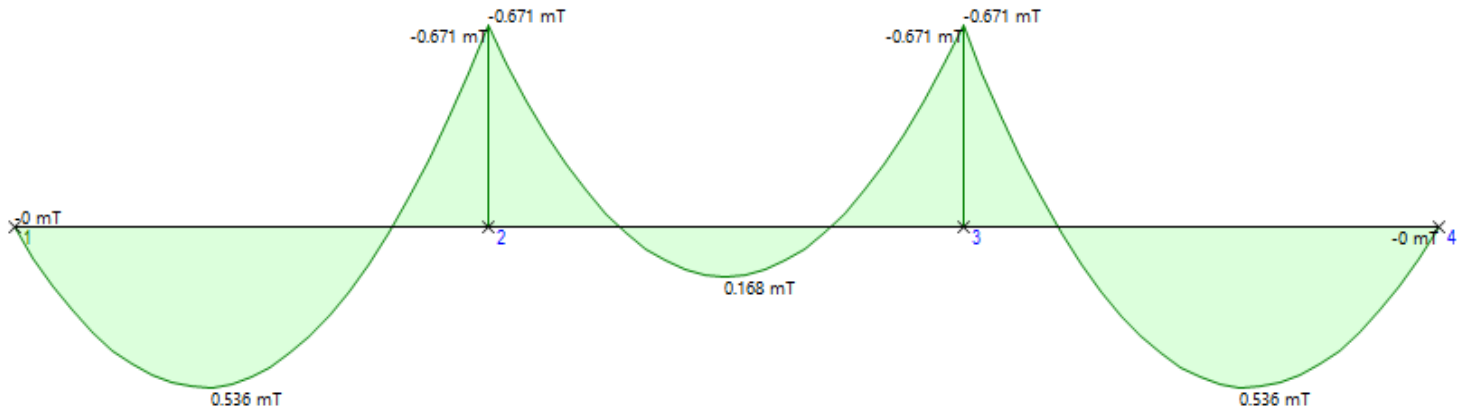


Figura 21: Diagrama de momentos en vigas longitudinales

$$M_{max} = 0,671 \text{ Tm}$$

$$\frac{M_{max}}{W_{nec} \times \phi} = \sigma = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$W_{nec} = \frac{67100 \text{ kgcm}}{2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 0,9} = 31,06 \text{ cm}^3$$

Se adoptó un perfil normalizado IPN 100 que posee un módulo resistente de 34,2 cm³.

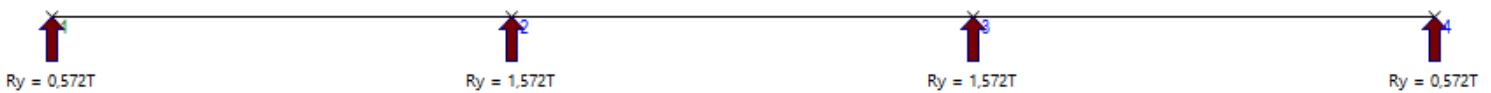


Figura 22: Reacciones en vigas longitudinales

8.2 Dimensionamiento de las vigas empotradas

Las ménsulas tendrán una longitud de 1,70 metros. Las vigas longitudinales apoyarán sobre éstas en forma de carga puntual cuya magnitud será la de las reacciones del diagrama anterior: 1,572 Tn.

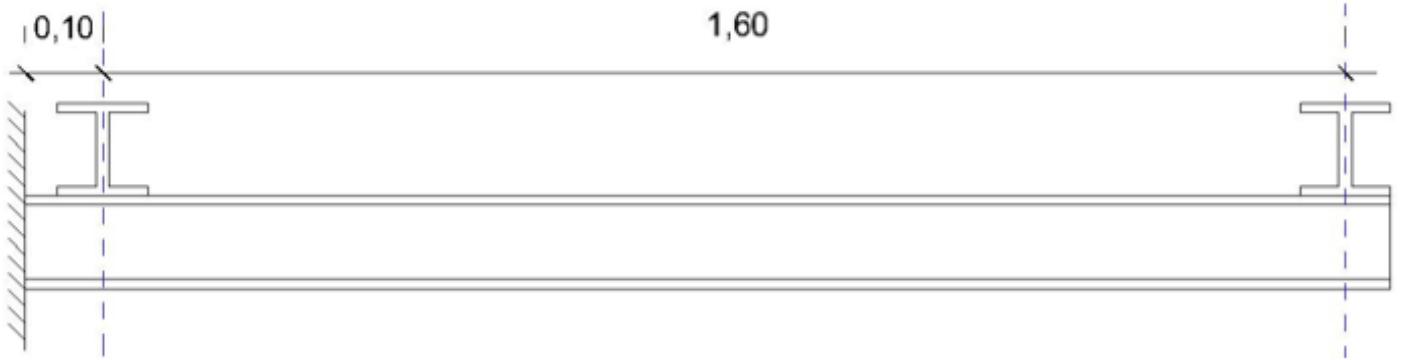


Figura 23: Detalle del apoyo de las vigas longitudinales sobre la ménsula



Figura 24: Esquema de cálculo de ménsulas



Figura 25: Cargas actuantes en ménsula

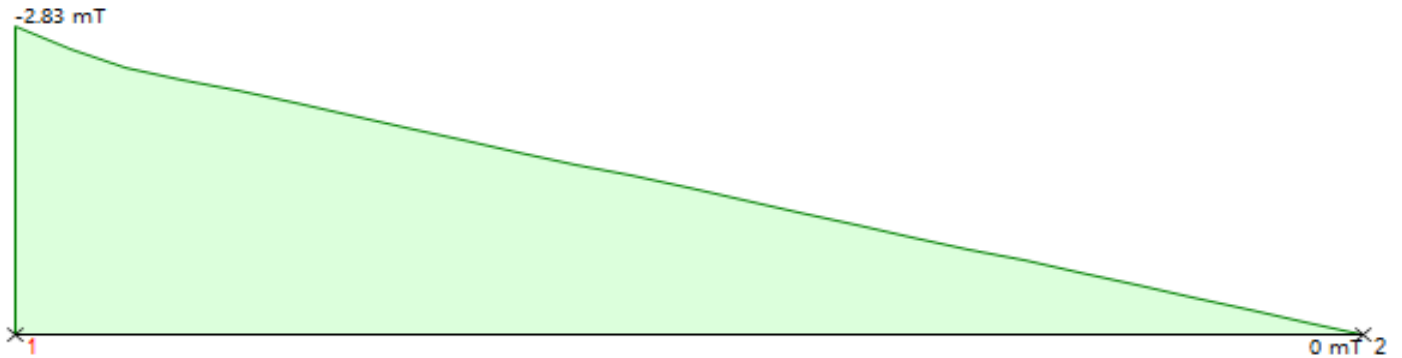


Figura 26: Diagrama de momentos en ménsula

$$M_{max} = 2,83 \text{ Tm}$$

$$\frac{M_{max}}{W_{nec} \times \phi} = \sigma = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$W_{nec} = \frac{283000 \text{ kgcm}}{2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 0,9} = 131,01 \text{ cm}^3$$

Entonces se adopta un perfil IPN 180 con un módulo resistente de 161 cm³.

Capítulo 9: Estación de Bombeo:

La estación de bombeo se materializará mediante una estructura de hormigón armado que consta de 3 compartimientos:

- Una sala de válvulas
- Una sala de ingreso de líquido
- Una sala de bombas

La misma se implantará a una profundidad de 3,20 metros respecto del nivel de terreno natural.

9.1 Losa de Fundación:

Analizando los datos obtenidos del terreno, se concluyó que la fundación de la Estación de Bombeo se materializará mediante una platea, conformada por una losa de fondo del recinto. La capacidad de carga admisible partiendo de las expresiones en base a los asientos para arenas, puede considerarse variable según la profundidad:

Tabla 1 - Tensión admisible y coeficiente de balasto según la profundidad

Sondeo Nº	Prof. (m)	σ_{adm} (km/cm ²)	Ks1 (kg/cm ³)
1	-2	1,2	4,0
	-4	2,0	9,6

Donde Ks1 es el coeficiente de reacción vertical de la subrasante para plato de carga cuadrado de 30,48cm de lado.

Se analizarán dos situaciones extremas:

- 1) El recinto se encuentra vacío y el nivel de agua es coincidente con el nivel de terreno natural. Cabe destacar que, una vez que se supere este nivel, la estación de bombeo no podrá operar.

En este caso, la carga predominante en el diseño será la sub presión.

$$P_w = \gamma_w \times H$$

Siendo:

$\gamma_w = 1 \text{tn/m}^3$ el peso específico agua

H = altura de la columna de agua hasta la profundidad de implante de la losa de fondo.

$$P_w = 1 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} \times 3,20 \text{ m} = 3,20 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$$

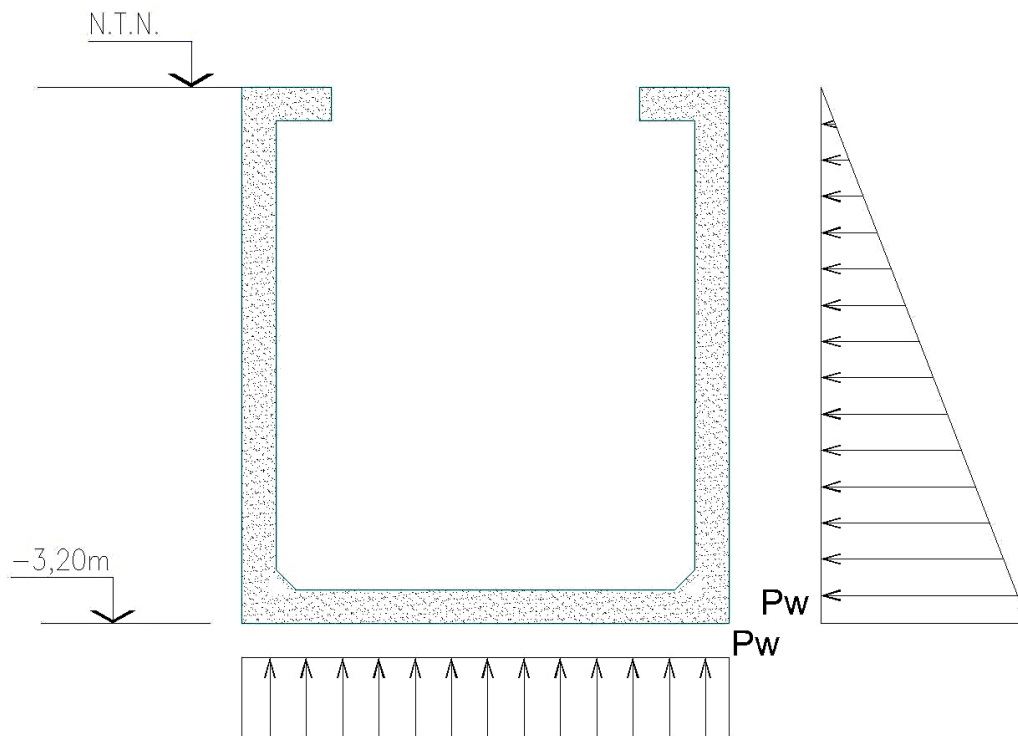


Figura 27: Diagrama de presión y subpresión de agua

La resultante de sub presiones será:

$$Resultante = 3,20 \frac{tn}{m^2} \times 2,9m \times 2,9m = 26,91 \text{ tn}$$

Se computa una totalidad de 13, 20 m3 de hormigón armado

$$Peso \text{ de la estructura} = 2,5 \frac{tn}{m^3} \times 13,20m^3 = 33 \text{ tn}$$

$$Factor \text{ de seguridad} = \frac{33 \text{ tn}}{26,91 \text{ tn}} = 1,22$$

Como puede observarse, el peso de la estructura será mayor que la sub presión actuante. No obstante, el factor de seguridad debería ser, como mínimo, 2.

Existen gran cantidad de soluciones técnicas a este tipo de problema: Pilotes, anclajes, entre otros. No obstante, sería poco económico adoptar alguna de estas soluciones teniendo en cuenta el poco trabajo que se debe hacer y la maquinaria que se debe movilizar para realizar

este tipo de técnicas. Es por esto que, simplemente, se aumentará el peso de la estructura mediante la realización de un colchón de hormigón.

Con un espesor de 1 metro se verifica el factor de seguridad a la sub presión:

$$\text{Peso bloque de } H^{\circ} = 1\text{m} \times 2,90\text{m} \times 2,90\text{m} = 8,41 \text{ m}^3 = 21,05 \text{ tn}$$

$$\text{Factor de seguridad} = \frac{33 \text{ tn} + 21,05 \text{ tn}}{26,91 \text{ tn}} = 2 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

- 2) El recinto se encuentra lleno, y el nivel de agua coincidente con el nivel freático. En este caso se verificará la capacidad de carga del suelo.

$$\text{Peso del agua} = 1 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} \times 2,5\text{m} \times 2,5\text{m} \times 2,8\text{m} = 17,5 \text{ tn}$$

$$\text{Peso total} = 33 \text{ tn} + 21,05 \text{ tn} + 17,5 \text{ tn} = 71,55 \text{ tn}$$

$$\text{Presión transmitida} = \frac{71,55 \text{ tn}}{2,9 \text{ m} \times 2,9 \text{ m}} = 8,50 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} = 0,85 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < \frac{2 \text{ kg}}{\text{cm}^2}$$

9.1.1 Cálculo de la armadura:

Se considera una losa de 20 cm de espesor y se armará en dos direcciones.

Se realizará el cálculo de la armadura para cada uno de los casos anteriores:

- Para el cálculo de la armadura superior, se considerará una faja de 1 metro de ancho con la carga de sub presión actuante:

$$Q = 3,20 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$$

$$Q_x = Q_y = 1,60 \frac{\text{t}}{\text{m}}$$

$$Q_{u_x} = Q_{u_y} = 1,60 \frac{\text{t}}{\text{m}} \times 1,60 = 2,56 \frac{\text{t}}{\text{m}}$$

