

ACCESO UNIVERSAL AL SANEAMIENTO

Caso La Paloma, Rocha

ANÁLISIS AMBIENTAL



Tutores:

Msc. Ing. Julieta López

Msc. Ing. Nicolás Rezzano

Ing. Daniel Schenzer

Estudiantes:

Elizabeth Acuña

Gimena Cabrera

Carlos Santiago

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

Facultad de Ingeniería-Universidad de la República

2016

Índice

1	Introducción	1
1.1	Objeto y objetivo.....	1
2	Justificación	1
3	Ubicación.....	1
4	Descripción del emprendimiento.....	2
5	Descripción del medio.....	3
6	Identificación y valoración de impactos.....	7
6.1	Aspectos	7
6.2	Factores.....	8
6.3	Matriz de interacción de aspectos y factores.	8
6.4	Evaluación de impactos.....	12
7	Medias de mitigación	20
7.1	Fase constructiva.....	20
7.2	Fase operativa	20

1 Introducción

1.1 Objeto y objetivo

En el marco de la Accesibilidad Universal al Saneamiento, el anteproyecto de la solución de saneamiento para la localidad de La Paloma y balnearios aledaños (La Aguada, Costa Azul, Antoniópolis y Arachania).

Se proyectaron las obras de la primera etapa, que incluyen trazado de red de colectores principales para las zonas consideradas de primera etapa, anteproyecto de estaciones de bombeo para que el efluente llegue por gravedad a la planta de tratamiento, líneas de impulsión, y planta de tratamiento.

2 Justificación

Se busca el Acceso Universal al saneamiento para pequeñas localidades del interior del país. En el caso de las localidades a estudiar, se caracterizan por ser balnearios de gran importancia económica para el país y que en los últimos años ha aumentado su población estable debido al aumento de servicios en la localidad. Estos motivos hacen cada vez más necesaria la prestación del servicio de saneamiento e infraestructuras asociadas (Planta de tratamiento y disposición final, resulta como un emisario al mar).

3 Ubicación

El presente proyecto se desarrolla al Sur Este del departamento de Rocha en las localidades de La Palomas de La Aguada, Costa Azul, Antoniópolis y Arachania.

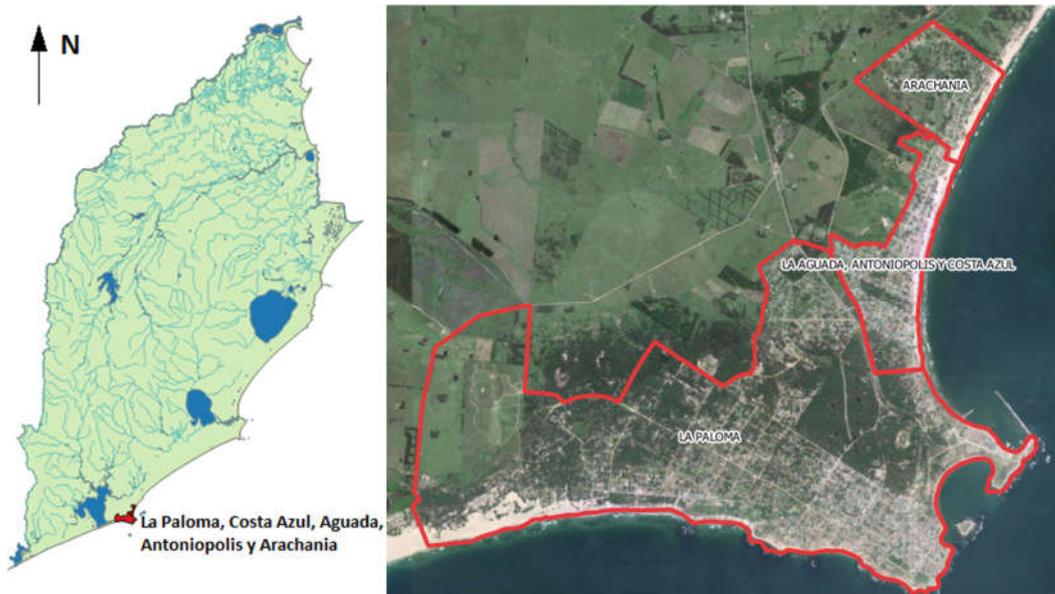


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

4 Descripción del emprendimiento.

El emprendimiento consiste en la el anteproyecto de las redes principales de saneamiento con efluentes decantados. En la siguiente imagen se tiene el trazado de las redes anteproyectadas:



Figura 2. Trazado de redes de saneamiento.

También se prevé el anteproyecto de las estaciones de bombeo (con sus correspondientes aliviaderos) y de una planta de tratamiento fisicoquímico. Esta última se ubicará en el predio del faro de Santa María y de ella sale un emisario subacuático donde se descarga.



Figura 3. Planta de tratamiento fisicoquímico.

