



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Oficina de Gestión Ambiental

ANA-OGA

INFORME DE INSPECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO



PROYECTO "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES DE LA CIUDAD DE MANAGUA".

Elaborado por:

Ing. Ofelia Sequeira Obando

Revisado por:

Ing. Víctor Rodríguez

Responsable OGA

Managua 28 de abril del 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





TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	1
III. OBJETIVOS.....	3
3.1 Objetivo General.....	3
3.2 Objetivo Especifico.....	3
IV. UBICACIÓN.....	3
V. PARTICIPANTES.....	5
VI. DESARROLLO.....	6
6.1 Descripción de Proyecto.....	6
6.2 Áreas Visitadas en la Inspección.....	11
VII. OBSERVACIONES.....	11
VIII. CONCLUSIONES.....	20
IX. REFERENCIAS.....	22
ANEXOS.....	22

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

I. INTRODUCCIÓN

En atención a solicitud enviada por la Dirección de Calidad Ambiental de MARENA a través de la comunicación REF: DGCA/HGV/C304/04/2021 del 28 de abril del 2021, y conforme con los Artículos 8 y 9 del Decreto 20-2017 que orienta al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales a crear y coordinar las Comisiones Interinstitucionales para la Evaluación Ambiental de los proyectos, las cuales deben estar conformadas por Representantes de las Unidades de Gestión Ambiental sectoriales (UGAS)", que establece como funciones de la Comisión, integrar el equipo para realizar las visitas de campo que se programen, de conformidad con en el Marco Legal correspondiente y de acuerdo con las instrucciones recibidas del Ing. Víctor Rodríguez, de la Oficina de Gestión Ambiental, se participó en la Inspección de Emplazamiento del **Proyecto Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua**, convocada por MARENA para el día 28 de abril del año 2021.

En la Inspección de Emplazamiento del proyecto participaron como miembros de la Comisión Interinstitucional, para la Evaluación Ambiental del Proyecto, las instituciones MARENA y su Delegación Territorial, ANA, Alcaldía municipal de la Ciudad de Managua, MINSA, y ENACAL-PISASH que es el proponente del proyecto.

En este informe se describen las características generales del proyecto cuyo principal enfoque es el manejo de las aguas residuales, también se hace una descripción de las áreas visitadas durante el recorrido y se incluyen recomendaciones dirigidas a ser tomadas en consideración tanto en la elaboración de los Términos de Referencia para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, como para la revisión misma del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

II. ANTECEDENTES

De acuerdo con la información brindada por Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento - Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios [PISASH-ENACAL] (2021), en el Perfil de Proyecto "**Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua**"; contempla los siguientes componentes que están incluidos en diferentes zonas urbanas y periurbana de la ciudad, desde la construcción e instalación de la red de alcantarillado sanitario (construcción del Interceptor 3, extensión Colectora Y, construcción Colectora Sabana grande, reubicación Colectora ZZZ, EBAR's (Construcción de dos EBAR'S) y STAR (Pretratamiento: 1 rejilla gruesa, EBAR elevadora de carga (Cambio de bombas), 3

desarenadores/Desengrasadores; Tratamiento Primario: 3 sedimentadores primarios y 1 bomba alimentación de filtro percoladores; Sedimentación secundaria y efluente: 4 sedimentadores secundarios, 1 bomba de efluente, 9 filtros-disco de gravedad, 4 canales de desinfección UV, desinfección y filtración del efluente); Espesadores: 3 unidades de espesador gravedad y 1 bomba de lodos combinados; Digestores y gas (1 digestor y 1 Gasómetros de 1000 m³; Lechos de secado; Prensa y secado solar: 2 prensa de banda y 3 naves de secado; Licor retorno: 2 bombas de licores de retorno, reemplazo de las bombas existentes.

Según lo que afirma PISASH-ENACAL, (2021) en el Perfil del Proyecto:

“A partir del año 1927 se inicia la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario para la ciudad de Managua y desde entonces las aguas negras se han vertido en el lago Xolotlán. En la actualidad y de acuerdo con los estudios previos, gran parte de la red colectora supera los 40 años de operación y gran parte de este sistema fue averiado por el evento sísmico del año 1972.

Las colectoras más antiguas fueron construidas en 1930 y la edad de la mayoría del resto de las colectoras oscila entre 30 y 60 años habiendo soportado en buena parte del terremoto de 1972. La mayoría de la tubería del sistema tiene más de 50 años, con excepción de la colectora Y que fue construida entre los años 2009 y 2010 y los tramos que fueron rehabilitados.

En este contexto y como parte del Programa Saneamiento Ambiental del Lago de Managua en la Ribera Sur (BMZ-No 2099 177 58)” bajo la administración de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado Sanitario (ENACAL) y con el apoyo de la Cooperación Financiera Alemana a través del KFW ejecuto el Proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) de la Ciudad de Managua” estando a la fecha otras actuaciones complementarias en ejecución, cuyo fin es ampliar la capacidad de tratamiento de la PTAS y cubrir así los requerimientos previstos hasta el año 2020, además de aprovechar el biogás generado en el tratamiento anaerobio de los lodos y mejorar el funcionamiento de las principales estaciones de bombeo, a fin de garantizar la llegada de aguas residuales a la PTAS.

Así, mismo, y como resultado de la acción del Programa, se implementó parcialmente la primera etapa del Plan de Maestro de Alcantarillado Sanitario de Managua (PMASM), además de sistemas parciales de alcantarillado en Tipitapa y Ciudad Sandino, ambas ciudades en la Ribera Sur del Lago, que precisan de ser completados actualmente.

En vista a todos los problemas estudiados, la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado Sanitario - ENACAL, brindará con el proyecto una solución integral al problema de la disposición de excretas y aguas servidas,

contribuyendo a la protección de los cuerpos hídricos superficiales del Municipio, así mismo a mejorar el desarrollo turístico y social de la población de Managua”.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Realizar una valoración ambiental del sitio donde se propone desarrollar el proyecto.