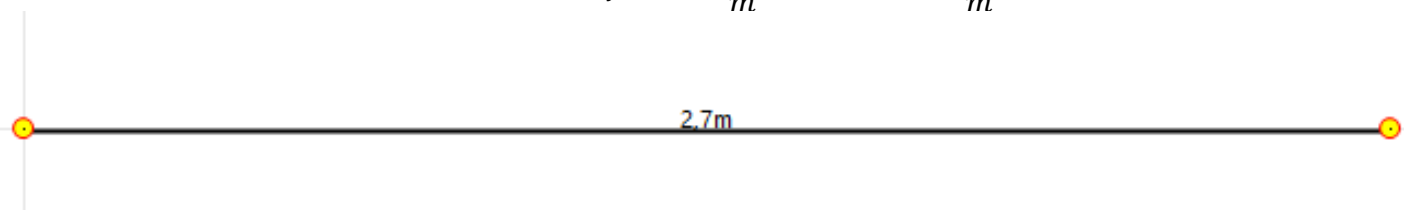


Figura 28: Esquema de cálculo para la losa de fondo

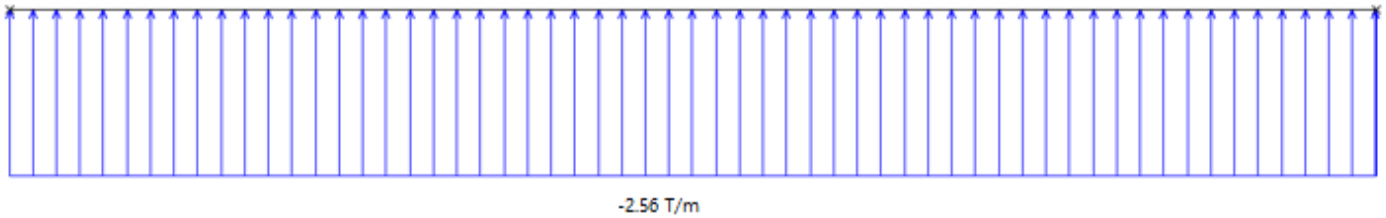


Figura 29: Carga actuante de subpresión en losa de fondo

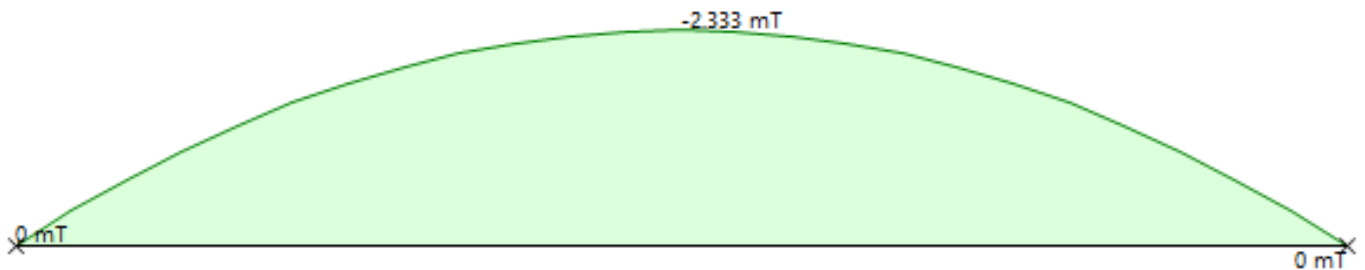


Figura 30: Diagrama de momentos debido a subpresión en losa de fondo

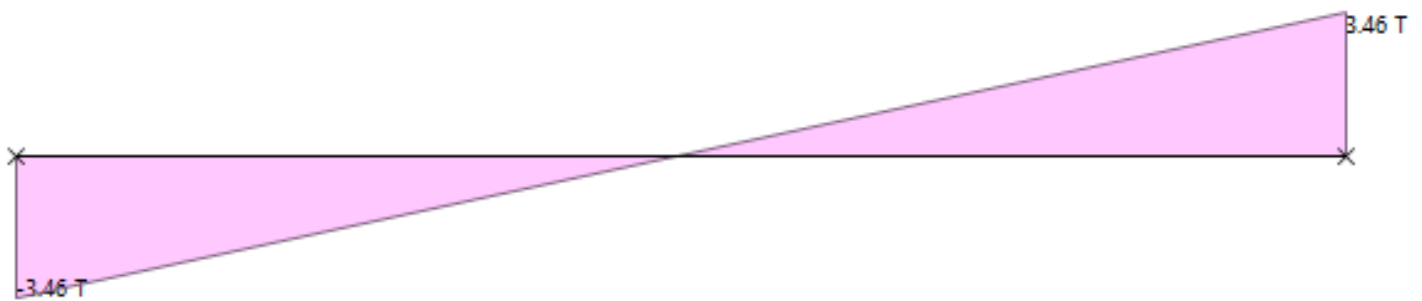


Figura 31: Diagrama de corte debido a subpresión en losa de fondo

Del análisis de los diagramas de esfuerzos característicos se determina:

$$M_{\text{máx}} = 2,33 \text{ tm}$$

$$A_s = 3,71 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{min}}} = 5,67 \text{ cm}^2$$

Area armadura flexión = 5,67 cm² → Ø10mm cada 13cm
En ambas direcciones
 $V_{\text{máx}} = 3,46 \text{ tn}$

$$Vc = \frac{1}{6} \sqrt{f'c} bw d = \frac{1}{6} \sqrt{30} \frac{N}{mm^2} \times 1000m \times 220mm * \frac{1 tn}{10000N} = 20,07 tn$$

No se necesita armadura de corte

- Para el cálculo de la armadura inferior, se considerará sólo el agua dentro de la estación de bombeo, sin sub presión.

$$Q = 2,80 \frac{t}{m^2}$$

$$Qx = Qy = 1,40 \frac{t}{m}$$

$$Qu_x = Qu_y = 1,40 \frac{t}{m} \times 1,60 = 2,24 \frac{t}{m}$$

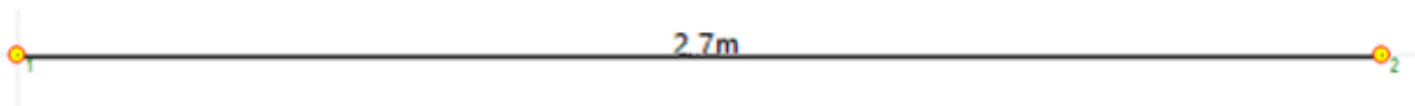


Figura 32: Esquema de cálculo losa de fondo

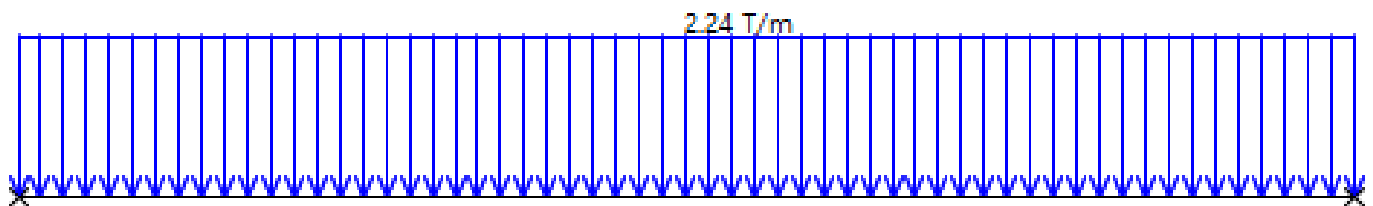


Figura 33: Carga actuante de presión de agua en losa de fondo

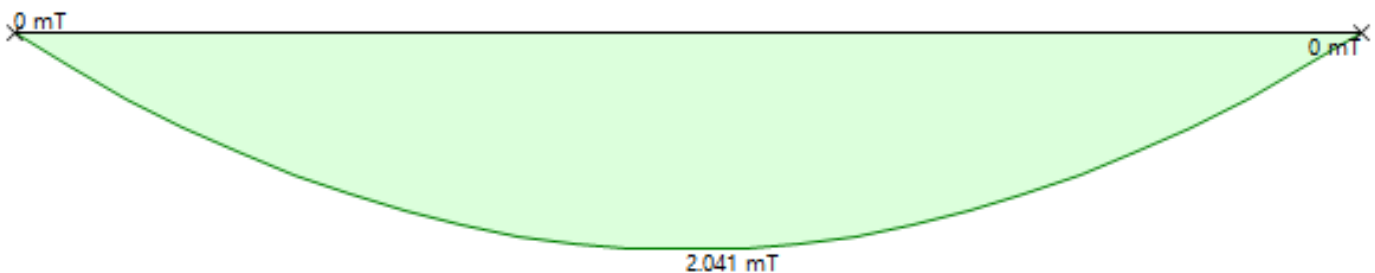


Figura 34: Diagrama de momentos debido a presión de agua en losa de fondo

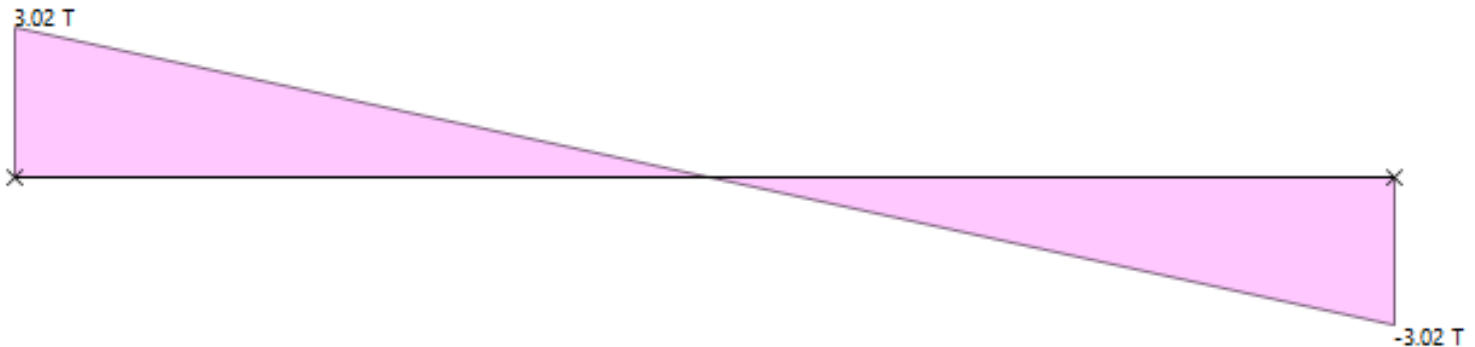


Figura 35: Diagrama de corte debido a presión de agua en losa de fondo

Del análisis de los diagramas de esfuerzos característicos se determina:

$$\begin{aligned} M_{\text{máx}} &= 2,041 \text{ tm} \\ A_s &= 3,71 \text{ cm}^2 \\ A_{s_{\text{min}}} &= 5,67 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Area armadura flexión = 5,67 cm² → Ø10mm cada 13cm

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'c} b w d = \frac{1}{6} \sqrt{30} \frac{N}{\text{mm}^2} \times 1000m \times 220mm * \frac{1 \text{ tn}}{10000N} = 20,07 \text{ tn}$$

No se necesita armadura de corte

9.2 Tabiques laterales:

Para el dimensionamiento de los tabiques laterales, se tendrán en cuenta las presiones laterales resultantes del empuje del suelo y el agua.

Se armará la losa en dos direcciones

(1): Envolvente de presiones para suelo arenoso que responde a la ecuación:

$$P_h = 0.65 \times K_a \times \gamma_s \times H$$

Donde - $K_a = \tan^2(45 + \frac{\phi}{2})$

- $\gamma_s = 2 \text{ tn/m}^3$

- H = altura total de excavación

$$P_h = 0,65 \times \tan^2\left(45 + \frac{30}{2}\right) \times 2 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} \times 3,20m = 12,48 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$$

(2): Diagrama hidrostático que responde a la ecuación:

$$P_w = \gamma_w \times H = 3,20 \text{ tn/m}^2$$

(3): Diagrama de presiones por compactación junto al tabique $P_c = 0,20 \text{ t/m}^2$

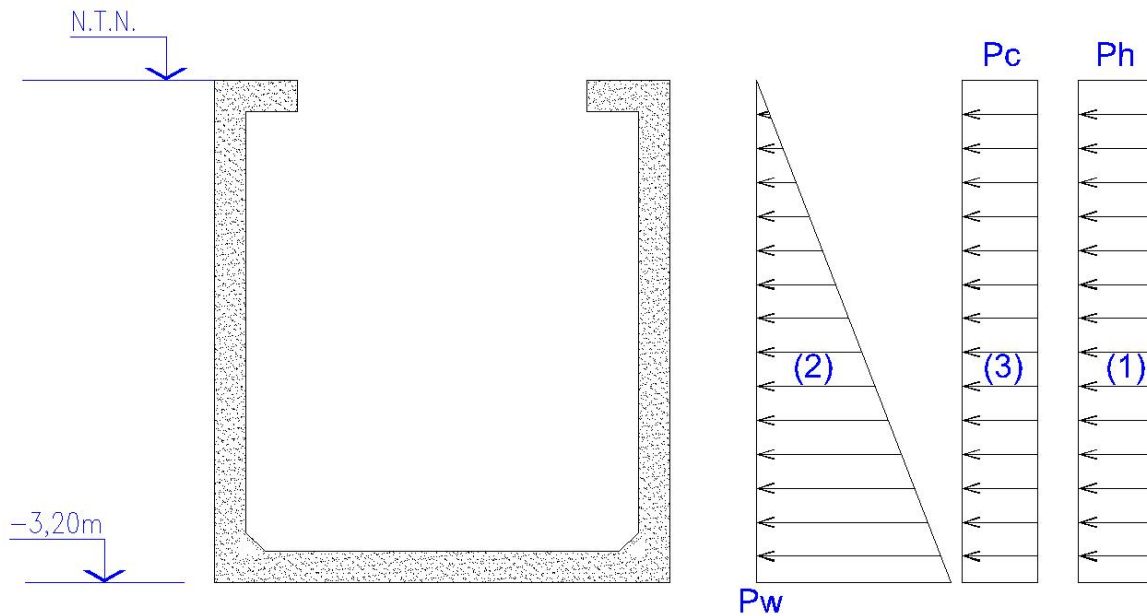


Figura 36: Diagrama presiones sobre tabiques laterales

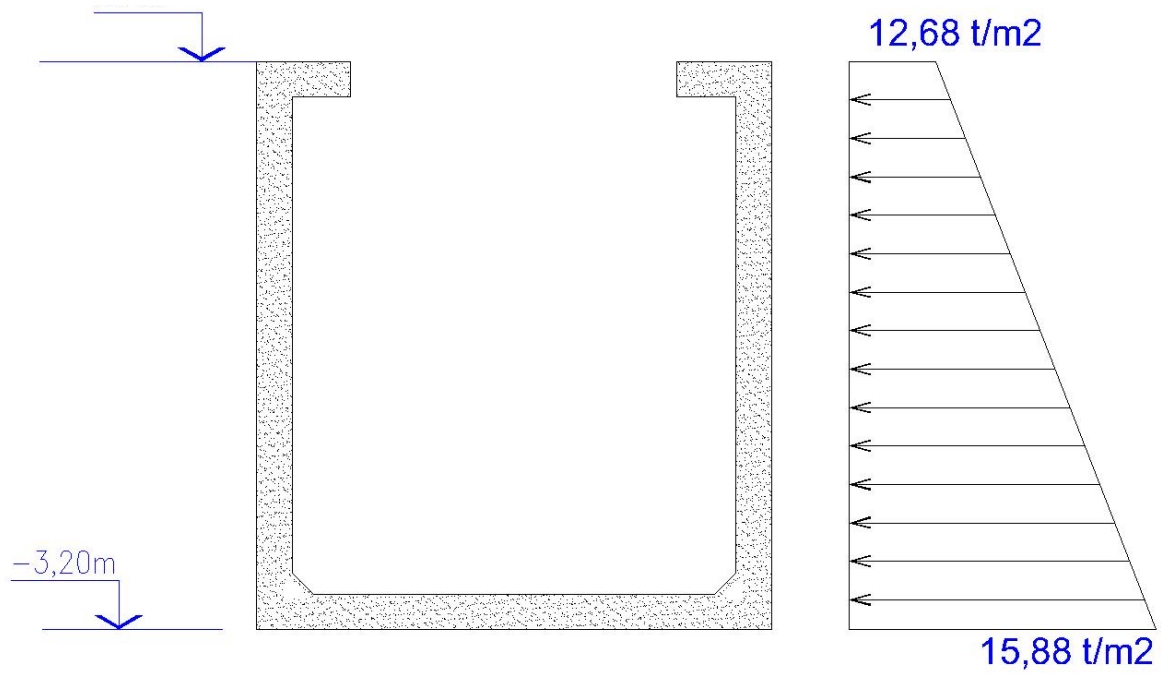


Figura 37: Diagrama resultante de presiones sobre tabiques laterales

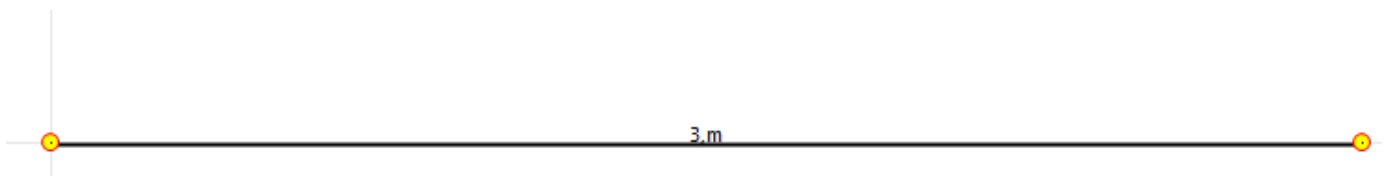


Figura 38: Esquema de cálculo de tabiques laterales

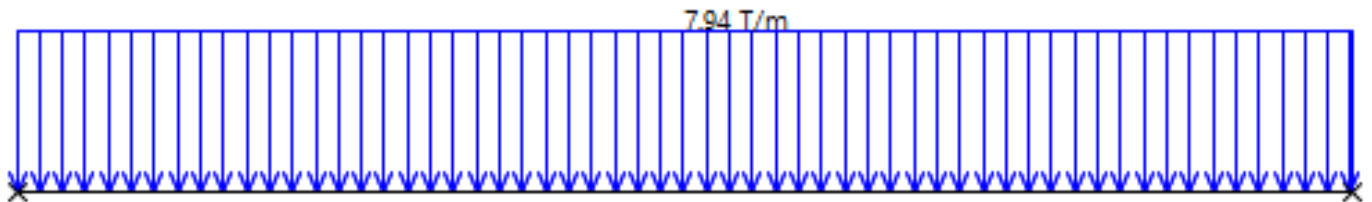


Figura 39: Envolvente de cargas actuantes por cada faja en tabiques laterales

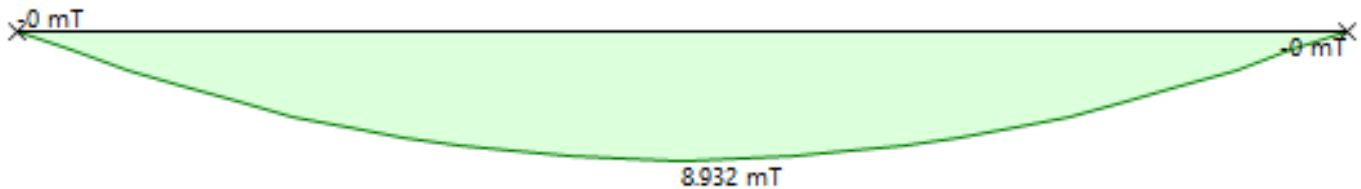


Figura 40: Diagrama de momentos en tabiques laterales



Figura 41: Diagrama de corte en tabiques laterales

Del análisis de los diagramas de esfuerzos característicos se determina:

$$M_{\text{máx}} = 8,932 \text{ tm}$$

$$A_s = 15,20 \text{ cm}^2$$

Area armadura flexión = 15,20 cm² → Ø14mm cada 10cm

En ambas direcciones

$$V_{\text{máx}} = 11,91 \text{ tn}$$

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'c} b_w d = \frac{1}{6} \sqrt{30} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \times 1000\text{m} \times 220\text{mm} * \frac{1 \text{ tn}}{10000\text{N}} = 20,07 \text{ tn}$$

No se necesita armadura de corte

Cuando la estación de bombeo se encuentre llena de agua, existirá un empuje de agua desde adentro hacia afuera que se verá contrarrestado por el empuje de suelos exterior. No obstante, como medida de seguridad, se adopta armadura mínima de flexión.

Area armadura flexión = 5,67 cm² → Ø10mm cada 13cm

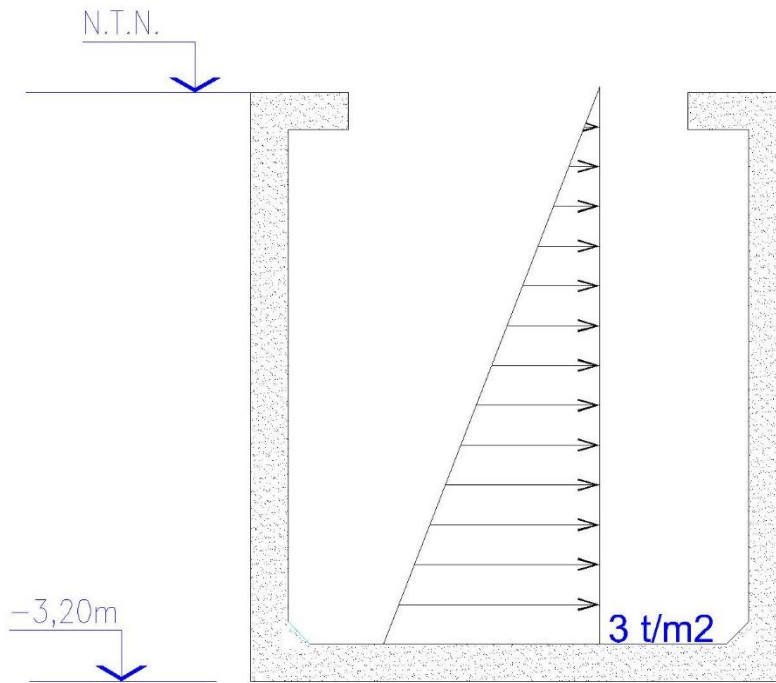


Figura 42: Diagrama de presión de agua sobre tabiques laterales

Capítulo 10: Estudio de impacto ambiental

10.1 Marco legal

Dada la cantidad de normativa ambiental existente en los distintos niveles jurisdiccionales, se desarrollaron tablas, agrupadas por temática y divididas por nivel jurisdiccional, a fin de facilitar la comprensión y referencia posterior. En dichas tablas se incluye un breve análisis de la normativa tratada.

10.1.1 Permisos ambientales

De acuerdo con el análisis del marco normativo, el proyecto requiere de las siguientes aprobaciones:

- Aprobación por parte de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos (SA), para la obtención del correspondiente Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) que lo habilite a operar, de acuerdo con el Decreto N° 4.977/09, analizado debajo.
- Dado que el proyecto descarga a aguas internacionales, debe ser aprobado por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), de acuerdo con lo establecido en su *Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay*, analizado debajo.

En cuanto al Certificado de Aptitud Ambiental, el trámite para su obtención comienza con la entrega, por parte del comitente del proyecto, de una *Carta de Presentación* a la autoridad de aplicación, donde se detallan los datos básicos del proyecto (tipo de proyecto, ubicación, magnitud, consumo de recursos, uso de servicios, datos de generación de efluentes, residuos sólidos y emisiones). Las siguientes tablas contienen un resumen de las normativas aplicables en materia de permisos ambientales.

Tabla 2 - Normativa referida a permisos ambientales y EIAS

Convenios Internacionales	
Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay	Establece que cualquier tipo de obra o aprovechamiento de las aguas de Río Uruguay que pueda afectar la calidad de agua, deberá ser comunicado a la C.A.R.U, según art. 7 y 12 del Estatuto. Establece usos y clasificación de las aguas del Río y define estándares de calidad de estas. Asimismo, en el apartado de Prevención en Materia de Contaminación (Sección 1, Artículo 2, inciso n), se establece que igual procedimiento aplica para el caso de fuentes de contaminación ubicadas aguas arriba del Río.
Resolución N° 13/05	Sustituye en el Digesto, sobre usos del Río Uruguay, Tema E3, Título 2, Capítulo 4, "Clasificación de las aguas y Estándares de calidad de las aguas".
Legislación Nacional	
Constitución Nacional	Régimen de Estado federal. Artículo 121: "Las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno federal, y el que expresamente se hayan reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación". Recursos naturales. Artículo 124: Las provincias conservan el dominio originario de los recursos naturales que se encuentren en su territorio, siendo los ríos un recurso natural enmarcado en este régimen.
Ley N° 25.675/02 Ley General del Ambiente	Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Establece principios de la política ambiental y de ordenamiento ambiental. Fija como uno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental. (Arts. 8, 11, 12, 13, 21, Anexo I).
Ley N° 24.354/94	Se establece la obligatoriedad de realizar un Estudio de Factibilidad, al que también llama Estudio de Impacto Ambiental, de las todas inversiones ejecutadas con recursos públicos y para todo organismo público que presente un proyecto de inversión a nivel nacional. El Poder Ejecutivo nacional dispondrá la creación del órgano responsable del Sistema Nacional de Inversiones Públicas en el ámbito de la Secretaría de Programación Económica del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.
Decreto reglamentario N° 481/03	Designación de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable como autoridad de aplicación de la Ley 25.675/02.
Resolución SAyDS N° 41/18	Crea el Cuerpo Especializado de Fiscalización y Control ambiental, el cual será el encargado de controlar y monitorear el ambiente.

Resolución SAyDS N° 177/07	Establece actividades que deben contratar seguro ambiental, montos mínimos asegurables. Establece fórmula para categorización de industrias y empresas de servicios (Anexo II).
Resolución SAyDS N° 303/07	Modifica resolución 177/07.
Resolución SAyDS N° 1.639/07	Modifica resolución 177/07, adjuntando anexo con listado de rubros comprendidos de industrias y actividades de servicios.
Resolución N° 548/17	La toma de conocimiento de un incidente ambiental, que se encuentre cubierto por una póliza de seguro de caución por daño ambiental de incidencia colectiva, dará inicio a la apertura de un expediente en el ámbito de la unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales, y/o el organismo que en el futuro lo reemplace.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley N° 9032/96	Permite realizar acción de amparo ambiental contra cualquier decisión, acto, hecho u omisión de autoridad administrativa, judicial o legislativa.
Decreto N° 4.977/09	Aprueba la reglamentación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) , para la planificación estratégica de la localización de actividades y emprendimientos en territorio de la Provincia. Establece como autoridad de aplicación a la Secretaría de Ambiente y explica el procedimiento administrativo para la categorización de la actividad y para la aprobación del EsIA. Establece que ningún emprendimiento o actividad que requiera del mismo, podrá iniciarse hasta tenerlo aprobado por la Autoridad de Aplicación, mediante el Certificado de Aptitud Ambiental.
Decreto N° 3237/10	Establece modificación del art. 48 del Decreto 4977/09 (Requisitos del Registro de Consultores).
Resolución SA N° 038/10	Crea el Registro Provincial de Consultores en Estudios de Impacto Ambiental y aprueba Formularios a presentar con carácter de Declaración Jurada para su inscripción.
Resolución SA N° 504/12	Modifica Resolución SA 038/10.
Normativa Municipal Concordia	
Ordenanza N° 34.705/11	Se actualiza el plan urbano ambiental del Código de ordenamiento urbano y territorial de la Ciudad de Concordia. Cuando sea requerida la Evaluación de Impacto, deberá ser presentada previo a la obtención de los Certificados de Uso Conforme a fin de ser evaluada por las autoridades correspondientes. Cuando la Evaluación de Impacto sea exigida por normas nacionales o provinciales, se entenderá cumplimentada la exigencia establecida a nivel municipal. Las evaluaciones pueden ser categorizadas de alto impacto, mediano impacto y bajo impacto.

Tabla 3 - Normativa referida a Calidad de Agua y Vertido de Efluentes

Convenios internacionales (CARU)	
Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)	Establece no alterar el mantenimiento de los estándares de calidad fijados para el río. Y dispone en Capítulo 5, que “cada parte dictará las normas a las que deberán ajustarse los efluentes provenientes de las actividades desarrolladas en su jurisdicción.” Establece límites referidos a sólidos sedimentables (2 horas) y valor máximo de vertido para grasas y aceites.
Digesto sobre el Uso y Aprovechamiento del Río Uruguay	
Resolución N° 13/05	Sustituye en el Digesto, sobre usos del Río Uruguay, Tema E3, Título 2, Capítulo 4, “Clasificación de las aguas y Estándares de calidad de las aguas”.
Legislación Nacional	
Ley N° 2.797/1891	Establece el requisito general de no contaminar recursos hídricos y prohíbe el vertido de aguas cloacales, residuales e industriales sin tratamiento en ríos de la Nación.
Resolución SRNyAH N° 242/93	Regula los vertidos de establecimientos industriales o especiales alcanzados por el Decreto N° 674/89, que contengan sustancias peligrosas de naturaleza ecotóxicas, estableciendo límites de contaminación tolerados.
Ley N° 13.577/49	Ley orgánica para la Administración General de Obras Sanitarias de la Nación.
Ley N° 25.688/02	Ley de Gestión Ambiental de los Recursos Hídricos. Establece presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional, utilización de las aguas, comités de cuencas hídricas, entre otros.
Decreto N° 674/89	Establece el régimen al que se ajustarán los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos industriales o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua. Reglamenta Ley 13.577.
Decreto N° 776/92	Asigna a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano el poder de control de la contaminación de las aguas y preservación de los recursos hídricos y crea la Dirección de Contaminación Hídrica. Modifica Decreto 674/89.
Resolución SRNyAH N° 315/94	Establece estándar de calidad para los vertidos líquidos directos a cuerpo de agua.
Ley N° 26.221/07	Establece prestación del servicio de provisión de agua potable y colección de desagües cloacales. Control de la contaminación hídrica. Marco regulatorio.
Resolución SAyDS 555/12	Establece que los establecimientos industriales y/o especiales comprendidos en el artículo 2º del Decreto N° 674/89 y su modificatorio, deberán construir dentro del plazo de sesenta (60) días hábiles, una cámara de toma de muestras y medición de caudales, destinada al ejercicio de las funciones de fiscalización. En caso de contar con instalaciones preexistentes, deberán adecuarlas.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley N° 6.260/78 Decreto reglamentario N° 5.837/91	Establece la prevención y control de la contaminación ambiental industrial. Establece parámetros de vuelco en el Anexo I para establecimientos industriales.

Decreto reglamentario Nº 5.394/96	Modifica el decreto 5837/91.
Ley Nº 9.172/98	Establece el Código de aguas y regula el uso productivo del recurso superficial y aguas subterráneas. Especifica que todos los permisos de uso deben ser otorgador por la Autoridad de Aplicación que lo define como el Consejo Regulador del Uso de Fuentes de Agua.
Decreto reglamentario Nº 7.547/99	Reglamenta la Ley 9.172/98. Establece Gestión administrativa del agua, requisitos a cumplir para otorgar permisos o concesiones a los usuarios y fija requerimientos jurídicos, administrativos y técnicos para la elaboración de los estudios para el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas. La Autoridad de Aplicación es el CORUFA.
Decreto SEOySP Nº 2.235/02	Establece valores guías para la calidad del agua potable y valores máximos permitidos para el vertido de líquidos cloacales a cursos de agua con o sin tratamiento , que deben cumplir los distintos Entes prestadores de Servicios de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales.
Ley Nº 9.757/07	Crea el Régimen de los Comités de Cuenca y Consorcios del Agua; el mismo tiene la finalidad de generar condiciones y proyectos, asegurando así la integración regional, provincial y la explotación racional de las obras hidráulicas y del aprovechamiento sustentable del agua de dominio público. La autoridad de aplicación es el CORUFA.
Normativa Municipal Concordia	
Decreto Nº 630/13	Adhiere a las acciones de capacitación, investigación, estudio, información y control que desarrolla el Gobierno de la Nación, a través de la Subsecretaría de Recursos Hídricos al "Plan de Aguas Subterráneas".
Ordenanza Nº 30.238/98	Toma compromiso de realizar a través de la Subsecretaría Servicios Públicos y de Saneamiento Ambiental, la limpieza periódica de los espacios reservados para lagunas de retención, como así también del cauce del arroyo, evitando acumulación de residuos.
Ordenanza Nº 24.480/89	Crea la C.I.M.A.R.U. (Comisión Intermunicipal de Medio Ambiente del Río Uruguay), entidad integrada por los Municipios de Concepción del Uruguay, Gualaguaychú, Colón, San José, Villa Elisa, Chajarí y Federación. Tiene por objeto examinar cuestiones críticas del ambiente, proponer nuevas formas de cooperación intermunicipal e internacional y relacionarse con organismos provinciales, nacionales e internacionales de carácter ambientalista.
Ordenanza Nº 22.882/86	Prohíbe dentro del Ejido Municipal, el volcamiento de Efluentes Residuales en los arroyos y cursos naturales de agua que no se ajusten a las condiciones de tratamiento y depuración necesarios. Siendo requerido el permiso de vuelco en la sección de Saneamiento y Recursos hídricos de la Municipalidad.

