

INFORME DE INSPECCION

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL COMPLEJO
TURÍSTICO RANCHO SANTANA.

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

INAA

Fecha de la Inspección: 19 de septiembre 2019

Elaborado por:

- *Ing. Aleyda Miranda B.*
- *Ing. Victor Rodríguez S.*

Revisado: Ing. Felipe López S.
Responsable del Departamento de Gestión Ambiental
INAA

*Vamos
Adelante!*
CON FE Y
ESPERANZA!

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. ANTECEDENTES	4
2.1 Permiso Ambiental del proyecto Rancho Santana según Resolución Administrativa No. 21-2017.....	4
2.2 Resolución Administrativa No. 21-2007A.....	5
2.3 Resolución Administrativa No. 016-2012, del 1 de Agosto del año 2012...5	
2.4 Resolución Administrativa que aprueba el Programa de Gestión Ambiental. Sin numeración. Fecha del 30 De Mayo Del Año 2019.....	6
2.5 Permiso de Vertido.....	6
2.6 Dictamen técnico de Expediente No. 15-080319, correspondiente a Tola Development Group, LLC & Cía. LTDA. Del 20 de mayo del 2019.....	6
2.7 Manual y Plan de Operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento	7
III.OBJETIVOS de la inspección.....	7
3.1. Objetivo general.....	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
IV.DATOS DE LA INSPECCIÓN.....	8
4.1. Participantes de la inspección.....	8
4.2. Ubicación geográfica.....	8
V. REVISIÓN DEL MARCO LEGAL.....	9
VII observaciones obtenidas durante la inspeccion realizada.....	11
7.1 Descripción del sistema.....	11
7.2 Capacidad de operación de los STAR.....	11
7.3 Sistemas de tratamiento visitados.....	12
7.3.1 STAR 1 del Hotel OCEAN INN.....	12
7.3.2 STAR 2 -Residencia Y STAR 3- Condominio SEAGATE Rancho Santana.14	
7.3.3 Oficinas de Desarrollo del Complejo Turístico Rancho Santana, STAR 4 Y STAR 5.....	17
7.4 Horario de funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.....	20
7.5 Manejo de los desechos generados por el sistema.....	21
7.6 Calidad del agua residual de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domesticas reportadas por el laboratorio analista.....	21
7.6.1 Resultados del monitoreo In Situ del afluente y efluente del STAR Hotel Rancho Santana	21
7.6.2 Resultados del monitoreo In Situ del afluente y efluente del STAR-Desarrollo-1	22

7.6.3	Resultados del monitoreo In Situ del afluente y efluente del STA - Desarrollo 2.....	24
7.6.4	Estandarización de la información de muestreo de agua residual.....	25
7.7	Manejo de Lodos producidos en los STAR.....	26
7.8	Equipamiento de los Operadores.....	26
VIII	CONCLUSIONES.....	26
IX	RECOMENDACIONES.....	28



*Vamos
Adelante!*
**CON FE Y
ESPERANZA!**

I. INTRODUCCIÓN

Rancho Santana es un complejo turístico que brinda servicios de alojamiento al público nacional y extranjero. Está ubicado en el km 23, carretera las Salinas, municipio de Tola, Departamento de Rivas.

El complejo turístico cuenta con sistemas privados de Agua Potable y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales. Estos sistemas son operados y administrados por la empresa **TOLA DEVELOPMENT GROUP, LLIC CIA LIMITADA**, y no posee una Licencia de Operación otorgada por INAA para la prestación de servicios de abastecimiento de agua y recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales.

Para el tratamiento de las aguas residuales la Empresa Operadora cuenta con cinco sistemas de tratamiento, los cuales recolectan las aguas provenientes del Hotel Ocean Inn, Condominios Seagate, Rancho Santana y Oficinas de Desarrollo del complejo turístico Rancho Santana con un STAR.

Al momento de la inspección el efluente proveniente de los sistemas de tratamiento de aguas residuales se disponía de dos formas, una parte sobre el suelo que pretendía ser infiltrada y otra parte eran vertidas a cauces naturales localizados en el área perteneciente al Complejo turístico.

Como parte del Plan de trabajo anual del Departamento de Gestión Ambiental del INAA, el 19 de septiembre del 2019 se realizó una inspección al sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR) para dar seguimiento a la operación del sistema y verificar el cumplimiento de las normas técnicas ambientales aplicables a la prestación del servicio brindado en el complejo turístico RANCHO SANTANA, a través de la Empresa **TOLA DEVELOPMENT GROUP, LLIC CIA LIMITADA**.

En este informe se muestran los resultados de la inspección realizada al STAR del Complejo Turístico Rancho Santana, utilizando como referencia la información impresa proporcionada por la Empresa Operadora de Servicios, entrevistas realizadas, observaciones In Situ, funcionamiento de los sistemas al momento de la inspección, información obtenida durante la entrevista al administrador de los sistemas y operadores de estos. También se realiza una comparación de la información con respecto a las normas técnicas correspondientes.

II. ANTECEDENTES

2.1 Permiso Ambiental del proyecto Rancho Santana según Resolución Administrativa No. 21-2017

De acuerdo al Considerando II de la Resolución No. 21-2007A, el Proyecto Complejo Turístico Rancho Santana cuenta con el Permiso Ambiental otorgado por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA, por medio de la Resolución Administrativa No. 21-2017 del 3 de diciembre del

año 2007. Este Documento no fue anexado a la información brindada por la Empresa durante la inspección.

2.2 Resolución Administrativa No. 21-2007A

Esta Resolución Administrativa modifica la Resolución Administrativa No. 21-2007 y resuelve entre otros, lo siguiente:

- a) Autoriza la Cesión de Derechos y modificación del permiso ambiental a Granados Centenos & Compañía Limitada para el desarrollo del proyecto Turístico Condominio Seagate Rancho Santana.
- b) Construcción de un relleno sanitario en un área de 4,662 m².
- c) Antes de entrar en operación el Proyecto debe construir áreas separadas con tres sistemas colectivos independientes (sistemas de tratamiento de aguas residuales) conformado por un sistema de lecho fijo y aireación, combinando lecho fijo con lodos activados con capacidad de 32 m³/día para la etapa I, 32 m³/día para la etapa II, 33 m³/día para la Etapa III.
- d) La disposición del efluente final consiste de una estructura de concreto sobre una base de piedra bolón con mortero de 40 cm de espesor y paredes de piedra cantera o ladrillo cuarterón para dispersar el caudal.
- e) Se autoriza construir Lechos de secado de lodo con capacidad de 8.32 m³. Los lodos serán dispuestos en el relleno sanitario.