3.2 Objetivo Especifico

- Recolectar información ambiental de los sitios que conforman el proyecto durante la inspección.
- Identificar los posibles impactos ambientales que pueda generar el proyecto al entorno para integrarlos a los Términos de Referencia para la elaboración del EIA del proyecto y/o que sirvan de referencia en la revisión del EIA.

IV. UBICACIÓN

De acuerdo con la información proporcionada en el Perfil del Proyecto - “Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Managua” se localiza en el municipio de Managua, departamento de Managua, es un municipio y la capital de la República de Nicaragua, capital del departamento de Managua, es la capital de Nicaragua y cabecera del Municipio y departamento homónimo, así como sede del gobierno y los poderes del Estado. Se localiza en el occidente de Nicaragua, en la costa suroeste del Lago Xolotlán o Managua, siendo la ciudad más grande del país en términos de población y extensión geográfica y una de las ciudades más grandes de América Central, PISASH-ENACAL (2021) menciona que la Planta de Tratamiento de Agua Servidas se ubica en las coordenadas UTM WGS84: 588454.83 E, 1345214.19 N (Ver Figura 1).

El municipio de Managua está integrado por siete distritos: I, II, III, IV, V, VI y VII ubicados en el centro de este municipio, en un área de 289 km. Los

Página 3 de 29

límites territoriales entre cada uno de los Municipios colindantes con el municipio de Managua, se describe a continuación:

- Al Norte: El Lago Xolotlán o Lago de Managua.
- Al Sur: con el municipio de El Crucero y los Municipios de Ticuantepe y Nindirí
- Al Este: con el municipio de Tipitapa
- Al Oeste: con los municipios de Ciudad Sandino y Villa Carlos Fonseca.



Figura 1 Microlocalización del proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua"

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

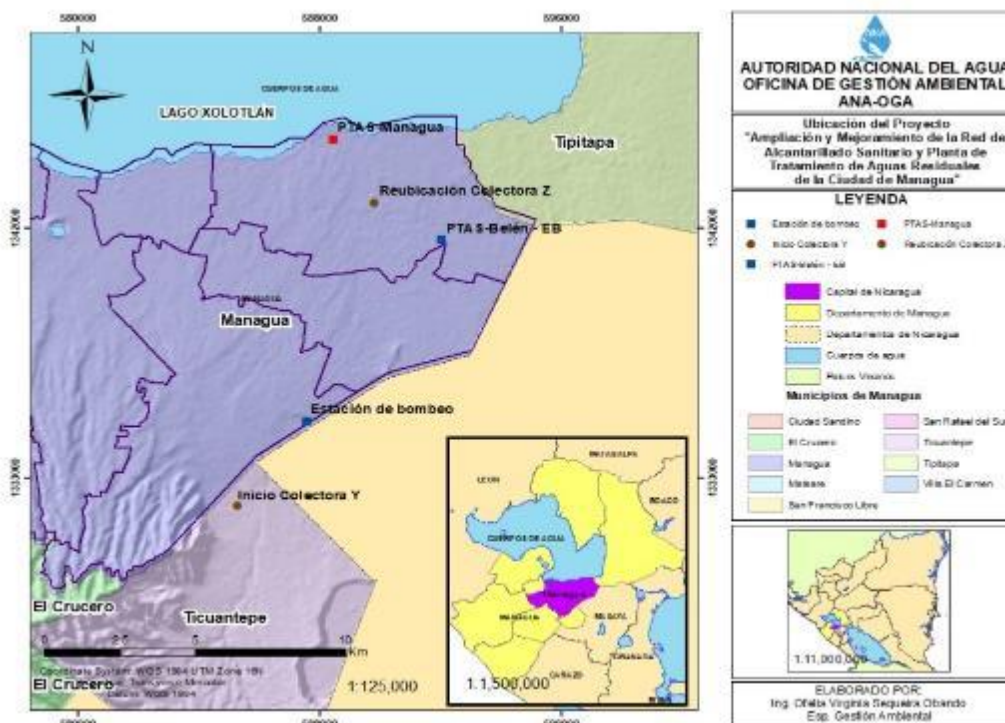


Figura 2 Macrolocalización del proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua"

V. PARTICIPANTES

En la siguiente Tabla 1 se presenta una lista de las instituciones y funcionarios que conforman la Comisión interinstitucional para la evaluación ambiental del proyecto y los representantes del proponente que asistieron a la inspección.

Tabla 1 Lista de las instituciones, funcionarios y representantes del proponente que participaron en la inspección de emplazamiento

MARENA			
N°	Nombre y Apellido	Cargo	Correo
1	Aloyda Pérez R.	Especialista Nacional Ambiental	cperez@marena.gob.ni
2	Fredder Zárata A.	Inspector Ambiental DT	fzerate@marena.gob.ni
Alcaldía de Managua			
3	Jimmy Ramírez G.	Analista Ambiental	Ma_jramirez@managua.gob.ni
MINSAs			
4	Maritza Obando	Responsable de Higiene	saludambiental@minsa.gob.ni
ANA			

5	Ofelia Sequeira O.	Especialista en Gestión Ambiental	osequeira@ana.gob.ni
ENACAL			
6	Josselyn Treminio	PISASH - Especialista Ambiental	ambiental.pisash@enacal.com.ni
7	Jorge José López	PISASH - Especialista Ambiental	Ambiental5.pisash@enacal.com.ni
Biwater			
	Javier Nuñez	Gerente General	Javier.nuñez@biwater.com



Figura 3 Comité Interinstitucional solicitud de Permiso Ambiental Proyecto Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua

VI. DESARROLLO

6.1 Descripción de Proyecto

Sistema de alcantarillado sanitario existente

La cobertura del sistema de alcantarillado sanitario se estima en 67.9% para la población total estimada al año 2018, las colectoras existentes es un sistema de tubería que tiene más de 50 años , y el estado físico de los colectores del sistema de intercepción de aguas residuales, un 28% de ellos presenta deficiencia

que requieren atención inmediata debido a fallas estructurales, obstrucciones mayores y a un considerable incremento de la rugosidad de las tuberías, las cuales se requiere un proceso de rehabilitación en el excepción de la colectora Y que fueron construidas e instaladas entre los años 2009 y 2010.