El sistema de saneamiento será de efluentes decantados, por lo que el diseño también implica la existencia de una fosa séptica por vivienda que funcione como decantador.

Existen zonas, donde la densidad de viviendas es baja (<6 viv./Ha), donde se implementará solución de saneamiento de tipo depósitos fijos impermeable con limpieza periódica con camión

barométrico. Para aquellas viviendas con solución de saneamiento de tipo efluentes decantados de segunda etapa, se prevé la construcción de un depósito fijo impermeable que tendrá incluido una fosa séptica, para que una vez construida la red se pueda conectar fácilmente.

En el librito “Memoria descriptiva” se tiene una descripción completa del proyecto.

5 Descripción del medio

La Paloma es uno de los balnearios más importantes de Rocha, ubicado hacia el Sur – Este. Esta localidad junto a balnearios contiguos constituye una centralidad regional para su población permanente y la de localidades costeras próximas. Cuenta con una población de 4.962 habitantes desde la Laguna de Rocha hasta Arachania, en el año 2011, según datos del INE. Constituye el principal centro balneario de la costa y se han instalados servicios muy variados requeridos por la actividad turística.

La Paloma es clasificada como núcleo urbano consolidado de uso residencial estacional, en base a lo estipulado en el artículo 32º de la Ley 18.308 del 18 de junio de 2008, en el artículo 24º del Decreto Departamental Nº 4/2009 y en el artículo 9º de las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial. Es un centro poblado consolidado de uso predominantemente en época estival. Además posee servicios básicos de infraestructura (calles, alumbrado público, agua, telefonía, recolección de residuos, transporte, entre otros), servicios de utilidad pública para la población permanente (entre otros policlínica, farmacia, escuela, caif y liceo) y para la población estacional (supermercados, estaciones de servicio, gran variedad de hoteles, camping, centros bailables, entre otros).

En relación a cobertura médica para este balneario, se tienen un centro de salud de ASSE y dos centros de salud privada.

Cuenta con una escuela, un CAIF, un jardín de infantes y un liceo. También cuenta con centros culturales con biblioteca, cine, sala de conferencias y clubes sociales y deportivos, además del Teatro de Verano, Museo de Ciencias, Estadio Municipal “Club Los Pinos”, canchas, cancha baby fútbol “Atlántico”.

Existe en la actualidad dos Cooperativas de viviendas en fase de construcción. Estas viviendas dispondrán de un sistema de saneamiento individual con depósito fijo impermeable.

Hay una estación de servicio y en los últimos años ha aumentado la presencia de supermercados, además en la actualidad existen: veintidós hoteles, cuatro apart-hoteles, treinta y cuatro complejos de cabañas, cuatro hostels, diecisiete campings (considerando La Paloma y La Aguada), con un total de seiscientos setenta y cinco parcelas. La mayoría de estos se ubican en la zona de la playa Anaconda. En la próxima imagen se tienen la ubicación de los mismos:

Existe el puerto, que está a cargo de dos instituciones: la DNH del MTOP y la ANP. En el predio del mismo, hay base naval compartida entre la Prefectura y la Armada Nacional, motivo por el cual no hay residentes permanentes pero si hay funcionarios continuamente en el lugar. Su uso no es turístico, sino que existe en la actualidad, entre dos y tres barcos para carga de madera, usualmente dos barcos que trabajan con petróleo y barcos de pesca.

Se estima una cantidad de 4598 viviendas, de las cuales, 1359 están ocupadas por residentes permanentes y 3239 están desocupadas (son de uso temporal), según datos del INE, Censo 2011. Como se observa, dicho balneario es de uso turístico ya que aproximadamente el 70% de las viviendas son de uso temporal.

Las personas residentes permanentes de La Paloma, se dedican en su mayor parte a la construcción, la pesca, la tala y la atención de servicios (supermercados, hoteles, estación de servicio, servicios públicos, entre otros). La mayor parte de la población estable se ubica en los barrios “Country” y “Barrio Obrero” (al Noroeste de Avda. Sagitario), además en el “Barrio Parque”. Este último es la zona de mayor vulnerabilidad social de la localidad, en su mayor parte los residentes se han ido asentando en terrenos privados de forma ilícita.

En la zona de la “Ciudad Vieja” la mayor parte de las viviendas son de uso temporal, estando prácticamente vacías en la mayor parte del año.

El abastecimiento público corresponde en gran medida a la extracción de aguas subterráneas de pozos en torno a esta localidad (295 m³/h) y en menor parte a la toma de agua superficial de los arroyos La Palma y Las Conchas (103 m³/h). (Obras Sanitarias del Estado, 22010)

A modo ilustrativo se presenta un cuadro con datos de ocupación de viviendas en La Paloma:

Población	Viviendas particulares 2011			
	Total (hab.)	Total (viv.)	Ocupadas (viv.)	Desoc. de uso temporal (viv.)
3495	4598	1359	3239	70%

Abastecimiento agua potable		
Conexiones enero 2011	Km de red	Conexiones/Km de red
3403	75,1	45

Tabla 1. Datos de ocupación de viviendas particulares y de suministro de agua potable.