2.3 Resolución Administrativa No. 016-2012, del 1 de agosto del año 2012

Esta Resolución fue emitida por la Delegación Territorial del Departamento de Rivas, la cual resuelve:

- a) Otorgar la Autorización Ambiental para la ejecución del proyecto de ampliación del Hotel Ocean Inn con 17 (diecisiete) habitaciones de dos plantas, área de parqueo.
- b) El proponente debe presentar ante MARENA constancia de uso de suelo y sitio para el relleno sanitario.
- c) Construir el STAR antes de entrar en operación el proyecto, el lecho fijo será un tanque plástico con capacidad de 40 m³ y el agua residual tratada será recolectada en un pozo de infiltración y reutilizada en riego.
- d) Asignar una persona encargada de supervisar el cumplimiento de las medidas ambientales.

e) Cumplir con las condicionantes de las Resoluciones Administrativas 21-2007 y 21-2007A.

2.4 Resolución Administrativa que aprueba el Programa de Gestión Ambiental. Sin numeración. Fecha del 30 De mayo Del Año 2019.

Esta Resolución fue emitida por la Delegación Territorial de MARENA Rivas y el resuelve primero establece entre otros puntos, lo siguiente:

- a) Aprueba el Programa de Gestión Ambiental.
- b) Aprueba los componentes siguientes: Desarrollo 1 (oficinas, baños, lavandería, cocina, carnicería, comedor, cuartos para empleados, STAFF Rooms, doce apartamentos dobles, STAR para Desarrollo I con capacidad de 15 m³/día con tecnología de lodos activados e infiltración), Desarrollo 2 (cinco cuartos para empleados, centro de entretenimiento, STAR con capacidad de 6 m³/día y su campo de infiltración).

El segundo resuelve establece entre otros puntos, lo siguiente:

- a) Cumplir con la NTON 05 014-02 Manejo, tratamiento y disposición de desechos sólidos.
- b) El inciso C establece la prohibición de disponer o abandonar desechos cualquiera que sea su procedencia, a cielo abierto, en vías o áreas públicas, en predios baldíos, cauces y en los cuerpos de agua.
- c) La operación y mantenimiento del STAR es responsabilidad del proponente Y debe remitir a MARENA, cada seis meses, los análisis de agua residual tratada.

2.5 Permiso de Vertido

Según información proporcionada por representantes del complejo turístico Rancho Santana, la carta de solicitud del Permiso de Vertidos con fecha 28 de febrero del 2019, fue remitida a la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

El 8 de marzo del 2019, ANA remitió Listado de requisitos para ingresar solicitudes de derechos de usos de agua y permiso de vertidos; para el 20 de mayo del mismo año ANA notificó al Representante Legal Tola Development Group, LLC & Cía. Ltda., el Dictamen Técnico para su cumplimiento en un plazo de treinta días.

2.6 Dictamen Técnico de Expediente No. 15-080319, correspondiente a Tola Development Group, LLC & Cía. LTDA. Del 20 de mayo del 2019

En el Dictamen Técnico la empresa desglosa los volúmenes mensuales y anuales de descarga solicitados. El volumen total anual es de 3,679.2 m³/año.

El Dictamen concluyó que la documentación técnica presentada en la solicitud no es suficiente para otorgar el permiso de vertidos a la empresa Tola Development Group, LLC & Cía. LTDA.; por ende, el informe técnico de vertidos aún no se ajusta con los términos de referencia establecidos por el ANA.

La empresa a través de una comunicación con fecha del 26 de junio 2019, remitió a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) información solicitada por esta institución; sin embargo, no hay más información sobre la respuesta remitida.

2.7 Manual y Plan de Operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento

Durante la inspección la Empresa proporcionó el documento Manual de Operación Planta de tratamiento de aguas residuales Rancho Santana, en el cual se menciona lo siguiente:

- ✓ Los sistemas de tratamiento de aguas residuales corresponden a la tecnología de lodos activados en lecho fijo y cultivo suspendido.
- ✓ De acuerdo al esquema II Tren de tratamiento, el sistema de tratamiento de aguas residuales consiste en pretratamiento, tanque con medio filtrante, tanque de aireación, desnatador, sedimentador, tanque de almacenamiento de agua residual tratada y digestor de lodos.

III.OBJETIVOS DE LA INSPECCIÓN

3.1. Objetivo general

- Dar seguimiento a la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la empresa **TOLA DEVELOPMENT GROUP, LLIC CIA LIMITADA**, del Complejo turístico Rancho Santana

3.2. Objetivos específicos

- Verificar si el STAR está cumpliendo con las normativas establecidas.
- Identificar problemas ambientales generados por los STAR del Complejo turístico Rancho Santana.
- Brindar recomendaciones con el fin de mejorar la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.

IV. DATOS DE LA INSPECCIÓN

4.1. Participantes de la inspección

Nombres y Apellidos	Institución / Empresa	Cargo
Aleyda Miranda	INAA	Especialista en Gestión Ambiental
Victor Rodríguez	INAA	Técnico Ambiental
Walter Brizuela	TOLA DEVELOPMENT GROUP, LLIC CIA LIMITADA	Administrador
José García	TOLA DEVELOPMENT GROUP, LLIC CIA LIMITADA	Supervisor General del Agua y Parque Solar
Genaro Hernández	TOLA DEVELOPMENT GROUP, LLIC CIA LIMITADA	Operador STAR
Alejandro Martínez Ruiz	TOLA DEVELOPMENT GROUP, LLIC CIA LIMITADA	Operador STAR

4.2. Ubicación Geográfica

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales y puntos de vertidos de la empresa Tola Development Goup, LIC Cía. Limitada, se localizan en el km 23.5 carretera Las Salinas, municipio de Tola, departamento de Rivas. Hidrográficamente, el sitio se ubica en la cuenca n^o 68 denominada "Entre Río Brito y Río Tamarindo".

A continuación, se presentan las imágenes 1 y 2 con un mapa de la ubicación del sitio inspeccionado.