Sistema de tratamiento de aguas residuales existentes

Según con la información de la Memoria de Gestión 2007-2008 de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios[ENACAL] (2008), en la Edición Especial "ENACAL UNA INSTITUCIÓN AL SERVICIO DEL PUEBLO 2007-2008":

"La PTAS-Managua, es un Sistema de Tratamiento del tipo Biológico y el flujo de aguas servidas pasa por un pretratamiento, el cual consiste en rejas finas para atrapar los sólidos que flotan en el agua y que logran pasar las rejas gruesas ubicadas en la Estación de Bombeo a la entrada de la Planta, luego el agua es conducida a los desarenadores/desengrasadores aireados en donde se retiran las arenas y grasas presentes en el agua. Posteriormente el agua es dirigida a través de un canal Parshall a los sedimentadores primarios, los cuales cuentan con placas inclinadas de PVC para bajar la velocidad del agua y acelerar el asentamiento de las partículas en suspensión, lo cual genera los llamados lodos primarios.

El agua pasa a la estación de bombeo de los filtros biológicos, iniciándose así el tratamiento secundario, la cual tiene la función de distribuir el agua a los filtros y de re-circular agua tratada a los mismos, de ser necesario. En los filtros Biológicos se provoca el crecimiento de bacterias aeróbicas que descomponen la materia orgánica presente en el agua, luego esta agua tratada pasa a los sedimentadores secundarios, similares a los primarios y se sedimenta los restantes sólidos suspendidos en el agua, produciéndose lodos secundarios, finalmente el agua pasa a una estación de bombeo la cual está conectada a una tubería de PVC reforzada con Fibra de Vidrio de 1700 a 1900mm de diámetro que descarga a unos 700 metros en la costa del lago, esta estación de bombeo solamente funcionará cuando el nivel del lago alcance los 40.0 m.s.n.m., de lo contrario se trabaja por gravedad.

En cuanto al tratamiento de los lodos, estos son enviados a través de todo un sistema de bombeo a los espesadores de lodo, en los cuales se acondiciona el lodo para llevarlo al 5.0% de sólidos, luego se envía a los Digestores Anaeróbicos (sin presencia de oxígeno) en donde por un periodo estimado en 21 días, se estabilizarán (lodos) para posteriormente ser deshidratados (sacar el agua) mecánicamente con filtros bandas utilizando polímeros, obteniéndose una pasta de lodo al 23.0-25.0% de sólido seco. Adicionalmente estos lodos serán enviados a unas naves de secado solar, en donde se aumenta la tasa de evaporación por el efecto típico de invernadero, el lodo está revuelto en

intervalos regulares para mejorar el contacto del agua capilar con el aire, produciéndose un material granulado, con calidad aceptable para la agricultura.”

Sistema de alcantarillado sanitario proyectado

El componente de alcantarillado sanitario proyectado de Managua, consiste en la construcción del Interceptor 3, que inicia en la Rotonda de Rubenia por la calle marginal que lleva hacia el Este hasta conectarse a la Estación Elevadora de Carga en la PTAS; la Colectora Y, su extensión y una estación de bombeo, la colectora Sabana Grande y una estación de bombeo, y la reubicación de la Colectora ZZZ.

Interceptor 3

El interceptor 3 inicia su trazado con la intercepción de la colectora S y concluye en la Estación Elevadora de Carga. Su implementación se justifica ante el pronóstico de que el Interceptor 2 dispondrá de capacidad hidráulica para conducir el flujo de agua residual hasta en un horizonte de 50 años. El Interceptor 3 descarga en la Estación Elevadora de Carga y conduce un caudal estimado de 138,655 m³/d.

Colectora Y

El horizonte del proyecto es de 50 años, iniciando como año base el 2019 y finalizando en el año 2069, el caudal de diseño para la colectora Y, es de 525.59 l/s y una población total atendida de 134,655 habitantes. Se proyectaron puntos de descarga en las zonas bajas de los tramos en contrapendiente y donde se proyectó la estación de bombeo No. 1. Se agregaron sectores y urbanización localizadas al sur de Ticuantepe, en total se prevé una superficie tributaria de 2,212 hectáreas.

Colectora Sabana Grande

La cuenca tributaria de la Colectora Sábana Grande se encuentra localizada al Sur de Aeropuerto Internacional y al Norte de Esquipulas y Veracruz. Presenta una cuenca natural de drenaje con dirección de sur a norte, lo que es el condicionante para las obras hidráulicas propuestas. Actualmente en la zona se reportan coberturas limitadas del servicio de alcantarillado, la mayor parte del territorio destinado para esta colectora se encuentra sin cobertura del servicio.

Entre los principales barrios que se encuentran en su zona de servicio están; Sabana Grande, Villa Dignidad, Bismarck Martínez, Monte Nebo, Praderas de El Doral, además de otros pequeños que se encuentran en su área de cobertura. La cuenca hidráulica para la Colectora Sabana Grande mide un total de 1,741 hectáreas. De acuerdo con los diferentes usos de suelos y las densidades de

población en el área de cobertura, se espera para que la Colectora Sabana Grande pueda conducir un caudal de 51,785 m³/d para finales del año 2069. La Colectora se alineará con orientación de drenaje Oeste - Este, sobre la pista localizada en la frontera norte de Villa Dignidad, tendiendo como punto de llegada la PTAS., El Belén 2. Se tiene como propósito drenar por gravedad todos los aportes del sector, incluidos los que ahora son recolectados por tres pequeñas EBARS localizadas en la zona de cobertura; Canadá, Villa Dignidad y Praderas del Doral.

