



**Informe de Prácticas Profesionales como  
Opción de Grado**



**TÍTULO DE INFORME:**

**ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL  
PARA LA OBTENCIÓN DEL PERMISO DE VERTIMIENTO.**

**PRESENTADO POR:**

**WILMER ALFONSO DAZA PINTO**

**Código:**

**2017217151**

**PRESENTADO A:**

**Tutor de prácticas profesionales  
LUIS GERARDO PARRA HENRIQUEZ**

**Jefe inmediato empresa  
MILENA ELIZABETH ACOSTA ORTIZ**



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

Fecha de entrega: 03/10/2021

#### Contenido

1. PRESENTACIÓN .....	4
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES.....	5
2.1. Objetivo General: .....	5
2.2. Objetivos Específicos:.....	5
2.3. Funciones del practicante en la organización:.....	5
3. JUSTIFICACIÓN:.....	6
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:.....	7
Características e influencia del sistema de tratamiento .....	11
Pozo de succión .....	11
Igualación de caudal (Homogenizador).....	12
Reactor ECOPAC .....	12
Sistema de aireación dentro del reactor ECOPAC .....	12
Clarificador de alta tasa .....	13
Campo de infiltración .....	14
Lecho de Secado.....	14
Bombas .....	14
5. SITUACIÓN ACTUAL .....	15
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS .....	18
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES: .....	20
8. CRONOGRAMA: .....	23
9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....	24
10. BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXOS .....	26



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama Cdia .....	9
Ilustración 2 Mapa de Procesos Cdia .....	9
Ilustración 3 Imagen satelital de las instalaciones.....	10
Ilustración 4 referencia de ubicación cdia .....	11
Ilustración 5 vista pozo de succión	
Ilustración 6 tubería acoplada de trasvase .....	15
Ilustración 7 descargue en el homogenizador.....	16
Ilustración 8 bombas sumergible pegada	
Ilustración 9 flauta del clarificador obstruida.....	16
Ilustración 10 desbordamiento del reactor ECOPAC.....	17
Ilustración 11 tablero eléctrico PTAR	
Ilustración 12 interior de tablero. ....	17
Ilustración 13 válvulas en mal estado.	
Ilustración 14 válvulas cristalizadas .....	18
Ilustración 15 mantenimiento multitanque 1	
Ilustración 16 mantenimiento multitanque 2 .....	20
Ilustración 17 recolección de lodos	
Ilustración 18 descargue de pozo de succión.....	20
Ilustración 19 empalme con unión universal.....	21
Ilustración 20 sistema antes del mantenimiento	
Ilustración 21 sistema después del mant.....	21
Ilustración 22 filtrado en el homogenizador	
Ilustración 23 cambio de bombas sumergibles.....	21
Ilustración 24 mantenimiento clarificador	
Ilustración 25 limpieza de colmena .....	22
Ilustración 26 tabla de cronograma .....	23



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 1. PRESENTACIÓN

En cualquier sistema de producción es vital el uso del recurso hídrico para llevar a cabo actividades de procesamiento o satisfacer la demanda de consumo humano. El agua se convierte entonces en el líquido máspreciado para solventar dichas necesidades, incluso hasta para mantener las zonas verdes de una organización, para mejorar la estética de las instalaciones y predominar los valores paisajísticos.

Pero toda actividad que requiera uso de agua genera vertimientos en mayor o menor medida, siendo su grado de impureza variable, dependiendo del tipo de actividad que la genere. La descarga directa de las aguas servidas o residuales a cuerpos de agua o suelos repercuten en la calidad de estos generando gran cantidad de impactos ambientales significativos que pueden afectar a todo un ecosistema. Para el caso específico de las aguas residuales domésticas, se sabe que son portadoras de microorganismos patógenos causantes de enfermedad de salud pública (enfermedades diarreicas agudas - EDA, fiebre tifoidea, hepatitis A, Paludismo, etc...), aumentan los procesos de eutrofización y disminución de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua, emanan olores ofensivos, acumulan lodos y sedimentos en tuberías, plantas de tratamiento y conllevan a la formación de natas