Se observa que las conexiones totales son menores a la cantidad total de viviendas, esto se debe en parte a la existencia de más de una vivienda en un padrón, y que no todas las viviendas se abastecen por el sistema de OSE.

Según información recabada, la mayor parte de las calles y caminos del balneario son de Tosca. Las calles principales y la mayoría de las calles del “Centro de La Paloma” están construidas con tratamiento asfáltico y existen algunas de adoquines.

El drenaje en el caso de las calles construida en Tosca se materializa con cunetas, en donde varía su profundidad desde 0,2 m hasta 1,5m. En las calles asfaltadas, se observa que existen como sistema de drenaje cordones cuneta y cunetas (en su mayor parte). Se observa que existen muchas calles que no tienen ninguna solución de drenaje, es decir no tenían ni cordón ni cuneta.

Otra información relevante para la construcción es que en la zona de la “Ciudad Vieja” y aledañas en La Paloma existen yacimientos rocosos. Según confirmó la alcaldía, la zona rocosa es la de la Ciudad Vieja.

Las soluciones de saneamiento existentes tienen características individuales, ya que cada vivienda es responsable de su sistema de disposición efluentes domésticos.

Según la información obtenida del Municipio La Paloma, las soluciones generalmente usadas son variadas y en su mayor parte implican infiltración al terreno del efluente. Estas soluciones pueden ser fosa séptica conectada a depósito fijo filtrante, depósito fijo impermeables con recolección periódica de camión barométrico, depósitos fijos permeables, sistema de fosa séptica conectada a un sistema de evapotranspiración del efluente decantado.

En materia de hoteles, hostels, apart-hoteles la solución puede ser depósito fijo impermeable con retiro periódico de camión barométrico, o un sistema de fosas sépticas con varias etapas seguido de un depósito fijo filtrante, o también seguido de un humedal o una zanja de infiltración. Estas alternativas se expresan en el “Art. 91. Sistemas de tratamiento individuales” de la Normativa departamental de Sanitarias Internas.

La mayoría de las soluciones actuales de saneamiento en La Paloma implican infiltración al terreno.

El servicio de barométricas para la localidad de La Paloma, es brindado por empresas de la ciudad de Rocha, el sitio de disposición final es el vertedero de la ciudad, cuya ubicación se observa en la 5. Hecho por el cual las barométricas van desde Rocha hasta la Paloma, realizan la limpieza del depósito fijo y vuelven a Rocha, el costo de cada limpieza es de aproximadamente \$U 3000.

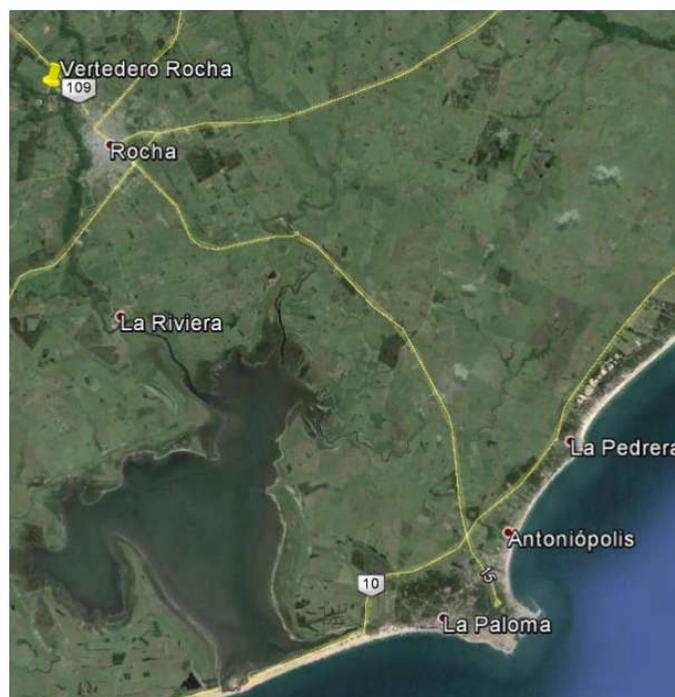


Figura 4. Ubicación el vertedero de la ciudad de Rocha.

En el cruce de la Rutas 10 y la Ruta 15 se encuentra el ex vertedero de La Paloma, a unos 5 km del centro de La Paloma.