Ordenanza Nº 17.940/73	Prohíbe todo tipo de construcción que afecte los cursos de agua que corren por los arroyos mayores o menores, que existen dentro del Municipio y se establece la obligación de contar con una autorización especial del Departamento Ejecutivo, cuando se proyecte una construcción que pueda afectar de alguna forma el cauce de esos arroyos o las laderas de estos, hasta el lugar que cubren las máximas crecidas.
Ordenanza Nº 16.298/66	Establece límites de vuelco y condiciones de los líquidos residuales procedentes de establecimientos o fábricas industriales, los cuales podrán hacerlo directamente en los cursos de aguas o cunetas, o a cauces naturales con carácter precario, siempre que el líquido se ajuste a los requisitos indicados.

Tabla 4 - Normativa referida a Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Legislación Nacional	
Ley Nº 25.916/04	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Resolución SMA Nº 133/09 (Anexos I, II, III y IV)	Genera el Registro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, supervisada por la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Entre Ríos. Siendo el Anexo I, de guía para realizar la línea de base del municipio. El Anexo II, establece lineamientos básicos para la presentación de proyectos de GIRSU. El Anexo III, establece lineamientos básicos para estudios de impacto ambiental para la presentación de proyectos de gestión integral de RSU. El Anexo IV, establece remediación de sitios de disposición final de RSU.
Ley Nº 10.311/14	Establece el conjunto de principios y obligaciones básicas para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU), con el fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. La autoridad de aplicación es la Secretaría de Ambiente.
Normativa Municipal Concordia	
Ordenanza Nº 35.476/15	Adhiere a la Ley Provincial 10.311 de GIRSU y regula la gestión integral de los sólidos urbanos en el ámbito territorial del Municipio de Concordia.
Decreto Nº 1.473/14	Establece como únicos recipientes reglamentarios para la disposición en la vía pública para residuos sólidos domiciliarios a los contenedores de 1.100 litros y otros de mayor de volumen que cumplan con Normas IRAM, ISO y/o similares.
Decreto Nº 1.434/14	Establece como único lugar de descarga autorizado de residuos sólidos, en “el Campo del Abasto”, sitio donde se realizará la disposición final de los mismos.
Ordenanza Nº 35.339/14	Se establece la reducción progresiva y posterior prohibición de bolsas plásticas por parte de los comercios de la ciudad, exceptuándose aquellas que se utilizan para contener alimentos o insumos húmedos elaborados o preelaborados, únicamente como continentes o envases y todos aquellos que por razones de seguridad, sanitarias y conservación no pueden reemplazarse por bolsas reutilizables.

Decreto N° 1.014/14	Autoriza a la SAER, para que proceda a vender el material reciclable producido por el trabajo de recolección, separación, compactación y/o acopio, efectuado en la Planta de Recuperación de Residuos del Municipio, que funciona en el Campo del Abasto y/o de aquellos obtenidos de la vía pública. La operación de venta se producirá ad-referéndum del Honorable Concejo Deliberante.
Ordenanza N° 35.163/13	Adhiere en todos sus términos a la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos N° 25.916 que regula la Gestión Integral de Residuos Domiciliarios, sean estos de origen residencial, urbano comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.
Decreto N° 1.926/12	Crea el programa: "Separación de residuos en origen en los edificios de la Administración Pública Municipal".
Ordenanza N° 24.689/90	Establece que la recolección de residuos urbanos domiciliarios, especiales y hospitalarios, será el que actualmente presta la Subsecretaría de Servicios Públicos de la Municipalidad de Concordia. Autoriza el retiro de cartones, papeles, cajones de desechos de casas de comercio a personas autorizadas por la Dirección de Policía Municipal.

Tabla 5 - Normativa referida a Gestión de Residuos Industriales

Ley N° 25.612/02	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios. Deroga en art. 60 la ley 24.051.
Resolución MAyDS N° 522-E/16	Enuncia Gestión de REGU (Residuos Especiales de Generación Universal), siendo considerado a este como todo aquel cuya generación devenga del consumo masivo y por sus consecuencias ambientales o características de peligrosidad, requieran de una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley N° 6.260/78	Establece que las industrias para su habilitación y funcionamiento deberán dar estricto cumplimiento a las disposiciones sobre ubicación, construcción, instalación y equipamiento que establezca esta ley, con el objeto de preservar el ambiente.
Decreto MBSCyE N° 5.837/91 (modificado por 5394/96)	Reglamenta Anexo III de la Ley 6260, sobre efluentes sólidos de origen industrial.
Decreto SPG N° 5.394/96	Establece a la Dirección General de Desarrollo, Ecología y Control Ambiental, dependiente de la Subsecretaría de Industria, Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de la Producción de la Gobernación, como autoridad de aplicación de la Ley 6260 y Decreto 5837/91, entre otros.
Decreto MP N° 2.687/15	Crea el Módulo Sustentable (MS), el cual será utilizado como unidad de valor a los fines de la determinación de los aranceles que percibe la Secretaría de Ambiente, entre otros.

Tabla 6 - Normativa referida a Gestión de Residuos Peligrosos

Ley Nº 24.051/92	Ley de Residuos Peligrosos: Establece etapas de generación, manipulación, transporte y tratamiento. Normas por cumplimentar. En Anexo I adjunta tipos de residuos peligrosos según corrientes (origen) y por contenido de cierto constituyente. (Y08: desechos de aceites minerales; Y09: Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua, o de hidrocarburo y agua).
Decreto reglamentario Nº 831/93	Reglamenta la Ley 24.051 y establece que se aplica a las actividades que se realicen en lugares sometidos a jurisdicción nacional; a residuos que, ubicados en territorio de una provincia, deban ser transportados fuera de ella, ya sea por vía terrestre, por un curso de agua de carácter interprovincial, por vías navegables nacionales o por cualquier otro medio, aun accidental y cuando se tratare de residuos que, ubicados en el territorio de una provincia, pudieran afectar directa o indirectamente a personas o al ambiente más allá de la jurisdicción local en la cual se hubieran generado. Establece, además, valores guía de calidad de agua, suelo y aire según su uso.
Resolución SRNyAH Nº 224/94	Define los residuos peligrosos en términos de niveles de riesgo. Establece los requerimientos que, a solicitud de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, deben tener en cuenta: Generadores y Operadores; Transportistas y Tratadores. También se definen responsabilidades específicas, sanciones y multas.
Ley Nº 23.922/91	Aprueba Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
Ley Nº 26.664/11	Aprueba enmienda al convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripta en Ginebra, Confederación Suiza.
Ley Nº 25.279/00	Aprueba la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº 8880/94	Adhiere a la Ley Nacional 24051 sobre residuos peligrosos. Regula sobre la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, que puedan causar daños directa o indirectamente a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.
Decreto MGJEySP Nº 603/06	Prohíbe el ingreso de residuos peligrosos procedentes de otras provincias. Crea el Registro Provincial de Generadores, Operadores y Transportista de Residuos Peligrosos.
Decreto Nº 6.009/00	Establece las actividades de manejo, transporte, tratamiento y disposición final de residuos potencialmente biopatogénicos.
Decreto Nº 3.499/16	Establece que la Provincia y las Municipalidades emitirán el Certificado Ambiental anual como generador, transportista, y operador en sus diversas modalidades de residuos peligrosos o de biopatogénicos en sus respectivas jurisdicciones, entre otros.

Resolución SA Nº 096/11	Establece obligaciones de las distintas partes participantes en la Generación, Transporte y Operación de los Residuos Peligrosos.
Resolución SA Nº 389/15	Establece que todo transportista que solicite o esté inscripto en el Registro Provincial de Generadores, Operadores y Transportista de Residuos Peligrosos deberá implementar dispositivos portátiles o fijos de medición en cada unidad de transporte.
Normativa Municipal Concordia	
Ordenanza Nº 31.784/00	Adhiere a la Ley Nacional 24.051.
Decreto Nº 010/01	Reglamente la Ordenanza 31.784/00, adoptando como máximos tolerables, los valores y parámetros de tolerancia fijados en el anexo II, del decreto Nº 831/93, que reglamenta la Ley Nacional.

Tabla 7 - Normativa referida a Gestión de Barros Cloacales y Biosólidos

Legislación Nacional	
Resolución MAYS 420/18	Manejo Sustentable de Barros y Biosólidos Generados en Plantas Depuradoras de Efluentes Líquidos Cloacales y Mixtos Cloacales-Industriales. Establece criterios para el manejo, tratamiento, utilización, disposición o eliminación de los barros y biosólidos resultantes de las diferentes operaciones unitarias que realicen las plantas depuradoras de efluentes líquidos cloacales y mixtos (cloacales-industriales).

Tabla 8 - Normativa referida a acceso a la información ambiental

Legislación Nacional	
Ley Nº 25.831/04	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho a la información ambiental que esté en poder del Estado.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Decreto Nº 1.169/05	Establece reglamento general del acceso a la información pública para el poder ejecutivo provincial (Anexo I).

Tabla 9 - Normativa referida a Suelos

Legislación Nacional	
Ley Nº 22.428/81	Establece preservación del Recurso Suelo.
Decreto reglamentario Nº 681/81	Establece la importancia de la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº 8.318/89	Declara de interés público y sujeto a uso y manejo conservacionista a los suelos de la Provincia que por sus condiciones naturales y por acción antrópica; manifiesten síntomas o susceptibilidad de degradación.

Tabla 10 - Normativa referida a Flora, Fauna y Bosque Nativo

Legislación Nacional	
Ley Nº 26.331/07	Establece presupuestos mínimos de protección del Monte Nativo. A través de un proceso participativo cada jurisdicción deberá realizar el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) de su territorio. Las jurisdicciones que no hayan realizado su Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos no podrán autorizar desmontes ni ningún otro tipo de utilización y aprovechamiento de los bosques nativos. Una vez realizado el OTBN de la provincia, se deberá solicitar permiso de desmonte a la Autoridad de Aplicación. No se autorizarán desmontes de bosques nativos clasificados en Categorías I (rojo) y II (amarillo). Capítulo 6 dedicado a la Evaluación de Impacto Ambiental (artículos 22 al 25).
Decreto reglamentario Nº 91/09	Establece reglamentación de la ley 26.331.
Ley Nº 25.080/98	Ley de inversiones para Bosques Cultivados, en la cual se instituye un régimen de promoción de las inversiones que se efectúen en nuevos emprendimientos forestales y en las ampliaciones de los bosques existentes.
Decreto reglamentario Nº 133/99	Reglamenta la Ley 25.080. Establece la promoción industrial, industrial forestal, regímenes de promoción, beneficios tributarios, entre otros.
Ley Nº 24.375/94	Adhiere al convenio sobre la protección de la Diversidad Biológica (Río de Janeiro el 5/06/92).
Ley Nº 22.421/81	Establece la protección y conservación de la Fauna Silvestre.
Decreto reglamentario Nº 666/97	Establece reglamentación de la Ley 22.421.
Decreto Nº 522/97	Establece especies amenazadas de fauna y flora silvestre.
Resolución 477/18	Establece que toda importación, exportación y reexportación de especímenes de flora silvestre incluidos en Apéndice, requerirá la previa intervención de la Dirección Nacional de Biodiversidad de la Secretaria de Política ambiental en Recursos Naturales.
Ley Nº 13.273/48	Establece la defensa, mejoramiento y ampliación de bosques. Modificadas por la Leyes 14.008, 20.531, 20.569 y 21.990.
Decreto reglamentario Nº 710/95	Establece defensa de la riqueza forestal, crea obligaciones y clasificaciones. Forestación y Reforestación. Penalidades.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº 10.284/14	Establece Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo de la Provincia de Entre Ríos. Con el objetivo de promover la conservación del bosque nativo y la regulación de cualquier cambio de uso del suelo. Así como también, la mejora y mantener procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos. Establece las categorías I (roja): alto valor, II (amarilla): mediano valor y III (verde): bajo valor, según el nivel/valor de conservación que se le otorgará.
Ley Nº 9243/00	Adhiere a la Ley Nacional Nº 25.080 de inversiones para Bosques Cultivados.

Resolución Nº 344/04	Con esta resolución, la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Producción de la provincia, además de crear el Registro de Solicitudes para Desmontes en Áreas con Bosques Nativos, intenta organizar y establecer un procedimiento, a los fines de un mejor ordenamiento y control de los desmontes.
Resolución Nº 002/08	A través de esta resolución, la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Producción de la provincia, teniendo en consideración la Ley nacional de PPM de Bosques Nativos, establece la suspensión provisoria del ingreso de todo trámite relacionado a pedidos y/o Proyectos de desmonte en la provincia de Entre Ríos.
Decreto Nº 4.519/03	Declara emergencia ambiental de la sustentabilidad ecológica, social y productiva del bosque nativo en la provincia de Entre Ríos. Prohíbe el desmonte a tala rasa de bosques, montes nativos y selvas en galería en todo el territorio de la provincia, en propiedades privadas y públicas, entre otros.
Normativa Municipal Concordia	
Ordenanza Nº 31.794/00	A través de esta ordenanza el Municipio de Concordia se adhiere a la Ley provincial Nº 9243 de inversiones para Bosques Cultivados, por la cual se adhirió a la Ley Nacional Nº 25.080.
Decreto 278/05 reglamentario de la Ordenanza Nº 31.794	Este decreto de Bosques cultivados regula el régimen de beneficios y requisitos que se deberán presentar, establecidos por la ordenanza mencionada.

Tabla 11 - Normativa referida a Gestión de Emisiones Gaseosas

Legislación Nacional	
Ley Nº 20.284/73	Conservación y control de la contaminación atmosférica. Salud pública, higiene y sanidad, bienestar social, protección del ambiente humano y contaminación ambiental. No está reglamentada, pero contiene estándares de calidad.
Decreto reglamentario Nº 831/93	Indica estándares de emisiones gaseosas de fuentes fijas y niveles guía para sustancias peligrosas. Reglamentario de la Ley 24.051 de residuos.
Ley Nº 24.295/93	Aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el cual tiene el objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero de la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.
Ley Nº 25.438/01	Aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, con el fin de reducir emisiones gaseosas al ambiente.
Ley Nº 27.137/15	Establece enmienda de Doha al Protocolo de Kioto, con nuevo período de compromiso de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Decreto Nº 5.837/91 (modificado por 5394/96)	Reglamenta Anexo II de la Ley 6260, sobre efluentes gaseosos de origen industrial.
Resolución SA Nº 214/16	Regula la toma de muestras y mediciones in situ de emisiones gaseosas, así como la altura de las fuentes fijas puntuales (chimeneas).

Tabla 12 - Normativa referida a Patrimonio Cultural y Arqueológico

Legislación Nacional	
Ley Nº 12.665/40	Ley de defensa del Patrimonio Histórico y Artístico de la Nación.
Ley Nº 27.103/15	Promulga modificaciones de la Ley 12.665 y crea la Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y Bienes Históricos.
Decreto reglamentario Nº 2.525/15	Reglamentación de la Ley 12.665 y su modificatoria, Ley 27.103.
Ley Nº 25.743/03	Declara la protección, preservación y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
Decreto reglamentario Nº 1.022/04	Establece que el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y El Museo argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” serán autoridades de aplicación Nacional en relación con la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Creación de Registros Nacionales de yacimientos, colecciones, entre otros.
Legislación de la Provincia de Entre Ríos	
Ley Nº 9686/06	Tiene por objeto la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Provincia de Entre Ríos.
Normativa Municipal de Concordia	
Ordenanza Nº 29.113/96	Establece, por intermedio de la Dirección de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente Humano, las acciones, proyectos, programas particularizados, referidos a la protección Patrimonial en todos los edificios, áreas u objetos.
Ordenanza Nº 29.789/97	Establece de interés Patrimonial distintos edificios, áreas, sitios, monumentos, objetos documentales, espacios naturales, entre otros.

10.2 Impactos y riesgos ambientales y sociales

En esta sección se describen los potenciales impactos y riesgos ambientales y sociales del Proyecto, sobre el medio físico, biológico y socioeconómico.