Esta es una realidad con la que tiene que lidiar la empresa Consorcio DIA S.A., dedicada al transporte terrestre automotor de carga líquida, generadora de aguas residuales de tipo doméstica debido a la obligación de satisfacer las necesidades de saneamiento básico de sus trabajadores. Por tal razón se realiza el siguiente proyecto de adecuación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales con la finalidad de garantizar una adecuada depuración de estas aguas y lograr la obtención de un permiso de vertimiento.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



## 2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

### 2.1. Objetivo General:

Mejorar las condiciones y operatividad de la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas de Consorcio Día, para lograr la obtención del permiso de vertimiento.

### 2.2. Objetivos Específicos:

Adecuar los sistemas de tratamiento y solucionar problemas presentes en los mismos.

Establecer las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos negativos.

Garantizar la seguridad de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.

### 2.3. Funciones del practicante en la organización:

Realizar inspecciones ambientales-vehículos- instalaciones

Gestor Ambiental ante el cliente Drummond

Gestionar trámites y/o permisos ante las diferentes Corporaciones Ambientales donde la empresa tiene operación

Apoyo documental del proceso de Sistemas Integrados de Gestión.

Realizar inducciones, Reinducciones.

Alimentar indicadores.

Entrega de EPP

Charlas Ambientales

Seguimiento al cumplimiento del programa de gestión ambiental.

Realizar seguimiento a las condiciones de la PTAR y PTAP



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 3. JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad Consorcio Dia cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas cuyo tratamiento consiste en la dotación de un pozo de succión, un homogenizador, un reactor ECOPAC (reactor biológico que permite el consumo de la materia orgánica), un clarificador, un Lecho de secado y un campo de infiltración en donde finalmente el agua tratada sirve como fuente alimento para el sostenimiento de una zona verde en el área.

Debido a la falta de un responsable del proceso de seguimiento y funcionamiento de este sistema, la planta no funciona de acuerdo con las especificaciones de diseño; siendo evidente la necesidad de reestablecer las condiciones que permitan a Consorcio Dia el trámite para la renovación del permiso de vertimiento ante las autoridades ambientales que le cobijan.

Con ello se lograría evitar el vertimiento sin tratamiento o incumplimiento de los requerimientos normativos que coloquen en riesgo la calidad del suelo del campo de infiltración receptor de Consorcio DIA S.A



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

CONSORCIO DIA (CDIA) fue creada el 11 de Enero de 2001, ante la necesidad de EXXONMOBIL DE COLOMBIA de contar con un solo transportador profesional dedicado a suplir los requerimientos de la Multinacional Drummond LTD. (DLTD) cumpliendo con altos estándares de salud, seguridad, gestión ambiental y calidad en el servicio.

Consortio Dia inicia su actividad en la ciudad de Cartagena con diecisiete vehículos para la operación de Drummond, igualmente se inició un proceso de consecución de personal, altamente motivado y con espíritu de trabajo en equipo. Para el 2005 se trasladaron a Galapa (Atlántico) para estar más cerca de las plantas de abastecimiento de EXXONMOBIL de tal forma que se hace más ágil el transporte de combustible a DLTD. CDIA incrementa la flota a veinte dos vehículos, los socios deciden vincular al sr Jaime Alberto Duran en calidad de Gerente General de tiempo completo quien tiene estudios en administración de empresas, el personal Administrativo asciende a 5 empleados con la vinculación de un Supervisor de Seguridad Industrial y un Coordinador de Mantenimiento.

Gracias a la calidad del servicio y al crecimiento de la organización se permitió que en el año 2007 los socios tomaran la decisión de formalizar el acuerdo consorcial transformándose a una Sociedad Anónima y es así que nuestra razón social pasó a ser CONSORCIO DIA S.A. junto con esto se constituye la Junta Directiva y se vincula a todo el personal de Conductores como planta de personal, dándole un cambio a la estructura organizacional.