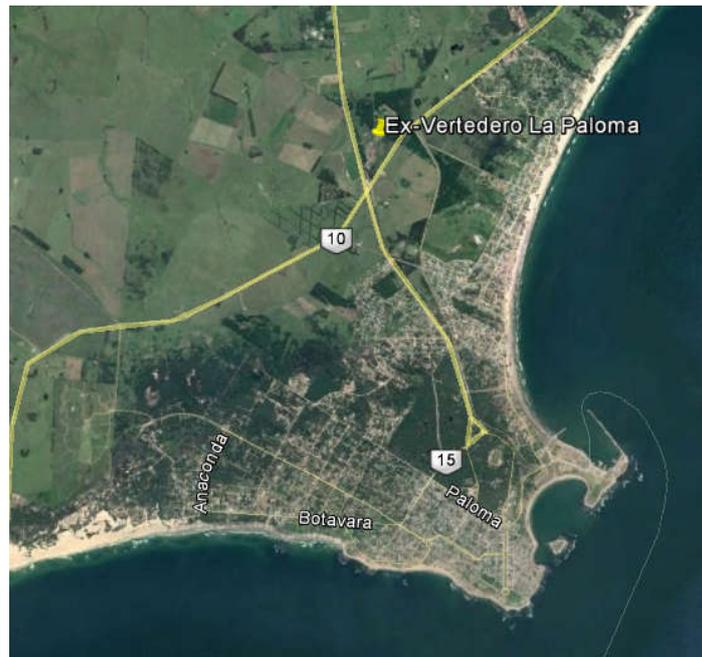


Figura 5. Ubicación del ex-vertedero de La Paloma.

Este lugar actualmente se utiliza para la disposición de los residuos de podas, y tiene un espacio destinado a la realización de compost a partir de los desechos de pesca.



Figura 6. Ex Vertedero de La Paloma.

Según información recibida por personal del municipio de La Paloma, el predio del ex-vertedero es el área disponible para el emplazamiento de una posible planta de tratamiento, y/o área de disposición final de los efluentes domésticos, aunque no se tiene definido el tipo de tratamiento y disposición final a realizar.

6 *Identificación y valoración de impactos*

Se identifican dos etapas en el proyecto que podrían generar impactos. La etapa de construcción y la de operación.

6.1 Aspectos

Un aspecto es algún elemento de la actividad que interactúa con el medio ambiente. A continuación se listan los principales aspectos del proyecto, separados por etapas.

Fase de Construcción:

- Instalación y funcionamiento del obrador
- Limpieza de terreno
- Movimiento de tierra y excavaciones
- Operación y mantenimiento de equipos mecánicos
- Transporte de equipos y acopio de materiales
- Construcciones de pozos de bombeo y volcadero
- Construcción del emisario en tramo terrestre
- Construcción del emisario en tramo subacuático
- Recomposición del medio
- Presencia física
- Construcción de aliviaderos
- Montaje de equipos electromecánicos para las estaciones de bombeo
- Zanjado para saneamiento e impulsiones
- Colocación de tuberías para saneamiento e impulsiones
- Pruebas hidráulicas
- Construcción de fosas sépticas y depósitos fijos impermeables
- Generación de empleo

Fase Operativa:

- Funcionamiento de sistema de desbaste y desarenado
- Acopio de material de reja, del tamiz y de arenas
- Transporte de residuos de rejas, tamiz y desarenador
- Funcionamiento del tratamiento físico-químico
- Desinfección UV
- Funcionamiento del emisario
- Funcionamiento de la centrifugadora de lodos
- Acopio de lodos deshidratados
- Transporte y disposición final de lodos
- Transporte y descarga de líquidos de lodos barométricos
- Mantenimiento de los equipos e instalaciones
- Mantenimiento de áreas verdes y cortina forestal
- Funcionamiento de las estaciones de bombeo
- Presencia física
- Operación de equipos mecánicos (bombeos)
- Conducción del efluente en saneamiento y en impulsiones

- Mantenimiento de las redes e impulsiones
- Funcionamiento de los aliviaderos
- Conducción del efluente en el sistema
- Presencia física de las instalaciones
- Mantenimiento de Volcadero, Fosa séptica y Depósito fijo impermeables
- Limpieza de Volcadero, Fosa séptica y Depósito Fijo impermeable
- Generación de empleo

6.2 Factores

Un factor es una característica del medio que existe independientemente de que se dé la actividad y que va a ser modificado por ella. Los mismos se listan a continuación:

- Nivel sonoro
- Presencia de olores
- Calidad del aire
- Calidad del suelo
- Calidad del agua subterránea
- Calidad del agua de mar
- Paisaje
- Infraestructura Vial
- Riesgo de accidentes
- Afección a la población
- Patrimonio
- Percepción social

6.3 Matriz de interacción de aspectos y factores.

Para identificar los impactos se utiliza la matriz de Leopold, donde se cruzan los factores con los aspectos, determinando en la intercepción una posible afectación.