10.2.1 Etapas Analizadas

Para la identificación de los impactos y riesgos ambientales y sociales se dividió el horizonte temporal de análisis en tres etapas:

- Construcción
- Operación y Mantenimiento
- Desactivación o abandono

El proyecto involucra infraestructura de alcantarillado (colectores y estación de bombeo) e infraestructura de tratamiento de aguas residuales (construcción de la estructura para las plantas de tratamiento de aguas residuales), que se consideran de larga vida útil. Se asume que esta infraestructura se incorporará de forma permanente al equipamiento del prestador de servicios de saneamiento (Ente Descentralizado de Obras Sanitarias de la Municipalidad de Concordia). Por lo tanto, no se consideró para la evaluación de impactos la etapa de desactivación o abandono.

10.2.2 Resumen de Actividades del Proyecto

- **Actividades del Proyecto en Fase Constructiva:**

Existen varios procesos y actividades en la etapa de construcción que deben ser considerados desde el punto de vista ambiental y social. Las actividades identificadas para el proyecto incluyeron:

Actividades comunes a todas las tareas

- A. Instalación y funcionamiento del obrador. Cercos y vallados en obrador y frentes de obra.
- B. Transporte, movimiento y acopio de materiales, equipos y maquinarias
- C. Limpieza del terreno y replanteo
- D. Excavaciones y movimiento de suelo

Actividades para tareas de alcantarillado y construcción de estación de bombeo

- E. Colocación de tuberías, depresión de napa, prueba hidráulica
- F. Reconformación del terreno y la vía pública
- G. Obra civil estación de bombeo
- H. Obra electromecánica estación de bombeo

Actividades para la construcción de la estructura de sostén

- I. Ejecución de elementos de hormigón armado y estructuras metálicas

- **Actividades del Proyecto en Fase Operativa**

Desde el punto de vista del funcionamiento, el sistema completo de saneamiento opera integralmente – los efluentes cloacales son conducidos por los colectores, bombeados en la respectiva estación de bombeo hacia la planta de tratamiento, donde son tratados y luego descargados al cuerpo receptor.

No obstante, a fin de individualizar los impactos específicos de cada uno de estos elementos del sistema, el análisis de impactos y riesgos de esta fase se separó en:

J. Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado (colectores, líneas de impulsión y estación de bombeo)

K. Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.

10.2.3 Resumen de Componentes del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico

Los componentes del medio físico, biológico y socioeconómico susceptibles de ser impactados por el proyecto incluyen:

- **Medio Físico**

1. Aire. Emisiones gaseosas y material particulado.
2. Aire. Generación de olores.
3. Aire. Ruido y vibraciones.
4. Agua. Napa y aguas subterráneas.
5. Agua. Cursos de agua superficiales.
6. Suelo.

- **Medio Biológico**

7. Biota (flora – arbóreo, arbustivo, vegetación – y fauna - avifauna).

- **Medio Socioeconómico**

8. Infraestructura y servicios. Red vial.
9. Infraestructura y servicios. Servicios por red (cloacas, agua, energía, gas).
10. Infraestructura y servicios. Gestión de Residuos. Residuos sólidos urbanos.
11. Infraestructura y servicios. Gestión de Residuos. Residuos especiales.
12. Infraestructura y servicios. Gestión de Residuos. Excedentes de obra.
13. Infraestructura y servicios. Gestión de Residuos. Excedentes de excavación.
14. Seguridad y Salud Ocupacional. Probabilidad de accidentes ocupacionales y viales y afectación a la salud.
15. Desarrollo Económico. Empleo de mano de obra.
16. Desarrollo Económico. Actividad comercial y de servicios.
17. Desarrollo Económico. Valorización inmobiliaria.
18. Actividades en el área y uso del suelo. Residencial.
19. Actividades en el área y uso del suelo. Comercial y de servicios.
20. Patrimonio Cultural y Arqueológico.
21. Espacio Público. Percepción del paisaje urbano.

10.2.4 Identificación y Valorización de Impactos

Para la valoración de impactos, se analizaron las interacciones entre las **acciones del proyecto** (identificadas anteriormente), y los **componentes ambientales** (medio físico, biológico y socioeconómico).

Como síntesis gráfica representativa de ese proceso se construye una matriz, que reproduce en forma simplificada las condiciones del sistema estudiado y permite visualizar con simbología sencilla las interacciones representativas. Es un cuadro de doble entrada en el que las columnas corresponden a acciones propias o inducidas por el proyecto con

implicancia ambiental o social, mientras que las filas son componentes del medio físico, biológico y socioeconómico susceptibles de verse afectados.

Las intersecciones entre las acciones del Proyecto y los componentes ambientales considerados permiten visualizar relaciones de interacción donde se evaluaron diferenciales entre la situación “sin proyecto” y la situación “con proyecto”, o sea, impactos y riesgos.

10.2.5 Atributos de los Impactos

En cada casilla de la matriz se realiza una calificación del impacto de acuerdo con los atributos detallados a continuación:

1. **Signo del impacto:** se refiere a si es un impacto positivo o negativo (dado por el color verde – positivo – o rojo – negativo)
2. **Magnitud del impacto:** en forma cuantitativa, se indicará si es un impacto de significancia alta, media o baja (ver tabla debajo).
3. **Duración (persistencia) del impacto:** se determina si se trata de un impacto transitorio o permanente

Tabla 13 - Claves para determinar la magnitud de impactos

Magnitud del impacto	Medio físico y biológico	Medio socioeconómico
Alto (4 y 5)	Se define como aquel que afecta al medio o a un subcomponente de éste, o bien en su totalidad, o bien en un alto porcentaje, alterando sus características en forma contundente, de modo que pueda presumirse que el impacto imposibilitará la utilización en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Se define como uno de larga duración (que persistirá sobre varias generaciones), o uno que afecta a un grupo definible de personas en una magnitud significativa, como para provocar un cambio significativo en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad que no volverá a los niveles pre-proyecto por lo menos, hasta dentro de varias generaciones.
Medio (3)	Se define como aquel que afecta al medio o a un subcomponente de éste, parcialmente, en una fracción no mayoritaria, alterando sus características en forma evidente, pero de modo que pueda presumirse que el impacto no imposibilitará significativamente la utilización del recurso en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Se define como uno que afecta a un grupo definible de personas en una magnitud significativa, como para provocar una alteración en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad.
Bajo (1 y 2)	Se define como aquel que afecta al medio o a un subcomponente de éste, parcialmente, en una fracción claramente minoritaria, no alterando sus características significativamente, de modo que pueda presumirse que el impacto no imposibilitará la utilización en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Se define como uno de corta duración o que afecta a un grupo reducido de personas en un área localizada, pero que no implica una alteración evidente en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad.

Tabla 14- Matriz de evaluación de impactos ambientales y sociales

Proyecto: "Diseño de estructura para planta de tratamiento de aguas residuales en Benito Legerén". Matriz de evaluación de impactos ambientales y sociales			ACCIONES DEL PROYECTO CON INCIDENCIA AMBIENTAL	ETAPAS											
				CONSTRUCTIVA								OPERATIVA			
				Actividades comunes a todas las tareas				Actividades para tareas de alcantarillado y construcción estación de bombeo				Actividades para la construcción de la estructura de sostén		Actividades del proyecto en fase operativa	
				Instalación y funcionamiento del obrador. Cercos y vallados	Transporte, acopio y movimiento de materiales, equipos y máquinas	Limpieza del terreno y replanteo	Excavaciones y movimiento de suelo	Colocación de tuberías. Depresión de napa. Prueba hidráulica	Reconformación del terreno y la vía pública.	Obra civil estación de bombeo.	Obra electromecánica estación de bombeo	Ejecución de elementos de hormigón armado y estructuras metálicas.	Operación y mantenimiento sistema de alcantarillado, colectores y estación de bombeo.	Operación y mantenimiento de planta de tratamiento.	
COMPONENTES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO	AIRE	Emisiones gaseosas y material particulado	1	-2 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^T			
		Generación de olores	2										4 ^P	4 ^P	
		Ruido y vibraciones	3	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^P		
	AGUA	Napa y aguas subterráneas	4	-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^T	3 ^P		
		Cursos de agua superficiales	5										2 ^P	2 ^P	
	SUELO	Suelo	6	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	2 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-2 ^T	2 ^P		
BIOTA	Flora (arbóreo arbustivo, vegetación) y fauna	7	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^P	-1 ^P	2 ^T	-1 ^P		-1 ^P				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Red Vial	8	-1 ^T	-1 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T			
		Servicios por red (cloacas, agua, energía, gas)	9				-2 ^T	-2 ^T			-1 ^T		4 ^P	4 ^P	
		GESTIÓN DE RESIDUOS	Residuos sólidos urbanos	10	-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-2 ^T	-1 ^P	-1 ^P
			Residuos especiales	11		-1 ^T		-2 ^T					-1 ^T	-3 ^P	-3 ^P
			Excedentes de obra	12	-1 ^T	-2 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-2 ^T		
			Excedentes de excavación	13				-2 ^T	-2 ^T						
		SEGURIDAD	Probabilidad de accidentes (ocupacionales, viales)	14	-3 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-4 ^T	-4 ^T	-3 ^T	-4 ^T	-4 ^T	-5 ^T	-1 ^P	-1 ^P
	DESARROLLO ECONÓMICO	Empleo de mano de obra	15	2 ^T	2 ^T	2 ^T	1 ^T	2 ^T	2 ^T	2 ^T	1 ^T	3 ^T			
		Actividad comercial y de servicios	16	2 ^T	2 ^T	2 ^T	1 ^T	1 ^T	2 ^T	2 ^T	2 ^T	3 ^T			
		Valorización inmobiliaria	17										1 ^P		
	ACTIVIDADES EN EL ÁREA Y USO DEL SUELO	Residencial	18	-1 ^T	-2 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-1 ^T	-1 ^T			3 ^P		
		Comercial y servicios	19	-1 ^T	-2 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-1 ^T	-2 ^T			3 ^P		
	PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio cultural y arqueológico	20			-1 ^T	-1 ^T	-1 ^T		-1 ^T		-1 ^T			
	ESPACIO PÚBLICO	Percepción del paisaje urbano	21	-2 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-1 ^T	-3 ^T	-3 ^T	-2 ^T	-1 ^T	-4 ^T	1 ^P		

REFERENCIAS		
NEGATIVO:		
POSITIVO:		
VALORES:		
ALTO:	1 y 2	
MEDIO:	3	
BAJO:	4 y 5	
ATRIBUTOS:		
T		TRANSITORIO
P		PERMANENTE

10.2.6 Memoria de la matriz de impactos ambientales

Tabla 15 - Impactos ambientales y sociales de fase constructiva

Impactos en el Medio Físico	
Aire	
Emisiones gaseosas y material particulado	Las acciones propias de la fase constructiva, incluyendo la instalación de los obradores, acopio de material, movimiento de maquinaria y vehículos afectados a la obra, limpieza del terreno, excavaciones, obra civil y obra electromecánica, se caracterizan por la emisión de material particulado, y emisiones gaseosas de los motores de combustión, que pueden causar contaminación del aire. Estos impactos se valorizan como negativos, de magnitud baja, y de carácter transitorio (solo ocurren durante la etapa constructiva).
Ruido y vibraciones	El transporte y acopio de materiales y la operación de maquinarias y excavación, junto con el trabajo de obra civil y electromecánica, son actividades generadoras de ruido y vibraciones (contaminación sonora). En ambos casos, se trata de impactos negativos y de carácter transitorio (solo ocurren durante la etapa constructiva). Se valoran como de magnitud baja. Este impacto se valoriza de magnitud media.
Agua	
Napa y Aguas Subterráneas	Las actividades constructivas pueden tener un impacto negativo en el manto freático (en particular si se requiere de abatimiento para la depresión de nivel durante, por ejemplo, el tendido de colectores). Los drenajes naturales del sitio y la escorrentía superficial también se ven afectados en las obras que involucran limpieza y movimiento de suelos, y remoción de la cobertura vegetal. Por último, la calidad del manto freático también se puede verse afectada por el riesgo de derrames accidentales (hidrocarburos, aceites u otras sustancias químicas utilizadas en obra) durante las tareas de construcción. Estos impactos identificados son negativos, y de carácter transitorio (sólo ocurren durante la implementación de la obra). Estos impactos son de magnitud baja. La potencial afectación estaría únicamente en el nivel freático – no se espera que las obras alcancen una profundidad suficiente como para afectar acuíferos más profundos.
Cursos de agua superficiales	Existen riesgos de derrames accidentales (de aceites, combustibles, o una mala gestión de los efluentes cloacales de obra) a cursos de aguas superficiales, durante la fase constructiva y de puesta en marcha de la planta. Estos derrames podrían ocasionar contaminación de los cursos de agua superficiales. Este impacto se califica como negativo, de carácter transitorio, y de magnitud baja.

Suelo	
Suelo	<p>El acopio y manejo de materiales de obra, y la operación de maquinaria y equipos en todas las actividades de obra, puede dar lugar al riesgo de contaminación del suelo por derrames de aceites e hidrocarburos, por lavado de hormigoneras, o por una mala gestión de los efluentes cloacales o residuos sólidos de obra.</p> <p>La demolición, remoción de la cubierta vegetal y arbórea, movimiento de suelos y excavaciones significan siempre una afectación negativa a la composición del componente suelo, pudiendo dar lugar a erosión, compactación, etc.</p> <p>Asimismo, el movimiento de suelos puede ocasionar la dispersión de roedores y otros vectores a zonas aledañas.</p> <p>Estos impactos identificados son negativos, de magnitud baja, de carácter transitorio (sólo ocurren durante la implementación de la obra) y localizados (afectan únicamente el área de influencia directa del proyecto).</p> <p>Las tareas de reconfiguración del terreno y de la vía pública, por su parte, se valoran como impacto positivo, de magnitud baja y de carácter permanente en la calidad del suelo de las áreas a intervenir.</p>
Impactos en el Medio Biológico	
Flora y Fauna	<p>Las tareas vinculadas a limpieza del terreno, instalación del obrador y frentes de obra, acopio de materiales en preparación de obras, y excavaciones para obras civiles implicarán la remoción de la cobertura vegetal y arbustiva, e incluso, en algunos casos, retiro de árboles.</p> <p>Este impacto se considera negativo, de magnitud baja, y localizado en el Área de Influencia Directa del Proyecto.</p> <p>Por su parte, las tareas previstas de reconfiguración del terreno y de la vía pública tendrán un impacto positivo bajo, buscando restaurar las condiciones del suelo a las existentes previo a la implementación del proyecto.</p> <p>En cuanto a fauna, podría existir el riesgo de afectación de los ecosistemas ribereños del río Uruguay.</p>

Impactos en el Medio Socioeconómico	
Infraestructura y Servicios	
Red vial y Tránsito	<p>Durante la totalidad de la fase constructiva, se generarán impactos por incremento de tráfico, por competencia en el uso de la red vial (por el transporte de materiales, equipos y maquinaria para todas las obras civiles y electromecánicas del proyecto). Este impacto es negativo, localizado, y se considera de magnitud baja, y de carácter transitorio (sólo ocurre durante la obra).</p> <p>Para las obras de zanjeo para la instalación de colectores y líneas de impulsión, el impacto se valora como negativo, de magnitud media (por su impacto en la posibilidad de uso de la red vial por parte de los frentistas), localizado (circunscripto al Área de Influencia Directa del proyecto) y de carácter transitorio (sólo ocurre durante la obra).</p>
Servicios por Red (cloacas, agua, electricidad, gas)	<p>Durante la fase constructiva, en las acciones de excavación, movimiento de suelos y tendido de tuberías y en la construcción de nueva infraestructura como pozo en estación de bombeo, se pueden producir interferencias con la red de servicios existentes, que podrían resultar en roturas accidentales y cortes de servicio a usuarios.</p> <p>Estos impactos se califican como negativos, de magnitud baja, de carácter transitorio (pueden ocurrir en la duración de la obra).</p>
Gestión de Residuos	<p>El funcionamiento del obrador y los frentes de obra involucran la generación de residuos sólidos asimilables a domésticos.</p> <p>En todas las actividades de la construcción se esperan también residuos excedentes de obra (recortes de hierro, madera, tuberías plásticas, etc.).</p> <p>Por las características de las actividades a desarrollar en las obras del proyecto, no se espera que se generen residuos especiales, a excepción de: (i) cantidades menores resultantes del mantenimiento de maquinaria y vehículos afectados a la obra (aceites lubricantes, etc.) y del lavado de hormigoneras; y (ii) suelos excedentes de los trabajos de excavación, que presenten contaminación. Estas corrientes de residuos especiales deben ser dispuestas de acuerdo con la normativa vigente.</p> <p>Los suelos excedentes de excavación que no se encuentren contaminados deben ser dispuestos adecuadamente (por ejemplo, utilizados como relleno en otros sitios aprobados– canteras).</p> <p>La gestión inapropiada de los residuos en obra también puede generar un riesgo de proliferación de roedores y otros vectores.</p> <p>La generación de estos tipos de residuos se considera un impacto negativo bajo en general (impacto negativo medio para las actividades de limpieza del terreno, excavación y construcción de los colectores). Estos impactos se consideran de carácter transitorio (ocurriendo durante la ejecución de la obra).</p>

