



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

**2021**  
**ESPERANZAS  
VICTORIOSAS!**  
TODO CON AMOR!

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)  
OFICINA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
ANA-OGA**

**INFORME DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CONDOMINIO  
EL CORTIJO DE LA SIERRA**



Elaborado por:

Aleyda Miranda Balladares  
Ofelia Sequeira Obando

Revisado y aprobado por:

Víctor Rodríguez Sarantes  
Responsable de Oficina de Gestión Ambiental

*Vamos  
Adelante!*  
**CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!**

23 de marzo del año 2021

**FE,  
FAMILIA  
Y COMUNIDAD!  
EN VICTORIAS!**

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)



## TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INSPECCIÓN .....	4
III. EQUIPO TÉCNICO DE ANA QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN AL STAR.....	4
IV. PERSONAL DEL GRUPO COENAVANCE INGENIERO S. A QUE ATENDIÓ LA VISITA	4
V. UBICACIÓN DEL CONDOMINIO .....	5
VI. ANTECEDENTES DE INSPECCIONES REALIZADAS EN AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA URBANIZACIÓN EL CORTIJO DE LA SIERRA. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL. INAA. AÑO 2020 .....	5
VII. MARCO LEGAL.....	7
VIII. EL PERMISO AMBIENTAL Y CONDICIONANTES DE ESTRICTO CUMPLIMIENTO POR EL URBANIZADOR RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DGCA No. DGCA-PO032-124-015-2015 .....	8
IX. COMUNICACIÓN DE MARENA AL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ESTANCIA DE ORIENTE S. A PROYECTO EL CORTIJO DE LA SIERRA: CARTA DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del 2016. ....	10
X. LICENCIA DE OPERACIÓN .....	11
XI. INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LA EMPRESA GRUPO, COENAVANCE INGENIEROS S.A, DURANTE LA INSPECCION REALIZADA EL 23 DE FEBRERO DEL 2021 .	11
XII. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN BRINDADA POR EMPRESA GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A .....	13
XIII. CONCLUSIONES.....	27

*Vamos Adelante!*  
**CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!**



## I. INTRODUCCIÓN

En comunicación remitida por email el día 9 de febrero del 2021, el Responsable de Oficina de Gestión Ambiental Ing. Víctor Rodríguez, instruyó la realización de la Inspección al condominio El Cortijo de la Sierra cuyo objetivo es *dar seguimiento a los sistemas administrados por el GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A en la urbanización, para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad conforme a la normativa nacional vigente.* La inspección se realizó el día 23 de febrero del año 2021.

Previo a la realización de la Inspección, el Responsable de Oficina de Gestión Ambiental solicitó, al Sr. Carlos Cáceres Jefe de Operaciones del condominio El Cortijo de la Sierra, proveer la siguiente información:

- Permiso ambiental emitido por el MARENA para la ejecución del proyecto.
- Diseño del sistema de tratamiento de Aguas Residuales.
- Permiso de vertido otorgado por la ANA.
- Concesión de Aprovechamiento de Agua otorgado por la ANA.
- Descripción de la desinfección aplicada al sistema de AP.
- Planes de Monitoreo para AP y PTAR.
- Plan de Capacitación de operadores de los Sistemas.
- Estructura Organizacional de COEN AVANCE.
- Resultados de los últimos 2 análisis de calidad de Agua residual tratada.
- Resultados de los últimos 2 análisis de calidad de Agua potable.
- Manual y Plan de Operación y Mantenimiento del STAR.
- Resúmenes mensuales de datos operacionales de:
  - Crecimiento poblacional y avances urbanísticos (último año).
  - Extracción y consumo de agua potable (último año)
  - Generación de agua residual (a la entrada al sistema de los 2 últimos años).

Datos mensuales de cobertura de ambos servicios (2 últimos años)

Recibos eléctricos del sistema de tratamiento y del pozo (último año).

En este informe de campo, se presenta un análisis de la información proporcionada por la Empresa **COENAVANCE INGENIEROS S. A** durante la inspección, relacionada con la actividad de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, también se realiza una comparación del cumplimiento de la legislación aplicable.

## II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INSPECCIÓN

- 2.1 Recopilar información sobre la prestación del servicio de recolección tratamiento y disposición de aguas residuales que se brinda en el condominio El Cortijo de la Sierra,
- 2.2 Realizar entrevista al responsable del manejo del sistema, Jefe de Operaciones, para obtener información documentada,
- 2.3 Realizar recorrido por las instalaciones que conforman el sistema de tratamiento de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales generadas en el condominio.

## III. EQUIPO TÉCNICO DE ANA QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN AL STAR

Aleyda Miranda B. Oficina de Gestión Ambiental - ANA

Ofelia Sequeira Obando Oficina de Gestión Ambiental - ANA

## IV. PERSONAL DEL GRUPO COENAVANCE INGENIERO S. A QUE ATENDIÓ LA VISITA

Carlos Cáceres Jefe de Producción del Condominio  
[carlos.caceres@avanceingenieros.com](mailto:carlos.caceres@avanceingenieros.com)

Sau Ping Siu

[sauping@zoho.com](mailto:sauping@zoho.com)

## V. UBICACIÓN DEL CONDOMINIO

El proyecto condominio El Cortijo de la Sierra pertenece al Grupo COENAVANCE INGENIEROS S.A, el cual está localizado en el kilómetro 13 de la carretera Managua-Masaya y de acuerdo con la Resolución Administrativa No. DGCA-PO032-1224-015-2015 Permiso Ambiental, el proyecto contempla la construcción de un total de 829 viviendas.



Figura 1 Microlocalización de STAR en la urbanización El Cortijo

## VI. ANTECEDENTES DE INSPECCIONES REALIZADAS EN AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA URBANIZACIÓN EL CORTIJO DE LA SIERRA. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL. INAA. AÑO 2020

El 27 de febrero del año 2020, se realizó inspección al Sistema de tratamiento de aguas residuales cuyos resultados se encuentran en el documento *Informe de Inspección de campo al Sistema de*

tratamiento de aguas residuales del condominio el Cortijo de las Sierras. Del Informe del año 2020, se extrajo lo siguiente:

1. Al momento de la visita de campo habían sido construidas un total de 203 viviendas de las cuales dos no estaban siendo habitadas.
2. El Condominio contaba con un sistema de abastecimiento de agua y con una planta de tratamiento de las aguas residuales domésticas generadas en la urbanización, cuyo efluente estaba siendo dispuesto en un pozo de infiltración, el funcionario entrevistado indicó que desconocía si contaban con la Licencia de Operación para brindar ambos servicios.
3. El Permiso Ambiental fue concedido por MARENA al Proyecto por medio de la Resolución Administrativa DGCA - P0032-1214-015-2015 el 30 de junio del año 2015, el que contempla algunas condicionantes relacionadas con el abastecimiento de agua y manejo de aguas residuales.
4. En el Permiso Ambiental se condicionó que el Proponente debía presentar información sobre el plan de gestión de lodos, cumplimiento de criterios de reúso según la NTON 05 027-05, obras hidráulicas en todo el sistema, constituir una Empresa para la prestación de servicios de agua y saneamiento y gestionar la Licencia de Operación, presentar informe anual de monitoreo, construcción de todo el equipamiento antes de habitar las viviendas y que en caso de ampliaciones o modificaciones obliga al proponente a solicitar el Permiso correspondiente.
5. Sobre el Sistema de tratamiento de aguas residuales de MARENA por medio de la comunicación DGCA-YRA-140-02-2016 de febrero del 2016 informa al Proponente que no tiene objeción para la construcción, instalación, y operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas propuesto para la primera etapa. Con la Aceptación de que la segunda etapa debe informarse a MARENA y presentar la información para revisión y aprobación.
6. El Informe del año 2020, señala que el sistema de tratamiento existente en la Urbanización El Cortijo de la Sierra, no está construido conforme lo descrito en el Manual de operación y mantenimiento. El STAR está desprovisto de un tratamiento preliminar (rejillas y desarenador), no cuenta con muro

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

**INTUR, 4 Cuadras al Sur**

**PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**

**PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**

perimetral, no hay rotulación, la Estación de bombeo es una improvisación de uno de los PVS, el sistema posee Bolsas de Geotextil, humedales artificiales (biofiltros), pozo de infiltración, sistema de desinfección, eras de secado de lodos que estaban vacías. En el Informe señala que, en el Permiso Ambiental, MARENA no autorizó la infiltración de las aguas residuales provenientes del STAR, MARENA autorizó únicamente la infiltración de las aguas de drenaje pluvial.

## VII. MARCO LEGAL

A continuación, se presentan algunas referencias normativas que aplican al seguimiento a prestadores que brindan servicios de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas.

Ley	Arto	numeral	
Ley 620 Ley General de Aguas Nacionales y su Reforma Ley 1046	26	a	Autoriza normar y procedimientos de prestadores de servicio de agua potable y saneamiento
		b	Regula y fiscaliza prestación de servicio
		c	Aprueba fija y fiscaliza tarifas de AP y saneamiento
		f	Impone sanciones cuando se infrinja la Ley o las disposiciones y normativas relacionadas con AP y AS
		v	Son funciones las vigentes y las de la materia que le fueron otorgadas a INAA
	152		La ANA absorbe por fusión y será sucesora sin solución de continuidad del INAA. Para todos los efectos legales correspondientes, donde se lea INAA deberá leerse ANA
Ley N°. 297 "Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario"			Entre otras manda a tomar las acciones para regular las actividades de producción de agua potable, distribución y de recolección tratamiento y disposición de las aguas residuales
Decreto 21-2017 "Reglamento en el que se establecen las disposiciones para el vertido de aguas residuales"			Establece las disposiciones en materia de vertido de aguas residuales provenientes de las actividades domésticas, industriales, comerciales y agroindustriales y de servicio a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, mediante el establecimiento de límites y rangos máximos permisibles de vertidos
NTON 05-027-05 "Norma Técnica Ambiental para regular los sistemas de tratamiento de"			Establece 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

aguas residuales y su reúso			agropecuarias; incluyendo el reúso de las aguas tratada
<b>DECRETO N° 44-2008</b> De Reformas y Adiciones al Decreto N° 106-2007, Reglamento de la Ley No. 620, Ley General de Aguas Nacionales			Faculta a INAA a otorgar Licencias de Operación a Urbanizaciones que no obtienen la factibilidad de conexión de la Empresa Estatal respectiva
Resolución CD-RT-011-00 Normativa general para la regulación y control de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario			Desarrolla las disposiciones que regirán la regulación técnica y económica y el control correspondiente para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario
Resolución N° CD-RT-028-2008			Regula entre otros aspectos, la revisión de diseños, supervisión e incorporación a los sistemas públicos de agua potable y alcantarillado sanitario
Resolución Administrativa DGCA No. DGCA-POO32-124-015-2015			Resolución Administrativa que otorga el Permiso Ambiental del Proyecto El Cortijo de la Sierra en el cual se establecen las condicionantes.
Carta DGCA-YRA-140-02-2016 Comunicación de MARENA al Proponente			MARENA emite No Objeción para la construcción, instalación y operación del sistema de Tratamiento de aguas residuales domesticas de la urbanización El Cortijo de la Sierra para la primera etapa y establece las condicionantes.

**VIII. EL PERMISO AMBIENTAL Y CONDICIONANTES DE ESTRICTO CUMPLIMIENTO POR EL URBANIZADOR RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DGCA No. DGCA-POO32-124-015-2015**

A continuación, se describen algunas de las condicionantes establecidas en el Permiso Ambiental que son de estricto cumplimiento por parte de la Urbanizadora COENAVANCE INGENIEROS S.A.



- El numeral 4.18 condiciona que debe presentar la valoración de la capacidad hidráulica del cauce natural, El Arrollo y valoración del riesgo debido a las descargas del efluente final proveniente de la planta de tratamiento del proyecto.
- El numeral 4.19, condiciona que el Plan de gestión de lodos debe contener la caracterización, volumen emitido, manejo, tratamiento, disposición final.
- El numeral 4.20, obliga a cumplir con criterios de reúso establecido en la NTON 05-027-05, en cuanto a la ubicación, operación y mantenimiento y disposición final de los residuos líquidos y sólidos del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.
- El numeral 4.21, obliga a asegurar que la salida del efluente contemple las obras hidráulicas en el emisario desde la salida hasta el punto de descarga dentro del cauce.
- El numeral 4.22 obliga a que se cumpla con la Constitución de una empresa para la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, debidamente registrada como Sociedad Anónima y tramitar ante INAA (hoy Autoridad Nacional del Agua) la Licencia de Operación para la administración de esos servicios.
- El numeral 4.23, obliga a remitir un Informe anual de monitoreo del STAR a MARENA, ENACAL, INAA, ANA.
- El numeral 4.30, obliga a que las viviendas no podrán ser ocupadas hasta que se haya concluido la adecuación y dotación de todos los servicios básicos, incluye sistema de agua potable e hidrosanitario entre otros.
- El numeral 4.40, obliga al proponente al cumplimiento de las disposiciones del Permiso ambiental.
- Sobre ampliaciones o modificaciones de los componentes del proyecto, en el **Resuelve Décimo**, condiciona la obligación del Proponente a solicitar el permiso correspondiente ante MARENA.