En las filas se colocan los aspectos separados por etapas y en las columnas los factores, la intersección se marca con una cruz. A presenta la matriz:

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

ETAPA	Factor	Nivel sonoro	Presencia de olores	Calidad del aire	Calidad del suelo	Calidad del agua subterránea	Calidad del agua del mar	Paisaje	Infraestructura vial	Riesgo de accidentes	Afección a la población	Patrimonio	Percepción social
	Aspecto												
FASE CONSTRUCTIVA	Instalación y funcionamiento del obrador							X					X
	Limpieza de terreno	X		X									
	Movimiento de tierra y excavaciones	X		X					X				
	Operación y mantenimiento de equipos mecánicos												
	Transporte de equipos y acopio de materiales	X								X			
	Construcciones de pozos de bombeo y volcadero	X											
	Construcción del emisario en tramo terrestre	X								X			
	Construcción del emisario en tramo subacuático						X	X					
	Recomposición del medio												X
	Presencia física								X			X	X
	Construcción de aliviaderos	X											
	Montaje de equipos electromecánicos para las estaciones de bombeo												
	Zanjado para saneamiento e impulsiones	X									X		

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

	Colocación de tuberías para saneamiento e impulsiones	X											
	Pruebas hidráulicas				X								
	Construcción de fosas sépticas y depósitos fijos impermeables	X								X			
	Generación de empleo									X		X	
FASE OPERATIVA	Funcionamiento de sistema de desbaste y desarenado	X											
	Acopio de material de reja, del tamiz y de arenas		X										
	Transporte de residuos del rejas, tamiz y desarenador						X	X	X				
	Funcionamiento del tratamiento físico-químico					X							
	Desinfección UV					X							
	Funcionamiento del emisario					X	X		X	X	X	X	X
	Funcionamiento de la centrifugadora de lodos	X											
	Acopio de lodos deshidratados												
	Transporte y disposición final de lodos	X	X		X			X	X		X		
	Transporte y descarga de líquidos de lodos barométricos		X		X	X		X	X	X			

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

Mantenimiento de los equipos e instalaciones	X												X
Mantenimiento de áreas verdes y cortina forestal							X			X			X
Funcionamiento de las estaciones de bombeo	X												
Presencia física							X		X	X	X		
Operación de equipos mecánicos (bombes)	X	X						X					
Conducción del efluente en saneamiento y en impulsiones		X						X					
Mantenimiento de las redes e impulsiones													
Funcionamiento de los aliviaderos						X			X				
Conducción del efluente en el sistema									X				
Presencia física de las instalaciones							X						
Mantenimiento de Volcadero, Fosa séptica y Depósito fijo impermeables							X	X					
Limpieza de Volcadero, Fosa séptica y Depósito Fijo impermeable							X	X	X				
Generación de empleo										X			X

Tabla 2. Matriz de interacción de aspectos con impactos.

6.4 Evaluación de impactos

A partir de la tabla anterior se determinan los impactos, para evaluar de los mismos se utilizó el criterio presentado en la Tabla 2.

Variable	Valor		Definición
Tipo	Negativo	-	Cuando la afectación es de signo negativo.
	Positivo	+	Cuando la afectación es de signo positivo.
Magnitud (M)	Baja	1	Cuando la amplitud del impacto es baja.
	Media	2	Cuando la amplitud del impacto es media.
	Alta	4	Cuando la amplitud del impacto es alta.
Extensión (Ex)	Total	8	Cuando la amplitud del impacto es total.
	Puntual	1	Cuando la alteración es muy localizada.
	Parcial	2	Cuando la incidencia en el área en estudio es apreciable.
Probabilidad (Pb)	Total	4	Cuando el efecto es generalizado en toda el área.
	Poco probable	1	Cuando la probabilidad de ocurrencia del impacto es baja.
	Probable	2	Cuando no puede tenerse como certero pero tiene una alta probabilidad que ocurra.
Persistencia (Pe)	Certero	4	Cuando su ocurrencia tiene probabilidad 1.
	Intermitente	1	Cuando la afectación se produce en lapsos espaciados y por un corto tiempo.
	Temporal	2	Cuando es una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse.
Recuperabilidad (R)	Permanente	4	Cuando la alteración se sostiene en el tiempo a partir del momento de su manifestación.
	Fugaz	1	Cuando la recuperación del ambiente es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas de mitigación específicas.
	Reversible	2	Cuando la alteración puede ser asimilada por el ambiente de forma mensurable, a corto, medio o largo plazo, por la acción de procesos naturales.
	Irreversible	4	Cuando supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar a la situación del ambiente anterior a la acción que lo produce por medios naturales.
	Irrecuperable	8	Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.

Tabla 3. Criterios para la valoración de impactos. Fuente: Notas del curso de Introducción a la evaluación y gestión ambiental, Facultad de Ingeniería, Udelar.

