

**SOPORTE AMBIENTAL EN LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL DEPARTAMENTO  
DE GESTIÓN AMBIENTAL, PERTENECIENTE A LA EMPRESA AVÍCOLA EL MADROÑO EN  
LEBRIJA, SANTANDER**

**CRISTINA ALEJANDRA BRAVO MORA  
ID: 84029**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2013**

**SOPORTE AMBIENTAL EN LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL DEPARTAMENTO  
DE GESTIÓN AMBIENTAL, PERTENECIENTE A LA EMPRESA AVÍCOLA EL MADROÑO EN  
LEBRIJA, SANTANDER**

**CRISTINA ALEJANDRA BRAVO MORA**

**Trabajo de grado presentado como requisito  
para optar por el título de  
Ingeniera Ambiental**

**Supervisor de Práctica Empresarial  
Msc. Álvaro Andrés Cajigas Cerón  
Ingeniero Ambiental**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2013**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Firma presidente del jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

**Bucaramanga, 2013**

**A Dios, porque me dió fortaleza en los momentos difíciles y me llenó de paciencia para alcanzar mis logros; A mi abuelito Abel, que desde el cielo me brindó su apoyo y su amor; A mis padres que desde pequeña me han guiado y enseñado a ser persona y a mis hermanas que son mis compañeras de vida.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a Dios, quien me dio la fortaleza para seguir adelante en los momentos difíciles y porque a pesar de mis fallas, no me ha abandonado ni me ha permitido desfallecer.

A mis padres, que han sido incondicionales en mi proceso de formación, que me han enseñado los valores que me hacen hoy la mujer que soy.

A mis abuelos que desde el cielo y aquí en la tierra, contribuyeron enormemente para cumplir esta meta.

A mis hermanas, que son mis cómplices, mis amigas y mis aliadas, que a pesar de las peleas, enojos y regaños, siempre estuvieron apoyándome y animándome en los momentos difíciles.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por formarme como profesional íntegra, y por darme la oportunidad de pertenecer a la institución.

## CONTENIDO

<b>1. OBJETIVOS</b> .....	14
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b> .....	15
2.1. RESEÑA HISTÓRICA .....	15
2.2. LOCALIZACIÓN.....	16
2.3. POLÍTICA AMBIENTAL.....	17
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b> .....	18
3.1. ETAPAS EN EL PROCESO DE BENEFICIO DE AVES .....	19
<b>4. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</b> .....	22
<b>5. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b> .....	29
<b>6. ACTIVIDADES REALIZADAS</b> .....	34
6.1. ACTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS ESTABLECIDOS POR EL DEPARTAMENTO AMBIENTAL.....	35
6.2. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA.....	37
6.3. GESTIÓN DE LAS SOLICITUDES CORRESPONDIENTES A LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE .....	41
6.4. VISITAS A GRANJAS PERTENECIENTES A AVÍCOLA EL MAROÑO .....	49
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	55
<b>8. RECOMENDACIONES</b> .....	57
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	59

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Consumo Químicos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable -----	37
<b>Tabla 2.</b> Consumo Químicos de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual -----	38
<b>Tabla 3.</b> Indicadores de consumo de agua potable -----	38
<b>Tabla 4.</b> Indicadores de Tratamiento de Agua Residual -----	39
<b>Tabla 5.</b> Indicadores de consumo de energía -----	39
<b>Tabla 6.</b> Cantidad y calidad del agua vertida -----	45
<b>Tabla 7.</b> Cantidad de residuos ordinarios y reciclables 2011 y 2012 -----	48
<b>Tabla 8,1.</b> Tabla del diagnóstico de granjas de Lebrija -----	50
<b>Tabla 8,2.</b> Tabla del diagnóstico de granjas de Lebrija -----	51

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localización General de la planta de beneficio -----	16
<b>Figura 2.</b> Etapas del proceso productivo de la planta de beneficio -----	18
<b>Figura 3.</b> Etapas del tratamiento de agua potable -----	22
<b>Figura 4.</b> Desarrollo de actividades realizadas -----	34



## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1.** Tabla de Actividades, frecuencia y responsables del Programa de Agua Potable.
- ANEXO 2.** Tabla de Actividades, frecuencia y responsables del Programa de Residuos Líquidos.
- ANEXO 3.** Tabla de Actividades, frecuencia y responsables del Programa de Residuos Sólidos.
- ANEXO 4.** Plan de Contingencia del Programa de Agua Potable.
- ANEXO 5.** Plan de Contingencia del Programa de Residuos Sólidos.
- ANEXO 6.** Formato e instructivo para el control de volumen de agua tratada y consumida.
- ANEXO 7.** Formato e instructivo del control de tratamiento de agua potable.
- ANEXO 8.** Formato e instructivo de actividades de limpieza y mantenimiento de las plantas de agua potable y residual.
- ANEXO 9.** Formato e instructivo del tratamiento de agua residual.
- ANEXO 10.** Formato de registro de empleo de accesorios de PVC y reparaciones.
- ANEXO 11.** Formato e instructivo para Registro y control del pH y cloro residual en el tanque de almacenamiento de agua potable y en la planta de beneficio.
- ANEXO 12.** Formato de salida de residuos peligrosos / especiales y reciclables.
- ANEXO 13.** Instructivo para correcciones de concentración de cloro residual en el tanque 1 y el área de procesos.
- ANEXO 14.** Formato de inducción al personal que ingresa a la empresa.
- ANEXO 15.** Formato de asistencia de los operarios del Departamento de Mantenimiento a la capacitación de Residuos Sólidos.
- ANEXO 16.** Evaluación realizada a los operarios del Departamento de Mantenimiento finalizada la capacitación.

**ANEXO 17.** Trabajo realizado por los operarios del Departamento Ambiental durante los fines de semana.

**ANEXO 18.** Hojas de vida de las bombas pertenecientes al Departamento Ambiental.

**ANEXO 19.** Instructivo para el tratamiento y disposición de los lodos residuales generados.

**ANEXO 20.** Aprovechamiento de los subproductos.

**ANEXO 21.** Radicado de los documentos entregados a la CDMB, para la obtención del permiso de vertimientos.

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

<b>TITULO:</b>	SOPORTE AMBIENTAL EN LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL, PERTENECIENTE A LA EMPRESA AVÍCOLA EL MADROÑO EN LEBRIJA, SANTANDER
<b>AUTOR(ES):</b>	Cristina Alejandra Bravo Mora
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ingeniería Ambiental
<b>DIRECTOR(A):</b>	Mrc. Alvaro Cajigas

### RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal, realizar seguimiento e implementación a los diferentes programas establecidos por el Departamento de Gestión Ambiental, en la planta de beneficio Avícola El Madroño, entre los cuales se encuentran el programa de residuos líquidos y residuos sólidos, de agua potable y de uso y ahorro eficiente del agua.

Con el fin de cumplir dicho objetivo fue necesario realizar diferentes actividades diarias como recopilar información para elaborar indicadores de agua tratada, consumida, programar los distintos trabajos de los operarios, verificación del cumplimiento de los procesos en el tratamiento de agua potable, residuos líquidos, seguimiento al manejo de los residuos sólidos generados en la planta de beneficio y elaboración o perfección de formatos que permitan controlar algunos procedimientos.

Adicional a lo anteriormente mencionado, se elaboraron documentos exigidos por la Autoridad Ambiental (CDMB), para dar continuidad al trámite de permiso de vertimientos, la elaboración de los informes del DGA y el diligenciamiento del Registro Único Ambiental correspondiente al año 2011.

Para finalizar, se realizaron visitas a 5 granjas en el municipio de Lebija, en las cuales se realizó un diagnóstico de las condiciones ambientales que presentaban y adicionalmente se elaboró un informe con las acciones correctivas pertinentes, para el cumplimiento de la normatividad ambiental exigida por el ICA.