Para el año 2009, Prodeco contrata su servicio para transportar combustible desde Barrancabermeja hasta La Loma (Cesar), y se adquirieron 12 vehículos adicionales para éste contrato, en este periodo se da apertura a la oficina en Barrancabermeja para atender al cliente. Un año más tarde (2010), carbones de la juaga (CDJ) se convierte en otro de nuestros clientes, al cual se le asignaron 10 vehículos adscrita a esta operación; dando lugar a la Gerencia Administrativa y Financiera a cargo del Ingeniero Industrial Víctor Hugo Aroca, de esta manera se estructura la empresa con dos pilares: Administrativo y Operativo.

La Empresa se fue fortaleciendo en el año 2012, donde se logra un contrato importante con el cliente Terpel a quienes les transportamos el JET A-1 desde



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



la Costa atlántica (Baranoa) al interior del país. Entre sus clientes se destacan Drummond, Prodeco, Terpel, Biomax, Impala, Chevron, transportado 29 millones de galones mensuales.

Consortio Dia marca una diferencia entre las empresas de transporte, con aspectos como la sistematización de gran parte de nuestros procesos, actualmente, nuestros conductores cuentan con todos los cursos para dar cumplimiento a la legislación vigente dentro los cuales se encuentran las certificaciones en mercancías peligrosas, manejo defensivo, mecánica básica, entre otros. Actualmente la organización registra una calificación del 93% en Registro Unico de contratistas del sistema de seguridad, salud en el trabajo y ambiente para contratistas del sector transporte (RUC) emitida por el Consejo Colombiano de Seguridad, así como la certificación del Sistema de Gestión de Calidad con la norma ISO-9001 version 2015, Sistema de Gestión de Ambiental con la norma ISO 14001 version 2015, Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional con la norma Ohsas 18001 Version 2008, certificación en norma y estándar BASC version 4-2012 para transportadores por carretera bajo el alcance de transporte de carga nacional para exportadores y puertos en Santa Marta, y, cuenta a su vez, con un moderno parque automotor que asciende a 110 flota de vehículos propios. Ofrecemos servicio de transporte de carga líquida con altos niveles de oportunidad en las entregas, siendo reconocidos con el eslogan “Transportamos Progreso”.

Tres socios, tres regiones y tres culturas diferentes lograron consolidarse, Antioquia, Cesar y Santander, aprendieron la lección en el proceso de creación de empresa, dejando un mensaje a todas a aquellas empresas que hoy inician, tener como pilares la ética para el manejo de la Organización acompañado del código de buen Gobierno y lo más importante La unión Familiar.





## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### UBICACIÓN

Las instalaciones de CONSORCIO DIA S.A. se encuentran localizadas en el Kilómetro 8 + 200 metros de la Vía Alternativa al Puerto, Vereda Puente Limón, más exactamente en las coordenadas geográficas N 11° 9'38.64" y O 74°12'36.34" de la ciudad de Santa Marta, departamento del Magdalena.

Pertenece a la Comuna No. 8: POZOS COLORADOS - DON JACA y según el artículo 172 del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Santa Marta: "Delimitación de las Áreas Según Usos del Suelo Rural" se encuentra sobre Suelos de uso industrial.

*Ilustración 3 Imagen satelital de las instalaciones*



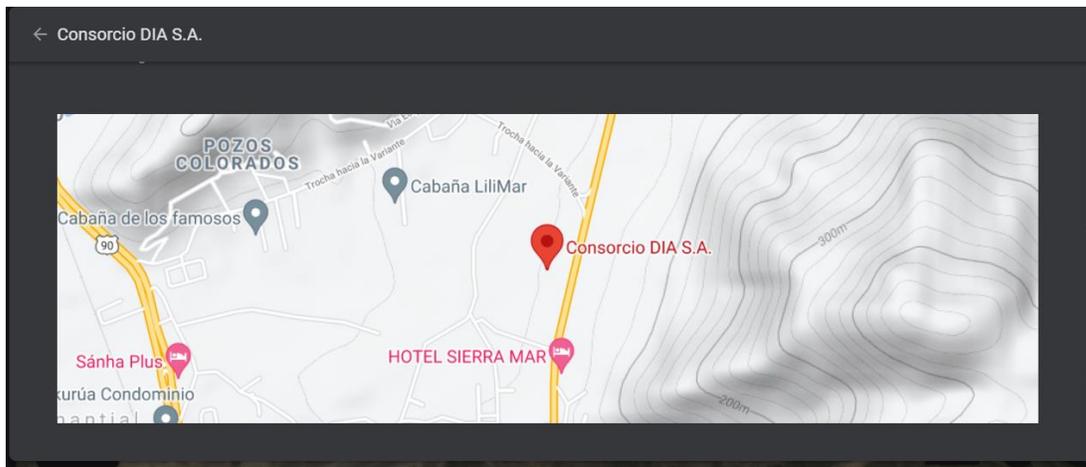
Fuente: (Google, 2021)