Debido a que es imposible drenar por el sector Sur el Caudal recolectado en el sitio de la PTAS Belén 2, ya que en esa dirección se encuentra el Aeropuerto Internacional, se hace necesario conducir el agua hasta la Colectora Y, que se localiza con dirección Oeste en contra del drenaje natural, por ello habrá que implementar una estación de bombeo retornando el caudal con una tubería de impulsión paralela a la de la colectora de Sabana Grande pero en dirección contraria, la descarga de esta tubería de impulsión se realizará en la Colectora Y. La localización de la estación de bombeo se propone en el predio de la PTAS Belén 2, considerando que esta Planta no funciona actualmente y que deberá quedar fuera de operación una vez que funcione la colectora de Sabana Grande.

Reubicación Colectora ZZ

Actualmente la Colectora ZZ y su interceptora denominada ZZZ, presentan daños estructurales en las tuberías que los conforman, entre los daños se incluyen roturas en sus paredes lo que produce derrame del agua residual que conduce. Esta colectora presenta la problemática adicional que fue localizada en terrenos de propiedad privada, lo que dificulta o imposibilita su mantenimiento.

Esta colectora será reubica para emplazarla en caminos de propiedad pública, con dimensionamiento adecuado para conducir satisfactoriamente los caudales sanitarios de la cuenca de aporte, estimados para el horizonte de diseño de 50 años, o sea para el año 2069. Esa cuenca sanitaria está conformada por una superficie de 173.56 hectáreas e incluye las urbanizaciones limitadas al norte del aeropuerto internacional. La Colectora ZZZ estará conformada por tuberías entre 300 y 525 mm de diámetro, en una longitud de 2,744.5 metros.

Sistema de tratamiento de aguas residuales proyectado

Pretratamiento

- Rejillas Gruesas de 25 mm: Nuevas unidades de Fase 2: 1)
- Estación Elevadora de carga (Cambio de bombas existentes en Fase 1: 2. Cambio de dos bombas restantes Fase 2: 2)
- Rejillas finas 6 mm: (Rejillas Existente: 4, Nuevas unidades en Fase 1: 1. Nuevas unidades en Fase 2: 1)

- Desarenador aireado/desengrasador: (Existente: 5, Nuevas unidades en Fase 1: 2. Nuevas unidades en Fase 2: 1)

Tratamiento Primario

- Sedimentadores Primarios. - (Existente: 9. Nuevas unidades en Fase 1: 2. Nuevas unidades en Fase 2: 1). Adicionalmente, en la Fase 1, el medio lamelar de los sedimentadores existentes se reemplaza por otro medio de mayor eficiencia.

Tratamiento Secundario

- Filtros Percoladores. (Existentes: 6, No se construirán nuevos filtros).
- Sedimentadores Secundarios. (Existentes: 8, Nuevas unidades en Fase 1: 2. Nuevas unidades en Fase 2: 2). Adicionalmente, en la Fase 1, el medio lamelar de los sedimentadores existentes se reemplaza por otro medio de mayor eficiencia.

Tratamiento de lodos

- Espesadores por Gravedad. - (Fase 1: se reemplaza el mecanismo de remoción de lodos de dos Espesadores existentes. Nuevas unidades en Fase 2: 1).
- Espesadores Centrífugos. (Unidades de Medidas Complementarias: 2). No se construirán nuevos Espesadores centrífugos
- Digestores. - (Existentes: 4, Nuevas unidades en Fase 1: 1. Nuevas unidades en Fase 2: 0).
- Deshidratación de Sólidos. Prensas de banda. - (Fase 1: se reemplaza las 2 prensas de banda existentes por otras de mayor capacidad. Nuevas unidades en Fase 2: 1).
- Naves de secado solar. (Existentes: 6. Nuevas unidades en Fase 1: 2. Nuevas unidades en Fase 2: 1)

Filtración y desinfección del efluente

- Filtro de Disco: (Nuevas unidades en Fase 1: 7, Nuevas unidades en Fase 2: 2)
- Canales desinfección UV. (Nuevas unidades en Fase 1: 3. Nuevas unidades en Fase 2: 1)

Generación de Energía

- Gasómetro de 1000 m³. (Medidas Complementarias: 1. Nuevas unidades en Fase 1: 1)
- Paquete de microturbina de 1000 kW (Medidas Complementarias: 1. Nuevas unidades en Fase 1: 1 adicional).

6.2 Áreas Visitadas en la Inspección

Durante la inspección realizada se visitaron los predios destinados a la instalación de la infraestructura en el orden en el que se describen a continuación:

1. Infraestructura e instalaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Managua, se visitaron las unidades que requiere ampliación y modificaciones.
2. Sitio propuesto para la construcción y reubicación de la Colectora Z del sistema de recolección y conducción de aguas servidas en los alrededores de la empresa Nuevo CARNIC.
3. Predio propuesto para la construcción e instalación de la Estación de Bombeo N°1 del sistema de recolección y conducción de aguas servidas, del sector Sabana Grande en orientación de drenaje Oeste-Este de la Colectora Sabana Grande.
4. Sitio propuesto para la construcción e instalación del cruce aéreo del cauce que se encuentra en el Barrio Manuel Fernández Distrito VII.
5. Predio propuesto para la construcción e instalación de la Estación de Bombeo N°2 del sistema de recolección y conducción de aguas servidas, del sector Esquipulas y Ticuantepe en orientación de drenaje Oeste de la Colectora Y.
6. Sitio Propuesto para la construcción e instalación del punto de apertura de la Colectora Y del sistema de recolección y conducción de aguas servidas, se encuentra exactamente contiguo a la entrada de la Urbanización Versailles.

VII. OBSERVACIONES

1. Infraestructura e instalaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Managua, se visitaron las unidades que requiere ampliación y modificaciones.