La importancia del impacto se define como $I = 3M + 2Ex + Pb + Pe + R$, y el criterio de clasificación es el siguiente:

Importancia	Significancia
[-15, -8] U [+8, +15]	No significativo
[-25, -15] U [+15, +25]	Baja
[-40, -25] U [+25, +40]	Moderada
[-48, -40] U [+40, +48]	Alta

Tabla 4. Criterios para la significancia de impactos

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de impactos y las medidas a tomar para aplacar sus efectos:

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

FASE	ASPECTO	FACTOR	DESCRIPCIÓN	TP	M	Ex	Pb	Pe	R	I	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS PARA CONTROLAR EL IMPACTO
CONSTRUCCIÓN		Paisaje	La presencia física del obrador altera el paisaje de la zona	-	1	1	4	2	1	-12	Baja	Criterios ambientales en la localización del obrador. Plan de gestión de residuos sólidos y efluentes. Plan de seguridad vial. Plan de gestión de niveles sonoros. Criterios de desinstalación del obrador.
		Afección a la población	Molestias a los vecinos por presencia física del obrador	-	2	1	2	2	1	-13	Baja	
		Percepción social	La percepción social debido a la instalación y funcionamiento del obrador	-	1	2	2	2	1	-12	Baja	
	Limpieza del terreno	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros debido a las actividades de limpieza del terreno debido a la maquinaria	-	2	2	4	2	1	-17	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
		Calidad del aire	Emisión de polvo y de gases de la maquinaria de la obra	-	2	2	4	2	1	-17	Baja	Plan de gestión ambiental de obra
	Movimiento de tierras y excavaciones	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros debido a las actividades de movimiento de tierras y excavación debido a la maquinaria	-	4	4	4	2	1	-27	Moderada	Plan de gestión de niveles sonoros
		Calidad del aire	Emisión de polvo y de gases de la maquinaria	-	2	1	4	2	1	-15	Baja	Plan de gestión ambiental de obra
		Infraestructura vial	Remoción de la infraestructura vial para colocación de impulsiones y saneamiento	-	2	4	4	2	1	-21	Baja	Programa de coordinación con otros servicios (Vialidad)
	Transporte y acópio de materiales para la obra	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros debido a los camiones que transportan equipos y materiales para la obra	-	4	2	4	2	1	-23	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

	Riesgo de accidentes	Aumenta el riesgo de accidentes de tránsito debido al tránsito de camiones que trasladan los equipos y materiales para la obra.	-	4	1	2	2	1	-19	Baja	Plan de seguridad vial
Construcciones de pozo de bombeo y volcadero	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros durante la obra de los pozos de bombeo	-	2	1	4	2	1	-15	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
Construcción del emisario, tramo subterráneo	Calidad del agua subterránea	Contaminación de las aguas en caso que la obra se desarrolle sobre niveles inferiores al nivel de a napa freática.	-	2	1	1	2	1	-12	Baja	
	Calidad del agua del mar	Calidad del agua del mar debido a los residuos que se generan en la obra	-	2	1	1	2	1	-12	Baja	Plan de gestión de residuos sólidos. Plan de gestión ambiental de obras.
Recomposición del medio	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros durante las obras de recomposición del medio	-	2	2	2	2	1	-15	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
	Percepción social	La precepción de los habitantes respecto recomposición del área de la planta de tratamiento y de las calles.	+	4	4	2	2	2	26	Moderada	+
Presencia física	Paisaje	La presencia física de la obra modificará el paisaje durante su tiempo de desarrollo	-	4	4	4	2	2	-28	Moderada	Plan de desarrollo de obras
	Percepción social	La precepción que genera las obras en los habitantes.	-	2	4	4	2	2	-22	Baja	Plan de gestión ambiental de obras
	Patrimonio	La presencia física de la obra de la planta de tratamiento en el predio junto al faro de Santa María	-	4	1	4	2	2	-22	Baja	Acondicionamiento urbanístico y arquitectónico adecuado al medio

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

	Construcción de aliviaderos	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros durante las obras de los aliviaderos	-	2	2	4	2	1	-17	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
	Zanjado para saneamiento e impulsiones	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros durante la construcción de las zanjas para saneamiento e impulsiones	-	2	2	4	2	1	-17	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
		Riesgo de accidentes	Aumentan las oportunidades de accidentes de tránsito	-	2	2	2	2	1	-15	Baja	Plan de seguridad vial
	Colocación de tuberías para saneamiento e impulsiones	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros durante la colocación de las tuberías debido a la maquinaria	-	2	1	4	2	1	-15	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
	Pruebas hidráulicas	Contaminación del suelo	Aumento de la escorrentía superficial que puede provocar encharcamiento de agua en la vía pública debido a las pruebas hidráulicas	-	1	1	2	2	1	-10	Baja	Plan de gestión de aguas
	Construcción de fosas sépticas y depósitos fijos impermeables	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros durante la construcción de la fosa séptica y el depósito fijo impermeable.	-	4	4	2	2	1	-25	Moderada	Plan de gestión de niveles sonoros
		Afección de la población	La construcción de la fosa séptica o depósito fijo impermeable en las viviendas	-	2	1	4	2	1	-15	Baja	Plan de obras.
	Generación de empleo	Afección de la población	Más oportunidades de trabajo para la gente de la localidad.	+	4	2	2	2	2	22	Baja	+
Percepción social		La percepción de los habitantes respecto al aumento del empleo en la zona por los puestos de trabajo que se generarán.	+	4	4	2	2	2	26	Moderada	+	