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Ilustración 4 referencia de ubicación cdia



Fuente: (Google, 2021)

La Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Consorcio DIA S.A. se encuentra ubicada en las coordenadas X 11.161328 Y -74.211646

### Características e influencia del sistema de tratamiento

La planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa Consorcio Día S.A cuenta con un volumen de tratamiento de 0,15 l/s producidos en las actividades de descarga de retretes y servicios sanitarios, descarga de los sistemas de aseo personal, el área del casino, producto de la preparación de alimentos y el lavado de paredes y pisos; los cuales se les realiza un tratamiento a través del sistema descrito a continuación.

### Pozo de succión

El proceso se inicia en el pozo de succión donde llega el agua residual doméstica, al interior del pozo se encuentran una bomba la cual está diseñada para el bombeo de las aguas negras. La bomba realiza el proceso de trasvase hacia el tanque homogenizador o tanque de igualación de caudal.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### Igualación de caudal (Homogenizador)

Este reactor está construido en poliéster reforzado de fibra de vidrio (PRFV) con un volumen de  $4\text{m}^3$ , tiene como finalidad almacenar los excesos del agua residual que superen la capacidad nominal de tratamiento de la planta, logrando homogenizar las características fisicoquímicas del afluente y garantizando un caudal constante de tratamiento que es el requerido para obtener una alta eficiencia en la planta. En este proceso comienza la transformación de la materia orgánica, se separan los sólidos gruesos y comienza la oxidación de la materia con el retorno del agua que regresa al homogenizador.

De este homogenizador el agua es llevada hacia el inicio del proceso en los

Reactores ECOPAC a través de una bomba Pedrollo ZX

### Reactor ECOPAC

Este reactor cuenta con una capacidad de  $13,4\text{ m}^3/\text{día}$  para el tratamiento. Dicho reactor está construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) consiste en pantallas de material sintético polimerizado el cual permite el crecimiento de las bacterias al adherirse a éstas

### Sistema de aireación dentro del reactor ECOPAC

La degradación biológica de la  $\text{dbo}_5$  se efectúa mediante la inyección de aire tomado de la atmosfera, empleándose para ello una bomba sumergible la cual suministra el oxígeno necesario para la oxidación de la materia orgánica, así como también el necesario para el metabolismo de los microorganismos, por la cual no existen procesos fermentativos muy comunes en los sistemas sépticos convencionales, por lo que se evitará en todo momento la generación de olores ofensivos.

Debido a la gran cantidad de sustancias contaminantes presente, el intercambio natural no satisface la necesidad de oxígeno requerida por los microorganismos



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



responsables del tratamiento y por consiguiente es necesario abastecerlo desde el exterior por medio de sistemas especiales. El aire y la turbulencia son suministradas por un aireador y un sistema de difusión de burbuja fina. En este proceso de aireación se desarrolla un cultivo biológico formado por un gran número de microorganismos agrupados en capas de limo (lodos activados adheridos). La población bacteriana alcanza un determinado nivel para llegar a un equilibrio entre

la carga orgánica a eliminar y la cantidad de microorganismos existentes en el reactor (tanque de oxidación).

En este proceso de aireación se suministra el oxígeno necesario para la acción depuradora de las bacterias aerobias, el cual penetra significativamente en todos

los poros del lecho de película fija, garantizando la eliminación de olores ofensivos.