### PALABRAS CLAVES:

Agua Potable, Residuos Líquidos, Residuos Sólidos, Autoridad Ambiental, Implementación, Seguimiento.

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** ENVIRONMENTAL SUPPORT IN THE FUNCTIONS AND RESPONSIBILITIES OF THE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, BELONGING TO THE COMPANY AVÍCOLA EL MADROÑO LEBRIJA, SANTANDER

**AUTHOR(S):** Cristina Alejandra Bravo Mora

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** Mrc. Alvaro Cajigas

### ABSTRACT

The present work has as main objective, tracking and deployment to the various programs established by the Department of Environmental Management, in the benefit plant AVÍCOLA EL MADROÑO, which include the program of liquid waste and solid waste, water drinking and use and efficient saving water.

In order to fulfill this objective it was necessary to carry out different daily activities, such as collecting information to develop indicators of treated water, consumed, schedule the different works of the operators, verification of compliance with the processes in the treatment of drinking water and liquid waste, monitoring the management of solid waste generated in the benefit plant and the development or perfection of formats which would allow to control some of the procedures.

Additional to the above, Were prepared documents required by the Environmental Authority (CDMB), to give continuity to the processing of permission of dumping, the preparation of the reports of the DGA and the completion of the Single Environmental Register for the year 2011.

To finish, visits were made to five farms in the municipality of Lebija, in which an assessment was made of the environmental conditions that are additionally presented and produced a report with the corrective actions, for enforcement of environmental legislation required by the ICA.

### KEYWORDS:

drinking water, liquid waste, solid waste, Environmental Authority, implementation, follow-up.

## INTRODUCCIÓN

La situación actual del medio ambiente, no es favorable, el ser humano se ha encargado desde hace algunos años de aumentar el deterioro del entorno con actividades productivas en las cuales no controla el uso de los recursos y los impactos que genera; sin embargo, y a medida que se van implementando normas que impidan un mayor desgaste, las empresas se muestran más interesadas en minimizar el daño generado, implementando programas y procedimientos que permitan hacer un aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y disminuyan la contaminación del agua, suelo y aire.

Avícola El Madroño, no es la excepción, la empresa cuenta con una política ambiental, la cual se compromete a hacer un uso adecuado de los recursos naturales y controlar los aspectos e impactos ambientales generados por el beneficio de las aves y actividades derivadas de este; así como también de las actividades que se desarrollan en las diferentes granjas, en lo que corresponde a vertimientos, manejo de los residuos sólidos, emisiones atmosféricas generadas de la caldera, manejo adecuado de los subproductos del proceso, cuidado del suelo entre otras.

El presente documento, tiene como objetivo principal, dar a conocer las actividades desarrolladas dentro de la empresa, las cuales permitieron implementar y dar seguimiento a los diferentes programas ambientales dentro de la planta de beneficio y a las condiciones ambientales de las granjas, implementando acciones de mejora, las cuales buscan minimizar los impactos generados al medio ambiente

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Realizar seguimiento a los planes de manejo ambiental, establecidos por el Dpto. de Gestión Ambiental, en la planta de beneficio y en las granjas pertenecientes a la empresa.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar los Programas de Control de Calidad de Agua, Vertimientos, Residuos Sólidos y Ahorro y Uso Eficiente de Energía; establecidos por el Departamento de Gestión Ambiental, en la planta de beneficio de Avícola El Madroño.
- Realizar una recopilación y análisis de los indicadores de energía, gestión de químicos en los procesos ambientales, consumo de agua potable, generación de aguas residuales y su calidad, y producción de residuos sólidos de la empresa Avícola El Madroño.
- Realizar seguimiento en las granjas avícolas, verificando el manejo ambiental y proponiendo constantemente acciones de mejora.

## 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 2.1. RESEÑA HISTÓRICA

AVÍCOLA EL MADROÑO S.A nació el 24 de Febrero de 1987, como una empresa cuyo objeto social es la producción, comercialización y distribución de pollo en canal y sus derivados, ofreciendo productos de la más alta calidad.

En 1995 la compañía AVÍCOLA EL MADROÑO S.A, pasa a pertenecer al grupo empresarial ITALCOL, y a partir de este momento, la organización incorpora dentro de sus procesos tecnología y procedimientos para ofrecer productos con normas y estándares de calidad, buscando la satisfacción de los clientes, orientados a la rentabilidad, el progreso y desarrollo integral.

En el año 2010 AVÍCOLA EL MADROÑO, pensando en brindar mayor cobertura a nivel nacional, realiza un proceso de fusión con las marcas POLLOSAN e INDUPOLLO, logrando mayor participación en el mercado, consolidándose como una empresa reconocida en el país.

Con la dirección de la Dra. Claudia Marcela Guzmán Martínez, Gerente General, se continúa trabajando para ser una empresa líder en el sector, con infraestructura adecuada a los procesos industriales que se desarrollan, con estrategias que protegen el medio ambiente y aseguran su sostenibilidad; contando con un equipo humano competente que disfruta su trabajo, con un soporte de Gestión Humana que favorece el bienestar y desarrollo de la gente, en un ambiente confiable y de respeto mutuo.

Actualmente la empresa Avícola el Madroño S.A., cuenta con oficinas administrativas ubicadas en el Km 6 vía Girón – Cra 12 N° 57-88; 51 GRANJAS, 2 plantas de beneficio y 70 Puntos de venta en los siguientes departamentos: Atlántico, Magdalena, Cesar, Sucre, Bolívar, Córdoba, Norte de Santander, Santander, Antioquia, Caldas, Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Meta.

Avícola el madroño ofrece un amplio portafolio de productos:

- Pollo y presas: Pollo entero con vísceras, Pollo sin vísceras, Pechuga, Pierna pernil, Pernil mixto, Muslos, Rabadilla, Alas sin y con rabadilla.

- Filetes: Filete de pechuga, Filete de muslo y Chuletas de pollo.
- Procesados: Hamburguesas, pinchos ahumados, Filete ahumado, Alitas picantes y Nuggets.
- Carnes frías: Chorizo, Mortadela, Salchicha, Salchichón y Carne molida.
- Precocidos: Papa pre-frita, para porción y Yuca pre-cocida.
- Pavos del Campo\_ Pechuga de pavo, Pernil de pavo, pierna de pavo, alas de pavo, rollo de pavo, rollo de pechuga, colombinas de alas, muslo de pavo y costillas de pavo.
- Especiales: Rollo de pechuga, pollo relleno.
- Otros productos: Huevos y gallinas.

## 2.2. LOCALIZACIÓN

La planta de beneficio de aves Avícola El Madroño S.A., se encuentra actualmente ubicada en el municipio de Lebrija, Departamento de Santander, en el barrio Campo Alegre. En la figura 1 se indica la posición geográfica de la propiedad.