- En el **Resuelve Décimo Segundo** se advierte al Proponente que el incumplimiento es causa de amonestación, multas, suspensión temporal o cancelación del Permiso Ambiental.

**IX. COMUNICACIÓN DE MARENA AL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ESTANCIA DE ORIENTE S. A PROYECTO EL CORTIJO DE LA SIERRA: CARTA DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del 2016.**

En la comunicación emitida por la Directora General de Calidad Ambiental de MARENA al Sr. Pastor Lovo Castellón Representante legal de la Estancia de Oriente S.A proyecto El Cortijo de la Sierra, MARENA informa entre otros, lo siguiente:

- No tiene objeción para construcción, instalación y operación del sistema de tratamiento propuesto para la primera etapa del proyecto que consiste en la construcción de 200 (doscientas) viviendas.
- Debe cumplir con las distancias de retiro establecidas en la NTON 05 027-05.
- Realizar monitoreo de calidad del efluente.
- Que debido a que el diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales está en correspondencia con el número de viviendas, al continuar el proyecto en una segunda etapa, debe notificar y presentar la información técnica necesaria para la revisión y aprobación de la propuesta respectiva considerando que se requerirá la ampliación de las unidades del STAR y la instalación de nuevas unidades de tratamiento.

Según la información proporcionada durante la inspección en el año 2019 habían sido entregadas 199 viviendas y en el año 2020 fueron entregadas 10 viviendas con las cuales suman un total de 209 viviendas construidas.

La primera etapa autorizada por MARENA fue para 200 viviendas que tiene relación directa con el dimensionamiento del Sistema de Tratamiento de aguas residuales construido en la urbanización, sin embargo, al momento de la inspección realizada en febrero del año 2021 y conforme con la información proporcionada, el número de viviendas construidas suman un total de 209, superando lo aprobado por MARENA y por tanto, la Urbanizadora debe notificar y presentar la información técnica necesaria para la revisión y aprobación de

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

**INTUR, 4 Cuadras al Sur**

**PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**

**PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**



la propuesta respectiva correspondiente a la segunda etapa del proyecto y cumplir con las condicionantes señaladas en la Carta DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del 2016.

#### **X. LICENCIA DE OPERACIÓN**

La empresa COENAVANCE INGENIEROS S.A, no cuenta con Licencia de Operación para prestar los servicios de abastecimiento de agua, y de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales. Al momento de la Inspección el Sr. Carlos Cáceres, quien atendió la inspección, proporcionó documentación con fecha de junio del año 2020, enviada al INAA para solicitar la Licencia de Operación para la Administración y Operación de los sistemas de agua potable y saneamiento para los residentes en el condominio El Cortijo de la Sierra.

Al momento de la inspección no presentó documentación que aclare cuál es el estatus de la Solicitud que realizaron ante el INAA o ante la Autoridad Nacional del Agua en relación con el Trámite de la Licencia de Operación.

#### **XI. INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LA EMPRESA GRUPO, COENAVANCE INGENIEROS S.A, DURANTE LA INSPECCION REALIZADA EL 23 DE FEBRERO DEL 2021**

Durante la inspección realizada al sistema de tratamiento de aguas residuales de la Urbanización El Cortijo de la Sierra el día 23 de febrero del año 2021, se recibió información en formato digital relacionada con el Sistema de tratamiento de aguas residuales de esa urbanización la cual se enumera a continuación:

1. Resolución Administrativa -DGCA No. DGCA-P0032-1214-015-2015 en la que MARENA Resuelve Otorgar el Permiso Ambiental a las Estancias de Oriente Sociedad Anónima para la ejecución del Proyecto El Cortijo de La Sierra.
2. MEMORIA DE PROCESO Y DE CALCULO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - I ETAPA. PROYECTO CONDOMINIAL EL CORTIJO DE LA SIERRA. Grupo COENAVANCE INGENIEROS.



3. PLAN DE MONITOREO DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES
4. PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.
5. INFORME DE MONITOREO IN SITU DE AGUAS RESIDUALES DE EMPRESA CORTIJO DE LA SIERRA. CODIGO: HRT-30. REVISIÓN 3. FECHA 14/10/19. LABORATORIO BEONGOECHEA S.A.
6. Tabla Resultados de mediciones de campo usuario GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS S.A. PUNTO DE MUESTREO ENTRADA. Código de Laboratorio AR-0250 CIRA UNAN. Código de Referencia Anexo 2020-AR-035.
7. Tabla Resultados de mediciones de campo usuario GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS S.A. PUNTO DE MUESTREO SALIDA. Código de Laboratorio AR-0251. CIRA UNAN. Código de Referencia Anexo 2020-AR-035.
8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - I ETAPA PROYECTO EL CORTIJO DE LA SIERRA.
9. Manual de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario del proyecto, El Cortijo de la Sierra. Solicitud de Permiso de Vertido ante la Autoridad nacional del Agua.
10. Diseño hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario para el Proyecto Residencial El Cortijo de la Sierra. GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A
11. Carta remitida por MARENA sobre la No Objeción de Construcción, Instalación y Operación del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas propuesta para la primera ETAPA. Ref: DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del año 2016.
12. Copia de página de portada de recepción del Informe Técnico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Proyecto, El Cortijo de la Sierra. Solicitud de Vertido ante la Autoridad Nacional del Agua. GRUPO COENAVANCE. Elaboración de Informe Técnico de Vertido para solicitar Permisos de Vertido de la PTAR Temporal construida para el tratamiento de las AR de 200 viviendas. Fecha 25 mayo del 2020.
13. Copia de Carta de entrega de información para trámite de Licencia de Operación para la Administración y Operación de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento para los residentes en



el Condominio El Cortijo de la Sierra. Fecha de recepción 05 de junio del año 2020.

## XII. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN BRINDADA POR EMPRESA GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A

### 12.1 Límites Máximos Permisibles De Calidad Que Debe Cumplir Del Efluente Del STAR Según La Forma De Disposición Final Implementada En La Urbanización El Cortijo De La Sierra.

El Artículo 24 del Decreto 21-2017 sobre Límite Permissible de Coliformes Fecales, señala que: El límite máximo permisible de Coliformes fecales se regirá por medio del Principio de Gradualidad, con el objetivo de lograr la aplicación de la Mejor Tecnología de Práctica Disponible, para responder de manera progresiva a la disminución de la contaminación proveniente de las descargas de aguas residuales, siempre y cuando el vertido no se deposite a cuerpos receptores de agua donde se afecte la salud humana (manteniendo los rangos establecidos por el Ministerio de Salud). Se establecen los siguientes límites y periodos de tiempo (Ver Figura 2):

Periodo de tiempo	2017-2022	2023-2026	2027-2029
Coliformes Fecales	(1x10 <sup>5</sup> )	(1x10 <sup>4</sup> )	(1x10 <sup>3</sup> )

Figura 2 Principio de Gradualidad de Coliformes Fecales Decreto 21-2017

El Artículo 24 continúa diciendo que: "En caso de realizar el reúso de los vertidos tratados, se regirá por lo establecido en la NTON 05 027-05 Norma Técnica Ambiental para regular los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales y su Reúso, publicada en la Gaceta, Diario Oficial No. 90 del diez de mayo del año 2006.

Del Artículo 24 del Decreto 21-2017 es importante señalar cuatro aspectos, los cuales se recomienda sean revisados por la Dirección General de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del ANA, para la emisión del Permiso de Vertidos correspondiente:

Primero: Que El Principio de Gradualidad de conformidad a Coliformes fecales aplica cuando el vertido no se deposite a cuerpos receptores de agua donde se afecte la salud humana (manteniendo los rangos establecidos por el Ministerio de Salud), por lo que para el Caso de las aguas residuales del efluente proveniente del sistema de tratamiento de aguas residuales de la

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)

urbanización El Cortijo de las Sierras, el agua es infiltrada al acuífero, por lo que se recomienda tomar en consideración que en caso que la zona donde se está infiltrando el efluente sea declarada una Zona de Recarga de Acuífero, el efluente deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NTON 05-027-05.

Segundo: Que el aspecto normativo relacionado con el reúso de los vertidos tratados conforme con la NTON 05 027-05, el término Reúso se refiere al "Aprovechamiento de un efluente de sistemas de tratamiento de aguas residuales, antes o en vez de su vertido, dependiendo de su calidad, pueden ser utilizadas en otras actividades como riego, recreación, acuicultura, recarga de acuíferos, etc". Por tanto, sobre la base de esta terminología, para el caso del efluente proveniente del sistema de tratamiento de la Urbanización El Cortijo de la Sierra, se debe revisar si la forma de disposición final del efluente puede calificar como Recarga de Acuífero.

Tercero: Que, cuando se realiza el reúso de los vertidos tratados, se regirá por lo establecido en la NTON 05 027-05. La NTON 05 027-05 señala como Tipo 6 Recarga de Acuíferos cuyas características a ser cumplidas se establecen en el Cuadro 6 y Cuadro 7 de esa Norma, cuadros (Ver Figura 3) que establecen entre otros, los siguientes valores de cumplimiento:

**Cuadro 6: Límites Máximos Permisibles para Aguas RESIDUALES de Reuso**

PARAMETROS	UNIDAD	URBANA	RECARGA DE ACUIFEROS	RECREACION SIN CONTACTO *	ACUICULTURA
Ph		6-9	6-9	6-9	
Temperaturas	° C			± 3 de Normal	Mínimo 17
Sólidos Flotantes Visibles y Espumas	mg/l	0	0		
DBO,	mg/l	20	10	30	60
DQO	mg/l				
Oxígeno Disuelto (OD) Mínimo	mg/l	5		2	
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l	30	30		
Aceites Flotantes y Grasas (A y G)	mg/l	15	0	15	
Aceites y Grasas Emulsionadas (Máximo)	mg/l			10	
Color, Escala Platino Cobalto				50	
Fósforo Total	mg/l		5		5
Turbiedad				30	
Nitrógeno Total	mg/l		15		15
Amonio					5
Nitritos					0.5
Tasa de Adsorción de Sodio	mg/l	10	10		
Coliformes Fecales	NPM/100 ml	1*10 <sup>3</sup>	No detectables	1*10 <sup>3</sup>	1*10 <sup>4</sup>

Ref: Cuadro 6 NTON 05 027-05

**Figura 3 Límites Máximo Permisibles para Agua Residuales de Reúso**

**Cuadro 7: Límites Máximos permisibles para aguas de reuso con Metales Pesados**

PARÁMETROS	UNIDAD	RIEGO	URBANA	RECARGA DE ACUIFERO	ACUICULTURA
Aluminio	mg/l	5.00	0.90	0.50	0.100
Arsénico	mg/l	0.10	0.10	0.10	0.050
Cadmio	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.800
Cromo	mg/l	0.10	0.10	0.05	0.020
Cobre	mg/l	0.20	0.20	0.10	0.002
Cianuro	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.005
Hierro	mg/l	5.00	5.00	0.3	0.300
Plomo	mg/l	0.20	0.50	0.50	0.002
Mercurio	mg/l	0.01	0.05	0.002	0.001
Níquel	mg/l	0.20	0.20	0.10	0.065
Litio	mg/l	2.50			
Selenio	mg/l	0.02	0.02	0.01	0.001
Plata	mg/l	0.05	0.20	0.20	0.001
Zinc	mg/l	5.00	2.00	0.05	0.030

Ref: Cuadro 7 de la NTON 05 027-05

**Figura 4 Límites Máximos Permisibles para Aguas de Reúso con Metales Pesado**

En ambos Cuadros 6 y 7 de la NTON 05 027-05, se puede observar cuales son los parámetros de efluente de agua residual que podrían ser cumplidos por la Urbanización El Cortijo de Las Sierras y que deben ser remitidos a la Autoridad Nacional del Agua en el caso que la Zona se declare como Recarga de Acuífero.