Todo este proceso es un tratamiento aerobio de lecho fijo, en el cual se aumenta considerablemente la velocidad de crecimiento de los microorganismos. La difusión homogénea del aire se realiza a través de una estrella difusora de aire que se encuentra ubicada en la parte inferior del reactor.

### Clarificador de alta tasa

El clarificador de alta tasa está construido en PRFV, con un volumen de  $0,60\text{m}^3$ , en este se realiza un proceso físico para darle un “pulimiento” a las aguas residuales domésticas permitiendo sedimentar mediante su panel de sedimentación tipo colmena aquellos sólidos sedimentables que lograron salir del tratamiento secundario, Reactor ECOPAC. El clarificador es de tipo flujo ascensional, lo cual permite mediante un tiempo de retención adecuado tener un efluente muy bien clarificado debido a su velocidad ascensional.

Posteriormente el agua es llevada a través de una tubería colectora hacia el sistema de infiltración.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### **Campo de infiltración**

Se instaló una serie de tuberías colocadas en varios ramales o zanjas cubiertas de tierra con el fin de disponer el efluente a través de dichas tuberías. Este campo de infiltración permite aprovechar las capas superiores del terreno, las cuales tienen mayor capacidad de absorción por ser más permeables debido a la mayor actividad vegetal y animal presente en esta capa. Adicionalmente, la actividad vegetal en las capas superiores ayuda a reducir la carga del sistema por el efecto de transpiración, removiéndose parte del nitrógeno y del fósforo presente en las aguas a tratar.

### **Lecho de Secado**

El lodo extraído de todo el sistema se llevará a un lecho de secado portátil con dimensiones de 1,50m de largo, 1m de ancho y una profundidad de 0,7m. Los lodos son el resultado de la descomposición controlada de materia orgánica, por tanto después de permitir su completo secado dichos lodos pueden ser utilizados como abono en procesos de reforestación o compostaje.

### **Bombas**

Las bombas sumergibles funcionan automáticamente mediante su sistema de flotador incorporado, es decir, cuando el nivel del agua aumente la bomba iniciará su proceso de impulsión ya que el flotador ascenderá hasta cierto punto donde dará señal eléctrica a la bomba para su inicio, de igual manera cuando el nivel del agua disminuya, es decir, que cuando la bomba haya evacuado la cantidad de agua necesaria para que el nivel baje, la bomba se apagará.

## 5. SITUACIÓN ACTUAL

Se identificó el estado en el cual se encontraban los sistemas de tratamientos en la empresa, que debido a las malas prácticas y las faltas de mantenimientos se estaban presentando los siguientes problemas:

- Estaba inoperante la tubería que realiza el trasvase hacia el tanque homogeneizador, por tal razón adecuaron una tubería de manera externa al sistema, para logra cumplir con esta función y así no se presentaron los reboses en el pozo de succión y continuar con las siguientes fases del proceso.

*Ilustración 5 vista pozo de succión*



*Ilustración 6 tubería acoplada de trasvase*



Fuente: (Propia, 2021)

- Se evidencio que esta tubería anexada al sistema, estaba descargando directamente el agua residual al tanque homogenizador sin realizar el debido proceso por la rejilla de cribado

*Ilustración 7 descargue en el homogenizador*



Fuente: (Propia, 2021)

- Debido a que el agua residual domestica contiene una cantidad de solidos suspendido y estos no estaban siendo retenidos en el proceso de filtrado, se comenzó a tener problemas de taponamiento de tuberías, obstrucción de flautas, pegues de las hélices de bombas sumergibles.

*Ilustración 8 bombas sumergible pegada*

*Ilustración 9 flauta del clarificador obstruida*



Fuente: (Propia, 2021)

- A raíz de estos problemas presentados, algunos sistemas dejaron de trabajar de manera óptimas e incluso presentando fallas de desbordamiento como estaba ocurriendo en el reactor ECOPAC.