**Figura 1.** Localización General de la planta de beneficio



Fuente: Google Earth



### **2.3. POLÍTICA AMBIENTAL**

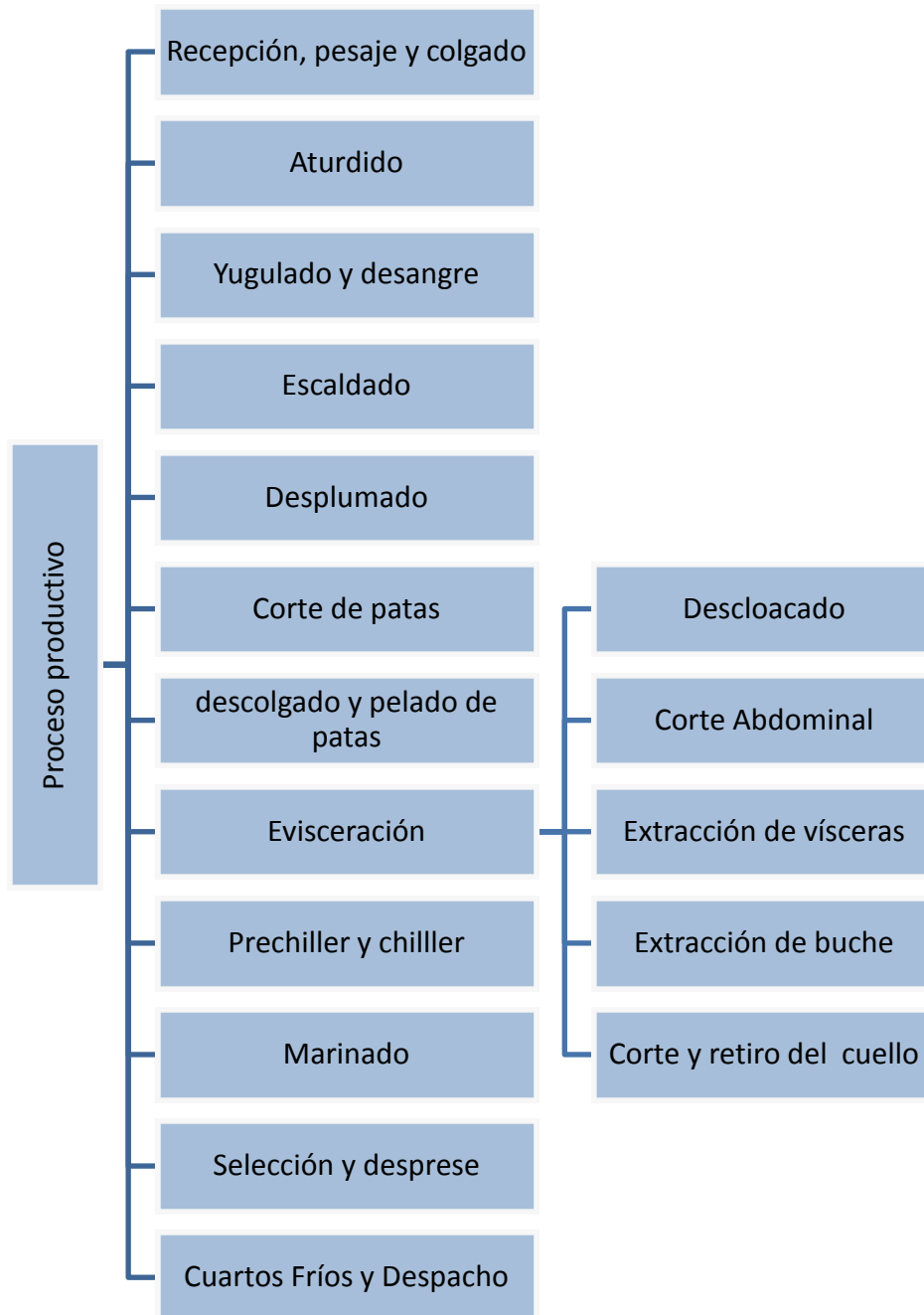
En Avícola El madroño S.A, nos comprometemos a controlar los aspectos e impactos ambientales que se generan del beneficio de las aves y actividades derivadas de este, así como también de las actividades que se desarrollan en nuestras granjas, en lo que corresponde a vertimientos, manejo de los residuos sólidos, emisiones atmosféricas generadas de la caldera, manejo adecuado de los subproductos del proceso, cuidado del suelo entre otras.

Igualmente se compromete a hacer buen uso de los recursos naturales mediante sus programas de ahorro y uso eficiente del agua y la energía, actividades de reciclaje y aprovechamiento del residuos generados de sus actividades y sensibilización del personal que labora para la empresa.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La planta de beneficio de Avícola El Madroño, cuenta con diferentes etapas durante el proceso de beneficio de aves, las cuales se presentan a continuación:

**Figura 2.** Etapas del proceso productivo de la planta de beneficio



Fuente. Autora

### 3.1. ETAPAS EN EL PROCESO DE BENEFICIO DE AVES

- **Recepción, pesaje y colgado:**

Las aves inicialmente son transportadas por medio de huacales en camiones, desde las diferentes granjas, hacia la planta de beneficio. Una vez ingresadas, son pesadas y separadas descartando a las que han sido maltratadas o han muerto por ahogamiento durante su traslado. Posteriormente son colgadas de las extremidades inferiores en una banda transportadora, donde comenzará la línea de producción.

- **Aturdido:**

Una vez colgadas las aves en la banda transportadora, se procede a aturdir al producto, por medio de una descarga eléctrica. Esta actividad se realiza, sumergiendo la cabeza del pollo en un baño de agua – salmuera.

- **Yugulado y desangre:**

Posteriormente, la cabeza de las aves pasa por un disco yugulador, el cual se encarga de seccionar el cuello y desangrar al pollo. La sangre cae directamente a un canal que la transporta hacia unas pimpinas de plástico donde es recolectada.

- **Escaldado:**

Después del proceso de yugulado y desangre, las aves son transportas hacia la escaldadora, donde reciben un baño de agua caliente (temperatura entre 58 y 60 °C), con el fin de ablandar las plumas para el siguiente proceso.

- **Desplumado:**

Inmediatamente, las aves son trasladadas hacia una máquina (desplumadora), la cual se encarga propiamente de retirar todas la plumas del producto.

- **Corte de patas:**

Luego de retirar las plumas de las aves, se cortan las patas de las mismas, con una cuchilla giratoria y pasan por el área de transferencia y son enviados a una segunda cadena, la cual inicia con la línea de evisceración.

- **Evisceración:**

Durante esta actividad, se extraen los órganos y tejidos que contienen las aves, por medio de diferentes máquinas automáticas. Los procesos que se realizan en estas máquinas se describen a continuación:

#### Descloacado:

El proceso de evisceración se inicia con la máquina descloacadora, la cual de forma automática perfora y extrae la cloaca de las aves, disponiéndola en bandejas.

#### Corte abdominal:

Por medio de una máquina automática se realiza el corte del área abdominal de las aves.

#### Extracción de vísceras:

Esta actividad se realiza automáticamente, mediante el ingreso de unas paletas a la cavidad torácica, exponiendo las vísceras, las cuales posteriormente serán seleccionadas (comestibles y no comestibles) por el personal del área.

#### Extracción del buche:

Debido a que el buche contiene el alimento no digerido de las aves, éste es retirado de manera automática.

#### Corte y retiro del cuello:

Finalmente el cuello es retirado del ave por medio de una máquina automática, y dispuesto en unas bandejas sanitarias, para su posterior desinfección y enfriamiento.

- **Pre – chillers:**

Una vez terminado el proceso de evisceración, el pollo es transportado a la zona de refrigeración. Inicialmente las aves pasan al pre-chiller, un recipiente que contiene agua a una temperatura aproximada de 9 °C. allí se realiza el lavado y limpieza (sangre, grasa, materia fecal, etc.) de las mismas. El producto dura aproximadamente 60 minutos en esta zona.

- **Chillers:**

Saliendo del Pre – chiller, las aves pasan al chiller, donde el proceso de limpieza, desinfección y enfriamiento del pollo continúa. El agua tiene una temperatura entre -5 y -8 °C y una solución de cloro. El producto dura aproximadamente 60 minutos en esta zona.

- **Marinado:**

Finalizado el proceso de enfriamiento del pollo, este es ingresado a la marinadora, donde se hace una inyección de la salmuera fosfatado, la cual suaviza la carne del producto.

- **Desprese:**

Al salir del marinado, las aves son seleccionadas según su peso por una seleccionadora automática. Una vez apartadas las aves que van para el área de desprese, las máquinas automatizadas se encargan de fraccionar el producto.

- **Cuartos fríos:**

Finalmente el pollo entero y el proveniente del área de desprese, se mantienen en cámaras de frío entre 24 y 36 horas. Una vez el producto cumple su tiempo de refrigeración, se dispone para ser despachado.