Seguridad y Salud Ocupacional	
Probabilidad de accidentes ocupacionales y viales y afectación a la salud	<p>Se puede anticipar que la ejecución de la obra implica un riesgo y probabilidad de accidentes (tanto ocupacionales – por las tareas de obra - como viales – por la circulación de vehículos y maquinaria afectados a la obra). Esto se debe a las actividades críticas que forman parte del proceso constructivo, y que pueden incluir: trabajo en altura, excavaciones (con el consiguiente riesgo de derrumbes y sepultamiento de personas durante la ejecución de la actividad), trabajo en espacios confinados, soldaduras y trabajo en caliente, riesgos higiénicos y ergonómicos.</p> <p>Este impacto se califica como negativo, de magnitud alta para ciertas instancias de la obra (incluyendo excavaciones, colocación de tuberías, obra civil y electromecánica de estación de bombeo y plantas de tratamiento, y de carácter transitorio (ocurriendo durante la ejecución de la obra).</p>
Desarrollo Económico	
Empleo y actividad comercial y de servicios	<p>Las actividades previstas en la fase constructiva requerirán mano de obra – tanto especializada como no calificada – y de adquisición de materiales y servicios de construcción. Esto producirá un impacto positivo en la generación de empleo, y en la dinamización de la actividad de comercio de bienes y servicios. En particular, los rubros que se beneficiarán incluyen aquellos ligados a la venta de insumos y materiales de construcción, equipamientos, vehículos, maquinaria, repuestos y accesorios, servicios mecánicos, combustibles, logística, y alimentación, entre otros.</p> <p>Estos impactos se consideran positivos, de magnitud baja, de carácter transitorio.</p>
Actividades en el Área y Uso del Suelo	
Residencial, comercial, servicios	<p>Las acciones de obra y la presencia del personal y maquinarias de obra tienen un efecto disruptivo en los usos actuales establecidos en los sitios de proyecto (residencial y comercial), por accidentes de seguridad vial relacionados con las obras y por las molestias inherentes a las tareas de construcción en zonas urbanas (contaminación sonora, visual). También existe el riesgo de conflictos entre los trabajadores y la población.</p> <p>En cuanto al riesgo de afectación a activos o medios de subsistencia, se considera que el impacto residual es bajo, toda vez que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se implementarán medidas de prevención y mitigación durante la fase constructiva, incluyendo programación de obra y coordinación con frentistas, previsiones de accesos peatonales y vehiculares, apertura y cierre de zanjas en el día, etc. <p>Las zonas a intervenir son entornos urbanos y periurbanos de baja densidad, con viviendas unifamiliares y uso mixto no intensivo, y no se detectan afectaciones a medios de vida por las obras del proyecto.</p>

Patrimonio Cultural	
Patrimonio Cultural y Arqueológico	<p>Si bien no existen zonas de importancia cultural identificadas en el área de influencia directa del proyecto, se debe atender la posibilidad de hallazgos fortuitos. Las actividades de la fase constructiva – movimiento de suelo y excavaciones, obra civil de estación de bombeo y de la estructura para la planta de tratamiento - conllevan un riesgo de impacto sobre el patrimonio arqueológico de la zona, por la degradación o pérdida que podrían resultar de un manejo inadecuado de bienes arqueológicos que se encuentren en el área intervenida.</p> <p>Este riesgo se valoriza como negativo, de magnitud baja, de carácter irreversible (permanente).</p>
Espacio Público	
Percepción del paisaje urbano	<p>Para las actividades de la fase constructiva y presencia de obradores, cercos, vallados, maquinaria de obra, etc. tiene un efecto negativo en la percepción del paisaje urbano (alteración visual). Este impacto se valoriza como negativo bajo, y es de carácter transitorio.</p>

Tabla 16 - Impactos ambientales y sociales de Fase Operativa

Impactos en el Medio Físico	
Medio físico	
<p>Generación de olores Ruido y vibraciones</p>	<p>La fase operativa del Proyecto incluye la operación y mantenimiento de la estación de bombeo y de las plantas compactas de tratamiento.</p> <p>Éstas últimas puede generar ruidos y ocasionalmente olores durante la operación y mantenimiento, que impactarán en el área urbana inmediata adyacente, y que deben ser mitigados apropiadamente.</p> <p>Este impacto se valoriza como negativo bajo, de carácter permanente, y localizado en el área de influencia directa del proyecto.</p>
<p>Napas y Aguas Subterráneas Cursos de Agua Superficiales</p>	<p>La puesta en funcionamiento del proyecto implicará mejoras en la gestión de efluentes cloacales Benito Legerén, permitiendo su adecuada conducción vía colectores y posterior tratamiento. Esto permitirá deshabilitar pozos negros, cámaras sépticas, descargas clandestinas a pluviales y descarga a cursos de agua internos (arroyos y cañadas), en la medida que viviendas previamente sin servicio cloacal por red se conecten a la nueva capacidad habilitada.</p> <p>Se espera que las obras de saneamiento tengan un impacto positivo, de magnitud media en la calidad de agua de las napas de niveles superiores a lo largo del área de influencia del Proyecto, e impacto positivo de magnitud baja en la calidad de cursos de agua superficiales (en particular, del río Uruguay, que ya no recibirá el vuelco de efluentes cloacales crudos).</p> <p>Se deberá establecer un programa de monitoreo de calidad de aguas en la etapa operativa, para evitar afectaciones.</p> <p>No obstante, existe un riesgo de fallo en los equipos, por ejemplo, fallo en estaciones de bombeo (provocando desbordes), o fallo en la planta de tratamiento, por fallos en la provisión de energía eléctrica, o por incorrecta operación y mantenimiento por parte del operador, que ocasionen la omisión del tratamiento.</p> <p>Estos riesgos, valorados como negativos de magnitud baja (revierten a la situación sin proyecto, sin exacerbarla), deben ser adecuadamente mitigados, para evitar anular los impactos positivos esperados de la implementación del proyecto.</p>

Suelo	<p>Se considera que la reconfiguración del terreno luego del tendido de colectores compensará los efectos negativos que las actividades de construcción puedan generar sobre el mismo (dando un impacto efectivo neutro).</p> <p>A su vez, la correcta disposición de efluentes cloacales (incluyendo la buena gestión y disposición final del líquido derivado del proceso) evitará la contaminación del suelo por efluentes mal dispuestos pozos negros o cámaras sépticas. El componente suelo se considera, entonces, con una resultante de impacto positivo, de magnitud baja, de carácter permanente.</p>
Impactos en el Medio Biológico	
Flora y fauna	<p>Se espera que la mejora de la gestión de efluentes cloacales y el no vertido de efluentes cloacales crudos sobre el Río Uruguay tenga un efecto positivo bajo sobre el medio biológico asociado, de carácter permanente.</p>
Impactos en el Medio Socioeconómico	
Infraestructura y Servicios	
Servicios por red (cloacas)	<p>El objetivo último del proyecto es evitar los vuelcos directos al Río Uruguay. Dados los beneficios sanitarios y ambientales derivados del alcantarillado y disposición final sanitaria de efluentes cloacales, este nuevo sistema de infraestructura de saneamiento cloacal incorporado se considera un impacto positivo de magnitud alta (se espera que beneficie, directa o indirectamente, a la totalidad de la población de la ciudad) y es de carácter permanente.</p>
Gestión de Residuos	<p>La puesta en funcionamiento del proyecto dará lugar a una corriente de residuos (si bien el resultado final del proceso de tratamiento es un líquido tratado, también se generan residuos sólidos provenientes de la limpieza de rejillas y otros elementos) derivada de las tareas de operación y mantenimiento de colectores, estación de bombeo y la planta de tratamiento.</p> <p>Esto se califica como un impacto negativo, de magnitud baja y de carácter permanente.</p>
Seguridad	
Probabilidad de accidentes ocupacionales y viales y afectación a la salud	<p>La operación y mantenimiento de la estación de bombeo y la planta de tratamiento da lugar a riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales. Estos pueden surgir de la exposición a contaminantes biológicos, a sustancias químicas utilizadas en el proceso de tratamiento.</p> <p>Estos se califican como un impacto negativo bajo, de carácter permanente.</p>

Desarrollo Económico	
Valorización inmobiliaria	Dotar a los predios residenciales y comerciales de Benito Legerén de servicios de saneamiento, junto con las mejores condiciones sanitarias y ambientales derivadas, implicará un incremento del precio de las propiedades. La posible excepción a esta valorización inmobiliaria son los predios inmediatos adyacentes al terreno donde se emplazará la obra, donde el efecto positivo podría neutralizarse por la presencia y operación de la planta y la estación de bombeo. Esta valorización inmobiliaria se califica como un impacto positivo bajo, de carácter permanente.
Actividades en el Área y Uso de Suelo	
Actividad residencial, comercial y de servicios	Las mejores condiciones de acceso a saneamiento y sus consecuencias sanitarias (mejoras de salud pública) se consideran un impacto positivo medio, de carácter permanente, y un beneficio indirecto del proyecto.
Espacio Público	
Espacio público	La puesta en funcionamiento del proyecto valoriza la percepción del paisaje urbano, por la mejora en las condiciones sanitarias y ambientales (por ejemplo, al eliminarse las aguas servidas corriendo en drenajes pluviales y en la vía pública). Este impacto se cuantifica como positivo, de magnitud baja, y de carácter permanente.

10.3 Medidas de Mitigación

En esta sección se definen los lineamientos generales de las medidas de mitigación, restauración y compensación de impactos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional del proyecto. Estas medidas de mitigación deben implementarse a fin de asegurar el uso sustentable de los recursos involucrados y la protección del ambiente - tanto físico y biológico como socioeconómico.

10.3.1 Medidas de mitigación en la fase constructiva

Las medidas de mitigación en la **fase constructiva** se concentran en evitar, reducir o compensar los daños negativos que las actividades del proyecto pueden tener sobre el ambiente o las personas.

La fase constructiva abarca la etapa de ejecución de la obra. La firma contratista adjudicataria de la obra es responsable de la implementación de las medidas de mitigación

en la fase constructiva. Estas medidas de mitigación deberán atender los impactos ambientales ya identificados.

Tabla 17 - Medidas de mitigación en la etapa constructiva

Medio	Factor Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación
Físico	AIRE	Emisiones de material particulado en suspensión por el movimiento de suelo y materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los materiales que pudieran desprender polvo serán transportados en vehículos cubiertos, con el tenor de humedad suficiente para minimizar su dispersión. • Durante el período de acopio en obra, se realizará la humectación periódica de materiales que pudieran generar polvo. • Al realizarse la extracción de tierra durante excavaciones y movimiento de suelo, se atenuarán las emisiones de polvo mediante el rociado del material.
		Emisiones gaseosas por vehículos, maquinaria y equipos afectados a la obra	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de maquinaria de obra en buenas condiciones (verificación técnica).
		Generación de ruido y vibraciones por vehículos, maquinaria y equipos afectados a la obra	<ul style="list-style-type: none"> • Programación adecuada de actividades generadoras de altos niveles de ruido y vibraciones, en coordinación con vecinos afectados, de acuerdo con un plan de información y participación comunitaria. • Mantenimiento de maquinaria de obra en buenas condiciones.
	Agua	Contaminación de napa freática y cursos de agua superficiales por derrames accidentales	<ul style="list-style-type: none"> • Contar desde el inicio de obra con sistemas de saneamiento para el personal (baños químicos, baños con conexión al colector, etc.) • Identificar y gestionar adecuadamente efluentes no domésticos (incluyendo efluentes de lavado de mixers). Contar con sistemas de tratamiento de efluentes si se determina necesario.
	Suelo	Contaminación del suelo por posibles derrames	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de manejo de sustancias químicas, incluyendo protocolos de surtido de combustible y cambio de aceite con protección antiderrame; protocolos de lavado de maquinaria (especialmente, mixers de hormigón).
Biológico	Flora	Remoción de cobertura vegetal, arbustiva y arbórea por limpieza de terreno, instalación obrador, obras de colectores.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de manejo de flora y áreas verdes, con pautas específicas para la remoción de árboles y medidas de compensación, acciones de comunicación a vecinos, y la prohibición de introducir especies invasoras.

Socioeconómico	Red vial	Impactos por competencia en el uso de red vial, reducción de área de calzada efectiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de información y participación comunitaria, que informe a los vecinos afectados del cronograma de obra, duración y medidas de mitigación de posibles riesgos e impactos producidos por los trabajos.
	Servicios por Red	Roturas y cortes de servicio por interferencias durante tareas de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de coordinación con prestadoras de servicios por Red, que permita una correcta identificación de interferencias.
	Residuos	Contaminación por disposición inadecuada de residuos de obra asimilables a domésticos, áridos y peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de gestión de residuos, que defina los lineamientos para una gestión adecuada de todas las corrientes de residuos a generar en obra – incluyendo excedentes de excavaciones, de acuerdo con la legislación vigente y buenas prácticas. • Establecer un programa de Monitoreo y Control Ambiental que incluya un protocolo de análisis de contaminación de suelo proveniente de excavaciones. • Establecer un programa de Capacitación Socioambiental al Personal de Obra, que incluya capacitaciones en la correcta gestión de residuos de obra.
	Seguridad	Accidentes de seguridad ocupacional o viales por actividades de obra y movimiento de vehículos y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de seguridad y salud ocupacional, que cumpla con los requisitos de la normativa nacional, provincial y local vigente, y se nutra de elementos de sistemas de gestión de higiene y seguridad ocupacional internacionalmente reconocidos (ISO 45001:2018). Este Programa debe prestar especial atención a trabajos de alto riesgo como excavaciones, zanjeo, trabajo en altura, trabajos en caliente, colocación de tuberías, espacios confinados, etc. • Establecer un programa de capacitación socioambiental al personal de obra, que incluya capacitaciones en uso de EPP, riesgos durante obras, plan de contingencias, manejo seguro de sustancias químicas, etc.
	Desarrollo Económico	Generación de empleo por necesidad de mano de obra calificada y no calificada para el Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de contratación de mano de obra local por parte de la contratista, que establezca un mínimo de 50% de trabajadores locales para la mano de obra no calificada, a fin de promover una mayor dinamización del mercado laboral local.
	Actividades en el Área y Uso de Suelo	Disrupciones y conflictos entre trabajadores y la población por acciones de obra y presencia del personal y maquinaria de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de información y participación comunitaria, que incluya instancias de comunicación y socialización con los vecinos, y un mecanismo de recepción de reclamos. • Exigir a la empresa contratista el establecimiento de un código de conducta, que posea un enfoque transversal de género y garantice el respeto por la comunidad y la convivencia armoniosa durante las obras.
	Patrimonio Cultural y Arqueológico	Impactos negativos sobre patrimonio arqueológico de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un Procedimiento de Descubrimientos Fortuitos, que asegure la correcta gestión de hallazgos que pudieran tener valor arqueológico.