Adelante!
**CON FE Y
ESPERANZA!**

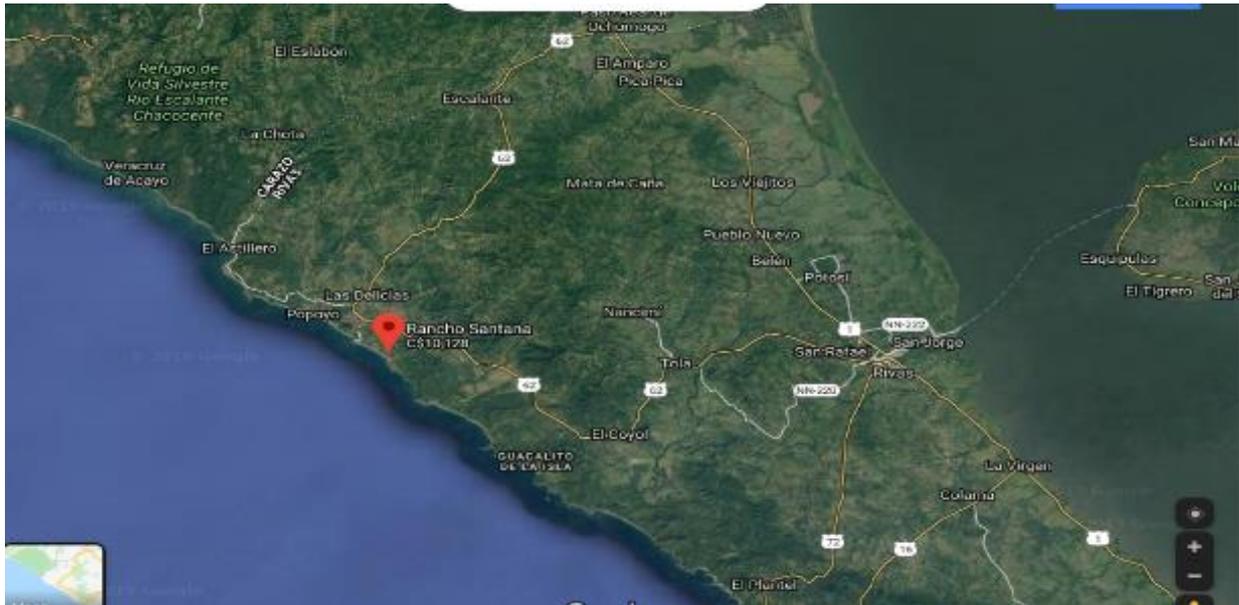


Imagen 1. Ubicación de Rancho Santana

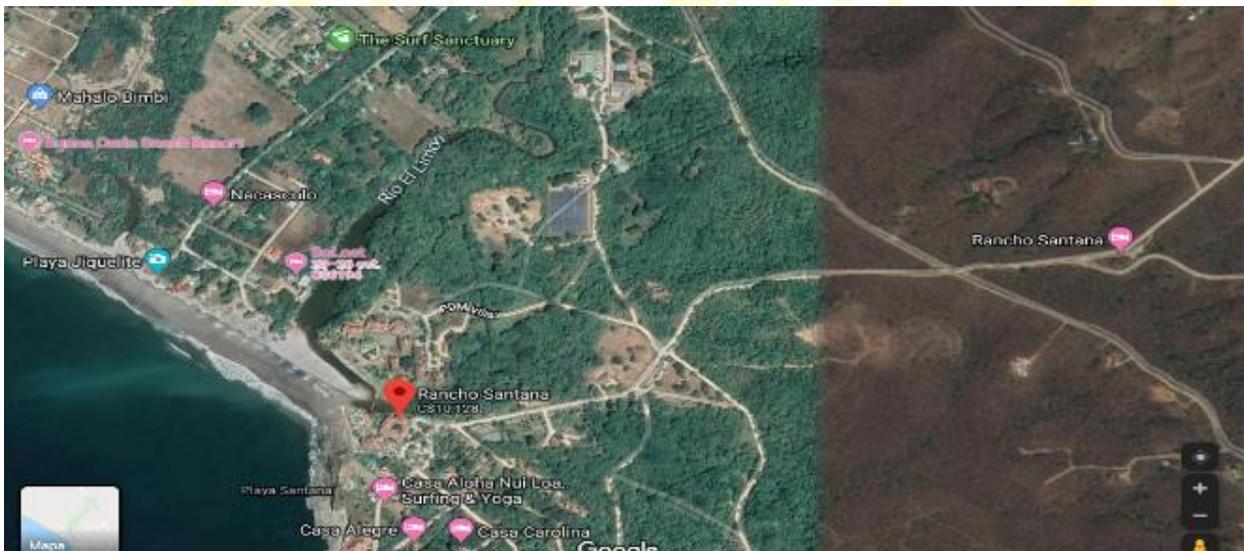


Imagen 2. Rancho Santana

Adelante!
**CON FE Y
ESPERANZA!**

V. REVISIÓN DEL MARCO LEGAL

Acto Legislativo	Descripción
Ley N ^o . 275 "Ley de reforma a la Ley Orgánica del INAA"	La cual ratifica al INAA como el ente de regulación, fiscalización y normación del sector agua potable y alcantarillado sanitario, así como en la prestación de dichos servicios. Dentro de lo que se incluye el tratamiento de efluentes residuales domiciliarios.
Ley N ^o . 297 "Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario"	En esta se designa a INAA ejercer las acciones de regulación de las actividades de producción de agua potable, su distribución, la recolección de aguas servidas y la disposición final de las misas.
Decreto 21-2017 "Reglamento en el que se establecen las disposiciones para el vertido de aguas residuales".	Regula la calidad de los efluentes que serán vertidos a cuerpos receptores de agua, provenientes de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, así como define concentraciones máximas permisibles para cada parámetro a ser monitoreado, establece periodicidad y tipo de análisis a ser realizado.
NTON 05-027-05 "Norma Técnica Ambiental para regular los sistemas de tratamiento de aguas residuales y su reúso".	Esta tiene por objeto establecer las disposiciones y regulaciones técnicas y ambientales para la ubicación, operación y mantenimiento, manejo y disposición final de los desechos líquidos y sólidos generados por los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias; incluyendo el reúso de las aguas tratadas.
NTON 05-14-01 "Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No-Peligrosos".	La cual define las disposiciones técnicas y ambientales para el correcto almacenamiento, manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.
NTON 11 044-14 "Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Ambiental para el manejo, Tratamiento y disposición final de los Biosólidos para uso en la producción Agropecuaria y Forestal"	El objeto de esta norma es establecer las especificaciones técnicas, requisitos y niveles máximos permisibles (contaminantes) de biosólidos destinados para el uso agropecuario y forestal, provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.