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

OPERACIÓN	Funcionamiento de sistema de desbaste y desarenado	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros en los alrededores de la planta por el funcionamiento de los sistemas	-	4	1	2	1	2	-19	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
	Acopio de material de reja, del tamiz y de arenas	Presencia de olores	Generación de olor por el acopio de los residuos provenientes de la planta de tratamiento	-	2	1	2	4	2	-16	Baja	Plan de gestión de residuos sólidos
	Transporte de residuos del rejas, tamiz y desarenador	Presencia de olores	Generación de olor durante el transporte de los residuos provenientes de la planta de tratamiento	-	4	1	2	1	2	-19	Baja	Uso de camiones cerrados. Logística apropiada para el transporte rápido de los residuos y control de trazabilidad de los camiones.
		Infraestructura vial	Infraestructura vial debido al transporte de los residuos provenientes de las unidades de la planta	-	1	2	2	4	2	-15	Baja	Programa de coordinación con otros servicios (Vialidad)
		Riesgo de accidentes	Aumenta el riesgo de accidentes de tránsito debido a la presencia de camiones que trasladan los residuos	-	2	2	2	4	2	-18	Baja	Plan de seguridad vial
	Funcionamiento del tratamiento físico-químico	Calidad del agua del mar	Contaminación del océano en caso de falla del tratamiento	-	8	4	2	1	4	-39	Moderada	Plan de gestión de residuos sólidos. Plan de gestión ambiental de obras.
	Desinfección UV	Calidad del agua del mar	Contaminación del océano en caso de falla de la desinfección UV	-	8	4	2	1	4	-39	Moderada	Plan de gestión de residuos sólidos. Plan de gestión ambiental de obras.
	Funcionamiento del emisario	Calidad del agua del mar	Contaminación del océano debido a la descarga del efluente en el emisario	-	2	4	4	4	2	-24	Baja	Plan de gestión de residuos sólidos. Plan de gestión ambiental de obras.
	Funcionamiento de la centrifugadora de lodos	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros debido al funcionamiento de la centrífuga de lodos en los alrededores de la planta de tratamiento	-	4	1	4	1	2	-21	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

	Acopio de lodos deshidratados	Presencia de olores	Generación de olor por el acopio de los residuos provenientes de la planta de tratamiento	-	4	1	1	1	1	-17	Baja	Plan de gestión de residuos sólidos
	Transporte y disposición final de lodos	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros debido a los camiones que trasladan el lodo deshidratado	-	2	2	2	4	1	-17	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
		Presencia de olores	Generación de olor durante el transporte de los lodos deshidratados	-	4	2	2	2	1	-21	Baja	Uso de camiones cerrados. Logística apropiada para el transporte rápido de los residuos y control de trazabilidad de los camiones
		Contaminación del suelo	La disposición de los lodos en caso de ser llevado al relleno sanitario contamina el suelo	-	4	1	2	4	2	-22	Baja	Plan de gestión de residuos sólidos. Control de trazabilidad de los camiones.
		Infraestructura vial	Infraestructura vial debido al transporte de los lodos deshidratados de la planta	-	1	2	2	4	2	-15	Baja	Programa de coordinación con otros servicios (Vialidad)
		Riesgo de accidentes	Aumenta el riesgo de accidentes de tránsito debido al tránsito de camiones que trasladan los residuos	-	2	2	2	4	2	-18	Baja	Plan de seguridad vial
		Transporte y descarga de lodos barométricos	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros debido a los camiones barométricos	-	1	2	2	4	1	-14	Baja
	Presencia de olores		Generación de olor durante el transporte de los líquidos barométricos	-	1	2	1	1	1	-10	Baja	Logística apropiada para el transporte rápido de los residuos y control de trazabilidad de los camiones
	Contaminación del suelo		En caso de vertidos no controlados o accidentes donde haya derrames de los líquidos del camión barométrico	-	4	1	1	1	1	-17	Baja	Plan de gestión de residuos, y control de trazabilidad de camiones barométricos.
	Infraestructura vial		Infraestructura vial debido al transporte de los líquidos barométricos de la fosa séptica y el depósito fijo impermeable	-	1	2	2	4	1	-14	Baja	Programa de coordinación con otros servicios (Vialidad)