*Ilustración 10 desbordamiento del reactor ECOPAC.*

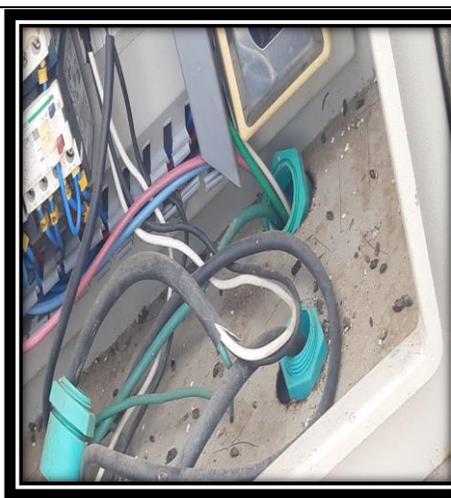
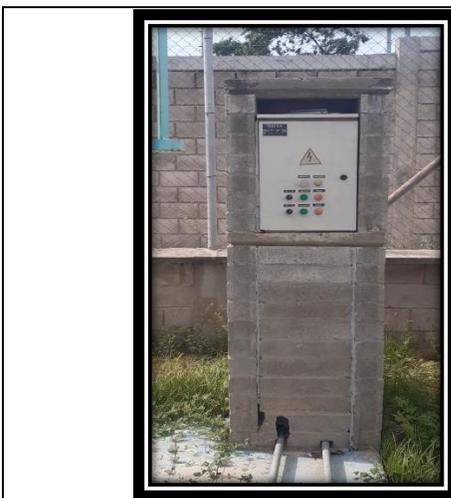


Fuente: (Propia, 2021)

- Se logró evidenciar en el tablero eléctrico, presencias de roedores, debido a la observación de heces al interior de este.

*Ilustración 11 tablero eléctrico PTAR*

*Ilustración 12 interior de tablero.*



Fuente: (Propia, 2021)

- Se identificaron un total de 5 válvulas dañadas (cristalizadas) y 4 soportes de tuberías en mal estado a lo largo de toda la planta como se muestra en las imágenes

*Ilustración 13 válvulas en mal estado.*



*Ilustración 14 válvulas cristalizadas*



Fuente: (Propia, 2021)

## 6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

### Procesos fisicoquímicos y biológicos

Si bien la eliminación de la fuente de contaminación debe ser promovida, el tratamiento de aguas residuales mediante procesos físicos, químicos o biológicos es necesario para reducir al mínimo los impactos potenciales de las descargas de aguas residuales y para favorecer la recuperación de productos finales valiosos, tales como el agua misma, nutrientes y biosólidos. El tratamiento de las aguas residuales se puede lograr mediante la combinación de una variedad de procesos físicos (por ejemplo, cribado, sedimentación, filtración), químicos (como la coagulación y oxidación), térmicos (por ejemplo, secado, incineración) y biológicos (en sistemas de biomasa suspendida o fija). (LÓPEZ VÁZQUEZ, BUITRÓN MÉNDEZ, GARCÍA, & CERVANTES CARILLO, 2017, pág. 9)



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### **Plantas de tratamiento de aguas residuales.**

Las plantas de tratamiento de aguas residuales y de potabilización de aguas, deben ser diseñadas, construidas y operadas con el objetivo de convertir el efluente líquido proveniente del uso de las aguas de abastecimiento, en un efluente final aceptable, y para disponer adecuadamente de los sólidos ofensivos que necesariamente son separados durante el proceso. Esto obliga a satisfacer ciertas normas o reglas capaces de garantizar la preservación de las aguas tratadas al límite de que su reúso posterior no sea descartado(...), desarrollado con el objetivo de lograr una idea formal sobre el funcionamiento del sistema de tratamiento del líquido, para hacer posible obtener una serie de conclusiones que nos permitan la determinación de las soluciones pertinentes a los problemas potenciales, que eventualmente esté presentando el sistema en cuestión o que impiden el funcionamiento eficiente de sus procesos, para cumplir con el tratamiento y con las propiedades físico-químicas-bacteriológicas que norman el tipo de agua tratada. (FAÑA BATISTA, 2020)