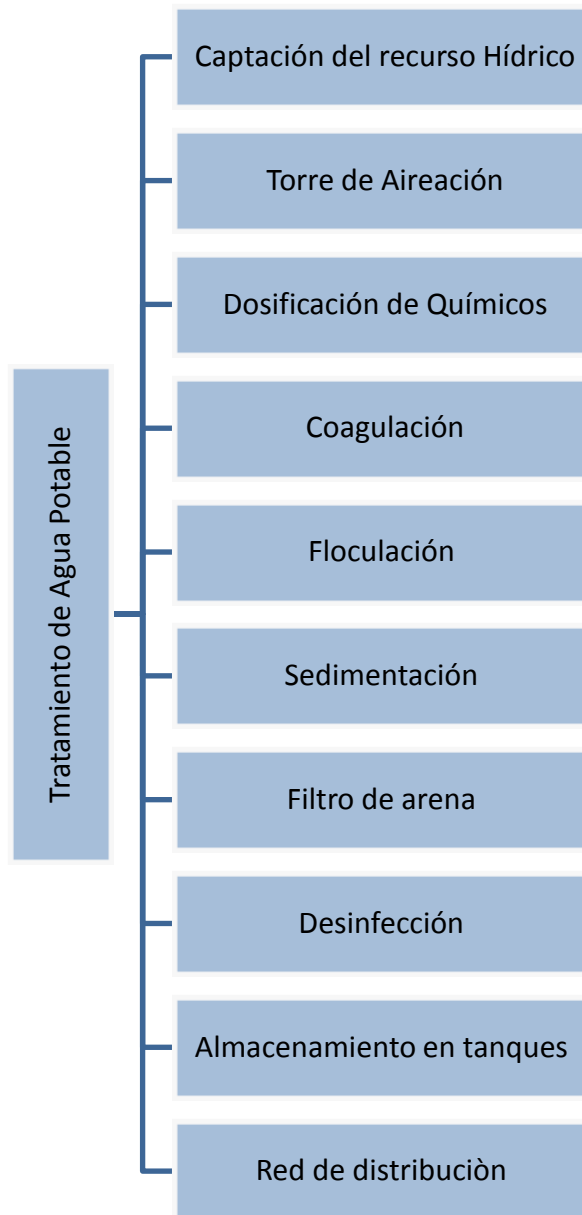
- **Despacho:**

Esta actividad consiste en el cargue de los vehículos refrigerados con el producto final.

#### 4. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

El procedimiento para el manejo del agua potable al interior de la planta de tratamiento, es semiconvencional en cuanto a infraestructura se refiere, conservando los pasos básicos y estándares para la potabilización del fluido, los cuales se presentan a continuación:

**Figura 3.** *Etapas del tratamiento de agua potable*



*Fuente. Autora*

- **Captación**

La empresa AVICOLA EL MADROÑO, tiene la fortuna de tener a su alrededor una de las riquezas naturales más importantes del municipio de Lebrija Santander, la quebrada La Angula, donde se lleva a cabo el proceso de captación, a una distancia aproximada de 1 km, en el sitio denominado “Represa El Gallego”. Se toma de este punto ya que se considera que es donde el agua presenta mejores condiciones de calidad en relación a otros puntos aguas abajo. Esta actividad se realiza a través de una bomba sumergible que se encuentra dentro de una estructura metálica anclada entre el suelo y la pared de la represa. Mediante una tubería de 4 pulgadas el agua es dirigida hacia la planta de tratamiento de Avícola El Madroño con un caudal de 6.8 litros/segundos el cual llega a un tanque de captación de 30 m<sup>3</sup>, para luego ser bombeada a la planta de agua potable.

**Fotografía 1.** Tanque de captación y Represa El Gallego



*Fuente. Autora*

- **Torre de aireación:**

El sistema de tratamiento, posee dentro de su estructura, un desfogue, que permite evacuar el exceso de agua y controlar el caudal de entrada a la torre de aireación, con el fin de lograr que el proceso de potabilización resulte eficaz, pues la capacidad máxima de la planta, es de 12 Lt/s y en caso de ser superado, el procedimiento sería deficiente y el recurso no cumpliría con los parámetros exigidos en la normatividad para ofrecer agua de consumo humano.

La torre de aireación, corresponde a la primera fase de potabilización; es de lámina reforzada con fibra de vidrio, con orificios en el fondo, lo que permite la filtración del agua.

La torre de aireación funciona por gravedad. La aireación se hace a través de bandejas con orificios que ayudan a oxigenar el agua y a su vez tiene contacto con carbón coque para eliminar problemas de hierro y metales pesados en el agua, principal problema de las aguas de pozo profundo.

**Fotografía 2.** Torre de Aireación



*Fuente. Autora*

- **Coagulación y floculación**

La quinta bandeja de la torre de aireación, que no contiene carbón coque, es utilizada para aplica el coagulante (CLAREX 1075), en las proporciones requeridas. Las cantidades de éste, varían dependiendo de las condiciones de turbiedad que se presenten en el afluente. La responsabilidad sobre las cantidades suministradas está a cargo del Departamento de Gestión Ambiental, luego de la previa identificación de las características del afluente.

Inmediatamente el recurso hídrico es conducido al tanque de coagulación – floculación, en donde el agua es sometida a una caída intensa, permitiendo de esta manera, la formación de partículas de mayor tamaño, y la desestabilización eléctrica de las sustancias coloidales responsables de la turbiedad y color del agua.



Para la evaluación de este proceso es necesario tener en cuenta las características físicas y químicas del agua, la dosis del coagulante, la concentración del coagulante, el punto de aplicación del coagulante, la intensidad y el tiempo de mezcla y el tipo de dispositivo de mezcla.

Este proceso resulta muy importante en el tratamiento del agua, ya que si no se efectúa una buena coagulación, todas las demás operaciones se desarrollarán en forma deficiente y el resultado final será la obtención de un agua tratada de baja calidad (Resolución 1096/2000).

**Fotografía 3.** Tanque de Coagulación - Floculación



*Fuente. Autora*

- **Sedimentación**

Consecutivamente se lleva a cabo la etapa de sedimentación por vasos comunicantes, pasa el agua al tanque de sedimentación, allí se produce la separación de las partículas o sólidos suspendidos en el agua por acción de la gravedad.

Este sistema es complementario a la floculación y su principio básico es el descanso del agua para poder retener la mayor cantidad de sólidos (Resolución 1096/2000). Este compartimiento está previsto de seditubos los cuales aumentan la capacidad de retención de los flocs formados en la coagulación.

Estos seditubos son ubicados en el fondo del tanque con el fin de permitir la purga y por ende la salida de estos lodos del sistema de tratamiento.

Continuando con el proceso el agua es pasada al tanque de equilibrio o aquietamiento; este es un tanque adicional en el cual el agua tiene un período de retención hidráulico en donde descansa antes de ser bombeada al sistema de filtración; esto permite que las partículas que aún quedan de la sedimentación queden allí retenidas y la eficiencia de la filtración sea mayor.

**Fotografía 4. Sedimentador**



*Fuente. Autora*

- **Filtración:**

El agua es conducida al proceso de filtración, donde pasa al filtro de arena y allí a presión elimina partículas finas y el material coloidal que previamente no se retuvo.

Filtro a presión de arena es un tanque metálico diseñado para soportar presiones dinámicas y estáticas, a que son sometidos cuando están con arena de determinado tamaño. La filtración se efectúa al atravesar el agua la arena, reteniendo esta las impurezas presentes en el agua. Y su limpieza se realiza por retro lavados cada 10 horas revirtiendo el sentido del agua por el filtro de arena.

Está ubicado inmediatamente después de la bomba o entrada del agua, este equipo es el

que proporciona la fuerza o presión con que ingresa el agua al filtro.