Se realizó visita y recorrido en la Planta Augusto César Sandino, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la ciudad de Managua (Ver Figura 4), se inspeccionaron las unidades que requieren modificaciones y ampliaciones, tales como la unidad de tratamiento de: Los Digestores de Tratamiento de Lodos se instalara un quinto digestores, actualmente existen 4 unidades de digestores. Se observó un área verde amplia destinada para la quema de metano (Ver Figura 5). También se instalará una unidad de generación de energía, se instalará un gasómetro y paquete de microturbina, nuevas unidades en la PTARD.



Figura 4 STARD de la ciudad de Managua



Figura 5 Sitio para la instalación del gasómetro y microturbinas

En las unidades de Prensa y secado en el tratamiento de lodos se construirán e instalaran 3 naves de secado para lodos, actualmente se encuentran 6 naves existentes (Ver Figura 6), se observó que a 40 m se encuentra una caja de registro de cableado eléctrico. Se reemplazarán 2 prensa de banda para la deshidratación con otras de mayor capacidad que las prensas de banda existentes.



Figura 6 Naves de secado para el tratamiento de lodos

En el tratamiento de filtración y desinfección del efluente se instalará 9 filtros discos de gravedad con 4 canales de desinfección UV, son unidades nuevas en el PTARD, se observó un área de $\frac{1}{4}$ de manzana arborizada por especies de Nynn (Ver Figura 7).



Figura 7 Área destinada para la instalación del proceso de desinfección

En el Tratamiento secundario la unidad de sedimentación secundaria se construirá e instalará 4 sedimentadores adicionales, actualmente existen 8 unidades de sedimentadores (Ver Figura 8). En el área se observó un árbol adulto de especie Guanacaste Blanco.



Figura 8 Sitio propuesto para la construcción de los sedimentadores sec.

En las unidades de pretratamiento se encuentra la Estación de Elevadora de Carga (Ver Figura 9) se observaron 4 bombas con capacidad de 1300 L/s. Para las distintas fases se realizará remplazo e instalación de bombas Fase 1: cambio 2 Bombas y F2: cambio de 2 Bombas restantes. En esta unidad se observaron actividades de obras complementarias y mantenimiento (Ver Figura 10). En las unidades de Desarenadores/Desangrasadores se construirá e instalará 3 unidades en conjunto con un sistema de rejilla gruesa, actualmente en funcionamiento 9 unidades. Se observó que esta unidad estaba en operación durante la inspección, se observó a una distancia de 20 m el dique de protección contra inundaciones de la PTARS (Ver Figura 11).

CON AMOR,
ESPERANZA
Y ALEGRÍA!



Figura 9 Estación de Bombeo Elevadora de Carga



Figura 10 Actividades complementarias y de mantenimiento

**CON AMOR,
ESPERANZA
Y ALEGRÍA!**



Figura 11 Ampliación para la unidad de desarenadores y desangrasadores

En las unidades de tratamiento primario para la Sedimentación primaria se construirá e instalara 3 unidades, actualmente en funcionamiento son 9 unidades de sedimentadores. Se observó cableado eléctrico aéreo y una torre de distribución eléctrica de alta tensión (Ver Figura 12).



Figura 12 Sitio propuesto para ampliación de los sedimentadores primario

2. Sitio propuesto para la construcción y reubicación de la Colectora Z del sistema de recolección y conducción de aguas servidas en los alrededores de la empresa Nuevo CARNIC.

El sitio propuesto para la reubicación de la Colectora Z, se ubica en orientación norte de la empresa Nuevo CARNIC, se instalará una tubería de PVC de 2.7 de Km, se observó camino de acceso y casas alrededores (Ver Figura 13).



Figura 13 Sitio de Reubicación de la Colectora ZZ

3. Predio propuesto para la construcción e instalación de la Estación de Bombeo N°1 del sistema de recolección y conducción de aguas servidas, del sector Sabana Grande en orientación de drenaje Oeste-Este de la Colectora Sabana Grande.

Se visitó el sitio propuesto para la construcción e instalación EBAR para el sector de Sabana Grande, se observó que el predio se encuentra PTAR inhabilitada, dicho predio le pertenece a ENACAL, las aguas residuales serán impulsadas al Interceptor 3 (Ver Figura 14).

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



Figura 14 Planta Inhabilitada y sitio para la ubicación EBAR N°1

4. Sitio propuesto para la construcción e instalación del cruce aéreo del cauce que se encuentra en el Barrio Manuel Fernández Distrito VII.

Se visitó el sitio donde se construirá e instalara el cruce aéreo con el objetivo de no afectar la infraestructura del puente existente del cauce revestido en el Barrio Manuel Fernández del Distrito VII, durante la visita se observó que en el cauce cursas aguas negras provenientes desde Villa Libertad (Ver Figura 15).



Figura 15 sitio para la instalación del cruce aéreo en el cauce revestido

5. Predio propuesto para la construcción e instalación de la Estación de Bombeo N°2 del sistema de recolección y conducción de aguas servidas, del sector Esquipulas y Ticuantepe en orientación de drenaje Oeste de la Colectora Y.

El sitio propuesto para la construcción e instalación del EBAR N°2 ubicado en el Ramal Oeste del Colector Y en el sector de Esquipulas, en el punto 587558 E y 1335075 N, se observó un terreno baldío, rodeado por viviendas, calle de acceso pavimentada. Las aguas residuales serán impulsadas al Interceptor 3



Figura 16 Sitio propuesto para la construcción de EBAR N°2

6. Sitio Propuesto para la construcción e instalación del punto de apertura de la Colectora Y del sistema de recolección y conducción de aguas servidas, se encuentra exactamente contiguo a la entrada de la Urbanización Versalles.

Se visitó punto de apertura de la instalación y construcción de la Colectora Y, en las coordenadas 585306 E y 1332031 N, precisamente en la Urbanización Versalles Km.13.5 Carretera Masaya, terminando en el Interceptor 3 por los semáforos del Mayoreo.