VII OBSERVACIONES OBTENIDAS DURANTE LA INSPECCION REALIZADA

7.1 Descripción del sistema

La Empresa cuenta con un total de seis (6) sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR), de los cuales fueron visitados un total de cinco STAR (5). Estos están ubicados según la siguiente descripción: Hotel Ocean Inn cuenta con un (1) sistema de tratamiento de aguas residuales, los Condominios Seagate Rancho Santana cuentan con 3 sistemas con su III etapa finalizada y las Oficinas de Desarrollo del complejo turístico Rancho Santana con 2 sistemas, los cuales consisten en tecnología lodos activados según la documentación que nos proporcionó la empresa.

De acuerdo con lo expresado por el Supervisor General del Agua y Parque Solar de la Empresa **TOLA DEVELOPMENT GROUP, L.L.C. CIA LIMITADA**, Sr. José García, los sistemas de tratamiento de agua residual actualmente en operación tienen la misma tecnología; no obstante, no se logró verificar debido a que en su mayoría se encontraban a nivel del suelo y los dispositivos como las unidades de tratamiento se encontraban dentro de cajas de concreto, cerrados de forma hermética.

7.2 Capacidad de operación de los STAR

En los cinco (5) sistemas de tratamientos de aguas residuales, se evidenció que los operadores tienen limitaciones técnicas para realizar y cumplir con las actividades de operación y mantenimiento de estos.

Los operadores entrevistados no lograron responder las siguientes preguntas: funcionamiento de cada uno de los sistemas, componentes que conforman cada sistema, funcionamiento de cada unidad, las cuales se encontraron cerradas al momento de la inspección.

Por otro lado, durante la inspección, la Empresa brindó información general sobre cómo estaban conformados los sistemas, las unidades que los conforman; sin embargo, no se logró verificar cuales son los componentes que los conforman. Externamente se observó que la estructura de cada uno de ellos era distinta.

De acuerdo a Información solicitada previamente por el Responsable del Departamento de Gestión Ambiental, durante la inspección la Empresa proporcionó la siguiente información:

1. Permisos Ambientales de Ocean INN, Sea Gates, oficinas de Desarrollo.
2. Planos de diseño de las plantas de tratamiento Hotel Ocean Inn capacidad 40 m³/día, Sea Gate con capacidad de 32 m³/día, Desarrollo sin información sobre la capacidad del sistema.
3. Información sobre gestiones realizadas ante la Autoridad Nacional del Agua para los Permisos de Vertidos.
4. Permiso de Concesiones de aprovechamiento de agua.

5. Resumen del sistema de desinfección de agua potable.
6. Manual de Operación de plantas de tratamiento de agua potable.
7. No cuentan con Planes de monitoreo de los STAR ni del agua potable.
8. No cuentan con Planes de Capacitación para los operadores.
9. No cuentan con una estructura organizacional.
10. Presentaron información de los últimos análisis de calidad de agua residual tratada de Ocean Inn, oficinas de desarrollo, Sea Gates (Condominios).
11. Resultados de últimos análisis de calidad del agua en pozos.
12. Manual de Operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de agua residual.
13. Avances urbanísticos de los últimos dos años.
14. Extracción y consumo de agua potable de los últimos dos años.
15. Recibos de consumo de energía eléctrica.

7.3 Sistemas de tratamiento visitados

A continuación, se presenta una descripción de cada uno de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) visitados y se complementa con la documentación proporcionada por la empresa.

7.3.1 STAR 1 del Hotel OCEAN INN

Según la resolución N° 016-2012, el sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes del Hotel, consiste en una combinación de biopelícula con lodos activados de crecimiento suspendido con capacidad de 40 m³. El destino final de estas aguas fue autorizado para la reutilización en riego o su paso al pozo de infiltración.

Según la información proporcionada durante la inspección, las unidades que conforman este sistema son: pre tratamiento, tanque anóxico, tanque de aireación, sedimentador, tanque de almacenamiento de agua tratada en donde también se realiza la desinfección y el tanque de almacenamiento de lodos (ver imagen 3).



Imagen 3. STAR



Imagen 4. Cárcamo de bombeo

Durante la inspección se percibieron malos olores provenientes del sistema de tratamiento y de la descarga.

La descarga de agua residual estaba siendo dispuesta en una quebrada ubicada cerca del predio, a una distancia de 300 m aproximadamente (ver imagen 5 y 5.1).

El efluente tenía aspecto de agua cruda (ver imagen 5.2).



Imagen 5. Línea de conducción de agua residual tratada



Imagen 5.1 Quebrada hacia donde escurren las aguas residuales provenientes de ambos sistemas de tratamiento de aguas residuales

Imagen 5.2 Ecurrimiento de aguas residuales Apariencia del agua cruda Rancho Santana



La tubería de descarga del agua residual funciona por gravedad. Como se muestra en las imágenes siguientes, algunos tramos cuentan con soportes de concreto (Ver Imagen 5.3), otros tramos de tubería están dispuestos sobre el suelo, expuestos a daños (Ver Imagen 5.4). En algunos tramos se observó que la tubería estaba soportada en montículos del suelo (ver Imagen 5.5) o sobre las ramas de los árboles que se encuentran en la vía hacia el sitio de descarga (ver Imagen 5.6).

Algunos tramos de la tubería mencionada están cubiertos de maleza, lo cual evidencia problemas de mantenimiento. La inadecuada ubicación de las tuberías sobre suelo y sobre los árboles es evidencia de problemas de cumplimiento de normas de Diseño.



Imagen 5.3 Línea de tubería de descarga sobre soportes de concreto



Imagen 5.4 Línea de tubería de descarga sobre el suelo expuesta a daños y cubierta con maleza por falta de mantenimiento



Imagen 5.5 Imagen Línea de tubería soportada sobre montículos



Imagen 5.6 Línea de descarga del STAR, que están sostenidas con las ramas de árboles

7.3.2 STAR 2 -Residencia Y STAR 3- Condominio SEAGATE Rancho Santana

Según la modificación en el Permiso Ambiental del proyecto turístico "CONDominio SEAGATE RANCHO SANTANA" en resolución N° 21-2007^a, sin fecha de emisión, se autoriza la cesión y modificación del Permiso Ambiental aprobado en la Resolución Administrativa No 21-2007 del 3 de diciembre del 2007, la cual establece que se construirán tres sistemas de tratamiento colectivos cada uno en predios diferentes. Estos sistemas estarán conformados por un lecho fijo y aireación que utiliza una combinación de biopelícula en el lecho fijo, mas lodos activados con crecimiento suspendido, los que tendrán una capacidad de 32 m³/d para la etapa I, 32 m³/d para la etapa II, y 36 m³/d para la etapa III, esta última se encuentra pendiente de construcción.