Las actividades domésticas, pecuarias, agrícolas e industriales, además de algunas ocurrencias naturales, son fuentes potenciales de aporte de sólidos en suspensión a las aguas residuales. (...) Se consideran sólidos sedimentables a aquellos sólidos que sedimentan en el fondo de un recipiente de forma cónica. (DELGADILLO, CAMACHO, PÉREZ, & ANDRADE, 2010, pág. 57)

La aireación es un proceso esencial en la mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales. El crecimiento acelerado de las bacterias es una respuesta a suministros ricos en nutrientes en las aguas residuales domésticas. Durante el periodo de rápida asimilación de nutrientes, la reproducción bacteriana alcanza su óptimo y la utilización del oxígeno disuelto es aproximadamente proporcional a la cantidad de materia orgánica o de alimento utilizado. (RAMALHO, 1996, pág. 20)



## 7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Se inició las Actividades de adecuación de la planta de tratamiento de agua residual con la implementación de un mantenimiento general a los sistemas de tratamientos, este mantenimiento se encontraba planificado en el plan de trabajo anual y se realizó el servicio con la empresa **MULTITANQUES S.A.S.**

*Ilustración 15 mantenimiento multitanque 1*

*Ilustración 16 mantenimiento multitanque 2*



Fuente: (Propia, 2021)

En el mencionado mantenimiento se realizó limpieza de tanques, descargue del pozo de succión, reactor, clarificador y recolección de lodos. Esto con la finalidad de tener el sistema en óptimas condiciones para realizar los arreglos pertinentes y verificación de todos los procesos.

### **Anexo certificado de mantenimiento**

*Ilustración 17 recolección de lodos*

*Ilustración 18 descargue de pozo de succión*



Fuente: (Propia, 2021)



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Una vez culminado el mantenimiento se programó con el personal interno las actividades de corrección en la planta, iniciando por el destape de la tubería en el pozo de succión, para lograr retirar la tubería externa y adecuar el sistema primario, además a esto se adaptó una unión universal para facilitar el empalme con otra tubería en caso de ser requerida en ocasiones futuras.

*Ilustración 19 empalme con unión universal*



*Ilustración 20 sistema antes del mantenimiento Ilustración 21 sistema después del mant.*

Fuente: (Propia, 2021)

Con el paso de esta actividad se colocó en marcha la operación en el tanque homogenizador, procediendo a realizar el respectivo ajuste y arreglos en la rejilla de filtrado del tanque. **Ver video en anexo.**

Luego se procedió a realizar la inspección a cada una de las bombas sumergibles de los sistemas y se evidencio que la bomba del reactor ECOPAC se encontraba averiada, se procede a realizar el cambio por la bomba de repuesto.

*Ilustración 22 filtrado en el homogenizador*

*Ilustración 23 cambio de bombas sumergibles*



Fuente: (Propia, 2021)



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Una vez que se verificó que todas las bombas estaban funcionando correctamente se procedió a realizar la limpieza de tuberías, flautas del reactor y del clarificador.

Así mismo se procedió a sacar la colmena de sedimentación del clarificador para su respectivo mantenimiento y limpieza.

*Ilustración 24 mantenimiento clarificador*



*Ilustración 25 limpieza de colmena*



Fuente: (Propia, 2021)

Se procedió a colocar estación de control de roedores en la planta y llevar seguimiento al tablero eléctrico para evitar daños en el funcionamiento del mismo.

En concordancia con todo lo anterior se realizó también una propuesta mediante el uso del biocatalizador orgánico Ecocatalyst y la tecnología de microcarbono Bio Energizer de la empresa **Tratamientos Químicos Industriales**.

Como tal La Tecnología del Microcarbono (TMC) y los Biocatalizadores Orgánicos (BOC) trabajan en conjunto para acelerar y mejorar la eficiencia de las reacciones químicas. Los productos contienen una mezcla de catalizadores y factores estimuladores de oxidación biológica que son amigables con el medio ambiente.