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

	Riesgo de accidentes	Aumenta el riesgo de accidentes de tránsito debido a la presencia de camiones que trasladan los residuos.	-	2	2	2	4	1	-17	Baja	Plan de seguridad vial
Mantenimiento de los equipos e instalaciones	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros durante las actividades asociadas al mantenimiento de los equipos y las infraestructuras	-	4	1	4	1	1	-20	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
	Percepción social	La precepción de los habitantes respecto al mantenimiento de las infraestructuras asociadas al proyecto	+	4	4	4	1	1	-26	Moderada	+
	Afección a la población	Presencia de nuevo arbolado en la zona del faro Santa María	-	2	1	4	1	4	-17	Baja	Acondicionamiento urbanístico y arquitectónico adecuado al medio.
	Nivel sonoro	Elevación de los niveles sonoros debido los equipos electromecánicos de las estaciones de bombeo	-	2	1	4	4	2	-18	Baja	Plan de gestión de niveles sonoros
Funcionamiento de las estaciones de bombeo	Afección al paisaje	La presencia de la obra en general convivirá con los habitantes	-	4	4	4	2		-26	Moderada	Plan de gestión ambiental de obra
	Afección a la población	Presencia de depósito fijo impermeable y de la fosa séptica en las viviendas, y la limpieza de las mismas unidades	-	2	1	4	4	4	-20	Baja	Plan de gestión de residuos. Y Programa de limpieza de fosas sépticas y depósitos fijos impermeables.
	Patrimonio	La presencia física de la planta de tratamiento en el predio junto al faro de Santa María	-	4	1	4	4	4	-26	Moderada	Acondicionamiento urbanístico y arquitectónico adecuado al medio
	Percepción social	La precepción de los habitantes respecto la presencia física de las infraestructuras	+	2	4	2	4	4	24	Baja	+

Proyecto Final de Carrera – Acceso Universal al Saneamiento – Análisis Ambiental - 2016

	Generación de empleo	Afección a la población	Oportunidades de trabajo en la localidad	+	1	2	2	2	4	15	Baja	+
		Percepción social	La precepción de los habitantes respecto al aumento del empleo en la zona por los puestos de trabajo que se generarán.	+	1	2	2	2	4	15	Baja	+

Tabla 5. Identificación, valoración y medidas para control de los impactos.

7 Medias de mitigación

Las medidas de mitigación surgen de la valoración de los impactos negativos y su objetivo es minimizar dichos impactos para que no sean significativos.

7.1 Fase constructiva

A los efectos de minimizar el impacto del aumento de los niveles sonoros en los alrededores de las obras, y del obrador, producido por los trabajadores y la maquinaria, se deberá contar con un plan de gestión de niveles sonoros donde se contemplará la minimización de las emisiones acústicas sobre los habitantes afectados (vecinos), así como una lista con aquellas actividades que se pueden realizar en horas diurnas y nocturnas.

Se debe contar con un plan de gestión de residuos sólidos, donde en las distintas etapas de la obra se evite la contaminación del suelo y el agua. La totalidad de los residuos generados en la obra deberán ser clasificados y registrados en lo que respecta a cantidad, vehículo de retiro y destino.

Para los efluentes de las maquinarias en contacto con el hormigón se debe contar con un plan de gestión de efluentes, donde se contemple su tratamiento y disposición final.

Para la construcción de las redes de saneamiento e impulsiones se debe contar con un programa de coordinación con otros servicios para evitar complicaciones con las interferencias.

Para el acopio de los materias ya sea de los movimientos de tierra o de los elementos necesarios para las obras se debe contar con un plan de gestión ambiental de obras. En este se debe expresar las posibles disposiciones de los materiales (pendiente del terreno, proximidad a alcantarillas y viviendas, entre otros).

7.2 Fase operativa

Para minimizar la afectación de la calidad del aire debido a las emisiones de olores de la planta de tratamiento y de las estaciones de bombeo, es necesario contar con sistemas de ventilación adecuado y o sistemas de tratamiento de olores. Es necesario tomar en esto en cuenta para localizar las instalaciones en la localidad, así como también hay que tomar en cuenta el régimen de vientos.

Es recomendable tomar en cuenta la opinión de los vecinos respecto a la percepción de estos de olores y niveles sonoros causados por el funcionamiento de la estación de bombeo.

Es necesario contar con un plan de gestión de para el correcto manejo de los aquellos residuos generados en el la planta de tratamiento y las estaciones de bombeo. La gestión de los residuos es con el fin de evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua además de la generación e olores que se genera por el acopio de los residuos.

Para la gestión de la operativa de las redes se contará con un plan de gestión de mantenimiento de las redes e impulsiones.

Se debe contar con un programa de control de trazabilidad de las barométricas (con GPS) para controlar que no existan vertidos clandestinos de líquidos residuales.

Es recomendable realizar un plan de comunicación donde se le explique a la población las tareas de mantenimiento y todo lo relativo al funcionamiento de las infraestructuras que involucren a la población.

Se debe contar con un Plan de Contingencias que aborde la ocurrencia de accidentes laborales mayores, ocurrencia de incendios y funcionamiento de los sistemas de alivio de efluentes. Estos últimos deben tener en cuenta los equipos de bombeo de respaldo así como equipos de respaldo de energía (generadores), en caso de que el alivio ocurra se debe prever un plan de alarmas y alertas