Cuarto: Que, en los documentos, Resolución Administrativa DGCA No. DGCA-P0032-1214-015-2015 y Ref: DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del año 2016, MARENA no autorizó, a la Urbanizadora, la infiltración de las aguas residuales domésticas provenientes del Sistema de Tratamiento de Aguas residuales.

**12.2 Interpretación De Resultados De Coliformes Fecales Del Sistema De Tratamiento De Aguas Residuales De La Urbanización El Cortijo De La Sierra Correspondientes Al 12 De Junio Del 2020.**

De la información proporcionada por la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, en el Documento Informe de Ensayos Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua Código de referencia 2020-AR-0251 con fecha de emisión del informe del 04 de junio del año 2020, se reporta el resultado del parámetro Coliformes fecales en "muestra de agua residual a la salida" cuyo resultado es  $1.7 \times 10^6$ , el cual se asume que la muestra fue captada a la salida del sistema de tratamiento ya que no lo indica.

Si se compara el resultado de Coliformes fecales reportado con la concentración de Coliformes fecales establecidos en el Artículo 24 del Decreto 21-2017, se presume que el efluente no cumple con el

límite permisible que establece para el periodo del 2017 al 2022, la concentración de Coliformes fecales debe ser de  $1 \times 10^5$ .

Al momento de emitir el Permiso de Vertidos, se recomienda que en caso en el que el área fuera declarada como una Zona de Recarga de Acuífero, el efluente debe cumplir con lo establecido en el cuadro 6 de la NTON 05 027-05 que indica que el Límite Máximo Permisible para aguas de reúso como Recarga de Acuíferos en cuanto a la concentración de Coliformes fecales debe ser **No Detectables**.

### 12.3 Interpretación De Resultados Analíticos De Parámetros Físicos, Químicos Y Metales Pesados Del Sistema De Tratamiento De Aguas Residuales De La Urbanización El Cortijo De La Sierra

De la información proporcionada por la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, en el Documento Informe de Ensayos Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua Código de referencia 2020-AR-0251 con fecha de emisión del informe del 12 de junio del año 2020, se reportan los resultados de los parámetros físicos, químicos en "muestra de agua residual a la salida" cuyos valores reportados se transcriben a continuación:

**Tabla 1 Resultados de análisis de calidad de aguas residuales año 2020**

Parámetro analizado en salida STAR El Cortijo de la Sabana	Unidades	Resultado 12/06/20	Decreto 21-2017
pH		7.52	6-9
Conductividad eléctrica	$\mu\text{S}/\text{cm}^2$	1053	
Color verdadero	mg/L	80	
Sólidos totales	mg/L	498	
Sólidos suspendidos totales	mg/L	13.30	80
Sólidos sedimentables	mL/L	Menor que 0.1	1
Aceites y grasas	mg/L	AND (Analizado, No Detectado)	15
DBO <sub>5</sub>	mg/L	28	110
DQO	mg/L	87.27	220
Nitrógeno Kjeldhal Total	mg/L	43.37	30
Fósforo total	mg/L	8.60	10



Como parte de la información sobre análisis de calidad del efluente que el Laboratorio denomina como salida, se puede observar (Ver copia escaneada en el ANEXO), basados en el Artículo 26 del Decreto 21-2017, que la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, presentó los reportes con los parámetros tales como pH (7.52), sólidos suspendidos totales (13.30 mg/L), sólidos sedimentables (<1mg/L), DBO<sub>5</sub> (28mg/L), DQO (87.27mg/L), Nitrógeno Total (**43.37mg/L**), Fósforo Total (8.60mg/L), Aceites y Grasas (Analizado No detectado). Los límites máximos permisibles (LMP) a que se refiere el Artículo 26 (Decreto 21-2017) son pH (6-9), sólidos suspendidos totales (80 mg/L), sólidos sedimentables (1mL/L), DBO<sub>5</sub> (110mg/L), DQO (220mg/L), **Nitrógeno Total (30mg/L)**, Fósforo Total (10mg/L), Aceites y Grasas (15mg/L). Los parámetros pH, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, DBO<sub>5</sub>, DQO, Fósforo Total, Aceites y Grasas, se encuentran por debajo del LMP del Artículo 26 Decreto 21-2017, sin embargo, la concentración de **Nitrógeno Total se encuentra por encima del Límite Máximo Permisible del mismo Artículo.**

Debido la forma de disposición final del efluente del STAR en la Urbanización El Cortijo de la Sierra, que se infiltra en un pozo de absorción, para la emisión del Permiso de Vertidos, se recomienda que, en el caso en que el área en que se está infiltrando el efluente las aguas residuales, sea declarada como Zona de Recarga de Acuífero, se tome en consideración los parámetros que señala la el Cuadro 6 de la Norma 05 027-05.

**12.4 Revisión Del Documento "Resultados De Mediciones De Campo Del Usuario GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, Elaborado Por El Laboratorio Centro Para La Investigación En Recursos Acuáticos De Nicaragua (CIRA-UNAN), 2020. Código De Referencia ANEXO-2020-AR-035. Muestreo Del 27/05/2021**

Durante la inspección realizada el 23 de febrero del año 2021, a la urbanización El Cortijo de La Sierra, también proporcionó, el documento "Resultados de mediciones de Campo del Usuario GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, elaborado por el Laboratorio CIRA-UNAN del año 2020, el cual consiste en dos cuadros (códigos AR-0250 Entrada y AR-0251 Salida) que contienen Información de campo de hora de muestreo, caudal (m<sup>3</sup>/h), pH, Conductividad (µS/cm) y temperatura (°C).

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

**INTUR, 4 Cuadras al Sur**

**PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**

**PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**



El documento en referencia, señala que las mediciones se realizaron según lo descrito en el PROC-AR-02, PROC-AR-03 y PROC-AR-04, muestreo compuesto de ocho horas efectuado el 27 de mayo del 2020, los cuadros contienen una nota al pie del mismo, que dice: "Inundación del área de medición, no se puede estimar el caudal", con lo que justifican que no reportan caudal a las 8:00 horas, 10:00horas, 10:30 horas, 13:00horas y 16horas, tanto en la entrada como en la salida.

Basados en la nota que indica el documento Resultados de Mediciones de Campo del 27 de mayo del año 2020, se presume que la infraestructura del sistema de tratamiento al haber sufrido inundación tiene problemas en la capacidad de diseño de la planta de tratamiento, lo cual debe ser analizado por el la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A. De acuerdo con el Manual de Operación y Mantenimiento de las unidades que integran el sistema de tratamiento de aguas residuales para la primera etapa del proyecto El Cortijo de la Sierra menciona en la página 3, que el sistema fue diseñado para 200 viviendas y en la actualidad cuentan con 209 viviendas entregadas, con lo cual se presume que la inundación pudo ser causada por que el STAR no tiene capacidad para amortiguar caudales adicionales.

Por otro lado, durante las inspecciones que se han realizado al STAR de la Urbanización El Cortijo de la Sierra (año 2020 y año 2021), se observa que el STAR no cuenta con infraestructura de pretratamiento para la medición de caudales de entrada y salida del sistema, no cuenta con unidades de pretratamiento tales como rejillas, desarenador, trampa de grasa, tanques de compensación, etc., tal como lo establece el numeral 5.4 de la NTON 05 027-05 necesarios para remover sólidos en suspensión, sólidos gruesos, sólidos sedimentables, aceites y grasas, etc.

### **12.5 Cambio De Uso De Infraestructura De Un Pozo De Visita Sanitario En El Sistema De Alcantarillado Sanitario Y STAR De La Urbanización El Cortijo De La Sierra**

Durante la inspección del 23 de febrero del 2021, se observó que uno de los Pozos de Visita Sanitario (PVS) localizado en el predio del STAR, le fue cambiado su uso, ya que estaba siendo utilizado como sustituto de una "Estación de Bombeo" (EBAR) y de acuerdo con lo que expresaron los representantes de la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A.





Cabe señalar que existe una diferencia tanto técnica como en el diseño entre un PVS y una EBAR, siendo que los PVS son estructuras que conforman el alcantarillado sanitario que permiten la inspección, ventilación, mantenimiento y limpieza de la red de alcantarillado, instalados en puntos donde se unen varias tuberías y en cambios de diámetro, dirección y pendiente. Por otro lado, las Estaciones de bombeo son instalaciones integradas por infraestructura civil y electromecánica, destinadas a transferir volúmenes de aguas residuales de un determinado punto a otro para satisfacer ciertas necesidades hidráulicas. Una estación típica de bombeo está conformada por infraestructura civil y electromecánica siguientes: Cárcamo de bombeo, Equipo de bombeo, Motor Eléctrico, Controles Eléctricos, Arreglo de la descarga, Equipo de maniobras, entre otros.

Dada la diferencia de diseño, construcción, objetivo y operación de una estación de bombeo de aguas residuales, se considera que hay una alteración en el diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales que debe corregirse inmediatamente por parte de la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A y cumplir con lo establecido en el Manual de Operación y Mantenimiento del STAR y con la NTON 05 027-05 en cuanto a la instalación de unidades de pretratamiento.

#### **12.6 Manual De Operación Y Mantenimiento. Planta De Tratamiento De Aguas Residuales - I Etapa Proyecto El Cortijo De La Sierra**

Otro de los documentos proporcionados durante la inspección realizada el 23 de febrero del 2021, es el Manual de Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de la primera etapa del proyecto El Cortijo de la Sierra.

El manual dice lo siguiente:

“El sistema se refiere a la alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas y municipales, utilizando el proceso biológico anaerobio - aerobio que se conforma de tres elementos básicos en serie: *Pre tratamiento, Biodigestor Anaerobio y Lechos de Secado*. En la Figura que se muestra a continuación, se presenta la configuración y arreglo en sitio de las unidades de tratamiento de aguas residuales que se ha seleccionado y construido en las instalaciones para dar servicio de tratamiento de aguas residuales a 200 viviendas dentro de la primera etapa de desarrollo del proyecto condominio el Cortijo de la Sierra” (Manual, p. 3).

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

**INTUR, 4 Cuadras al Sur**

**PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**

**PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**



**Figura 5 STARD de la Urbanización El Cortijo de la Sierra**

En la página 4 del manual se afirma, además, que la unidad de pretratamiento cuenta con una rejilla para retener sólidos gruesos, que posteriormente el agua residual se dirige hacia una cámara de mezcla rápida la cual homogeniza el caudal y disminuye el tamaño de algunos sólidos y que el proceso ocurre por gravedad. También menciona que "hasta el momento se está llevando a cabo la limpieza de rejillas de una canasta que se encuentra a lo interno del pozo de bombeo".

De acuerdo con lo observado en campo y las Figuras que se muestran a continuación y a pesar de lo que se afirma en el Manual, se constató durante la inspección realizada que el sistema no cuenta con pretratamiento, no existen rejillas para retener sólidos, no existe cámara de mezcla rápida, no hay la limpieza de rejillas por que no están, ni existe un pozo de bombeo (Ver Figura 5).

Según lo observado en campo, el sistema de saneamiento que se encuentra en funcionamiento en la Urbanización El Cortijo de la Sierra, consiste en una red de alcantarillado sanitario, un pozo de visita sanitario (ver Figura 6) que es utilizado para bombear aguas residuales a los biodigestores de Geomembrana, humedales artificiales, desinfección, lecho de secado de lodos, quemador de gases. Los lodos generados en los biodigestores deberían ser bombeados hacia el lecho de secado de lodos y los gases que se producen en esa misma unidad se deben dirigir hacia el quemador de gases (ver Figura 5).

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

**INTUR, 4 Cuadras al Sur**

**PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**

**PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)**



**Figura 6 Pozo de visita utilizado para bombear Aguas Residuales**

Tal como se puede observar en la siguiente Figura 7, la era de secado de lodos se encontraba vacía al momento de la inspección. Con lo mencionado en los párrafos anteriores se puede afirmar que el sistema de tratamiento de aguas residuales de la Urbanización El Cortijo de la Sierra no cuenta con todas las unidades que menciona el Manual, por lo que se debe exigir a la Empresa que instale las unidades de pretratamiento y la Estación de bombeo, además se debe requerir que actualice ante MARENA el Permiso Ambiental del Proyecto ya que este Permiso les fue concedido para 200 viviendas y al momento de la inspección habían superado en número de viviendas construidas (209 viviendas), tal exigencia fue requerida en el Numeral 4 del documento remitido por MARENA Ref: DGCA-YRA-140-02-2015 al Representante Legal de La Estancia de Oriente S.A Proyecto EL Cortijo de la Sierra con fecha del 11 de febrero del año 2015 (Ver Anexo).