Las biotecnologías equilibran el sistema microbiano, mejorando las condiciones del medio y aumentando su capacidad de oxidación. Así mismo, controlan gases como el H<sub>2</sub>S y el NH<sub>3</sub> para reducir olores ofensivos, puesto que micronizan el oxígeno para aumentar su biodisponibilidad, ayudando a oxidar dichas moléculas.

**Ver propuesta en anexo.**

## 8. CRONOGRAMA:

De acuerdo a las funciones y las actividades realizadas se organiza en la siguiente tabla.

*Ilustración 26 tabla de cronograma*

FASES	ACTIVIDAD	SEMANAS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>ADAPTACIÓN</b>	Reconocimiento	■	■																						
<b>DIAGNÓSTICO</b>	Situación Actual			■	■	■																			
	Identificación del problema					■	■																		
<b>PLANEACIÓN</b>	Entender objetivos					■																			
	Ordenar y organizar tareas						■	■	■																
	Verificar errores posibles								■	■	■														
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	Mantenimientos externos, internos										■	■	■	■											
	Corrección y adecuación											■	■	■	■	■									
	Arreglos de daños encontrados														■	■	■	■							
<b>VERIFICACIÓN</b>	Resultados de acciones																			■	■				
	Chequeo de operatividad																					■	■		
<b>SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>	Seguimiento a sistemas																						■	■	
	Propuestas de mejoras																							■	■



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En cuanto a lo abordado con anterioridad, es necesario recalcar la importancia que tiene en estos sistemas una adecuada programación de mantenimientos, estos ayudando a cada uno de los procesos a trabajar de una manera adecuada y previniendo posibles fallas y daños.

Se logró realizar los cambios pertinentes en los sistemas de llegada a la planta, que se encontraban trabajando de una manera incorrecta, generando problemas en los procesos posteriores como lo eran los taponamientos de tuberías, flautas y pegue de hélices de bombas. Generando así problemas graves como los desbordamientos

Esto a su vez traía con problemas de malos olores debido a que no estaban funcionando las bombas sumergibles que realizaban el suministro del oxígeno necesario para el metabolismo de los microorganismos, dándose procesos anaerobios en el reactor y generando esos olores ofensivos. El cual se pudo controlar con los cambios y mantenimientos de estos equipos.

Así mismo con la finalidad de mejorar la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales se realizaron las pruebas y propuestas mediante la aplicación de biotecnologías. Que ayudan a reducir la carga orgánica, eliminar los gases precursores de olores ofensivos asociados a la descomposición de la materia orgánica.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 10. BIBLIOGRAFÍA

- DELGADILLO, O., CAMACHO, A., PÉREZ, L., & ANDRADE, M. (2010). *Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales*. Cochabamba: CENTRO AGUA.
- FAÑA BATISTA, J. N. (2020). *Gestión de la Eficiencia en Plantas de Tratamiento de Aguas y Aguas Residuales*. Independently Published.
- Google. (10 de 10 de 2021). *Google earth*. Obtenido de Google earth:  
<https://earth.google.com/web/search/consorcio+dia/@11.14081259,-74.19389951,555.64108687a,6209.98606339d,35y,-48.03450128h,45.03290637t,0r/data=CngaThJiCiUweDhlZjRmNTdiOWEzZDhmN2I6MHhmZDNhZTllYmVkJkzMGE1GTwx68VQUiZAIyWbUx0jVLAKg1jb25zb3JjaW8gZGhhGAEgASI>
- LÓPEZ VÁZQUEZ, C., BUITRÓN MÉNDEZ, G., GARCÍA, H., & CERVANTES CARILLO, F. (2017). *Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño*. London: IWA Publishing.
- RAMALHO, R. (1996). *TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES*. BARCELONA: REVERTÉ.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### ANEXOS

A continuación se enumeran los Anexos que complementan el informe en la siguiente tabla.

N°	Relación de Anexos
1	Certificado de Mantenimiento
2	Video de ajuste en el tanque homogenizador.
3	Propuesta de Tratamientos Químicos Industriales.



**Informe de Prácticas Profesionales como  
Opción de Grado**



# ANEXOS