En la inspección se pudo constatar la existencia de dos (2) sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas a los cuales se les nombra como STAR-Residencias y STAR-Condominios.



Imagen 6. STAR Residencias



Imagen 7. Lechos de secado de Lodos del STAR- Residencias

En el predio donde se emplaza el STAR - Residencias, se observó que el sistema estaba recién construido y contaba con dos unidades de lechos de secado de lodos, caseta para resguardo del sistema eléctrico utilizado para la operación de las bombas que impulsan aire al tanque de aireación a través de los Blowers.

Al momento de la inspección se constató que el efluente de agua residual tratada estaba siendo vertida en un cauce natural localizado a cinco metros aproximadamente del STAR. En la tubería de descarga se observó que el agua era de color transparente y que el predio donde se encuentra la STAR no estaba cercado, no tenía alumbrado y las eras de secado de lodo estaban vacías de lodo; sin embargo, se observó la falta de mantenimiento tal como puede verse en las imágenes. También se observó que las tuberías para la purga de lodos aún estaban en proceso de instalación los acoples de tubería respectiva (Ver imágenes siguientes).

Tal como se observa en la Imágenes 7.1, el interior de los lechos de secado de lodos está cubierto de maleza por la falta de mantenimiento.

Tal como se muestra en las imágenes siguientes (7.2 y 7.3), la base del STAR se encontraba fisurada, lo cual pone en riesgo la seguridad de los trabajadores que ingresen a realizar cualquier actividad y la seguridad de los equipos.



Imagen 7.1 Lechos de secado de Lodos con maleza en el interior por falta de mantenimiento

**CON FE Y
ESPERANZA!**



Imagen 7.2 y 7.3
En el STAR se
observaron fisuras en
la base.

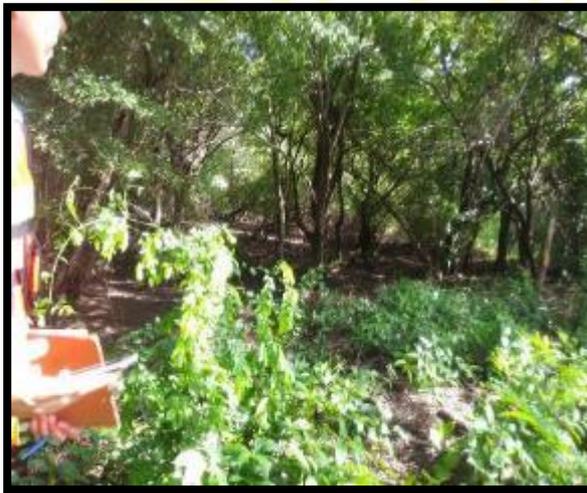


Imagen 7.4 Área donde es vertida el agua
residual ya tratada proveniente del
sitio conocido como Residencias

La Imagen 8, muestra el sistema de tratamiento de aguas residuales conocida como Condominios, en esta se puede observar que no existe muro perimetral, ni cerco que limite el ingreso a personas ajenas a la empresa.

También se muestra en las imágenes la existencia de tanque de almacenamiento de gas, el cual fue construido a menos de tres metros de las unidades de tratamiento.

De acuerdo a las entrevistas realizadas durante la visita al sitio, en estos sistemas de tratamiento no se realiza levantamiento de información de la operación y mantenimiento, necesarios para optimizar la operación de los sistemas. No se llevan registros de

Imagen 8. STAR para tratamiento de agua residual proveniente del sitio conocido como Condominio.



caudales a la entrada y salida de los STAR, las unidades de tratamiento no están rotuladas, no existen muro perimetral ni cerco para restringir el acceso a las unidades de tratamiento.

En el STAR identificado como Condominios cuenta con señales de advertencia, tal como se muestra en la imagen 9.1.



Imagen 9.1 Señales de advertencia STAR Condominios

7.3.3 Oficinas de Desarrollo del Complejo Turístico Rancho Santana, STAR 4 Y STAR 5

7.3.3.1 STAR 4 - Desarrollo 1

En esta unidad de tratamiento ingresan las aguas residuales domésticas provenientes de las oficinas y apartamentos. De acuerdo con La Resolución Administrativa que aprueba el Programa de Gestión Ambiental Sin Numeración del 31 de mayo del 2019, información impresa proporcionada por la Empresa, el tratamiento consiste en un sistema de lodos activados en lecho fijo con capacidad de 15m³/d, cuenta con un sedimentador primario, tanque de aireación, sedimentador secundario, área de infiltración, cámara de lodos, cárcamo de bombeo de agua tratada y campo de infiltración,



Imagen 10. STAR Desarrollo 1

en el cual se unen las aguas residuales provenientes de la STAR Desarrollo 2.



Imagen 10.1 Plataforma de las unidades de tratamiento de agua residual Desarrollo 1

Tal como se observa en la imagen, sobre la plataforma de concreto que cubre las unidades de tratamiento del STAR de Desarrollo 1, se encontraron llantas, estructuras, motocicleta, camioneta, camper de camioneta, lo cual es un indicador que no se provee mantenimiento al sistema.

La NTON 05 027 05 establece que: "Es responsabilidad de los generadores de agua residuales, el manejo y tratamiento de los desechos líquidos y sólidos, desde su generación hasta su disposición final. Además, debe cumplir con las responsabilidades

establecidas en lo que respecta a la Operación y mantenimiento de los STAR, tal como se establece en esa NTON debe cumplir con el cercado del predio.

Según lo expresado por el Operador Sr. Alejandro Martínez Ruíz, cuando el sistema rebasa su capacidad proceden a la extracción del agua residual, lo cual indica un problema en la operación del sistema de recolección, tratamiento y disposición final del agua residual.

Este STAR no cuenta con señalización, rótulos de advertencia, ni muro perimetral para evitar el ingreso a personal ajenas a la operación del sistema Tal como se muestra en la imagen No. 10.



Imagen 10.2 Cajas de inspección STAR

7.3.3.2 STAR 5, Desarrollo 2

Este sistema de tratamiento es para las aguas residuales domésticas provenientes de los cuartos de los empleados. Según información brindada de forma impresa en la Resolución Administrativa que aprueba el Programa de Gestión Ambiental Sin Numeración del 31 de mayo 2019, señala que la capacidad de este sistema es de 6m³/d, cuenta con una Estación de bombeo, sedimentador primario, tanque de aireación y campo de infiltración.