Los filtros de arena son efectivos para retener sustancias orgánicas, ya que filtran a través de todo el espesor de la arena, acumulando así grandes cantidades de contaminantes antes de ser necesaria su limpieza.

*Fotografía 5. Filtro de Arena*



*Fuente. Autora*

- **Desinfección:**

Finalmente, para culminar el tratamiento del agua se realiza la desinfección mediante un agente oxidante, capaz de causar la extracción, desactivación o eliminación de los microorganismos patógenos que existen en esta.

Actualmente la Planta de Tratamiento de Agua potable tiene instalado un dosificador de cloro con tabletas, el cual no tiene ningún componente mecánico y no requiere electricidad.

Según información del proveedor, una pastilla de cloro puede desinfectar 80 m<sup>3</sup> de agua. En el momento de estandarizar el proceso de desinfección se obtuvo que el cloro se mantiene en el rango de 0.5 a 2 ppm utilizando 8 pastillas de triclorocianuro al 91% y estas tienen un tiempo de duración aproximado de 24 horas.

**Fotografía 6.** Dosificador del cloro en pastillas



*Fuente. Autora*

- **Almacenamiento y transporte del agua potable:**

El Recurso es actualmente almacenado en 3 tanques de cemento, los cuales se encuentran debidamente identificados. 2 poseen capacidad de 150.000 litros y uno (1) de 312.000 litros.

La nomenclatura de identificación queda de la siguiente forma: tanque 1, que es el tanque de almacenamiento de agua potable (150.000 litros) frente al cuarto frío No 4, el tanque No 2 (150.000 litros) frente a la subestación eléctrica y el tanque No 3 (312.000 litros) paralelo al equipamiento de compresores para el túnel de congelación.

En la medida en que el agua se va almacenando en los tanques de reserva, se empieza a distribuir a la planta de beneficio (insensibilizado, escaldado, desplumado, línea, peladora de patas, plantas de hielo, baños, lavamanos, lavadora de mollejas y raspador de mollejas) y al IQF, esto mediante una motobomba que la impulsa por dos sistemas de tuberías.

Al tiempo que ocurre el proceso de potabilización del agua, los operarios encargados tienen la función de la preparar adecuadamente la concentración de los químicos, controlar el funcionamiento de las bombas dosificadoras de químicos y bombas impulsadores de agua a los tanques y a la planta de producción, la purga de lodos de la PTAP, hacer mediciones constantes de cloro y pH, limpiar constantemente el área de la planta que se colmata de lodo superficial, entre otras labores.

## 5. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

En la planta de tratamiento de aguas residuales se cuenta con varias unidades para el tratamiento de los residuos líquidos, las cuales se describen en la siguiente figura:

- **Trampa de Grasas:**

El agua llega directamente del proceso por medio de tuberías al caer al tanque es succionada por una bomba sumergible que envía el agua residual a los tamices rotatorios.

*Fotografía 7. Trampa Grasas*



*Fuente. Programa de Aguas Residuales, Avícola El madroño*

- **Tamices Rotatorios:**

El agua procedente de la trampa de grasas llega a los tamices rotatorios, que se encargan de separar los sólidos que no pudieron ser retenidos por las cribas que se encuentran en el área de producción. Para llevar a cabo esta operación se cuenta con dos tamices, compuestos de una malla de acero inoxidable con aberturas circulares, de un diámetro diferente para cada tamiz. El agua se envía al primer tamiz que retiene los sólidos más grandes, y luego pasa al segundo, donde se retienen los sólidos de menor tamaño; en cada uno de ellos el agua es transportada al escurridor; donde los residuos, son arrastrados y eliminados a través de los orificios de la malla, mientras el agua es vertida a la canaleta de desagüe, y enviada por tubería hacia el tanque de homogenización. Un sistema móvil de chorro de agua a presión, limpia los orificios de la malla del tamiz, los sólidos son enviados directamente a un tanque.

**Fotografía 8. Tamices Rotatorios**



*Fuente. Programa de Aguas Residuales, Avícola El madroño*

- **Tanque de homogenización:**

Se trata de un tanque que cumple la función de homogenizar el agua tanto en caudal como en composición y temperatura, esta dividido en secciones donde el agua proveniente de los tamices se mezcla con el agua que viene del chiller y el prechiller, permitiendo la amortización de caudales y la homogenización del agua residual. De este tanque, se succiona el agua residual por medio de bombas a dos áreas en las cuales se realiza el tratamiento fisicoquímico (PTAR 1 y PTAR 2).

**Fotografía 9. Tanque de Homogenización**



*Fuente. Autora*

- **Serpentín de mezcla rápida:**

El agua procedente del tanque de homogenización a cada una de las PTAR's es transportada por una tubería donde por medio de dos bombas se les dosifica coagulante y floculante (primero el coagulante, luego el floculante) donde se da un proceso que permite la mezcla de los químicos con el agua de manera homogénea para así facilitar el proceso de sedimentación de los sólidos disueltos.

**Fotografía 10.** Serpentín de mezcla rápida



*Fuente. Programa de Aguas Residuales, Avícola El madroño*

- **Tanques clarificadores o sedimentadores:**

Inmediatamente después de salir del serpentín el agua es llevada por medio de tubería hacia los tanques clarificadores en donde debido a la adición de químicos se forma un floc que sedimenta en el fondo del tanque, permitiendo la clarificación del agua y la separación de esta del material sedimentado (lodo).

El agua clarificada es conducida por medio de tubería hacia la caja de descarga que permite tomar aforos del vertimiento e inspeccionar las condiciones del agua, posterior a su salida del tratamiento por medio de una tubería que lo transporta al punto de descarga sobre la quebrada La Angula.

**Fotografía 11. Tanques Clarificadores**



*Fuente. Autora*

- **Tanque de adecuación de lodos:**

Mientras tanto el material o el lodo sedimentado en los tanques clarificadores, es conducido al tanque de adecuación de lodos donde se realiza la amortiguación de olores y espesamiento, mediante la dosificación de cal que se mezcla con el lodo con la ayuda de unas aspas que giran dentro del tanque ayudadas por una bomba; permitiendo así el espesamiento y homogenización del lodo.

**Fotografía 21. Tanque de Adecuación de lodos**



*Fuente. Autora*



- **Filtro prensa:**

Inmediatamente después el lodo es conducido hacia el filtro prensa que se encarga de eliminar el exceso de humedad permitiendo la deshidratación de los mismos. De ahí los lodos son depositados en sacos y conducidos por los operarios del Departamento de Gestión Ambiental hacia el cuarto de secado de la pollinaza de donde posteriormente salen para ser vendidos a un gestor externo.