CON AMOR  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!



Figura 7 Era de secado vacía durante la inspección

#### **12.7 Diseño Hidráulico De La Red De Alcantarillado Sanitario Para El Proyecto Residencial El Cortijo De La Sierra. GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A**

Este documento no se analizará en el presente informe porque no es objeto de la inspección.

#### **12.8 Revisión Del Documento Memoria De Proceso Y De Cálculo Para La Planta De Tratamiento De Aguas Residuales I Etapa.**

De acuerdo con la página 3 del documento Memoria de proceso y de cálculo mencionado, señala que el sistema consiste en unidades de tratamiento rejilla y desarenador, biodigestor y humedales artificiales y afirma que el sistema propuesto asegura el cumplimiento de las normativas de vertidos nicaragüense, según lo establecido en el Decreto 21 - 2017 y la NTON 05-027-05.

En el mismo documento, también se afirma que "el Biofiltro requiere del uso de etapas de pre-tratamiento y tratamiento primario para eliminar la mayor parte de partículas gruesas y sólidos suspendidos que pueden ocasionar la obstrucción del lecho filtrante" (Memoria, p. 5).

En la página 6, se indica que: "se ha instalado una estación de bombeo pequeña, la cual es operada manualmente por el encargado del mantenimiento y operación de la PTAR".

Sobre esos tres aspectos señalados en los párrafos precedentes, se debe señalar lo siguiente:

En la Inspección de campo efectuada el 23 de febrero del 2021, se constató que el Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticos de la urbanización El Cortijo de la Sierra no cuenta con tratamiento preliminar el que consistente en rejillas y desarenador, ni trampa de grasa, que de acuerdo con la Memoria de proceso y de cálculo para la planta de tratamiento de aguas residuales I Etapa, son unidades que se requieren para el funcionamiento del Biofiltro, por lo que si no fueron construidas, el sistema no tendrá la eficiencia de diseño.

En lo que respecta a la Estación de Bombeo, que conforme lo descrito en la Memoria, ha sido instalado como parte de las unidades que conforman el STAR, durante la inspección se constató que no existe una estación de bombeo, por el contrario, en sustitución de ésta, se utiliza un pozo de visita sanitario (PVS) desde donde aparentemente bombean las aguas residuales a los biodigestores de geomembrana. Al momento de la Inspección, la bomba utilizada para esa actividad se encontraba inoperante en mal estado. En las Figuras 6 y 8 se muestra el PVS utilizado como Estación de Bombeo.



Figura 8 Pozo de visita sin etapa de pretratamiento



Cabe aclarar, tal como se menciona en el inciso 12.5 de este Informe, que un pozo de visita sanitario es una estructura que se diferencia de una estación de bombeo, tanto en el dimensionamiento como en las características de uso y de operación, con lo cual se puede concluir que el sistema no ha sido construido conforme la **Memoria de proceso y de cálculo para la planta de tratamiento de aguas residuales I Etapa** y que el PVS no puede sustituir a una Estación de Bombeo.

Basado en lo indicado en los párrafos anteriores y en que el dimensionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto difiere del sistema construido, técnicamente se presume que no cumplirá con su objetivo de calidad del efluente normado, por lo que se debe requerir que la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A construya las unidades que corresponden según el Diseño del STAR, garantizar el cumplimiento de la normativa, demostrar que el efluente cumple con la normativa ambiental. El diseño con toda la documentación soporte debe presentarlo ante la Autoridad Nacional del Agua para su revisión, aprobación y Visto Bueno.

Sobre la Unidad denominada Biodigestor, en la Página 7 de la Memoria, describe lo siguiente:

"El Biodigestor **es construido de concreto reforzado** y otros materiales, son generalmente rectangulares lo que pueden ser construidos de uno o dos compartimentos según la calidad del efluente deseado y de los recursos disponibles. Hay que destacar que **esta unidad posee también dentro del diseño un sistema de By Pass**, para las cámaras que conforman el interior de la fosa, **de tal manera que esta pueda ser limpiada o se le pueda dar mantenimiento sin que se detenga el proceso** o que se detenga toda la operación de la **fosa séptica**, siendo así que **el diseño de la misma brinda facilidades en cuanto a su operación y mantenimiento**".

Lo que se ha resaltado en negrilla en el párrafo anterior que refiere la Memoria, difiere con el STAR construido y con lo descrito en el Manual de Operación y mantenimiento del STAR de la Urbanización EL Cortijo de la Sierra, ya que *In situ* se observó

que la unidad descrita como Biodigestor no es de Concreto reforzado, sino que es un biodigestor de Geomembrana (ver Figura 9), razón por la cual se debe requerir que la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A presente las modificaciones a los documentos relacionados con el Sistema de Tratamiento de Agua residual y garantice la construcción de las unidades que no han sido construidas y que forman parte de cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas tales como Estación de Bombeo, rejillas, desarenador, trampa de grasa, unidades de medición de caudal a la entrada y salida del sistema, etc.



Figura 9 Biodigestores en serie de Geomembrana

Sobre la eficiencia de Humedales.

En la página 7 de la Memoria, se describe que esta unidad tiene buena eficiencia de remoción de DBO, patógenos y nitrógeno y fósforo, sin embargo, cuando se comparan los resultados de laboratorio (CIRA-UNAN) del parámetro nitrógeno a la salida, se puede observar que la concentración de nitrógeno total fue de 43.37 mg/L (ver inciso 12.3 de este informe) y la concentración de Nitrógeno Total que establece el Decreto 21-2017 como Límite Máximo Permisible es de 30mg/L. En el caso en que la zona de descarga del efluente declarada como Recarga de Acuífero, para la emisión del Permiso de Vertido se recomienda tomar en consideración lo que establece la NTON 05 027-05 cuyo Límite máximo Permisible (LMP) es de 15 mg/L para Recarga de Acuífero.

En lo que se refiere al parámetro DBO<sub>5</sub>, el valor de concentración reportado por el Laboratorio CIRA - UNAN es de **28** mg/L y el valor

de la concentración establecido en el Decreto 21-2017 artículo 26, es **110 mg/L**.

Sobre la remoción de fósforo, a la Salida, el reporte de laboratorio indica que la concentración de fósforo fue de 8.60 mg/L, y el valor de concentración establecido en el Decreto 21-2017 es de 10 mg/L, valor que se encuentra por debajo del LMP del Artículo 26 Decreto 21-2017.

En caso que la zona en donde se infiltran las aguas residuales se declare Zona de Recarga de Acuífero, se recomienda tomar en consideración el cumplimiento de los cuadros 6 y 7 de la NTON 05 027-05 que se insertan en este Informe como Figura 3 y Figura 4 para Agua de reúso como Recarga de Acuífero.



**Figura 10 Humedales del STARD de la Urbanización El Cortijo de la Sierra**

Sobre la Desinfección de las aguas residuales

Al momento de la inspección, tal como se muestra en la Figura 11, se observó que se estaba realizando el proceso de desinfección, sin embargo, de acuerdo con los resultados proporcionados de Coliformes, la concentración reportada a la salida de humedales es mayor que  $1.1 \times 10^7$  (Ref.: Informe de Monitoreo in situ de aguas residuales de empresa Cortijo de la Sierra, Laboratorio Bengoechea S.A; código HRT-30, 14/10/2019, p. 21). En los reportes no indican la concentración de Coliformes totales y Coliformes fecales a la salida el proceso de desinfección.



Figura 11 Proceso de desinfección en el STARD en la Urb. El Cortijo de La Sierra

### XIII. CONCLUSIONES

1. Sobre la Licencia de Operación, la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, no cuenta con la Licencia de Operación para brindar la prestación del servicio de Recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales, lo cual es obligatorio cumplimiento según el marco legal Ley 1046, Decreto Ejecutivo 44-2008, Permiso Ambiental Resolución Administrativa DGCA No. DGCA-PO032-124-015-2015 y Carta DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del 2016. La omisión de este requerimiento legal, se considera como Infracción Grave de acuerdo con el Artículo 123 inciso b, numeral 2 la cual señala, entre otras, como Infracción Grave "Prestar los servicios de agua potable y saneamiento sin contar con la Licencia de Operación respectiva.

2. Sobre el cumplimiento del numeral 4.19 del Permiso Ambiental, en relación con el Numeral 15 de la NTON 05 027-05, durante la inspección realizada la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A no proporcionó la información siguiente:



- a. Plan de manejo de lodos,
  - b. El Aval de la municipalidad para disposición final de lodos,
  - c. Registro de la cantidad y calidad del lodo generado en el sistema de tratamiento,
  - d. Caracterización de los lodos antes y después del tratamiento.
3. Sobre el cumplimiento del numeral 4.19 del Permiso Ambiental el cual obliga a cumplir con criterios de reúso establecido en el numeral 11 de la NTON 05 027-05, se concluye lo siguiente:
- a. Según lo observado durante la inspección, el efluente final de aguas residuales domésticas de la urbanización El Cortijo de La Sierra se dispone en un pozo de absorción. De acuerdo con el Numeral 11 de la NTON 05 027-05 la forma en que actualmente se dispone el agua residual doméstica de la urbanización podría ser clasificada como Reúso Tipo 6 Recarga de Acuíferos, con lo cual la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, estaría obligada a cumplir con los Límites Máximos Permisibles para aguas residuales de reúso establecida en los Cuadros 6 y 7 de la NTON 05 027-05, siempre que la zona sea declarada para Recarga de Acuífero.
  - b. Sobre la forma de disposición del efluente proveniente del STAR, basados en la información proporcionada se interpreta que la Urbanizadora no está autorizada para infiltrar las aguas residuales provenientes del STAR, como forma de disposición final del efluente, por lo que la empresa debe solicitar la modificación al Permiso Ambiental ante MARENA.
  - c. Según los resultados de calidad del efluente, información proporcionada durante la inspección realizada, el efluente proveniente del STAR que está siendo infiltrado cumple con los Límites Máximos Permisibles para pH, DBO<sub>5</sub>, DQO, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, fósforo total, aceites y grasas, según el Artículo 26 del Decreto 21-2017. Sin embargo, no cumple con los Límites Máximos Permisibles para los parámetros Coliformes fecales y Nitrógeno total.
  - d. En el caso que la zona donde se infiltra el efluente del STAR de la Urbanización sea declarada como Zona de



Recarga de Acuífero, para la emisión del Permiso de Vertido se recomienda tomar en consideración el tipo de Uso descrito en los Cuadros No. 6 y No. 7 de la NTON 05 027-05.

- e. Con respecto al cumplimiento de la Frecuencia y parámetros a monitorear, este debe realizarse conforme lo establecido en el ANEXO II del Decreto 21-2017. En el caso que la zona en donde se infiltra el efluente de las aguas residuales del STAR sea clasificado como Recarga de Acuífero, se recomienda que en el Permiso de Vertido se considere las frecuencias establecidas en el cuadro 9 de la NTON 05 027-05, durante la inspección la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A., no proporcionó información que demuestre el cumplimiento de la frecuencia de muestreo según lo establecido en el ANEXO II del Decreto 21-2017.
- f. Sobre el Permiso de Vertidos para la disposición del efluente final, la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A no proporcionó información del Estatus del trámite realizado ante la Autoridad Nacional del Agua sobre el Permiso de Vertido y Licencia de Operación para prestar servicio de Recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales. El uso o aprovechamiento de las aguas sin la debida concesión, permiso o licencia respectiva, se considera una Infracción muy Grave según el Artículo 123, numeral b, inciso 1, inciso 2. Al momento de la inspección la Urbanizadora, no cuenta con el Permiso de Vertidos del efluente proveniente del STAR tal como lo establece la Ley 1046.