Este STAR no cuenta con medidas de seguridad tales como señalización, cerco perimetral, etc., tal como se muestra en las imágenes No. 11.

El operador expresó que no se llevan registros de la operación de los sistemas, no se miden los caudales ni se realiza ningún tipo de mantenimiento.

En el STAR de Desarrollo 2, se observó el escurrimiento de aguas residuales crudas en los alrededores de las unidades de tratamiento, se presume que se debe a la falta de mantenimiento del sistema, lo cual se puede visualizar en la imagen No.11.1.



Imagen 11. STAR provenientes de Desarrollo 2



Imagen No. 11.1 Vista del STAR Desarrollo 1, se observa agua residual cruda en los alrededores del STAR

Según lo expresado por los operadores, el agua residual proveniente de los STAR de Desarrollo 1 y Desarrollo 2, se unen en un pozo de visita sanitario y posteriormente se descargan en un área para que ésta sea infiltrada Ver Imagen 11.2.

En la Imagen No. 11.3 se muestra la tubería de descarga del efluente de ambos sistemas de tratamiento y el área en la cual se vierte el agua residual. En la imagen se puede observar la falta de mantenimiento



Imagen No.11.2 Área de descarga de agua residual proveniente de los STAR de Desarrollos 1 y 2. Rancho Santana

en los componentes del sistema de tratamiento de aguas residuales, lo cual queda en evidencia con los troncos de árboles que están sobre el área donde se descarga el efluente de aguas residuales.



Imagen 11.3. Área de vertido del agua residual proveniente de los STAR de Desarrollo 1 y 2

En este STAR también se observó que las paredes de la caseta para el resguardo del sistema eléctrico estaban fisuradas, tal como se muestra en la imagen No. 11.3.



Imagen No 11.3 Caseta del sistema eléctrico de las bombas con paredes fisuradas

7.4 Horario de funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales

De acuerdo a lo expresado por los operadores los sistemas de tratamiento de aguas residuales funcionan las 24 horas del día y la operación está a cargo de dos operadores que trabajan turnos de 12 horas al día; por las noches los sistemas quedan funcionando de forma automática. Los operadores también expresaron que no cuentan con ayudante en el caso que algún operador sufra algún accidente o para realizar actividades de monitoreo frecuente en las 5 plantas de tratamiento de aguas residuales.

Según lo expresado por el Administrador de los STAR, además de los 2 operadores, la empresa operadora cuenta con 8 fontaneros que tienen la función de realizar las reparaciones en casos de emergencia.

7.5 Manejo de los desechos generados por el sistema

Durante la inspección no se observaron desechos sólidos, ni lodos generados en los sistemas de tratamiento de aguas residuales del complejo turístico; sin embargo, los operadores del sistema mencionaron que la remoción de lodos se realiza a través de la contratación de los servicios de una empresa de plomería externa, quienes realizan la extracción por medio de un camión cisterna equipado con bomba y mangueras.

Durante la inspección no fueron mostrados registros de las actividades que realizan las empresas de plomería, ni se obtuvo información del sitio en donde se disponen los lodos provenientes de los STAR.

7.6 Calidad del agua residual de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas reportadas por el laboratorio analista

El Complejo Turístico proporcionó información de análisis realizados a la calidad del agua de los sistemas de tratamiento de agua residual realizados por el laboratorio BENGOCHEA, S.A.

A continuación, se presentan las tablas con el fin de verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos en el decreto 21-2017, la cual está basada en la información proporcionada.

En las tablas se comparan los datos proporcionados por el Complejo Turístico Rancho Santana, con el decreto 21-2017 y la normativa que regula los sistemas de tratamiento y su Reúso (NTON 05 027-05). Cabe mencionar que según los reportes elaborados por el laboratorio BENGOCHEA durante los muestreos de las aguas residuales, no había las condiciones para medir el caudal y tomaron alícuota fija horaria, de lo cual se interpreta que el Laboratorio Bengoechea utilizó muestras puntuales.

7.6.1 Resultados del monitoreo In Situ del afluente y efluente del STAR Hotel Rancho Santana

De acuerdo al documento Monitoreo de aguas residuales Tola Development PTAR -1/ Resultados de monitoreo In Situ del afluente y efluente del STAR doméstica Hotel Rancho Santana. Análisis Industrial No. 27.441. Laboratorio Bengoechea S.A/julio 13, 2019, que se presentan en la Tabla No.1, se observa que el STAR no cumple con los límites establecidos para sólidos sedimentables totales, Coliformes fecales y DBO₅.

El informe afirma que "no había condiciones adecuadas para evaluar el flujo", con lo cual pretenden justificar en el reporte, el tipo de muestra

captada. Debido a la falta de medición y registro de caudal durante el muestreo realizado por parte del Laboratorio Bengoechea, en la presente interpretación de los resultados de informe de campo no se puede afirmar que las muestras tomadas son representativas, ya que la NTON 0502705 y el Decreto 21-2019 establecen que las muestras para análisis de aguas residuales deben ser tipo compuestas.

Tabla No. 1

Sistema de tratamiento de aguas residuales del denominado STAR-Hotel

Parámetros normados	Unidades	Resultado Efluente Fecha de muestreo: 13/06/2019	Limite Máximo Permisible	
			Decreto 21-2017 Art. 26	NTON 05-027-05 para reúso
pH		7,80	6 a 9	6 a 9
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	63,75	80	30
Sólidos Sedimentables Totales	ml/l	3,0	1	
Materia Flotante *Sólidos flotantes y visibles	Adim		Ausente	*0
DBO ₅	mg/l	93,18	110	20
DQO	mg/l	171,9	220	
Oxígeno disuelto (mínimo)	mg/L		-	5
Sustancias activas al azul de metileno	mg/l		-	
Nitrógeno Total	mg/l	16.34	30	
Fósforo Total	mg/l	3,88	10	
Grasas y Aceites	mg/l	2,82	15	15
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1.1*10 ⁶	1*10 ⁵	1*10 ⁵
Sólidos Flotantes visibles y Espumas	mg/l	No se observa		0
Tasa de Adsorción de Sodio	mg/l			10

7.6.2 Resultados del monitoreo In Situ del afluente y efluente del STAR- Desarrollo-1

De acuerdo al documento Monitoreo de aguas residuales Tola Development PTAR -2/ Resultados de monitoreo In Situ del afluente y efluente de PTAR-2 doméstica Desarrollo 1. Rancho Santana. Análisis Industrial No. 27.364. Laboratorio Bengoechea S. A/mayo 14, 2019, que se presentan en la Tabla No.2, se observa que el STAR no cumple con los límites establecidos para

Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Sedimentables Totales, Coliformes Fecales.