10.3.2 Medidas de mitigación en la fase operativa

Las medidas de mitigación en la **fase operativa** se encuentran íntimamente ligadas al correcto funcionamiento de la red y el sistema de tratamiento, lo cual es responsabilidad del prestador de servicio de saneamiento respectivo.

Tabla 18 - Medidas de mitigación en la fase operativa

Medio	Ambiental	Impacto	Medidas de Mitigación
Físico	AIRE	Generación de olores por operación y mantenimiento de la estación de bombeo y la planta de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la etapa de diseño, se deben implementar soluciones que mitiguen la generación de olores.
		Generación de ruido y vibraciones por operación de la estación de bombeo y la planta de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de equipo electromecánico de baja emisividad • Programa de mantenimiento preventivo para equipamiento electromecánico • Monitoreo regular de niveles sonoros en fase operativa.
	Agua	Contaminación de napa freática y cursos de agua superficiales por fugas o desbordes de efluente cloacal no tratado	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de mantenimiento preventivo para colectores, líneas de impulsión, estación de bombeo y planta de tratamiento. • Implementar un sistema de alimentación eléctrica de emergencia en estación de bombeo y planta de tratamiento (generadores) para asegurar continuidad operativa. • Establecer un plan de contingencia ante derrames de efluente cloacal crudo. • Implementar un programa de monitoreo de calidad de aguas del cuerpo receptor del vuelco.
	Suelo	Contaminación de suelo por fugas o desbordes de efluente cloacal no tratado y disposición final inadecuada del efluente tratado	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de mantenimiento preventivo para colectores, líneas de impulsión, estación de bombeo y planta de tratamiento. • Implementar un sistema de alimentación eléctrica de emergencia en estación de bombeo y planta de tratamiento (generadores) para asegurar continuidad operativa. • Establecer un plan de contingencia ante derrames de efluente cloacal crudo. • Implementar un programa de monitoreo de calidad de aguas del cuerpo receptor del vuelco.
	Servicios por Red	Incremento de infraestructura de red cloacal y saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> • El Prestador de Servicio deberá incorporar la nueva infraestructura a sus programas operativos, de mantenimiento, financieros y de gestión socioambiental, para asegurar la sostenibilidad del proyecto.
	Residuos	Contaminación por disposición inadecuada de residuos generados por la operación de estación de bombeo y planta de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la etapa de diseño, se deben implementar soluciones que aseguren el correcto tratamiento y disposición final del líquido tratado. • Establecer un programa de gestión de residuos que incluya residuos de limpieza de rejas de estación de bombeo, y una correcta gestión del líquido tratado. • Definir sitios adecuados de disposición final para las corrientes de residuos especiales generadas por el proyecto.

10.4 Conclusiones y viabilidad socioambiental del proyecto

El Proyecto tiene un impacto ambiental y social positivo, determinado por el mejor manejo de las aguas residuales. La infraestructura de saneamiento redundará en **mejores condiciones sanitarias y ambientales** para Benito Legerén y alrededores, que en última instancia resultará en una mejora de la calidad de vida de la población.

Como es habitual en obras de estas características, existen potenciales impactos y riesgos relacionados a:

- La **fase constructiva**, por la movilización de maquinaria y equipos, y las tareas propias de la obra; y
- La **fase operativa**, por los riesgos de una incorrecta operación y mantenimiento por parte del operador.

En cuanto a los impactos negativos de la **fase constructiva**, se trata de impactos acotados en el tiempo, que ocurren durante el período de obra, y que sólo afectan al área de influencia directa del proyecto. Para ellos, se prevé la aplicación de medidas de mitigación adecuadas y de buenas prácticas constructivas, que garanticen el cumplimiento de la normativa nacional, provincial, local, y de las políticas de salvaguarda ambiental y social del BID.

En cuanto a los impactos de la **fase operativa**, los riesgos de una incorrecta operación y mantenimiento del sistema por parte del operador se pueden mitigar mediante un refuerzo de las capacidades ambientales de éste junto con un papel activo de la autoridad ambiental de aplicación.

Por lo expuesto, **los impactos negativos del Proyecto se consideran mitigables y aceptables**. Los impactos positivos del Proyecto, por su parte, tienen una relación directa con la mejora de las condiciones de vida de la población. Por ello, **se concluye que la operación es viable, sin riesgos o impactos socioambientales negativos significativos no mitigables**.

Capítulo 11: Cómputo y presupuesto

11.1 Cómputo

Tabla 19 - Cómputo

Nº	Item	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	CÓMPUTOS	
			Uni.	Cantidad
1	Obrador, movilización y desmovilización de equipos y			
	1.1	Obrador, movilización y desmovilización de equipos y equipamientos	Gl.	1,00
2	Movimiento de suelos			
	2.1	Excavación para losa de fundación	m3	900,00
	2.2	Excavación para estación de bombeo	m3	39,48
3	Elementos de Hormigón Armado			
	3.1	Losa de fundación esp. 40cm	m3	240,00
	3.2	Columnas de Hormigón Armado	m3	30,67
	3.3	Vigas de Hormigón Armado	m3	47,43
	3.4	Losas de Hormigón armado	m3	64,10
	3.5	Estación de bombeo	Gl.	1,00
4	Estructuras metálicas			
	4.1	Escalera metálica y barandas	Gl.	1,00
5	Planta compacta de Efluentes Cloacales			
	5.1	Colocación y puesta en funcionamiento de planta de tratamiento compacta de aguas residuales	Gl.	1,00

11.2 Jornales

Tabla 20 - Cargas sociales

CARGAS SOCIALES		
Item	Concepto	Incidencia (%)
a	Salario por tiempo efectivamente trabajado	100%
b	Asistencia Perfecta	18.00%
c	Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas	17.05%
d	Asignación por vestimenta	3.64%
e	Sueldo anual complementario	11.49%
f	Fondo de cese laboral e indemnización por fallecimiento	16.93%
g	Subtotal Liquidado	167.11%
h	Contribuciones patronales y seguro de vida obligatorio	39.48%
i	Aseguradora de riesgos de trabajo	8.77%
j	COSTO TOTAL	215.36%

Tabla 21 - Salario del personal obrero

Oficial		
Descripción	Incidencia	Precio/hora
Salario Basico U.O.C.R.A	100%	\$ 149.65
Cargas Sociales	115.36%	\$ 172.64
Total	215.36%	\$ 322.29
Ayudante		
Descripción	Incidencia	Precio/hora
Salario Basico U.O.C.R.A	100%	\$ 126.67
Cargas Sociales	115.36%	\$ 146.13
Total	215%	\$ 272.80
Oficial especializado		
Descripción	Incidencia	Precio/hora
Salario Basico U.O.C.R.A	100%	\$ 175.63
Cargas Sociales	115.36%	\$ 202.61
Total	215%	\$ 378.24

11.3 Materiales

Tabla 22 - Precio de Materiales

Descripción	Unidad	Costo unitario
Hormigón elaborado H-30	m3	\$ 5,264.46
Hierro	kg	\$ 102.01
Escalón metálico	Unidad	\$ 1,476.00
Perfil IPN 180	m	\$ 3,108.66
Descanso de escalera	Unidad	\$ 4,004.95
Baranda metálica	m	\$ 4,947.00
Perfil IPN 100	m	\$ 1,236.83
Clavos tipo punta paris	kg.	\$ 228.65
Tablas eucaliptus 1" x 6"	m	\$ 90.00
Tirantes (3"x3")	m	\$ 86.12
Alambre N° 16	Kg.	\$ 182.25

11.4 Rendimiento de maquinarias

Tabla 23 - Rendimiento excavadora CAT 320d

Excavadora Caterpillar 320d	
DATOS	
Factor de llenado (Arcilla arenosa)	105 %
Potencia:	138 HP
Capacidad del cucharón	0.49 m ³
Capacidad real del cucharón	0.515 m ³
Tiempo de la maquina para realizar la tarea	
Operación	Tiempo (min)
Carga del cucharón	0.16
Giro con carga	0.06
Descarga del cucharón	0.05
Giro sin carga	0.05
Total	0.32
	187.5 ciclos/hora
Cálculo de la producción horaria	
Producción =	$(0,515\text{m}^3/\text{ciclo}) \times (187\text{ciclos/hora}) = 96.47 \text{ m}^3/\text{h}$
	Eficiencia de la operación 83% (50min/60min)
Producción real =	80.07 m³/h

Tabla 24 - Rendimiento camión volcador IVECO

Camión Volcador IVECO	
DATOS	
Capacidad volquete	6 m ³
Factor de esponjamiento	130 %
Potencia:	140 HP
RETIRO MATERIAL EXCEDENTE	
Capacidad de un camión	6 m ³
Ciclos de la excavadora para llenar un camión:	11.66 ciclos/camión
Ciclos por hora de la excavadora	188 ciclos/hora
Tiempo de llenado	3.73 min
Velocidad camión cargado	25.00 km/h
Velocidad camión descargado	35.00 km/h
Distancia media de transporte	2 km
Tiempo de traslado - ida	4.8 min
Tiempo de traslado - vuelta	3.43 min
Operación	Tiempo
Carga	3.73 min
Ida	4.80 min
Descarga	1.00 min
Vuelta	3.43 min
Posición + Carga	0.35 min
Tiempo del camión	13.31 min
$N_{\text{camiones}} = t_{\text{camión}} / t_{\text{llenado}} =$	4 camiones
Producción real =	20.81 m³/h

11.5 Gastos de funcionamiento

Tabla 25 - Gastos de funcionamiento de maquinaria

Fecha:		5/1/2020										
Gas Oil:		58.00	\$/lt									
Descripción del Equipo	HP	Costo del Equipo	Valor Residual	Amortización 2000 hs/año	Intereses 16%	Seguros 2%	Combustible 0.15	Lubricantes 0.5	Mantenimiento y repuestos 100%	Chofer	COSTO HORA	
	HP											\$
Excavadora CAT 320d	162	17,220,000	5,166,000	1,205	1,593	172	1,409	705	1,205	378	6,668	
Camion IVECO tector Attack	217	7,380,000	2,214,000	517	683	74	1,888	944	517	378	5,000	

11.6 Análisis de precios

Tabla 26 - Análisis de precios

Nº	Item	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	CÓMPUTOS		Costo	
			Uni.	Cantidad	Unitario	Parcial
1		Obrador, movilización y desmovilización de equipos y equipamientos				
	1.1	Obrador, movilización y desmovilización de equipos y equipamientos	Gl.	1	\$ 174.386,74	\$ 174.386,74
		COSTO/COSTO				\$ 174.386,74
		FACTOR K		1,55		
		TOTAL DEL ITEM				\$ 271.305,73

2	Movimiento de suelos					
2.1	Excavación, carga y transporte de suelo para losa de fundación	m3				
MANO DE OBRA						
	DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial	
	Oficial	Hs	0.0125	\$ 378.24	\$ 4.72	
	Ayudante	Hs	0.0125	\$ 272.80	\$ 3.41	
				SUBTOTAL	\$ 8.13	
EQUIPOS						
	Excavación con Excavadora CAT 320	Hs	0.0125	6,668.19	\$ 83.28	
	Tranporte del excedente en camion	Hs	0.0481	4,999.74	\$ 240.31	
				SUBTOTAL	\$ 323.59	
COSTO/COSTO					\$ 331.72	
	FACTOR K		1.55			
TOTAL DEL ITEM					\$ 515.29	
2.2	Excavación, carga y transporte de suelo para estación de bombeo	m3				
MANO DE OBRA						
	DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial	
	Oficial	Hs	0.0125	\$ 322.29	\$ 4.03	
	Ayudante	Hs	0.0125	\$ 272.80	\$ 3.41	
				SUBTOTAL	\$ 7.43	
EQUIPOS						
	Excavacion con Excavadora CAT 320	Hs	0.0125	6,668.19	\$ 83.28	
	Tranporte del excedente en camion	Hs	0.0481	4,999.74	\$ 240.31	
				SUBTOTAL	\$ 323.59	
COSTO/COSTO					\$ 331.03	
	FACTOR K		1.55			
TOTAL DEL ITEM					\$ 514.20	

3	Elementos de Hormigón Armado				
3.1	Losa de fundación esp. 40cm	m3			
MATERIALES					
	DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
	Hormigón elaborado H-30	m3	1,00	\$ 5.264,46	\$ 5.264,46
	Hierro	kg	46,15	\$ 102,01	\$ 4.707,76
				TOTAL	\$ 9.972,22
MANO DE OBRA					
	Ayudante	Hs	1,913	\$ 272,80	\$ 521,72
	Oficial	Hs	1,913	\$ 322,29	\$ 616,37
				TOTAL	\$ 1.138,10
COSTO/COSTO					\$ 11.110,32
FACTOR K			1,55		
TOTAL DEL ITEM					\$ 17.285,10
3.2	Columnas de Hormigón Armado	m3			
MATERIALES					
	DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
	Hormigón elaborado H-30	m3	1,00	\$ 5.264,46	\$ 5.264,46
	Hierro	kg	140,54	\$ 102,01	\$ 14.336,49
	Clavos tipo punta paris	kg.	2,00	\$ 228,65	\$ 457,30
	Tablas eucaliptus 1" x 6"	m	2,50	\$ 90,00	\$ 225,00
	Tirantes (3"x3")	m	0,36	\$ 86,12	\$ 31,00
	Alambre N° 16	Kg.	0,60	\$ 182,25	\$ 109,35
				TOTAL	\$ 19.600,95
MANO DE OBRA					
	Ayudante	Hs	25,62	\$ 272,80	\$ 6.989,05
	Oficial	Hs	25,62	\$ 322,29	\$ 8.256,97
				TOTAL	\$ 15.246,02
COSTO/COSTO					\$ 34.846,97
FACTOR K			1,55		
TOTAL DEL ITEM					\$ 54.213,88

3.3	Vigas de Hormigón Armado	m3			
MATERIALES					
	DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
	Hormigón elaborado H-30	m3	1.00	\$ 5,264.46	\$ 5,264.46
	Hierro	kg	70.00	\$ 102.01	\$ 7,140.70
	Clavos tipo punta paris	kg.	1.00		
	Tablas eucaliptus 1" x 6"	m	2.50		
	Alambre N° 16	Kg.	0.40		
				TOTAL	\$ 12,405.16
MANO DE OBRA					
	Ayudante	Hs	13.45	\$ 272.80	\$ 3,669.11
	Oficial	Hs	13.45	\$ 322.29	\$ 4,334.75
				TOTAL	\$ 8,003.86
	COSTO/COSTO				\$ 20,409.02
	FACTOR K		1.55		
	TOTAL DEL ITEM				\$ 31,702.45

3.4	Losas de Hormigón armado	m3			
MATERIALES					
	DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
	Hormigón elaborado H-30	m3	1,00	\$ 5.264,46	\$ 5.264,46
	Hierro	kg	84,27	\$ 102,01	\$ 8.596,04
	Clavos tipo punta paris	kg.	1,00	\$ 228,65	\$ 228,65
	Tablas eucaliptus 1" x 6"	m	3,00	\$ 90,00	\$ 270,00
	Tirantes (3"x3")	m	1,73	\$ 86,12	\$ 149,27
	Alambre N° 16	Kg.	0,60	\$ 182,25	\$ 109,35
				TOTAL	\$ 13.860,50
MANO DE OBRA					
	Ayudante	Hs	5,10	\$ 272,80	\$ 1.391,26
	Oficial	Hs	5,10	\$ 322,29	\$ 1.643,66
				TOTAL	\$ 3.034,92
COSTO/COSTO					\$ 16.895,42
FACTOR K			1,55		
TOTAL DEL ITEM					\$ 26.285,40
3.5	Estación de bombeo	Gl.			
MATERIALES					
	DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
	Hormigón elaborado H-30	m3	21,61	\$ 5.264,46	\$ 113.764,98
	Hierro	kg	1320	\$ 102,01	\$ 134.653,20
				TOTAL	\$ 248.418,18
MANO DE OBRA					
	Ayudante	Hs	182	\$ 272,80	\$ 49.657,15
	Oficial	Hs	182	\$ 322,29	\$ 58.665,76
				TOTAL	\$ 108.322,91
COSTO/COSTO					\$ 356.741,09
FACTOR K			1,55		
TOTAL DEL ITEM					\$ 555.007,25