CON AMOR,
ESPERANZA
Y ALEGRÍA!



Figura 17 Punto de apertura para la construcción de la Colectora Y

VIII. CONCLUSIONES

Como miembros de la Comisión Interinstitucional para la Evaluación del Proyecto, que ha sido conformada por MARENA, se recomienda solicitar en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, entre otros requisitos normativos, lo siguiente:

1. La calidad del agua residual tratada a ser vertida deberá acondicionarse conforme a las características del cuerpo receptor y a lo establecido por la Autoridad Nacional del Agua en el Permiso de Vertidos, Decretos 20-2017 y 21-2017 y la NTON 0502705.
2. Realizar Estudio Hidrológico determinando la caracterización del cuerpo receptor, análisis de calidad actual del cuerpo receptor, la capacidad de recepción del cuerpo receptor y en todo el recorrido del vertido, parte aguas abajo y aguas arriba considerando la dirección del gradiente hidráulico y crecidas máximas; estudiar la capacidad del vertido en caso de falla o emergencia de los EBARS, identificar las zonas de inundación. Presentar estudio de la no afectación de la calidad actual del cuerpo receptor.
3. Se debe indicar cuál es el uso o destino final de lodos y cumplir con la NTON 11 044-14, además deberá incluir el plan de manejo de lodos que incluya la caracterización, estimación de volúmenes, almacenamiento, tratamiento y disposición de los lodos.

4. Sobre el Plan de monitoreo se debe incluir características generales de la actividad que realiza, objetivo, caracterización de las aguas residuales, alcances, metodología de muestreo y análisis, parámetros a monitorear, caudal de descarga del efluente, puntos de muestreos incluyendo el cuerpo receptor, frecuencia y responsable de la actividad, el cual debe actualizarse cada tres años, esto deberá ser aclarado en el programa de gestión ambiental.
5. Deberá cumplir con el retiro de cauce, torre de transmisión de alta tensión, pozo, viviendas, carreteras, antenas de comunicación, entre otros respetando el derecho de vía de estos.
6. Presentar las ubicaciones de todos los componentes y unidades del proyecto cumpliendo con los derechos de servidumbre cauce, antenas, torres de energía eléctrica de alta tensión, pozos, viviendas, etc...
7. Incluir en las medidas ambientales y sanitarias en caso de derrame de aguas negras por falta de funcionamiento de los EBAR's.
8. En el caso de la estación de bombeo debe analizar los impactos a posibles alteraciones o impactos a la población y otras actividades económicas ubicadas en el área de influencia directa en la etapa de construcción y operación del proyecto.
9. Presentar medidas de protección antes amenazas de inundaciones para EBAR y STAR.
10. Presentar el análisis, evaluación, gestión de riesgo y los niveles de vulnerabilidad del STAR y EBAR en base a la Guía Técnica para la Reducción de la Vulnerabilidad en los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.
11. Medidas de prevención y mitigación para STAR, EBAR y Alcantarillado Sanitario ante desastres naturales.
12. Presentar el plan de Operación y mantenimiento para los componentes de los STAR y EBARS.
13. Presentar medidas de mitigación para las afectaciones sociales, ambientales y sanitarias debido a las actividades de construcción e instalación de las Colectoras

14. Definir el plan de manejo de residuos peligrosos (lámparas UV) y plan de manejo de lodos, las características y documentos e información soporte.
15. Presentar el Plan de cierre y describir toda la infraestructura existente que será clausuradas, incluyendo las unidades que conforman el sistema de recolección, tratamiento y disposición que se encuentra en operación y fuera de operación, dependiendo de las características del proyecto

IX. REFERENCIAS

- Autoridad Nacional del Agua. (2021). Acta de Inspección. ANA-OGA-INSP-2021-09, (págs. 1-4). Managua.
- Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados. (2008). *ENACAL, UNA INSTITUCIÓN AL SERVICIO DEL PUEBLO 2007-2008*. Memoria de Gestión 2007-2008, ENACAL, Managua.
- Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado. (2021). *Perfil de Proyecto - Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua*. ENACAL, Dirección de Preinversión PISASH, Managua.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. (2021). Acta de Inspección., (págs. 1-4). Managua.

ANEXOS

ANEXO 1 Comunicación MARENA DGCA solicitud de permiso ambiental

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
Dirección General de Calidad Ambiental
Ref: DGCA/EGV/C304/04/2021
Managua, 28 de abril del 2021

Cro. Víctor Rodríguez
Responsable UGA ANA
Su Despacho.

Estimado Compañero Rodríguez:


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

Por este medio hago de su conocimiento, que la Dirección General de Calidad Ambiental ha recibido de la Empresa Nicaraguense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL), a través de su representante legal, Ervin Enrique Barreda Rodríguez solicitud de Permiso Ambiental del Proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua" a ubicarse en el municipio Managua, departamento Managua.

por lo antes referido y con base a lo establecido en el Decreto 20-2017, en su artículo 8 "Creación de Comisiones Interinstitucionales para la Evaluación Ambiental" y artículo 9 "Funciones de las Comisiones Interinstitucionales para la Evaluación Ambiental" se les convoca a formar parte de la Comisión Interinstitucional que atenderá y evaluará la presente solicitud, conforme a su competencia. Por lo antes planteado, amablemente le solicito que designe a un/a compañero/a de su institución, que usted dirige, para que sea parte del equipo técnico que evaluará el proyecto y para participar en inspección la cual se ha programado para el día 28 de Abril del 2021, siendo el punto de reunión en sitio del proyecto las 10:00 a.m.

Ante cualquier consulta o información, favor contactarse con las Cr@s. Hazy Garcia al correo hgarcia@marena.gob.ni, Alodya Pérez, correo aperez@marena.gob.ni quien coordinará la Comisión Interinstitucional evaluadora. Se adjunta Perfil de Proyecto en físico

Saludo Fraternal.