Para este STAR, el informe del Laboratorio Bengoechea, afirma que "no había condiciones adecuadas para evaluar el flujo", también en este punto de muestreo, se observó la falta de medición y registro de caudal durante el muestreo realizado. En este informe de campo no se puede afirmar que las muestras tomadas por el Laboratorio son representativas, ni afirmar que cumplen con lo establecido en la NTON 0502705, la cual establece que las muestras para análisis de aguas residuales deben ser tipo compuestas.

Tabla No. 2
Sistema de tratamiento de aguas residuales del denominado STAR -
Desarrollo - 1

Parámetros normados	Unidades	Resultado Efluente Fecha de muestreo: 14/05/2019	Limite Máximo Permisible	
			Decreto 21-2017 Art. 26	NTOM 05-027-05 para reúso
pH		7,44	6 a 9	6 a 9
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	141,88	80	30
Sólidos Sedimentables Totales	ml/l	2,80	1	
Materia Flotante *Sólidos flotantes y visibles	Adim		Ausente	*0
DBO ₅	mg/l	76,78	110	20
DQO	mg/l	213,92	220	
Oxígeno disuelto (mínimo)	mg/L		No reportado	5
Sustancias activas al azul de metileno	mg/l		No reportado	
Nitrógeno Total	mg/l	19,75	30	
Fósforo Total	mg/l	4,18	10	
Grasas y Aceites	mg/l	2,85	15	15
Coliformes Fecales	NMP/100ml	>1.1*10 ⁷	1*10 ⁵	1*10 ⁵
Sólidos Flotantes visibles y Espumas	mg/l			0
Tasa de Adsorción de Sodio	mg/l			10

7.6.3 Resultados del monitoreo In Situ del afluente y efluente del STA - Desarrollo 2

De acuerdo al documento "Monitoreo de aguas residuales Tola Development PTAR -4/ Resultados de monitoreo In Situ del afluente y efluente del STAR Doméstica Desarrollo 2. Análisis Industrial No. 27.041. Laboratorio Bengoechea S. A/muestra captada el 14 marzo del 2019", que se presentan en la Tabla No.3, se observa que el STAR no cumple con el límite establecido en el Artículo 26 del Decreto 21-2017 para sólidos suspendidos totales.

En la página 12 del informe del laboratorio Bengoechea, afirma que "no había condiciones adecuadas para evaluar el flujo" por lo que se presume que durante el muestreo no fue medido el caudal de entrada y salida del sistema.

Debido a la falta de medición y registro de caudal durante el muestreo realizado por parte del Laboratorio Bengoechea, en la presente interpretación de los resultados de este informe de campo, no se puede afirmar que las muestras tomadas son tipo compuestas tal como está establecido en la NTON 0502705.

Tabla No. 3
Sistema de tratamiento de aguas residuales del
denominado STAR-Desarrollo 2

Parámetros normados	Unidades	Resultado Efluente Fecha de muestreo: 14/03/2019	Limite Máximo Permissible	
			Decreto 21-2017 Art. 26	NTOM 05-027-05 para reúso
pH		7,80	6 a 9	6 a 9
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	82,0	80	30
Sólidos Sedimentables Totales	ml/l	ND	1	
Materia Flotante *Sólidos flotantes y visibles	Adimensional		Ausente	*0
DBO ₅	mg/l	46,32	110	20
DQO	mg/l	96,70	220	
Oxígeno disuelto (mínimo)	mg/L	No reportado		5
Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	No reportado		
Nitrógeno Total	mg/l	3,17	30	
Fósforo Total	mg/l	ND	10	
Grasas y Aceites	mg/l	2,30	15	15
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2,4*10 ⁵	1*10 ⁵	1*10 ⁵
Sólidos Flotantes visibles y Espumas	mg/l			0
Tasa de Adsorción de Sodio	mg/l			10

7.6.4 Estandarización de la información de muestreo de agua residual

La información de calidad del agua residual a la salida de los sistemas de tratamiento, que fue proporcionada por el personal de Complejo Turístico, presenta problemas de identificación de los sitios de muestreo.

A continuación, se presenta la Tabla No.4 que resume la forma en que han sido identificados, los puntos de muestreo para el análisis del agua residual en el Complejo turístico, por parte del Laboratorio que realizó el monitoreo.

Tabla No. 4
Códigos de los puntos de muestreo

Codificación del STAR establecido por el Laboratorio	Número del análisis industrial del Laboratorio	Lugar donde se generan las aguas residuales	Observaciones
PTAR-1	27.039	Hotel	Dos STAR con la misma identificación del STAR
	27.039	Condominio	
PTAR-2	27.364	Desarrollo 1	Dos sistemas de tratamiento diferentes con la misma codificación PTAR 2
	27.04	Condominio	
PTAR -3	27.365	Desarrollo 1	Dos sistemas de tratamiento diferentes con la misma codificación PTAR 3
	27.041	Desarrollo 2	
PTAR -4	27.041	Desarrollo 2	Para el mismo número de análisis industrial, se usaron dos codificaciones diferentes de la PTAR (PTAR -3 y PTAR -4)

En la Tabla No. 4 se puede observar que los códigos de los sitios de muestreo no están estandarizados, por ejemplo, para el sistema de tratamiento identificado como Desarrollo 1 el sistema de tratamiento se identificó en los informes de forma indistinta como PTAR 2 y PTAR-3.

De la misma forma se observó que para el punto de muestreo correspondiente al STAR conocido como Condominios, el punto de muestreo fue identificado de dos formas PTAR-1 y PTAR-2.

La falta de estandarización presentada en los informes de monitoreo del agua residual identificados en los diferentes informes proporcionados durante la inspección realizada por los miembros del Departamento e gestión ambiental de INAA, relativa a los sitios de muestreo, limita precisar cuáles son los sistemas de tratamiento que presentaron problemas en el cumplimiento del Decreto 21-2017. El Complejo Turístico deberá estandarizar los puntos de muestreo y presentar una única codificación por cada sitio a ser monitoreado, los cuales debe presentar en un mapa con sus coordenadas UTM.