4	Estructuras metálicas					
	4.1	Escalera metálica y barandas	Gl.			
MATERIALES						
		DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
		Escalón metálico	Unidad	19	\$ 1,476.00	\$ 28,044.00
		Perfil IPN 180	m	5	\$ 3,108.66	\$ 15,854.17
		Descanso de escalera	Unidad	3	\$ 4,004.95	\$ 12,014.85
		Baranda metálica	m	119	\$ 4,947.00	\$ 588,693.00
		Perfil IPN 100	m	27.00	\$ 1,236.83	\$ 33,394.41
					TOTAL	\$ 678,000.43
MANO DE OBRA						
		Ayudante	Hs	80	\$ 272.80	\$ 21,823.72
		Oficial	Hs	40	\$ 322.29	\$ 12,891.45
					TOTAL	\$ 34,715.17
		COSTO/COSTO				\$ 712,715.60
		FACTOR K		1.55		
		TOTAL DEL ITEM				\$ 1,107,100.13

5	Planta compacta de Efluentes Cloacales					
	5.1	Colocación y puesta en funcionamiento de planta de tratamiento compacta de aguas residuales	Gl.			
MATERIALES						
		DESIGNACIÓN	Unidad	Cantidad	Costo	Costo parcial
		Planta de tratamiento compacta	Gl.	1.00	\$ 27,680,000.00	\$ 27,680,000.00
					TOTAL	\$ 27,680,000.00
EQUIPOS						
		Grúa	Hs	6.00	\$ 4,999.74	\$ 29,998.42
					TOTAL	\$ 29,998.42
		COSTO/COSTO				\$ 27,709,998.42
		FACTOR K		1.55		
		TOTAL DEL ITEM				\$ 43,043,456.68

11.7 Presupuesto Costo-Costo

Tabla 27- Presupuesto costo-costo

Nº	Item	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	CÓMPUTOS		Costo Costo		Incidencia
			Uni.	Cantidad	Unitario	Total (\$)	
1	Obrador, movilización y desmovilización de equipos y equipamientos						
1.1	Obrador, movilización y desmovilización de equipos y equipamientos	Gl.	1,00	\$ 174.386,74	\$ 174.386,74	0,50%	
2	Movimiento de suelos						
2.1	Excavación para losa de fundación	m3	900,00	\$ 331,72	\$ 298.552,00	0,85%	
2.2	Excavación para estación de bombeo	m3	39,48	\$ 331,03	\$ 13.068,89	0,04%	
3	Elementos de Hormigón Armado						
3.1	Losa de fundación esp. 40cm	m3	240,00	\$ 11.110,32	\$ 2.666.476,14	7,61%	
3.2	Columnas de Hormigón Armado	m3	30,67	\$ 34.846,97	\$ 1.068.756,43	3,05%	
3.3	Vigas de Hormigón Armado	m3	47,43	\$ 20.409,02	\$ 967.999,96	2,76%	
3.4	Losas de Hormigón armado	m3	64,10	\$ 16.895,42	\$ 1.083.038,96	3,09%	
3.5	Estación de bombeo	Gl.	1,00	\$ 356.741,09	\$ 356.741,09	1,02%	
4	Estructuras metálicas						
4.1	Escalera metálica y barandas	Gl.	1,00	\$ 712.715,60	\$ 712.715,60	2,03%	
5	Planta compacta de Efluentes Cloacales						
5.1	Colocación y puesta en funcionamiento de planta de tratamiento compacta de aguas residuales	Gl.	1,00	\$ 27.709.998,42	\$ 27.709.998,42	79,05%	
Total					\$ 35.051.734,24	100%	

11.8 Gastos generales

Tabla 28- Gastos generales

1 GASTOS GENERALES AMORTIZABLES					
	G.G. Directos	P. Unitario	Cant.	% Amort.	Costo/mes
1.1	a) Dirección, Conducción y Administración de Obra				
	Rep.técnico y jefe de obra	\$ 35,000.00	1.00	1.00	\$ 35,000.00
	Ing. laboral	\$ 25,000.00	1.00	1.00	\$ 25,000.00
	Capataz	\$ 40,000.00	1.00	1.00	\$ 40,000.00
	Jefe administrativo	\$ 20,000.00	1.00	1.00	\$ 20,000.00
	Auxiliar administrativo	\$ 15,000.00	1.00	1.00	\$ 15,000.00
	b) Personal varios				
	Sereno de obra	\$ 30,000.00	1.00	1.00	\$ 30,000.00
	Pañolero	\$ 20,000.00	1.00	1.00	\$ 20,000.00
	Dibujante (cadista)	\$ 20,000.00	1.00	1.00	\$ 20,000.00
	c) Servicios				
	Telefonía móvil	\$ 1,000.00	7.00	1.00	\$ 7,000.00
	Agua de obra	\$ 3,000.00	1.00	1.00	\$ 3,000.00
	Energía Eléctrica	\$ 10,000.00	1.00	1.00	\$ 10,000.00
	d) Gastos Operativos Caja Chica (librería)				
	Fotocopias	\$ 2.50	200.00	1.00	\$ 500.00
	Papelería y Librería	\$ 5,000.00	1.00	1.00	\$ 5,000.00
	Fotografías	\$ 150.00	20.00	1.00	\$ 3,000.00
	Medicamentos p/botiquín	\$ 6,000.00	1.00	1.00	\$ 6,000.00
	Elementos de Limpieza	\$ 10,000.00	1.00	1.00	\$ 10,000.00
	e) Movilidad y Estadía				
	Comidas	\$ 10,000.00	7.00	1.00	\$ 70,000.00
	f) Costos de Móviles asignados a las obras				
	Movilidad para obra	\$ 500,000.00	2.00	0.05	\$ 50,000.00
	Patentes	\$ 3,500.00	2.00	1.00	\$ 7,000.00
	Seguros	\$ 3,500.00	2.00	1.00	\$ 7,000.00
	Combustibles y Lubricantes	\$ 20,000.00	2.00	1.00	\$ 40,000.00
	Repuestos y Reparaciones	\$ 20,000.00	2.00	1.00	\$ 40,000.00
	g) Alquiler mensual de equipos				
	Módulo de sanitarios	\$ 5,000.00	2.00	1.00	\$ 10,000.00
	Container para oficinas	\$ 20,000.00	1.00	1.00	\$ 20,000.00
	h) Otros				
	Señalización de obra	\$ 75,000.00	1.00	1.00	\$ 75,000.00
Sub Total			(1)	\$ 568,500.00	
Número de Meses			(2)	5	
Total (1) x (2)			(1) x (2) = (3)	\$ 2,842,500.00	

G.G. Indirectos (no dependen del plazo de obra)		P. Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total
1.2	a) Infraestructura (solo los mat. teniendo en cuenta su reaprovechamiento y los equipos propios teniendo en cuenta su amortización)				
	Letrero de Obra	\$ 6,000.00	1.00	1.00	\$ 6,000.00
	Casilla de vigilancia	\$ 10,000.00	1.00	1.00	\$ 10,000.00
	Tanque de agua 10000 lts (para uso del personal)	\$ 65,000.00	1.00	0.20	\$ 13,000.00
	Bomba de agua y equipo de extracción de agua	\$ 50,000.00	1.00	0.20	\$ 10,000.00
	Computadoras	\$ 20,000.00	1.00	0.20	\$ 4,000.00
	Estufa garrafera	\$ 3,200.00	2.00	0.25	\$ 1,600.00
	Ventilador de pie	\$ 1,800.00	2.00	0.25	\$ 900.00
	b) Equipos de Obrador (equipos propios cuya amortiz. no fue tenida en cuenta dentro de los anal. de costos)				
	Dobladoras, sierra circular	\$ 9,000.00	2.00	0.20	\$ 3,600.00
	Reflectores LED de 100 W	\$ 2,000.00	5.00	0.25	\$ 2,500.00
	Equipamiento topográfico	\$ 300,000.00	1.00	0.05	\$ 15,000.00
	c) Herramientas				
	Pala ancha	\$ 950.00	2.00	1.00	\$ 1,900.00
	Pala de punta	\$ 910.00	2.00	1.00	\$ 1,820.00
	Pico	\$ 1,300.00	2.00	1.00	\$ 2,600.00
	Maza	\$ 300.00	2.00	1.00	\$ 600.00
	Balde	\$ 60.00	4.00	1.00	\$ 240.00
	Cinta metrica	\$ 225.00	3.00	1.00	\$ 675.00
	Carretilla	\$ 1,200.00	2.00	1.00	\$ 2,400.00
	Fratacho	\$ 110.00	2.00	1.00	\$ 220.00
	Grinfa	\$ 600.00	2.00	1.00	\$ 1,200.00
	Tenaza	\$ 300.00	3.00	1.00	\$ 900.00
	Barreta	\$ 200.00	2.00	1.00	\$ 400.00
	SERRUCHO	\$ 300.00	3.00	1.00	\$ 900.00
	Total			(7)	\$ 80,455.00

2 GASTOS GENERALES NO AMORTIZABLES					
	P. Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total	
a) Infraestructura no reutilizable para el Obrador					
Sillas, guardarropas, mesas, muebles, etc.	\$ 10,000.00	2.00	1.00	\$ 20,000.00	
Escritorios, planeras, tableros, estantería, etc.	\$ 20,000.00	1.00	1.00	\$ 20,000.00	
b) Fletes					
Herramientas y equipos menores	\$ 5,000.00	1.00	1.00	\$ 5,000.00	
c) Elementos para el personal obrero					
Campera buzo térmico, capa, guantes, camisa, pantalones, botín de seguridad, botas de goma, etc.	\$ 4,000.00	7.00	1.00	\$ 28,000.00	
d) Elementos de seguridad					
Casco, antiparra, protector auditivo, cinturón de seguridad, máscara, etc.	\$ 2,000.00	7.00	1.00	\$ 14,000.00	
e) Estudios y Ensayos					
Topografía y Agrimensura	\$ 15,000.00	1.00	1.00	\$ 15,000.00	
Ensayo de probetas	\$ 700.00	8.00	1.00	\$ 5,600.00	
f) Asesoramiento					
Legal y Escribanía	\$ 10,000.00	3.00	1.00	\$ 30,000.00	
Impositivo y Económico	\$ 10,000.00	3.00	1.00	\$ 30,000.00	
Técnico	\$ 10,000.00	3.00	1.00	\$ 30,000.00	
g) Sellados, Seguros, Multas, Derecho y Garantía					
Sellado Contrato de Obra (0,5%)	\$ 50,000,000.00	1.00	0.50%	\$ 250,000.00	
Derechos Municipales	\$ 50,000,000.00	1.00	0.20%	\$ 100,000.00	
Seguro de Resp. Civil (sobre el 30%)	\$ 15,000,000.00	1.00	0.25%	\$ 37,500.00	
Seguro de caución de ejecución de contrato (sobre el 5%)	\$ 2,500,000.00	1.00	2.30%	\$ 57,500.00	
Seguro de caución sobre garantía de oferta (sobre el 1%)	\$ 500,000.00	1.00	0.58%	\$ 2,900.00	
Seguro de caución garantía fondo de reparo (sobre el 5%)	\$ 2,500,000.00	1.00	7.30%	\$ 182,500.00	
Visado de planos de obra (Municipalidad de Concordia)	\$ 50,000,000.00	1.00	0.004%	\$ 2,000.00	
Visado planos de obra (Colegio de Ingenieros de Entre Rios)	\$ 50,000,000.00	1.00	0.60%	\$ 300,000.00	
Planos conforme a obra	\$ 35,000.00	1.00	1.00	\$ 35,000.00	
Compra del pliego	\$ 50,000,000.00	1.00	0.10%	\$ 50,000.00	
Total			(11)	\$ 1,215,000.00	
GASTO TOTAL	((3)+(7)+(11))/ Costo Costo	\$ 4,137,955.00	/	\$ 35,051,734.24	11.81%

11.9 Factor K

Tabla 29 - Factor K

COEFICIENTE DE RESUMEN				
	ITEM	DESCRIPCIÓN	%	VALOR
1				
	1.1	COSTO NETO		1.00
	1.2	GASTOS GENERALES		0.12
2		SUB - TOTAL		1.12
	2.1	BENEFICIOS 10,00% de ITEM 2.0	10.00%	0.112
3		SUB - TOTAL		1.23
	3.1	I.V.A. 21,00% de ITEM 3.0	21.00%	0.26
	3.2	Impuesto a las ganancias 3% ITEM 3.0	3.00%	0.04
	3.3	TASA MUNICIPAL 1,3% ITEM 3.0	1.30%	0.02
	3.4	IMP AL CHEQUE 1,2% ITEM 3.0	1.20%	0.01
		TOTAL COEFICIENTE DE RESUMEN		1.55
SE ADOPTA:				1.55

11.10 Presupuesto precio

Tabla 30 - Presupuesto precio

Nº	Ítem	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	CÓMPUTOS		PRECIO		Incidencia
			Uni.	Cantidad	Unitario	Total (\$)	
1	Obrador, movilización y desmovilización de						
	1.1	Obrador, movilización y desmovilización de equipos y equipamientos	Gl.	1,00	\$ 271.305,73	\$ 271.305,73	0%
2	Movimiento de suelos						
	2.1	Excavación para losa de fundación	m3	900,00	\$ 516,09	\$ 464.478,38	1%
	2.2	Excavación para estación de bombeo	m3	39,48	\$ 515,00	\$ 20.332,20	0,04%
3	Elementos de Hormigón Armado						
	3.1	Losa de fundación esp. 40cm	m3	240,00	\$ 17.285,10	\$ 4.148.424,81	7,61%
	3.2	Columnas de Hormigón Armado	m3	30,67	\$ 54.213,88	\$ 1.662.739,68	3,05%
	3.3	Vigas de Hormigón Armado	m3	47,43	\$ 31.751,76	\$ 1.505.985,74	2,76%
	3.4	Losas de Hormigón armado	m3	64,10	\$ 26.285,40	\$ 1.684.960,02	3,09%
	3.5	Estación de bombeo	Gl.	1,00	\$ 555.007,25	\$ 555.007,25	1,02%
4	Estructuras metálicas						
	4.1	Escalera metálica y barandas	Gl.	1,00	\$ 1.108.821,87	\$ 1.108.821,87	2%
5	Planta compacta de Efluentes Cloacales						
	5.1	Colocación y puesta en funcionamiento de planta de tratamiento compacta de aguas residuales	Gl.	1,00	\$ 43.110.396,89	\$ 43.110.396,89	79%
					Total	\$ 54.532.452,58	100%

Referencia bibliografía

- Ministerio de planificación federal, inversión pública y servicios – Secretaría de obras públicas de la nación (2005). *Reglamento CIRSOC 201*. Editorial INTI
- Möller, Oscar (2010). *Hormigón estructural*. Editorial UNR
- Scodelaro, Federico (2019). *Estudio de impacto ambiental y social del proyecto de saneamiento integral de la ciudad de Concordia*.
- *Revista Vivienda*, edición Diciembre 2019
- Casal, Pedro. *Organización y conducción de obras*
- Mario E. Chandías, José Martín Ramos (2004). *Cómputos y presupuestos*. Editorial Alsina
- Comisión Administradora del Río Uruguay. *Registro de alturas del Río Uruguay*. <https://www.caru.org.uy/web/acerca-de/alturas-del-rio-uruguay/>
- Universidad Tecnológica Nacional – Cátedra de ingeniería sanitaria (2005). *“Provisión de agua potable”*