Hazy Johana Garcia Velázquez
Directora Especifica DEPA -DGCA
Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales-MARENA

2021, ESPERANZAS VICTORIOSAS...!
TODO CON AMOR...!
LIBERTAD, DIGNIDAD, FRATERNIDAD...!
NICARAGUA TRIUNFA EN PAZ Y UNIDAD...!



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA
Managua, Km 12 ½ Carretera Norte,
Fte. Corporación Nacional Zona Franca Las Mercedes.
Telf: 22331323 22331112 223311113
www.marena.gob.ni

ANEXO 2 Acta de Inspección MARENA DT MANAGUA

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
MARENA
DELEGACION TERRITORIAL MARENA - MANAGUA

Número 772 Página 01 de 04

Nombre de la Empresa / Finca: <u>Enacal</u>		Dirección: <u>Del cafetal sobre 1200 m al noroeste</u>	
Comarca / Barrio: <u>Orosito VI</u>	Municipio: <u>Managua</u>	Departamento: <u>Managua</u>	
Teléfono: <u>252-0704</u>	Fax: <u>---</u>	Correo Electrónico: <u>manu.enacal.com.ni</u>	
Propietario de la Empresa: <u>Enacal</u>	Representante Legal de la Empresa / Finca: <u>Ing. Eruin Bareda</u>	Enlace de la empresa/ Finca: <u>ing. Jorge López</u>	
Fecha de la inspección: <u>Miércoles 28 de abril 2021</u>		Hora de inicio la inspección: <u>10:00am</u>	
Nombre del inspector responsable: <u>era. Freder Farabe Aleman</u>		Hora de finalizada la inspección: <u>06:30pm</u>	
Participantes: <u>Gra. Avelina Sepera (OGA-ANA)</u> <u>Gra. Jimmy Ramirez (DEGA-AMIT)</u> <u>Gra. Maritza Chandel (MUSA)</u> <u>Gra. Alodia Perez (OGA-DGGA-MARENA)</u> <u>Gra. Jorge Lopez (propiet-Enacal)</u> <u>Gra. Jocelyn Triunfo (propiet-Enacal)</u>		Su número de carnet: <u>001-170295-00257</u> <u>001-03825-005914</u> <u>001-061083-0008E</u> <u>001-190456-0009d</u> <u>361-22692-00146</u> <u>108-22165-00014</u> <u>001-050494-00145</u>	
Objetivo de la inspección: <u>Verificar las condiciones de cumplimiento en el sitio de manejo y oferta de agua en Managua, para asegurar en el manejo de la actividad ambiental para el proyecto de ampliación y mejoramiento de la red de alcantarillado sanitario.</u>			
Calidad Ambiental <input checked="" type="checkbox"/>	Biodiversidad <input type="checkbox"/>	Área Protegida <input type="checkbox"/>	
Nombre del Área Protegida:			
Recurso Natural Afectado: Agua <input type="checkbox"/> Suelo <input type="checkbox"/> Aire <input type="checkbox"/> Bosque <input type="checkbox"/> Otros:			
Ubicación Geográfica (Coordenadas GPS): <u>X: 589818 Y: 1343925</u>			

La presente inspección se realiza conforme a los artículos 81 hasta 85 del Decreto 9-96 Reglamento de la Ley 217: "Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales".



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales MARENA,
Managua, Km 12.5 carretera norte,
Frente a Corporación Nacional Zonas Francas Las Mercedes.
Telf.: 22331323 - 22331112 - 22331113
www.marena.gob.ni

Y ALEGRIA!





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

2021
ESPERANZAS VICTORIOSAS!
TODO CON AMOR!

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
MARENA
DELEGACION TERRITORIAL MARENA - MANAGUA



Número 772 Página 02 de 04

NI	Observado:
	<p>Se realizó inspección ambiental en el sitio observando lo siguiente: se ve como el sitio donde se pretende la instalación de un biodigestor, que se ha adicional con un canal de agua para que el canal se pueda instalar en el costado norte de la planta, en el costado del área de quemador de gas.</p> <p>En el costado oeste de los pillos se observó un área hirsuta de aproximadamente 114 de muestreo donde se visualizan especies vegetales de Noen, cumplito, maná, en he (ho), en este sitio se pretende construir el área de desinfección.</p>
	<p>En el costado sur con respecto a las instalaciones de la planta se pretende la construcción de 4 sedimentadoras secundarias, en el sitio no se ha instalado nada, en el sitio se observó un empere forestal de Guacaste de base de gran grosor y altura.</p>
	<p>Continuando con el recorrido se visualizó la estación de bombeo, el sistema de riego donde se visualiza personal trabajando en labores de soldadura, en este sitio se pretende instalar 2 bombas de riego y 401 metros de 2 bombas con capacidad de 1300 lts por segunda por 2 bombas con capacidad de 1700 lts por segunda.</p>
	<p>En el costado sur este de la planta en el sitio donde se pretende establecer la combustión de sedimentos orgánicos, sedimentadores en la primera etapa y el otro en la etapa final, en este sitio se observa que para instalar el sistema eléctrico de una torre de alta tensión.</p> <p>En el área de prueba ambiental, se pretende ampliar cualquier plaza, en forma de construcción de un área aproximadamente hirsuta al costado este donde se observó zona hirsuta con la presencia de especies de Guacaste de base, con tipo cultivo de pretratamiento se pretende construir el repórtorio ambiental y de desinfección y de riego.</p>

La presente inspección se realizó conforme a los artículos 81 hasta 85 del Decreto 9-96 Reglamento de la Ley 217: "Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales"



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales MARENA,
Managua, Km 12.5 carretera norte,
Frente a Corporación Nacional Zonas Francas Las Mercedas.
Telf.: 22331323 - 22331112 - 223311113
www.marena.gob.ni