**Fotografía 13.** Filtro Prensa

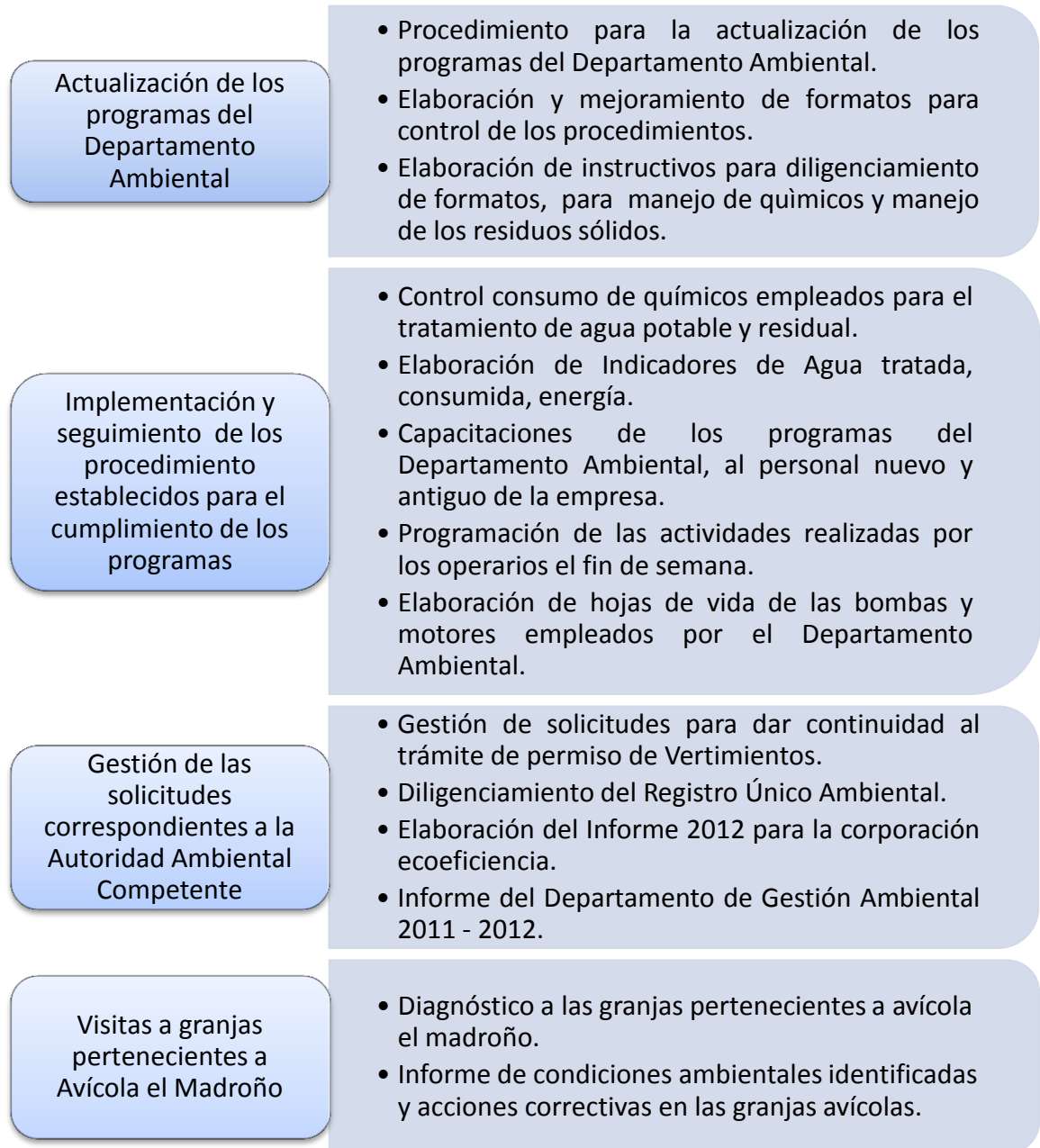


*Fuente. Programa de Aguas Residuales, Avícola El madroño*

## 6. ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades desarrolladas durante la práctica empresarial se realizaron como se muestra a continuación.

Figura 4. Desarrollo de actividades realizadas



*Fuente. Autor*

## **6.1. ACTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS ESTABLECIDOS POR EL DEPARTAMENTO AMBIENTAL**

La planta de beneficio de aves en Lebrija, Santander, cuenta actualmente con un Departamento de Gestión Ambiental, el cual fue dirigido por la Ingeniera Silvia Navarro Delgado, quién con su conocimiento en el área ambiental, estableció una serie de programas basándose principalmente en las necesidades de la empresa y recalcando la importancia de los recursos naturales.

Los actuales programas han sido auditados y aprobados por la Institución Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), contribuyendo de esta manera a la obtención de la certificación para proceso de exportación.

A continuación se presentan las actividades realizadas para la actualización de los programas ambientales del Departamento.

- **Procedimiento para la actualización de los programas del Departamento Ambiental.**

Con el fin de dar seguimiento y lograr actualizar la información de los procedimientos que se llevan a cabo, se inició con un recorrido diario de todas las instalaciones de la planta, conociendo el funcionamiento de la misma, las actividades realizadas por los operarios y los diferentes procesos que se llevan a cabo para el control del tratamiento de agua.

Basándose en lo anteriormente expuesto, se llevó a cabo la actualización de los tres programas principales del Departamento Ambiental: Programa de Agua Potable, Programa de Residuos Líquidos y Programa de Residuos Sólidos. A partir de esto se elaboró un cuadro, en el cual se plasmaron las actividades, frecuencias y responsables, en los tres programas (VER ANEXO 1, 2 y 3), un plan de contingencia, con el fin de tener establecidos los procedimientos que se deben realizar en caso de eventualidades. (VER ANEXOS 4 Y 5) y modificación de objetivos, alcance, marco teórico y procesos que se encontraban desactualizados.

- **Elaboración y mejoramiento de formatos para control de los procedimientos establecidos por el Departamento Ambiental.**

Con el fin de mejorar el control de los diferentes procesos que se llevan a cabo para el cumplimiento de los programas, se realizaron modificaciones a algunos de los formatos manejados por el Departamento Ambiental, los cuales se presentarán a continuación.

Formato FA – 01 “Control de volumen de agua tratada y consumida”. (VER ANEXO 6)

Formato FA – 05 “Control tratamiento de agua potable”. (VER ANEXO 7)

Formato FA – 06 “Actividades de limpieza y mantenimiento de las plantas de agua potable y residual”. (VER ANEXO 8)

Formato FA – 09 “Tratamiento de Agua Residual”. (VER ANEXO 9)

Formato FA – 10 “Registro de empleo de accesorios de PVC y reparaciones”. (VER ANEXO 10)

Para complementar los programas se elaboraron de formatos para el control la concentración de cloro residual y pH para cumplimiento del decreto 1575 del 2007, garantizando de esta manera la calidad del agua potable, en el tanque de almacenamiento 1 y en el área de procesos. (VER ANEXO 11)

Adicionalmente se elaboró un formato, para el control de los residuos peligrosos y reciclables, que se generan dentro de la planta, indicando la salida de ellos, y la entidad que se encargará de su adecuada disposición. (VER ANEXO 12)

- **Elaboración de instructivos para diligenciamiento de formatos, para manejo de químicos y manejo de los residuos sólidos.**

Finalmente se realizaron instructivos y capacitaciones a los operarios del Departamento Ambiental para el diligenciamiento de los formatos empleados fin de realizar un adecuado el control y verificación del cumplimiento de los procedimientos establecidos en los diferentes programas. (VER ANEXOS 6, 7, 8, 9 Y 11)

Adicionalmente se realizaron instructivos para las acciones correctivas en caso de presentar problemas en las mediciones de cloro y Ph, debido a que los operarios del Departamento Ambiental, no estaban realizando la labor de manera adecuada. (VER ANEXO 13)

Finalmente se elaboró un instructivo para la recolección de los residuos peligrosos, indicando los requerimientos por parte de la empresa Avícola El Madroño y ALBEDO para realizar la evacuación de los desechos. (VER ANEXO 14)

## 6.2. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

Diariamente se realiza un recorrido por la Planta de Tratamiento de Agua Potable y Residual, verificando que se estén realizando adecuadamente los procedimientos ya establecidos e inspeccionando la calidad del agua tratada para las 2 plantas. Adicional a eso, se hace seguimiento al control del cloro del agua potable, identificando bajas o aumentos en el mismo y las acciones correctivas tomadas por los operarios.

Se realiza una revisión constante de los cuartos de almacenamiento de residuos reciclables y peligrosos verificando es estado y cantidad de los mismos, con el fin de hacer gestión para la recolección y posterior aprovechamiento o disposición, además de inspeccionar constantemente las áreas con ayuda de los operarios del Departamento para comprobar que el manejo de los residuos, se está realizando de acuerdo con lo establecido en el programa.