El plan de monitoreo debe ajustarse a las frecuencias establecidas en el Decreto 21-2019, y presentar los informes de Control ambiental como lo establece la NTON 05-02705.

7.7 Manejo de Lodos producidos en los STAR

En los cinco (5) sistemas de tratamiento de aguas residuales del Complejo Turístico Rancho Santana no se llevan registros de los lodos extraídos. Solamente uno de los sistemas de tratamiento visitados contaba con eras de secado de lodo, en las cuales no había lodo en proceso de estabilización. Se pudo observar que en el interior de las eras de secado había crecimiento de maleza, lo cual puede tener su origen en la falta de mantenimiento preventivo.

De acuerdo a algunos de los operadores entrevistados, la falta de lodos en las eras de secado se debe a que estos son removidos del sistema por medio de un camión cisterna de una empresa de plomería contratada para ese servicio. Los operadores también informaron que desconocían el sitio en donde las empresas de plomería disponen el lodo, y mencionaron que no llevan registros de los volúmenes de lodo generados ni de la calidad de los mismos.

7.8 Equipamiento de los Operadores

Los operadores mencionaron que no cuentan con los equipos y herramientas necesarias para las labores que realizan. Los sistemas de tratamiento carecen de casetas para el resguardo de los operadores.

VIII. CONCLUSIONES

1. La forma en como están instaladas las unidades de tratamiento no permitió verificar en campo el tipo de tratamiento construido.
2. Los operadores mencionaron que no se les ha capacitado en la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales puestas en operación.
3. A pesar que, en los reportes de calidad de agua residual a la salida del efluente se observa que la mayoría de los parámetros cumple con parámetros de vertido según el Decreto 21-2017, según los reportes de laboratorio proporcionados y por falta de medición de los caudales de entrada y salida en los sistemas de tratamiento, en el presente informe no se puede concluir que las muestras tomadas son compuestas, tal como lo

exige la norma NTON 05-02705. No se cumple con lo establecido en el numeral 12.3.

4. Los sistemas de tratamiento de agua residual construidos en el Complejo turístico no cuentan con cerco perimetral, no presentaron los registros de las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, ni mostraron las bitácoras respectivas, por lo que no cumplen con lo establecido en la NTON 05 027-05, artículo 10, sobre la operación y manteniendo.

5. Sobre el manejo de los lodos proveniente de los sistemas de tratamiento de agua residual del complejo turístico no cumple con el requisito de manejo de lodos según lo establece el artículo 15 de la NTON 0502705. Durante la inspección no fue provista información relacionada con calidad de los lodos, volúmenes estimados de lodos producidos, disposición final, aval para la disposición final, etc.

6. No se logró identificar las unidades que conforman cada sistema de tratamiento de aguas residuales debido a que todas las unidades fueron construidas de forma hermética, de forma que no pudieran verse. Este tipo de diseño fue producto de las exigencias de los clientes que visitan el complejo turístico.

7. La empresa cuenta con un único manual de operación y mantenimiento para los cinco (5) sistemas de tratamiento de agua residuales que fueron construidos dentro del Complejo Turístico.

8. La empresa no presentó el plan de monitoreo de agua residual, ni el programa de mantenimiento preventivo.

9. Al momento de la visita de campo, la empresa no contaba con un plan de capacitación dirigido a los operadores de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Se les debe capacitar en el registro de información de los STAR, proveerles las bitácoras y formatos para el registro y levantamiento de información.

10. Al momento de realizada la inspección, el Complejo Turístico Rancho Santana no contaba con su Licencia de Operación para prestar los servicios de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, ni con la aprobación de los pliegos tarifarios que garanticen la sostenibilidad de los Sistemas.

**CON FE Y
ESPERANZA!**

IX. RECOMENDACIONES

El Complejo Turístico Rancho Santana debe:

1. Presentar un plan de monitoreo de aguas residuales, el cual debe ajustarse a lo establecido en el Decreto 20-2017 tales como objetivo, unidades de medición, valores permisibles según el Decreto 21-2017, diseño y selección de los puntos de muestreo y frecuencia, sitios de monitoreo, método para recolectar datos, responsable del monitoreo, interpretación de los resultados. También debe cumplir con el artículo 12 de la NTON 05 02705 sobre el monitoreo de las aguas residuales.
2. Elaborar un plan de capacitación del personal que realiza las labores de operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de agua residuales el cual debe contener información tal como temática, personal a capacitar, frecuencia, costos, según lo establece el Decreto 20-2017.
3. Elaborar el plan de mantenimiento preventivo y ponerlo en práctica, el cual debe incluir los parámetros que se deben registrar y bitácora, garantizar el cumplimiento del manual de operación y mantenimiento, la sostenibilidad de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, garantizar la purga de lodos según el manual de operación y mantenimiento, debiendo cumplir con el Artículo 10 de la NTON 05 02705 sobre la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento.
4. Descripción de los sistemas de tratamiento construidos en el Complejo Turístico e incluirlos en cada uno de los manuales de operación y mantenimiento.
5. Presentar el plan de manejo de lodos y remitir los informes de control ambiental según el artículo 17 de la NTON 05-02705.
6. Remitir los informes anuales de control ambiental el cual debe ajustarse a lo que establece la NTON 05 02705 en el Artículo 17.
7. Dotar a los operadores el debido equipamiento para realizar las funciones asignadas y proteger la salud humana.
8. El Complejo Turístico Rancho Santana debe tramitar la Licencia de Operación y la revisión y aprobación de tarifas para la prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales con la finalidad de garantizar su sostenibilidad.
9. Remitir al INAA memoria de los diseños, especificaciones, fichas técnicas y planos de cada una de las 5 plantas de tratamiento de aguas residuales en operación en el complejo turístico de Rancho Santana.
10. Remitir a INAA los manuales de operaciones y mantenimiento de cada una de las plantas de tratamiento de aguas residuales donde se describa de



manera específica las actividades de operación y mantenimiento para cada una de las operaciones unitarias de cada una de las plantas, así como los procedimientos de inspección, mantenimiento para cada uno de los equipos y unidades de los sistemas. También se debe anexar los formatos para el levantamiento de información operativa.

11. Gestionar y remitir el Permiso de Vertido de cada una de las plantas de tratamiento de aguas residuales otorgado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

ÚLTIMA LÍNEA

*Vamos
Adelante!*
CON FE Y
ESPERANZA!