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

2021
ESPERANZAS VICTORIOSAS!
TODO CON AMOR!

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
MARENA
DELEGACION TERRITORIAL MARENA - MANAGUA

Número 722 Página 03 de 04



Nº	Observado:
	<p>En el costado este de la planta se observan 3 infraestructura metálica en forma rectangular, techada y piso de concreto, en esta civera se realiza el volteo y sepa de las tuberías, en este sitio se pretende la ampliación de 2 estructuras metálicas adicionales en el costado oeste con respecto a la infraestructura metálica, donde en una distancia de 30 m aproximadamente se observa una capa de registro de cableado eléctrico.</p>
	<p>Se visita el sitio de colectora 7 la cual se encuentra en el costado este de la autopista Nueva Carretera, en el camino de tierra, de acceso hasta para las salidas, en este sitio se realiza mantenimiento del sitio, y existe aproximadamente una distancia de 2.7 Km hasta la planta Managua, sitio ubicado en las coordenadas: X: 589830 y Y: 1343977.</p>
	<p>Se visita la planta de Enamal en el sector de Sabana grande ubicada en las coordenadas Y: 997042 y Y: 1341596, donde se construye una estación de bombeo, en este sitio la planta de Enamal no se encuentra en uso, esta planta no está funcionando.</p>
	<p>Se visita el sitio donde se pretende establecer el colector nuevo el cual está ubicada en el barrio Manuel Ferrer del en el barrio un sitio ubicada en las coordenadas X: 587126 y Y: 1339991, en el camino de tierra del tipo asfalto de concreto, partiendo desde la intersección de la calle Libertad, el colector nuevo será construido a lo largo del camino de la calle Libertad y luego en la banda derecha de manera sostenida.</p>
	<p>El sitio donde se pretende establecer una estación de bombeo ubicada en las coordenadas X: 587561 y Y: 1337074 en el sector de Esquela, este es un terreno en ángulo de 90 grados de un terreno de 10 x 10 de 10 metros para la instalación de bombeo.</p>
	<p>Se visita el terreno de la colectora y el cual se ubica en las coordenadas X: 585311 y Y: 1337033</p>

La presente inspección se realiza conforme a los artículos 81 hasta 85 del Decreto 9-96 Reglamento de la Ley 217: "Ley General del Medio Ambiente y Recursos Naturales" en el costado este del terreno, en el Km 13.5 en el municipio de Tecoman, R.C.



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales MARENA,
Managua, Km 12.5 carretera norte,
Frente a Corporación Nacional Sonas Francas Las Mercedes.
Telf.: 22331323 - 22331112 - 22331113
www.marena.gob.ni





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
MARENA
DELEGACION TERRITORIAL MARENA - MANAGUA

Número 222 Página 04 de 04

Una vez leído el acta, el inspeccionado manifestó:

Empty lines for the inspected party's response, crossed out with a large 'X'.

Firma de Participantes:

[Signature]
Firma
Frederico Rivera La Cruz
Nombre
Representante del MARENA



[Signature]
Firma
Joselyn Linares Ochoa
Nombre
Representante de empresa/fincas

[Signature]
Firma

Albely Pérez DECA-MARENA
Nombre

[Signature]
Firma

Ofelia Segura Abundo ANA-DA
Nombre

[Signature]
Firma

Jorge López Carraz
Nombre

Jimmy Ramirez DECA-A/NA
Nombre

Mónica Osorio A. MIN/Aos Recursos Naturales
Nombre

Firma

Nombre

Firma

Nombre

Firma

Nombre

La presente inspección se realiza conforme a los artículos 81 hasta 85 del Decreto 9-96; Reglamento de la Ley 217: "Ley General del Medio Ambiente y Recursos Naturales".



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales MARENA,
Managua, Km 12.5 carretera norte,
Frente a Corporación Nacional Zonas Francas Las Mercedes.
Telf.: 22331323 - 22331112 - 22331113
www.marena.gob.ni

Y ALEGRÍA!



ANEXO 3 Asistencia del Comité Interinstitucional

Fecha: 28 de abril de 2021

Lugar: Planta de Tratamiento de Managua-Ticuantepé

Objetivo: Inspección de solicitud de permiso ambiental del Proyecto Ampliación y Mejoramiento de la Red de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Managua.

Lista de Asistencia

Nº	Nombre	Institución / Empresa	Cargo	Celular	Correo electrónico	Firma
1	Martha Olambolaya	MUSA	Asesora	878-2202	olambolaya@musanet.ni	
2	Fanny Ramírez González	AMA-DECA	Analista Ambiental	89949088	fannyramirez@ama.gov.ni	
3	Jorge José López Corra	Prosur-Eureka	Exp. Ambiental	3858-4957	jlopez@prosur.com.ni	
4	Isabely Tamayo Jiménez	EPD/CINCA	Exp. Ambiental	8100-0022	isabely@epd.com.ni	
5	Delio Segura Obando	DGA-ANA	Especialista	89207195	deliosegura@ana.gov.ni	
6	Javier Nuñez	Diwater	Gerente General	86925338	javier.nunez@diwater.com	
7	Albida Pérez Reyes	DGA-ANAN	Exp. de Gestión Ambiental	7668-1388	albidaperez@ana.gov.ni	



! CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES
 Ed. 129 Carretera Norte, Frente a Corporación de Zonas Francas
 Teléfono 22331112 - 22651994 - 22331976
 www.ana.gov.ni



MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES
 DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL



Y ALEGRIA!

Nº	Nombre	Institución / Empresa	Cargo	Celular	Correo electrónico	Firma
8	Frederick René Alemán	DT-MARENA	ing. Ambiental	8926 6706	frederick@marena.gob.ni	<i>Frederick</i>
9						
10						
11						
12						
13						
14						

2021, ESPERANZAS VICTORIOSAS...!
TODO CON AMOR...!
LIBERTAD, DIGNIDAD, PATRIOTISMO...!
NICARAGUA TRIUNFA EN PAZ Y UNIDAD...!

Última línea



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