- **Consumo de químicos empleados para el tratamiento de agua potable y residual.**

Los operarios del Departamento Ambiental realizan un registro diario de la cantidad de químicos en Lt o Kg que se preparan durante los diferentes turnos, en los formatos elaborados por el personal del Departamento ambiental, de manera que se realiza una recopilación e ingreso a la base de datos, de los mismos, con el fin de hacer control y seguimiento de su consumo e identificar fácilmente cuando se presentan alzas y bajas, o el momento en que el producto se está terminando.

**Tabla 1. Consumo Químicos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Mes	Consumo polímero P622 (kg)	Consumo coagulante Clarex 1075 (Kg)	Cloro	
			Kg	Pastillas
Agosto 2012	7.3	436.5	60.6	-
Septiembre 2012	5.3	493.3	19.6	24
Octubre 2012	6.6	688.5	-	118
Noviembre 2012	6.5	548.8	-	79
Diciembre 2012	7.7	679.5	-	130
Enero 2013	6.5	473.6	-	82

*Fuente: Autor*

**Tabla 2. Consumo Químicos de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual**

Mes	Consumo polímero P658 (kg)	Consumo coagulante Cloruro Férrico(Kg)
Agosto 2012	78	3'808
Septiembre 2012	119.1	5'453
Octubre 2012	113.4	5'019
Noviembre 2012	106.9	4'578
Diciembre 2012	118.2	4'914
Enero 2013	124.0	4'578

**Fuente:** Autor

- **Indicadores de consumo de agua potable, tratamiento de agua residual y energía comprada.**

De acuerdo con los medidores internos de la empresa y la información por parte de la Gerencia de las aves beneficiadas diariamente, se elabora el indicador de manera que podamos identificar si las alzas de consumo de agua corresponden al aumento de aves sacrificadas o a un factor externo, el cual puede ser desde una fuga (grande o pequeña), en tubería, o desperdicio del recurso por parte del personal.

De igual forma, se realiza para el control del agua residual tratada, identificando la razón por la cual en algunas ocasiones la cantidad de agua tratada aumenta o disminuye.

**Tabla 3. Indicadores de consumo de agua potable**

Mes	Total agua consumida (m <sup>3</sup> )	Total aves beneficiadas	Total agua consumida / ave beneficiada
Agosto 2012	19'063.1	1'263'867	15.1 Lts/ave
Septiembre 2012	18'502.3	1'246'971	14.8 Lts/ave
Octubre 2012	19'758.8	1'272'476	15.5 Lts/ave
Noviembre 2012	18'695.3	1'295'613	14.4 Lts/ave
Diciembre 2012	19'150.1	1'426'458	13.4 Lts/ave
Enero 2013	18'151.4	1'248'831	14.5 Lts/ave

**Fuente:** Autor

**Tabla 4. Indicadores de Tratamiento de Agua Residual**

Mes	Total agua Tratada (m <sup>3</sup> )	Total aves beneficiadas	Total agua Tratada/ ave beneficiada
Agosto 2012	17'842.4	1'263'867	14.1 Lts/ave
Septiembre 2012	11'135.8	1'246'971	16.1 Lts/ave
Octubre 2012	20'736.4	1'272'476	16.3 Lts/ave
Noviembre 2012	18'204.8	1'295'613	14.1 Lts/ave
Diciembre 2012	18'882.3	1'426'458	13.2 Lts/ave
Enero 2013	18'031.8	1'248'831	14.4 Lts/ave

Fuente: Autor

**Tabla 5. Indicadores de consumo de energía**

Mes	Total energía comprada (Kwh)	Total aves beneficiadas	Total energía comprada / ave beneficiada
Agosto 2012	571'784.4	1'263'867	0.45 Kwh /ave
Septiembre 2012	580'735.1	1'246'971	0.47 Kwh /ave
Octubre 2012	636'304.9	1'272'476	0.50 Kwh /ave
Noviembre 2012	448'267.5	1'295'613	0.35 Kwh /ave
Diciembre 2012	529'666.2	1'426'458	0.37 Kwh /ave
Enero 2013	520'072.0	1'248'831	0.42 Kwh /ave

Fuente: Autor

- **Capacitaciones de los programas del Departamento Ambiental al personal nuevo y antiguo de la empresa,**

La empresa Avícola El madroño, se encuentra actualmente comprometida tanto con sus clientes como con el medio ambiente, es por esa razón que dentro de la inducción del personal nuevo de la compañía ya sea administrativo, operarios de planta o gerentes de punto de ventas, además de dar a conocer el proceso que se realiza dentro de la planta de beneficio de aves, también se hace una breve capacitación de los programas implementados por el Departamento de Gestión Ambiental y sensibilización, en la cual se recalca la importancia de los recursos, no solamente en la empresa y para bien de ella, sino también para la vida diaria.

Inicialmente se hace una sensibilización, en la cual se resalta la importancia del cuidado de los recursos naturales, dándole mayor importancia al agua, dado que es junto con las

aves, la materia prima más importante para llevar a cabo un proceso excelente en la planta de beneficio. En este punto se resalta la el programa de ahorro y uso eficiente del agua, con el fin de evitar mayor desperdicio del recurso.

Posteriormente se hace una breve explicación de la importancia que tiene realizar un adecuado aprovechamiento de los residuos y separación de los mismos en la fuente, dándoles a conocer la clasificación que se lleva a cabo en la empresa, los diferentes residuos que se generan dentro de la misma y la disposición final que realizan terceros.

Después se presentan de manera general, se presentan los programas que se manejan en el Departamento de Gestión Ambiental, resaltando los procedimientos que se llevan a cabo para el cumplimiento de los mismos. (VER ANEXO 15)

Adicionalmente se realizan capacitaciones al personal antiguo de la empresa, al inicio del proyecto, se realizó una capacitación a los operarios del Departamento de Mantenimiento, acerca del programa de residuos sólidos, indicándoles la procedencia, el manejo y la disposición de cada uno de ellos, enfocándose principalmente en los residuos peligrosos, debido que ésta área es la que genera mayor volumen de ellos.

Dicha capacitación se realizó con el fin, de que el personal conociera cuales son los residuos peligrosos que generan, la responsabilidad de ellos para su adecuada presentación y almacenamiento temporal en el cuarto dispuesto para esta actividad. (VER ANEXO 16 Y 17)

- **Programación de las actividades realizadas por los operarios el fin de semana.**

Para dar cumplimiento a los programas del Departamento Ambiental, es necesario programar con anterioridad los trabajos y horarios de los operarios durante el fin de semana.

Debido a que existen trabajos importantes, que no se pueden realizar durante el transcurso de la semana, pues afectaría de forma directa, tanto el proceso de beneficio de aves, como los procedimientos que se llevan a cabo por parte de los operarios del Departamento Ambiental, como lo son:

Lavado de tanques de almacenamiento de agua.

Lavado de las plantas de tratamiento.

Lavado del tanque de homogenización.



Arreglos dentro de la planta que requieran detener el paso del agua por más de 30 minutos. (VER ANEXO 18)

- **Elaboración de hojas de vida de las bombas y motores empleados por el Departamento Ambiental.**

El Departamento Ambiental, cuenta actualmente más de 50 bombas dentro de las instalaciones de la planta. Con el fin de iniciar con un proceso control y mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos se elaboró una hoja de vida por cada bomba. Para realizar esta labor fue necesario recorrer todos los puntos de la planta que manejan estos dispositivos, identificando y registrando tipo, marca, capacidad, ubicación y función dentro del área, además de verificar las condiciones en que se encuentran actualmente. (VER ANEXO 19)

### **6.3. GESTIÓN DE LAS SOLICITUDES CORRESPONDIENTES A LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE**

- **Gestión de solicitudes para dar continuidad al trámite de permisos de Vertimientos.**

Se elaboró el instructivo para el tratamiento y disposición de los lodos residuales de la empresa, basándose en información adquirida por el Departamento de Gestión Ambiental anteriormente, y en el conocimiento de los procesos que se llevan a cabo. (VER ANEXO 20) Adicionalmente se realizó la recolección de datos de los subproductos y los residuos reciclables, peligrosos y ordinarios, originados dentro de la planta de beneficio, especificando la siguiente información: Frecuencia de Recolección, cantidades generadas, tratamiento, aprovechamiento o disposición final, y el gestor encargado de realizar lo anteriormente mencionado. (VER ANEXO 21)

A demás se anexaron otros documentos requeridos por la corporación, los cuales fueron elaborados por la empresa GYR Ingeniería Ltda. (VER ANEXO 22).