4. Sobre el cumplimiento del numeral 4.21 del Permiso Ambiental, obliga a asegurar que la salida del efluente contemple las obras hidráulicas en el emisario desde la salida hasta el punto de descarga dentro del cauce, se concluye lo siguiente:

- a. El sistema de tratamiento de aguas residuales de la urbanización, no cuenta con la infraestructura para medición de caudal a la entrada y salida del sistema, tal como lo establece el numeral 10.2 de la NTON 05 027-05.
- b. De acuerdo con los numerales 4.18 y numeral 4.21 de las condicionantes del Permiso Ambiental, el punto de vertido



es el cauce natural El Arrollo, sin embargo, el efluente se dispone en un pozo de infiltración, incumpliendo con esta condicionante, por lo que la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, debe presentar la Autorización emitida por las Autoridades competentes tales como MARENA (Modificación al Permiso Ambiental) y/o la Autoridad Nacional del Agua (Permiso de Vertido), en la cual se les haya autorizado utilizar un pozo de absorción como sitio de disposición final del efluente de las aguas residuales provenientes del STAR para su infiltración.

c. De acuerdo con la forma de disposición final de las aguas residuales que actualmente se implementa en la Urbanización El Cortijo de la Sierra, se recomienda que para emitir el Permiso de Vertidos se tome en consideración el ajuste de la calidad del efluente a lo establecido en los Cuadros No 6 y 7 de la NTON 05 027-05.

d. El Permiso Ambiental numeral 4.25, otorgó la **infiltración del 100% de las aguas de drenaje pluvial**, no autoriza la infiltración como forma de disposición final de las aguas residuales domésticas, razón por la que la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A indicada en la Conclusión 4.b de este informe.

e. La Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A debe finalizar el trámite para obtener el Permiso de Vertidos ante la Autoridad Nacional del Agua, en cumplimiento con el marco legal correspondiente al Permiso Ambiental, ley 620, Ley 1046, y demás Leyes.

5. Sobre el cumplimiento de la condicionante numeral 4.22 del Permiso Ambiental, el cual condiciona que para la prestación de servicio de abastecimiento de agua y servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales debe contar con la Licencia de Operación respectiva, a la fecha de la realización de la inspección, la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A no contaba con la Licencia de Operación Respectiva, ni con el Permiso de Vertidos. Conforme con lo establecido en el Artículo 123 de la Ley 1046 numeral b), el incumplimiento por parte de la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A se considera como Infracción Grave. Son infracciones graves las siguientes: prestar servicios de agua potable y saneamiento sin contar con la Licencia de Operación respectiva, realizar cobros de tarifas o servicios





asociados, sin contar con la autorización correspondiente, usar o aprovechar las aguas residuales sin cumplir con las normas técnicas en materia de calidad y condiciones establecidas para tal efecto.

6. Se consideran Infracciones Muy Graves infiltrar o inyectar en terrenos públicos o privados aguas residuales que puedan contaminar el suelo, subsuelo o el acuífero, actualmente la empresa COENAVANCE INGENIEROS S.A, no cuenta con el Permiso de Vertidos, ni con autorización para la infiltración del efluente de aguas residuales domésticos provenientes del STAR.

7. Otra Infracción Muy Grave a que se refiere la Ley 1046 es no construir las obras, instalaciones o sistemas de tratamiento de vertidos o afluentes líquidos en los términos y requerimientos establecidos en la legislación, reglamentos o demás normas, por lo que la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, comete este tipo de infracción ya que no cuenta con unidades de medición de caudal, no cuenta con unidades de pretratamiento tal como lo obliga la NTON 05 027-05, su Manual de Operación y Mantenimiento del STAR, y la Ley 1046 en su artículo 123.

8. Sobre el cumplimiento del numeral 4.23 condicionante del Permiso Ambiental, obliga a remitir un Informe anual de monitoreo del STAR, se concluye lo siguiente:

- a. En el documento "Informe de Monitoreo In Situ de Aguas Residuales de Empresa Cortijo de la Sierra, Laboratorio BENGOCHEA S.A. Fecha 14/10/2019" proporcionado durante la inspección, se encontraron incongruencias en las fechas reportadas. Por un lado, el Informe refiere la fecha del 14 de octubre del año 2019, y, por otro lado, refiere que la fecha en que se tomó la muestra fue el 25 de enero del 2020 y la fecha indicada como fecha de recepción de muestra por el laboratorio es del 27 de enero del año 2020.
- b. La incongruencia en fechas que se observan en el Informe de Monitoreo In Situ de Aguas Residuales de Empresa Cortijo de la Sierra Laboratorio BENGOCHEA S.A. Fecha 14/10/2019 induce a inferir que no es posible que el Informe haya sido elaborado (año 2019) antes de haber tomado las muestras (2020). Sobre la base de lo



establecido en el Artículo 123, inciso b) numeral 9, Ley 1046, se considera una Infracción Muy Grave la falsificación o inconsistencia voluntaria de la información suministrada a la Autoridad Nacional del Agua.

- c. El Informe de Monitoreo In Situ de Aguas Residuales de la urbanización El Cortijo de la Sierra Laboratorio BENGOCHEA S.A. Fecha 14/10/2019 no indica de forma clara la localización de los puntos de muestreo donde se realizaron las mediciones de caudal.
- d. Para el muestreo en la salida del Biodigestor, en el informe se menciona que las muestras tomadas eran proporcionales al caudal, sin embargo, no fue medido el Caudal en diferentes horas de muestreo, lo cual sugiere que la muestra captada no representa una muestra compuesta ya que el caudal no fue medido en la salida del Biodigestor.
- e. La empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A debe remitir el Informe Anual de la Operación del STAR actualizado tal como lo establece en numeral 17.3 de la NTON 05 027-05 y la condicionante 4.23 del Permiso Ambiental.

9. Sobre el cumplimiento del numeral 4.30 condicionante del Permiso Ambiental en la cual obliga a la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A a que las viviendas no podrán ser ocupadas hasta que se haya concluido la adecuación y dotación de todos los servicios básicos, se concluye lo siguiente:

- a. De acuerdo con la información proporcionada durante la inspección, el total de viviendas entregadas al año 2020 corresponden a 209.
- b. De acuerdo con los documentos "MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - I ETAPA PROYECTO EL CORTIJO DE LA SIERRA" y "Carta DGCA-YRA-140-02-2016, del 11 de febrero del 2016", el sistema de tratamiento de aguas residuales de la Urbanización El Cortijo de la Sierra, fue diseñado para 200 viviendas.
- c. El número de viviendas ha superado (209 viviendas) lo aprobado por MARENA para la primera etapa del proyecto (200 viviendas) según la Carta DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del 2016, debido a que el número de viviendas está directamente relacionado con el dimensionamiento y capacidad del sistema de





tratamiento de aguas residuales, y basado en la información proporcionada, se concluye que la urbanizadora deberá presentar la propuesta técnica de ampliación del STAR y cumplir con las condicionantes de la Carta DGCA-YRA-140-02-2016 del 11 de febrero del 2016.

- d. Basados en los incisos precedentes **a**, **b** y **c**, se concluye que el Sistema de Tratamiento de aguas residuales de la Urbanización El Cortijo de la Sierra supera uno de los criterios de diseño que están relacionados con el número de viviendas y el caudal generado, por lo cual, la Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A está obligada a solicitar la modificación al Permiso Ambiental, proponer el sistema de tratamiento de aguas residuales definitivo conforme el caudal a tratar ya que el número de viviendas y usuarios actualmente supera lo autorizado por MARENA en el numeral 4 de Carta DGCA-YRA-140-02-2016, del 11 de febrero del 2016 (Ver Anexos a este informe).

10. Sobre las unidades que conforman el STAR, basados en los documentos proporcionados y en lo observado en Campo, la Urbanización El Cortijo de la Sierra sustituyó un Pozo de Visita Sanitario (PVS) por lo que ellos le nombran "Estación de Bombeo", no presentaron la Autorización técnica de modificación de cambio de la sustitución realizada (PVS a Estación de Bombeo). Técnicamente el PVS utilizado en la Urbanización como EBAR no cumple con las unidades que deben conformar una EBAR; y debido a que en los reportes de muestreos señalaron problemas de inundación, se debe exigir a la Urbanizadora Empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A, que presente los diseños del STAR ante Autoridad Nacional del Agua para su revisión y Visto Bueno tal como lo establece el Artículo 20 de la Resolución CD-RT-028-2008.

11. Sobre la eficiencia de la desinfección, basados en la información de registros de análisis de calidad relacionados con Coliformes fecales, el efluente no cumple con el LMP establecido en el Decreto 21-2017 ya que el valor reportado de Coliformes fecales fue de  $1.7 \times 10^6$  y el valor normado en el Decreto 21-2017 es  $1 \times 10^5$ . En caso que la zona donde se infiltran las aguas residuales sea delimitada como Zona de Recarga de Acuífero, la empresa GRUPO COENAVANCE INGENIEROS S.A estará sujeta al cumplimiento de lo establecido en la Norma 05 027-05.



## ANEXOS

### ANEXO 1 Permiso Ambiental del Proyecto Urbanización El Cortijo de la Sierra

  
UNEDA  
NICARAGUA TRIUNFA!

Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*

2015  
*Vamos Adelante!*

operación, por tanto el Proponente debe remitir a la Dirección General de Calidad Ambiental y Delegación Territorial MARENA, la constancia de ENACAL para la descarga de estos residuos en lugares autorizados por esta entidad, así mismo copia del protocolo a seguir para la limpieza y mantenimiento de las letrinas y cisternas, en un plazo de 15 días hábiles una vez iniciada las actividades de construcción.

4.15 El Proponente debe garantizar el equipo de protección personal a todos los trabajadores de conformidad a lo establecido en arto. 18, numeral 14, de la ley 618 "Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo" para la protección de la salud del personal durante las labores de construcción.

4.16 El Proponente debe garantizar que el contratista regule la velocidad en los medios de transporte, con el objeto de minimizar las molestias a los vecinos de la localidad.

4.17 El Proponente debe presentar en un plazo de 90 días hábiles posterior a la entrega de la presente Resolución Administrativa, la Memoria de cálculos del Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, unidades que integran la planta, diseños y planos conjunto, el uso y disposición final del efluente, carta de no objeción del STAR por ENACAL, permiso de vertido por ANA, licencia de operación emitida por INAA, manual de operación y mantenimiento del STAR, para su aprobación.

4.18 El Proponente debe presentar en un plazo de 90 días hábiles posterior a la entrega de la presente Resolución Administrativa, la valoración de la capacidad hidráulica del cauce natural El Arroyo y valoración del riesgo debido las descargas del efluente final proveniente de la planta de tratamiento del Proyecto, más un evento lluvioso de 100 mm en una hora.

4.19 El Proponente debe presentar en un plazo de 90 días hábiles posterior a la entrega de la presente Resolución Administrativa, el plan de gestión de lodos que incluya caracterización, volumen de estimación, manejo, tratamiento y disposición final de los mismos. Adjuntar planos y diseños en caso de realizar obras para el tratamiento. Para su debido análisis.

4.20 El Proponente debe cumplir con los criterios técnicos establecido en la

  
FE,  
FAMILIA  
Y COMUNIDAD!  
EN VICTORIAS!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!  
MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES  
Km. 12<sup>o</sup> Carretera Norte, frente a Corporación de Zonas Francas  
Teléfono 22331112 - 22631994 - 22331916  
www.marena.gob.ni



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

2015  
*Vamos Adelante!*

NTON 05-027-05 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para Regular los sistemas de tratamientos de aguas residuales y su rehueso, para la ubicación, operación, y mantenimiento, manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos del sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas.

4.21 El Proponente Debe asegurar que la salida del efluente contemple obras hidráulicas en el emisario desde la salida hasta el punto de descarga dentro del cauce natural.

4.22 El Proponente debe de constituir a una empresa operadora de los servicios de agua y alcantarillado sanitario, debidamente registrada como Sociedad Anónima, y tramitar ante el INAA, la Licencia de operación para la administración de estos servicios.

4.23 El Proponente debe remitir un informe anual del monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas a la Delegación Territorial MARENA-Managua, ENACAL, INAA y ANA, el cual debe contener la siguiente información:

- a) Volumen de agua generada por las viviendas por mes y año.
- b) Cantidad de productos utilizados para el mantenimiento del sistema, así como insumos intermedios y aditivos usados durante el proceso de tratamiento.
- c) Resultados del Plan de Monitoreo (Registro de análisis efectuados conforme al Decreto 33-95).
- d) Cantidad de desechos sólidos y lodos producidos y disposición final de éstos.
- e) Registros de daños a la infraestructura, situaciones fortuitas o accidentes en el manejo y el funcionamiento del sistema, origen de descarga de aguas residuales con niveles de contaminantes que contravengan los límites permitidos por el decreto 33-95.
- f) Evaluación del estado actual del sistema.

*Ad*  
E  
F  
E  
C  
I  
V  
I  
C  
I  
A

FE, FAMILIA Y COMUNIDAD! EN VICTORIAS!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!  
MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES  
Rta.124 Carretera Norte, frente a Corporación de Boga y Pesca  
Teléfono 22331112 - 22631994 - 22331916  
www.marena.gob.ni



FE, FAMILIA Y COMUNIDAD! EN VICTORIAS!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / www.ana.gob.ni

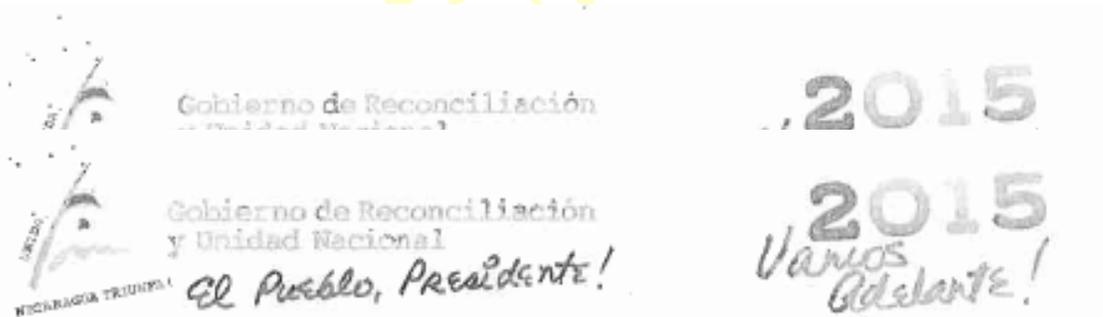
PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / www.ana.gob.ni





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



4.37 El Proponente debe presentar ante la Delegación Territorial MARENA - Managua informe del cumplimiento anuales de las medidas establecidas en la presente Resolución y los planes dentro del Estudio de Impacto Ambiental, anexando el listados de asistencia del programa de capacitaciones.

4.38. El Proponente debe tener copia del programa de gestión ambiental en las instalaciones donde se ejecuta el proyecto, la cual debe ser de conocimiento al personal que labora en el proyecto.

4.39. El Proponente es responsable de destinar los recursos económicos, técnicos y humanos para la implementación estricta de las medidas ambientales de mitigación y del cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.

4.40. Es obligación del Proponente hacer cumplir las disposiciones establecidas en la presente Resolución a las empresas y personal contratado para realizar los trabajos relacionados con el proyecto.

4.41. En caso de afectaciones no previstas a terceros por la construcción u operación de alguno de los componentes del proyecto, El Proponente será responsable de realizar las correcciones o medidas necesarias para mitigar tales afectaciones causadas por dicha construcción u operación, las que deben ser notificadas a la Delegación MARENA-Managua, al INAA y ENACAL en caso de afectar fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano.

4.42 Durante la ejecución del Proyecto El Proponente debe manejar una bitácora o diario ambiental donde se registren todas las incidencias ambientales ocurridas hasta la finalización la obra.

4.43 Cualquier accidente o evento que ocurra y que amenace con afectar el ambiente y los recursos naturales de la zona, aún cuando el mismo haya sido controlado, debe ser notificado de inmediato, detallando el incidente y las medidas aplicadas para su control, a los representantes de las siguientes autoridades:

- Delegación Departamental MARENA Managua.



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!  
 MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES  
 Km. 12½ Carretera Norte, frente a Corporación  
 Teléfono 22331112 - 22631994 - 22331916  
 www.marena.gob.ni



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

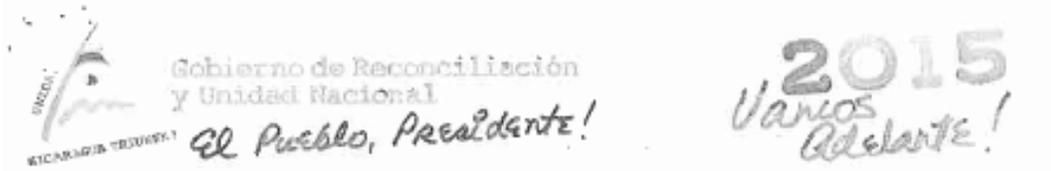
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / www.ana.gob.ni

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / www.ana.gob.ni





- Dirección General de Calidad Ambiental en MARENA
- Alcaldía Municipal de Ticuantepe.

4.44 El Proponente debe presentar en un plazo 60 días hábiles posterior a la entrega de la presente Resolución, la correspondiente concesión de aprovechamiento de agua subterránea emitida por ANA, antes de la construcción del pozo.

**Quinto:** La Delegación Territorial MARENA Managua, de conformidad al Decreto 76-2006 "Sistema de Evaluación Ambiental" y otros instrumentos jurídicos nacionales, es la autoridad administrativa competente para el seguimiento y control del Permiso Ambiental, la cual verificará el cumplimiento de éste, realizando las inspecciones que estime conveniente al proyecto con o sin previo aviso.

**Sexto:** El titular del Permiso Ambiental se obliga a cumplir con la garantía financiera establecida en el artículo 33 de la ley 647, Ley de Reforma y Adiciones a la Ley 217 "Ley General de Medio Ambiente y los Recursos Naturales", una vez que la misma sea definida por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. **No exime al Proponente** cubrir los gastos financieros para la reparación de los posibles daños ambientales que pudiera generar en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto "El Cortijo de la Sierra", antes de la presentación de la fianza ambiental.

**Séptimo:** En base al arto. 30 del Decreto 76-2006 "Sistema de Evaluación Ambiental", el presente Permiso Ambiental podrá ser objeto de Cesión de Derechos previa autorización del MARENA, asumiendo el cesionario todas las obligaciones establecidas en el Permiso Ambiental, previa inspección donde se verifique el cumplimiento de la presente Resolución Administrativa y que las actividades a realizar sean las mismas contenidas en dicho Permiso.

**Octavo:** Es obligación del Proponente que el personal contratado cumpla con las disposiciones establecidas en la presente Resolución Administrativa. Debe garantizar los controles y mecanismos que garanticen su implementación y

  
FE,  
FAMILIA  
Y COMUNIDAD!  
EN VICTORIAS!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!  
MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES  
Es.124 Carretera Norte, frente a Corporación de Estudios y Proyectos  
Teléfono: 22331112 - 22631994 - 22331916  
www.marena.gob.ni





**ANEXO 2 Informe de resultados de mediciones caudal, pH y Temp.**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN RECURSOS ACUÁTICOS DE NICARAGUA  
CIUAUNAN-MANAGUA



"2020: AÑO DE LA EDUCACIÓN CON CALIDAD Y PERTINENCIA"  
Código de referencia: ANEXO-2020-AR-025

**RESULTADOS DE MEDICIONES DE CAMPO  
DEL USUARIO GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, S. A.**

A petición de la parte interesada, el Laboratorio de Aguas Residuales presenta resultados de las mediciones de campo de las muestras de agua con códigos AR-0250 y AR-0251, e identificadas por el Usuario como "Entrada y Salida" respectivamente. Las mediciones se realizaron según lo descrito en el PROC-AR-02, PROC-AR-03 y PROC-AR-04, y corresponden al muestreo compuesto de 08 horas efectuado el día 27 del mes de mayo del año 2020.

Hora	Caudal m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	pH Unid. de pH	Conductividad µS·cm <sup>-1</sup>	Temperatura °C
08 h 00	*	7,81	817,11	29,8
08 h 30	29,88	7,83	787,45	30,9
09 h 00	*	7,83	778,74	31,0
9 h 30	42,48	8,13	897,83	29,9
10 h 00	*	7,88	848,54	30,1
10 h 30	*	8,06	871,84	29,8
11 h 00	108,08	7,52	877,18	30,4
11 h 30	29,88	7,93	841,86	27,3
12 h 00	19,08	7,81	848,31	30,7
12 h 30	29,88	7,86	861,32	29,8
13 h 00	*	7,57	743,80	30,9
13 h 30	42,48	7,42	733,88	30,6
14 h 00	185,98	7,40	707,20	30,2
14 h 30	19,08	7,34	687,74	30,3
15 h 00	29,88	7,39	731,24	30,1
15 h 30	19,08	7,82	824,40	30,0
16 h 00	*	7,88	831,83	29,9

\* Inundación del área de medición, no se puede estimar el caudal

*Adel*  
**CON**

**ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!**

¡A la libertad por la Universidad!  
Hospital Monte España 300 metros al norte, Apartado Postal 4936 (Managua - Nicaragua) | www.ciuaunan.edu.ni  
Teléfono: (505) 2275 8581, 2278 5002, Ext. 8317 | Correo electrónico: [ad@ciuaunan.edu.ni](mailto:ad@ciuaunan.edu.ni)

Referencia: Información proporcionada el 23 de febrero 2021 por la Empresa Grupo Cohen Avance S.A





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA, MANAGUA UNAN - MANAGUA

CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN RECURSOS ACUÁTICOS DE NICARAGUA CIRAUNAN-MANAGUA



"2020: AÑO DE LA EDUCACIÓN CON CALIDAD Y PERTINENCIA"

Código de referencia: ANENO-2020-AR-035

Usuario: GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, S. A.  
 Punto de Muestreo: Salida Fecha de Muestreo: 2020-05-27  
 Agua residual doméstica tratada Código del Laboratorio: AR- 0251

Hora	pH Unid. de pH	Conductividad $\mu S \cdot cm^{-1}$	Temperatura °C
08 h 10	6,77	879,68	27,6
08 h 40	6,95	886,54	28,3
09 h 10	6,97	873,17	28,8
9 h 40	6,99	876,88	28,1
10 h 10	6,88	891,11	27,9
10 h 40	6,82	897,31	28,0
11 h 10	6,94	877,18	30,4
11 h 40	6,98	911,57	28,8
12 h 10	7,08	908,57	28,7
12 h 40	6,99	921,36	28,8
13 h 10	6,98	922,85	28,5
13 h 40	6,99	923,50	28,6
14 h 10	6,97	938,44	28,5
14 h 40	6,89	938,37	28,3
15 h 10	6,88	937,25	28,9
15 h 40	7,02	936,85	29,1
16 h 10	6,83	935,90	28,2

Dado en la ciudad de Managua, a los 20 días del mes de junio del año dos mil veinte.

*[Signature]*



*[Signature]*

Ing. Felipe Méndez Arriaza  
Docente Investigador

Lic. Ivette López Zambrana  
Jefe de laboratorio de Aguas Residuales

FIN DEL DOCUMENTO

¡A la libertad por la Universidad!

Hospital Monte España 300 metros al norte, Avenida Postal 4595 | Managua, Nicaragua | www.cira.unan.edu.ni  
Teléfonos: (505) 2216 6901, 2279 8942, Ext. 8317 | Correo electrónico: [analistas@unan.edu.ni](mailto:analistas@unan.edu.ni)

Página 2 de 2

Adel  
COM  
ESI  
Y ALEGRIA

Ref: Información proporcionada el 23 de febrero 2021 por la Empresa Grupo Cohen Avance S.A



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)





ANEXO 3 Informe de Resultados de Análisis de Calidad de Agua Resultado

		<b>INFORME DE ENSAYOS</b>		<b>CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN RECURSOS ALIADOS DE NICARAGUA</b>		Manual para el Estado 2010 en armonía con el Manual 2007 de la OMS, 2018 OMS, 2019 WHO TDR WHO TDR (2019) 2019 OMS y según el Manual 2018 de la OMS Centro de Referencia y Control de Calidad de Agua Dirección: ana@ana.gob.ni		PCR-ENR-ATACC-38 e-licencia para: Grupo de expertos Vigencia desde: 2020-04-22 Versión: 2 Página: 1 de 1	
Código de Referencia: 2020-IR-0533		Orden de Servicio: 11923		<b>Resultados de Ensayos Microbiológicos</b>		<b>AGUA RESIDUAL</b> Doméstico		<b>DECLARACIÓN DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD ANALÍTICA EN ESTE INFORME DE ENSAYOS</b>	
<b>USUARIO</b> GRUPO COHEN AVANCE INGENIEROS, S. A. Ing. Carlos Cáceres Tel. 5869 1395 Km. 13 Carretera a Masacra. Proyecto El Cortijo de la Sierra Masagua, Masagua				FUENTE: IDENTIFICACIÓN RESPONSABLE POR EL USUARIO USUARIO: USUARIO COHEN AVANCE INGENIEROS, S. A. MUESTRA: DEPARTAMENTO COMERCIALIZACIÓN UBICACIÓN: FERIA DE MUESTROS FECHA DE MUESTRO:		Estación: PIRA 01 Cortijo de la Sierra Masagua, Masagua 333356 N, 86723 E 22° 00' 00" N 86° 05' 27" W 08 06 00		En función de las previsiones contenidas en la Norma Técnica Nicaragüense (NTN 04 001 05), el Laboratorio de Microbiología hace constar que la muestra codificada como MB-0533 fue captada, preservada y transportada a este laboratorio por el personal técnico del Centro, según lo descrito en el PROC-MB-05. Ha sido procesada con el laboratorio de Microbiología de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normalizados para el Aseguramiento de la Calidad de la Información presentada en este informe, los cuales se encuentran descritos en el "Manual de Procedimientos Operativos Normalizados" del laboratorio.	
CÍRCULO DEL LABORATORIO FICHA DE REGISTRO: 2020-09-27 FICHA DE SEGURO DEL USUARIO: 2020-09-27 FICHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2020-06-04		Límite o Rango de Detección: < 1,0		Resultados: 3,10 x 10 <sup>7</sup>		Unidades: MPN/100 ml		Conservamos los resultados cualitativos y cuantitativos relevantes al procesamiento de la muestra que se encuentran en el tomo correspondiente al análisis solicitado en la base de datos general del laboratorio. Asimismo, copia de estos registros se mantendrá a disposición por un tiempo de 5 años.	
<b>Ensayos</b> GOLFEROS TERMOFILANTES		Método: MPN 4 <sup>o</sup>		Límite o Rango de Detección: < 1,0		Resultados: 3,10 x 10 <sup>7</sup>		Unidades: MPN/100 ml	
Clave: BRY/008 ml. Muestra más probable en cada mililitro de muestra analizada		Datos de tiempo: pH: 7,00 (Indicador de pH) Temperatura: 25,4 °C Conductividad eléctrica: 57,11 µS/cm <sup>1</sup> Otros reactivos: 0,1 N Hg <sup>2+</sup>						Este informe se refiere únicamente al objeto ensayado, no debe ser reproducido "parcialmente" sin la aprobación de la Dirección. El usuario está en libertad de reproducirlo en su "totalidad", bajo su propio nombre y responsabilidad. Podrá citar al Centro bajo expresa y formal autorización de la Dirección. Por su parte, el CIRA/UNAN-Masagua se compromete a mantener confidencialidad del contenido de este informe de ensayos, salvo cuando se formal consentimiento del Usuario.	
Referencias: <small>1. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22<sup>nd</sup> ed. Washington: APHA.</small>		Fecha de emisión: 2020-06-04		Fecha de recepción: 2020-06-04		Fecha de entrega: 2020-06-04		Mantenimiento: 2020-06-04	

Referencia Información proporcionada el 23 de febrero 2021 por la Empresa Grupo COHENAVANCE S.A. STAR Urbanización El Cortijo de la Sierra Entrada fecha de muestreo 04/06/2020

Adelante!  
CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



INFORME DE ENSAYOS		CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN RECURSOS ACUÁTICOS DE NICARAGUA	Hospital María Eugenia 200 m al oeste del Centro (90) 2234 4981, 2076 6761, 2273 5810, Saldaña (90) 2243 8146. Apertura: lunes 05:00. Como laboratorio: 40000000000000000000												
<b>USUARIO</b> GRUPO COHEN AVANCE INGENIEROS, S. A. Ing. Carlos Cáceres Tel. 5869 1305 Km 13 Carretera a Masaya, Proyecto El Cortijo de la Sierra Managua, Managua		<b>DECLARACIÓN DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD ANALÍTICA EN ESTE INFORME DE ENSAYOS</b>  En función de las previsiones contenidas en la Norma Técnica Nicaragüense (NTR 04 001 05), el Laboratorio de Microbiología hace constar que la muestra codificada como MB-0534 fue captada, preservada y transportada a este laboratorio por el personal técnico del Centro, según lo descrito en el PROC-MB-05. Ha sido procesada en el Laboratorio de Microbiología de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normales para el Aseguramiento de la Calidad de la Información presentada en este informe, los cuales se encuentran descritos en el "Manual de Procedimientos Operativos Normalizados" del laboratorio.													
<b>Entsayos</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Entsayos</th> <th>Método</th> <th>Límite o Rango de Detección</th> <th>Resultados</th> <th>Unidades</th> <th>Decreto 21-781<sup>1</sup> Cuyales y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COLIFORMES TERMOFILIZANTES</td> <td>8221 e<sup>1</sup></td> <td>&lt; 1,6</td> <td>1,70 x 10<sup>3</sup></td> <td>NMP/100 mL</td> <td>Art. 34.- Los datos, informes, peritajes, diagnósticos, hechos analizados como número más probable se elaboran en un volumen de 100.000 por cada 100 mL.</td> </tr> </tbody> </table>		Entsayos	Método	Límite o Rango de Detección	Resultados	Unidades	Decreto 21-781 <sup>1</sup> Cuyales y	COLIFORMES TERMOFILIZANTES	8221 e <sup>1</sup>	< 1,6	1,70 x 10 <sup>3</sup>	NMP/100 mL	Art. 34.- Los datos, informes, peritajes, diagnósticos, hechos analizados como número más probable se elaboran en un volumen de 100.000 por cada 100 mL.	Conservamos los resultados cualitativos y cuantitativos relevantes al procesamiento de la muestra que se encuentran en el tomo correspondiente al análisis solicitado en la bitácora general del laboratorio. Asimismo, copia de estos registros los mantendrá la Institución por un tiempo de 5 años.	
Entsayos	Método	Límite o Rango de Detección	Resultados	Unidades	Decreto 21-781 <sup>1</sup> Cuyales y										
COLIFORMES TERMOFILIZANTES	8221 e <sup>1</sup>	< 1,6	1,70 x 10 <sup>3</sup>	NMP/100 mL	Art. 34.- Los datos, informes, peritajes, diagnósticos, hechos analizados como número más probable se elaboran en un volumen de 100.000 por cada 100 mL.										
<b>Clave:</b> 04062020 en el momento más probable en diez mililitros de muestra analizada		Este informe se refiere únicamente al objeto ensayado, no debe ser reproducido "parcialmente" sin la aprobación de la Dirección. El Usuario está exonerado de reproducirlo en su totalidad, bajo su propio nombre y responsabilidad. Podrá citar al Centro bajo expresa y formal autorización de la Dirección. Por su parte, el CIRA/UNED- Managua se compromete a mantener confidencialidad del contenido de este informe de ensayos, salvo expresa y formal consentimiento del Usuario.													
<b>Notas de campo:</b> pH: 6,77 Unidades de pH Temperatura: 27,6 °C Conductividad eléctrica: 375,48 µS/cm <sup>2</sup> Cloro residual: 0,8 mg/l <sup>1</sup>		Managua, a las once y cinco minutos del mes de Julio del año dos mil veinte.													
<b>Referencias:</b> <sup>1</sup> Manual de Procedimientos Operativos (PRO) (2002). Manual de Procedimientos de la Administración de Muestreo y Muestreo: 21 <sup>er</sup> ed. Managua: ANNA. <sup>2</sup> Reglamento por el que se regulan las Disposiciones para el Control de Aguas Residuales. Decreto No. 21-2011. La Gaceta Oficial No. 775. Managua, Septiembre 2011.		Managua, a las once y cinco minutos del mes de Julio del año dos mil veinte.													

Referencia Información proporcionada el 23 de febrero. 2021 por la Empresa Grupo Cohen Avance S.A. STAR Urbanización El Cortijo de la Sierra. Salida. Fecha de muestreo 04062020

Vamos Adelante!  
CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / www.ana.gob.ni

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / www.ana.gob.ni





INFORME DE ENSAYOS		CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN RECURSOS ACUÁTICOS DE NICARAGUA	FOR-CIRA-ATAC-38																																																					
Código de Referencia: 2020-AR-0251		Orden de Servicio: 11924	Estación: El Cortijo de la Sierra, 130 m. al norte, Teléfono: (504) 2260 0600, 2264 8001, 2258 6344; Fax: (504) 2267 8999, Avenida postal 4950, Centro de Estudios, agosto 2020																																																					
<b>USUARIO</b> <b>GRUPO COHEN AVANCE INGENIEROS, S.A.</b> Ing. Carlos Cáceres Tel: 5013 7872 Km 13 carretera a Masaya Proyecto El Cortijo de la Sierra Managua, Managua		<b>Resultados de Ensayos Físico Químicos</b> ANALISIS DE LA MUESTRA: NOMBRE: IDENTIFICACION PROYECTO PARA EL USUARIO USUARIO: GRUPO COHEN AVANCE INGENIEROS, S.A. MUESTRA: MUESTRA DE AGUA COORDENADAS: ALTITUD: HORAS DE MUESTREO: TIPO DE MUESTREO: VOLUMEN DEL LABORATORIO: FECHA DE RECEPCION: FORMA DE ENTREGA DEL INFORME: TIPO DE MUESTRO: AGUA RESIDUAL: Densidad: 1.000 pH: 7.53 Conductividad: 150.00 Sólidos Totales: 459.00 Sólidos Suspendidos Totales: 13.30 Sólidos Sedimentables: 4.80 Acidez y Alcalinidad: 28.00 Demanda Química de Oxígeno: 42.37 Demanda Química de Oxígeno: 42.37 Nitrogeno Total Kjeldahl: 0.35 Fosforo Total: 0.58	<b>DECLARACIÓN DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD ANALÍTICA EN ESTE INFORME DE ENSAYOS</b> En función de las previsiones contenidas en la Norma Técnica Nicaragüense (NTN 04 001 05), el Laboratorio de Aguas Residuales hace constar que la muestra codificada como AR-0251 fue captada, preservada y transportada a este laboratorio por el personal técnico del Centro, según lo descrito en el PROC-AR-02, PROC-AR-03 y PROC-AR-04. Ha sido procesada en el laboratorio de Aguas Residuales de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normalizados para el Aseguramiento de la Calidad de la Información presentada en este informe, los cuales se encuentran descritos en el "Manual de Procedimientos Operativos Normalizados" del laboratorio. Conservamos los resultados cualitativos y cuantitativos relevantes del procesamiento de la muestra que se encuentran en el formato correspondiente al análisis solicitado en la bitácora general del laboratorio. Asimismo, copia de estos registros se mantendrá la Institución por un tiempo de 5 años.																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayos</th> <th>Método</th> <th>Límite o Rango de Detección</th> <th>Resultados</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>4520 B<sup>1</sup></td> <td>5,10 a 14,00</td> <td>7,53</td> <td>Unid. de pH</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td>2300 B<sup>1</sup></td> <td>0,01 a 200 000</td> <td>150,00</td> <td>µS/cm<sup>25°C</sup></td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS TOTALES</td> <td>2500 B<sup>1</sup></td> <td>0,0 - 70,0</td> <td>459,00</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</td> <td>2640 D<sup>1</sup></td> <td>None to 600,00</td> <td>13,30</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS SEDIMENTABLES</td> <td>2890 F<sup>1</sup></td> <td>0,1 a 1 000</td> <td>4,80</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>ACIDIDAD Y ALCALINIDAD</td> <td>5230 B<sup>1</sup></td> <td></td> <td>28,00</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO</td> <td>5230 C<sup>1</sup></td> <td>1,00</td> <td>42,37</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO</td> <td>5230 C<sup>1</sup></td> <td>1,00</td> <td>42,37</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL</td> <td>5260 B<sup>1</sup></td> <td>1,00</td> <td>0,35</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>FOSFORO TOTAL</td> <td>4560 F-B-C<sup>1</sup></td> <td>0,25</td> <td>0,58</td> <td>mg/l<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Ensayos	Método	Límite o Rango de Detección	Resultados	Unidades	pH	4520 B <sup>1</sup>	5,10 a 14,00	7,53	Unid. de pH	CONDUCTIVIDAD	2300 B <sup>1</sup>	0,01 a 200 000	150,00	µS/cm <sup>25°C</sup>	SÓLIDOS TOTALES	2500 B <sup>1</sup>	0,0 - 70,0	459,00	mg/l <sup>2</sup>	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	2640 D <sup>1</sup>	None to 600,00	13,30	mg/l <sup>2</sup>	SÓLIDOS SEDIMENTABLES	2890 F <sup>1</sup>	0,1 a 1 000	4,80	mg/l <sup>2</sup>	ACIDIDAD Y ALCALINIDAD	5230 B <sup>1</sup>		28,00	mg/l <sup>2</sup>	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	5230 C <sup>1</sup>	1,00	42,37	mg/l <sup>2</sup>	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	5230 C <sup>1</sup>	1,00	42,37	mg/l <sup>2</sup>	NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	5260 B <sup>1</sup>	1,00	0,35	mg/l <sup>2</sup>	FOSFORO TOTAL	4560 F-B-C <sup>1</sup>	0,25	0,58	mg/l <sup>2</sup>	Este informe se refiere únicamente al objeto ensayado, no debe ser reproducido "parcialmente" sin la aprobación de la Dirección. El Usuario está en libertad de reproducirlo en su "totalidad", bajo su propio nombre y responsabilidad. Podrá citar al Centro bajo expresa y formal autorización de la Dirección. Por su parte, el CIRA/UNAF-Managua se compromete a mantener confidencialidad del contenido de este informe de ensayos, salvo expreso y formal consentimiento del Usuario. Managua, a los doce días del mes de julio del año dos mil veinte.
Ensayos	Método	Límite o Rango de Detección	Resultados	Unidades																																																				
pH	4520 B <sup>1</sup>	5,10 a 14,00	7,53	Unid. de pH																																																				
CONDUCTIVIDAD	2300 B <sup>1</sup>	0,01 a 200 000	150,00	µS/cm <sup>25°C</sup>																																																				
SÓLIDOS TOTALES	2500 B <sup>1</sup>	0,0 - 70,0	459,00	mg/l <sup>2</sup>																																																				
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	2640 D <sup>1</sup>	None to 600,00	13,30	mg/l <sup>2</sup>																																																				
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	2890 F <sup>1</sup>	0,1 a 1 000	4,80	mg/l <sup>2</sup>																																																				
ACIDIDAD Y ALCALINIDAD	5230 B <sup>1</sup>		28,00	mg/l <sup>2</sup>																																																				
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	5230 C <sup>1</sup>	1,00	42,37	mg/l <sup>2</sup>																																																				
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	5230 C <sup>1</sup>	1,00	42,37	mg/l <sup>2</sup>																																																				
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	5260 B <sup>1</sup>	1,00	0,35	mg/l <sup>2</sup>																																																				
FOSFORO TOTAL	4560 F-B-C <sup>1</sup>	0,25	0,58	mg/l <sup>2</sup>																																																				
Clave: AND: Analítico; No Dabastado Nota: Datos de campo adjunto en ANEXO-2020-AR-035																																																								

REF: Referencia Información proporcionada el 23 de febrero. 2021 por la Empresa Grupo COHEN AVANCE S.A. STAR Urbanización El Cortijo de la Sierra Salida, fecha de emisión del reporte 12/06/20

Adelante!  
CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



INFORME DE ENSAYOS		CLIENTE	LABORATORIO																																																												
Código de Referencia: 2020-02-0204		GRUPO AVANCE S.A. (Incorporación)	FOR-004-002-08																																																												
Orden de Servicio: 10224		PROYECTO: Urbanización El Cortijo de la Sierra	Estadística por: Grupo de ensayos																																																												
Resultados de Ensayos Físico Químicos		ANÁLISIS DE AGUAS																																																													
<b>USUARIO</b> GRUPO COHEN AVANCE INGENIEROS, S.A. Ing. Carlos Cisneros Tercer Sector Edif. 13 Carretera a Managua Proyecto TI Cortijo de la Sierra Managua, Nicaragua		<b>DECLARACIÓN DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD ANALÍTICA DE ESTE INFORME DE ENSAYOS</b>  De acuerdo con los procedimientos contenidos en la Norma Técnica Nicaragüense (NTN 04 001 85), el Laboratorio de Aguas Residuales hace constar que la muestra codificada como 001-0250 fue captada, preservada y transportada a este laboratorio por el personal técnico del Centro, según lo descrito en el PROC-02, PROC-03-01 y PROC-03-04. Ha sido producida en el laboratorio de Aguas Residuales de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normalizados para el Aseguramiento de la Calidad de la Información presentada en este Informe, los cuales se encuentran descritos en el Manual de Procedimientos Operativos Normalizados del laboratorio.  Conservamos los resultados cualitativos y cuantitativos relevantes al procesamiento de la muestra que se encuentran en el libro correspondiente al análisis solicitado en la bitácora general del laboratorio. Asimismo, copia de estos registros se encuentran en la bitácora por un tiempo de 5 años.																																																													
<b>Resultados de Ensayos Físico Químicos</b> ALCALINIDAD: 100 mg/l TURBIDEZ: 1.5 NTU SÓLIDOS SUSPENDIDOS: 10 mg/l SÓLIDOS DISUELTOS: 10 mg/l SÓLIDOS TOTALES: 20 mg/l pH: 7.5 TEMPERATURA: 25.0 °C OXÍGENO DISUELTO: 8.5 mg/l DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO: 10 mg/l DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO: 10 mg/l NITRÓGENO TOTAL AMONÍACO: 10 mg/l NITRÓGENO TOTAL: 10 mg/l		Conservamos los resultados cualitativos y cuantitativos relevantes al procesamiento de la muestra que se encuentran en el libro correspondiente al análisis solicitado en la bitácora general del laboratorio. Asimismo, copia de estos registros se encuentran en la bitácora por un tiempo de 5 años.																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ensayo</th> <th>Unidad</th> <th>Límite o Rango de Observación</th> <th>Resultados</th> <th>Limitado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PH</td> <td>6.00 a 8.50</td> <td>6.00 a 8.50</td> <td>7.5</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>ALCALINIDAD</td> <td>50.0 a 200.0 mg/l</td> <td>50.0 a 200.0</td> <td>100.0</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>TURBIDEZ</td> <td>0.1 a 1.0 NTU</td> <td>0.1 a 1.0</td> <td>1.5</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS SUSPENDIDOS</td> <td>10.0 a 100.0 mg/l</td> <td>10.0 a 100.0</td> <td>10.0</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS DISUELTOS</td> <td>0.1 a 1.0 mg/l</td> <td>0.1 a 1.0</td> <td>10.0</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS TOTALES</td> <td>10.0 a 100.0 mg/l</td> <td>10.0 a 100.0</td> <td>20.0</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>OXÍGENO DISUELTO</td> <td>1.0 a 10.0 mg/l</td> <td>1.0 a 10.0</td> <td>8.5</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO</td> <td>1.0 a 10.0 mg/l</td> <td>1.0 a 10.0</td> <td>10.0</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO</td> <td>1.0 a 10.0 mg/l</td> <td>1.0 a 10.0</td> <td>10.0</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>NITRÓGENO TOTAL AMONÍACO</td> <td>1.0 a 10.0 mg/l</td> <td>1.0 a 10.0</td> <td>10.0</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>NITRÓGENO TOTAL</td> <td>1.0 a 10.0 mg/l</td> <td>1.0 a 10.0</td> <td>10.0</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>		Ensayo	Unidad	Límite o Rango de Observación	Resultados	Limitado	PH	6.00 a 8.50	6.00 a 8.50	7.5	NO	ALCALINIDAD	50.0 a 200.0 mg/l	50.0 a 200.0	100.0	NO	TURBIDEZ	0.1 a 1.0 NTU	0.1 a 1.0	1.5	NO	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	10.0 a 100.0 mg/l	10.0 a 100.0	10.0	NO	SÓLIDOS DISUELTOS	0.1 a 1.0 mg/l	0.1 a 1.0	10.0	NO	SÓLIDOS TOTALES	10.0 a 100.0 mg/l	10.0 a 100.0	20.0	NO	OXÍGENO DISUELTO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	8.5	NO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO	NITRÓGENO TOTAL AMONÍACO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO	NITRÓGENO TOTAL	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO	    	
Ensayo	Unidad	Límite o Rango de Observación	Resultados	Limitado																																																											
PH	6.00 a 8.50	6.00 a 8.50	7.5	NO																																																											
ALCALINIDAD	50.0 a 200.0 mg/l	50.0 a 200.0	100.0	NO																																																											
TURBIDEZ	0.1 a 1.0 NTU	0.1 a 1.0	1.5	NO																																																											
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	10.0 a 100.0 mg/l	10.0 a 100.0	10.0	NO																																																											
SÓLIDOS DISUELTOS	0.1 a 1.0 mg/l	0.1 a 1.0	10.0	NO																																																											
SÓLIDOS TOTALES	10.0 a 100.0 mg/l	10.0 a 100.0	20.0	NO																																																											
OXÍGENO DISUELTO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	8.5	NO																																																											
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO																																																											
DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO																																																											
NITRÓGENO TOTAL AMONÍACO	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO																																																											
NITRÓGENO TOTAL	1.0 a 10.0 mg/l	1.0 a 10.0	10.0	NO																																																											

REF: Referencia Información proporcionada el 23 de febrero. 2021 por la Empresa Grupo COHEN AVANCE S.A. STAR Urbanización El Cortijo de la Sierra. Entrada. fecha de emisión de reporte 12/06/20

Vamos Adelante!  
CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / www.ana.gob.ni

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / www.ana.gob.ni





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



ANEXO 4 Carta Ref: DGCA-YRA-140-02-2015 al Representante Legal de La Estancia de Oriente S.A Proyecto El Cortijo de la Sierra



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



Dirección General de Calidad Ambiental

Managua, 11 de febrero de 2016.

REF: DGCA-YRA-140-02-2016.

Lic. Pastor Lovo Castellón,  
Representante Legal.  
La Estancia de Oriente S.A.  
Proyecto "El Cortijo de la Sierra"  
Su Despacho.

Estimado Licenciado Lovo:

Reciba saludos cordiales de parte del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.

Estancia de Oriente Sociedad Anónima, en cumplimiento a la Resolución Administrativa DGCA-No. P0032-1214-015-2015, Resuelve Cuarto, numeral 4.17, sometió a aprobación del Ministerio la propuesta del "Diseño del Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales Domésticas", que se generará en la ejecución de la primera etapa de desarrollo del proyecto "El Cortijo de la Sierra", equivalente a 200 casas, ubicado en el municipio de Ticuantepe, departamento de Managua.

La Dirección General de Calidad Ambiental, en el marco de las facultades conferidas en la Ley 290 y demás instrumentos normativos, realizó el análisis técnico jurídico de la solicitud de aprobación del diseño, concluyendo que el Ministerio no tiene objeción para la construcción, instalación y operación del sistema tratamiento de las aguas residuales domésticas propuesto para la primera etapa, cumpliendo con las siguientes medidas:

1. La ubicación debe cumplir con las distancias de retiro obligatorio establecidas en la NTON 05-027-05 y Resolución Ministerial 013-2008.
2. Realizar los monitoreos de calidad del efluente conforme frecuencia y parámetros establecidos en los Artos. 22, 23 y Anexo del Decreto 33-95.



**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA**

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

Rm.12ª Carretera Norte, Frente a Corporación de Zonas EMARE  
Teléfono 29331112 - 22631994 - 22331516 www.marena.gob.ni



*Ad...*  
CO  
ES  
Y



**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

**2021**  
**ESPERANZAS VICTORIOSAS!**  
**TODO CON AMOR!**



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

**2016**  
*Vamos adelante!* EN BUENA ESPERANZA EN VICTORIAS!

Dirección General de Calidad Ambiental

- Obtenida la carta de no objeción de ENACAL para el diseño y operación del sistema de tratamiento de la primera etapa, incluyendo la gestión de los lodos, la Empresa debe enviar copia a la DGCA para su debido registro.
- Cuando la Empresa pretenda, en el marco del Permiso Ambiental otorgado bajo Resolución Administrativa DGCA-NO.P0032-1214-015-2015, continuar con una segunda etapa de construcción de viviendas lo cual está directamente vinculado a la capacidad del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, debe notificar y presentar la información técnica necesaria a esta Dirección, para la revisión y aprobación de la propuesta respectiva considerando que se requerirá la ampliación de las unidades hidráulicas o creación de nuevos módulos de tratamiento (sistema modular) o en su defecto la carta de no objeción de ENACAL para el sistema de tratamiento completo.

Atentamente,

*Yelda Ruiz Aguilar*

Directora General de Calidad Ambiental

Dirección General de Calidad Ambiental.

MARENA.

- CC. Cra. Juana Argüel- Ministra MARENA  
 Cto. Augusto Flores-Viceministro MARENA  
 Cto. Madardo López- Director General DGCA MARENA  
 Cto. Norman Gutiérrez / Delegado MARENA Managua

Página 2 de 2



**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

Km.12½ Carretera Norte, frente a Corporación de Zonas Francas  
Teléfono 22331112 - 22631994 - 22331916 www.marena.gob.ni

*Adelante*  
**CCESY**

Documento Carta Ref: DGCA-YRA-140-02-2015 al Representante Legal de La Estancia de Oriente S.A Proyecto El Cortijo de la Sierra con fecha del 11 de febrero del año 2015.



**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)

PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)