- **Diligenciamiento del Registro Único Ambiental.**

El registro Único Ambiental, es un sistema empleado para la recolección de información, el cual fue adoptado por la resolución 941 de 2009, en cual además se crea el Subsistema

de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables – SIUR, y debe ser “diligenciado por cualquier persona natural o jurídica que realice uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables.”<sup>1</sup> (VER ANEXO 23)

Para el diligenciamiento del Registro único Ambiental, se tuvo que realizar recolección de la siguiente información:

- Identificación de la empresa: En donde se suministraron todos los datos de la empresa, incluyendo la descripción económico principal del establecimiento, la actividad principal, coordenadas, etc.
- Autorizaciones Ambientales del establecimiento: En el cual se registra la información de la concesión de aguas, el permiso de vertimientos (Se encuentra en trámite), el plan de manejo ambiental, Etc.
- Recurso Agua: En dicha sección se tiene en cuenta fuentes de entrada de agua, el uso, el caudal, entre otros, y la información referente a los residuos líquidos.
- Energía Eléctrica: Información de la cantidad de Kwh comprados en el periodo de balance, información de equipos y combustibles que generan emisiones.
- Materias primas: Se suministran datos de las materias primas y bienes consumibles.
- Residuos o Desechos; Se describen los residuos, ordinarios, reciclables y peligrosos, informando, las cantidades, el aprovechamiento y disposición final de los mismos, e indicando los gestores encargados de ello
- Acciones de Gestión Ambiental: Se informa acerca de los convenios de producción más limpia, programas de excelencia ambiental y medidas de producción más limpia.

- **Reporte de desempeño de 2012 exigido por la corporación ecoeficiencia.**

La Corporación Ecoeficiencia es una entidad sin ánimo de lucro creada en marzo de 2004 que promueve el mejoramiento del desempeño ambiental y productivo de los diferentes sectores de la economía.<sup>2</sup>

Con el fin de lograr un mejoramiento en el desempeño ambiental, la empresa ha implementado diferentes procesos, para ello se ha inscrito en el programa de producción más limpia de ecoprofit.

Éste programa promueve la asistencia a distintas capacitaciones, que permiten crear nuevas ideas para progresar en el ámbito ambiental y adquirir buenas prácticas para

---

<sup>1</sup> Resolución #941 de mayo de 2009, Capítulo II, Artículo 7.

<sup>2</sup> <http://www.corporacionecoefficiencia.com>

aplicar en las empresas. Al finalizar el año la corporación, exige un reporte donde se indiquen las mejoras que se realizaron y los indicadores que permiten establecer si existen mejoras.

- **Informe del Departamento de Gestión Ambiental 2011-2012.**

Se Elaboró el informe del Departamento de Gestión Ambiental correspondiente al año 2011 y 2012, basándose en el Reporte de Desempeño para la corporación ecoeficiencia, en el cual se presentan indicadores de agua, energía, gas, residuos ordinarios, reciclables, peligrosos y demás, que se generaron o consumieron, durante ese periodo de tiempo. Además de ello, se indican las acciones ambientales realizadas, para el mejoramiento de la empresa y la disminución de consumo de los recursos naturales, mencionando los programas del Departamento de Gestión Ambiental de la empresa.

A continuación se presenta el informe que se elaboró.

**Plan de acción programa de agua potable.**

- **Actividades realizadas**

Se instalaron 8 medidores dentro de la planta de beneficio, los cuales nos indican cantidad de agua potable tratados y consumidos y nos especifica el gasto del recurso de algunos equipos (Chiller, caldera, planta de hielo). Adicional a lo anterior se realizó cambio de los medidores 1, 8 y 11, los cuales se encontraban en mal estado.

Se elaboraron y perfeccionaron formatos para el registro del volumen de agua tratada y consumida dentro de la planta de beneficio, así mismo se elaboraron formatos para el control del cloro y ph del agua potable y el consumo de químicos empleados en el tratamiento.

Se emplean indicadores de volumen de agua consumida por pollo beneficiado, lo cual nos indica alzas y bajas en el uso del recurso hídrico.

Se realizan capacitaciones a los operarios del Departamento Ambiental, con el fin de que conozcan los diferentes procedimientos para el cumplimiento del programa.

Se instaló una planta de tratamiento de agua potable, con mayor capacidad, con el fin de no presentar problemas durante el proceso por escases del recurso.

Se tiene stock de accesorios, con el fin de que cuando se presenten daños en tuberías, no halla inconvenientes para su pertinente reparación.

Se inició con el empleo de químicos más amigables con el medio ambiente, como el clarex 1075 y polímero aniónico P622.

**Meta 1** Capacitar al 100% de los operarios del Departamento Ambiental, en cuanto al manejo de la Planta de Tratamiento de Agua Potable y los diferentes procedimientos que se llevan a cabo al finalizar los años 2011y 2012.

**Indicador** (Número de operarios capacitados / Número total de operarios) \* 100

**Meta 1** (6 operarios capacitados / 6 total operarios) \* 100 = **100%**

**Observación** Cumplimiento exitoso de la meta.

**Meta 2** Dar cumplimiento al 100% los requisitos seguridad microbiológica y físico química exigida por normatividad vigente al finalizar el año 2012.

**Indicador** (# de muestras aprobadas / # de muestras tomadas) \* 100

**Meta 2** (15 muestras aprobadas / 20 muestras tomadas) \*100 = **75%**

**Observación** Se realizan acciones las acciones correctivas pertinentes, cuando no hay cumplimiento y se vuelve a hacer la medición.

**Meta 3** Llevar registro del 70% del agua potable tratada y consumida dentro de la planta de beneficio de aves, al finalizar el 2012.

**Indicador** # de meses registrados de agua tratada / total meses año 2011 y 2012

**Meta 3** (18 meses registrados / 24 meses) = **75%**

**Observación** Los registros se comenzaron a realizar desde junio de 2012.

### **Plan de acción programa de residuos líquidos**

- **Actividades Realizadas:**

Se elaboraron y perfeccionaron formatos para el registro del volumen de agua residual tratada dentro de la planta de beneficio, así mismo se elaboraron formatos para el control del consumo de químicos empleados en el tratamiento y características de pH.

Se realizó una ampliación a la planta, adicionando un tanque clarificador, con el cual se pretendió dar abasto con el caudal afluente del agua residual. Anteriormente el caudal afluente era de L/s, actualmente la planta de tratamiento de aguas residuales tiene capacidad para tratar L/s

Se instalaron 2 tamices rotatorios después del trapagrasas, con el fin de impedir el paso de los sólidos que no quedaron retenidos en las rejillas ubicadas en los diferentes puntos del área de proceso.

Se realizó cambio de químicos del tratamiento del agua residual, por otros que son más amigables con el medio ambiente.

Como parte complementaria, se instaló un filtro prensa con el fin de realizar un adecuado tratamiento de los lodo residuales, deshidratándolos completamente y sanitizándolos con cal agrícola.

Se realizaron capacitaciones a los operarios del Departamento Ambiental, en cuanto al tratamiento del agua residual (dosificación de químicos) y al tratamiento de los lodos.

**Tabla 6.** Cantidad y calidad del agua vertida

	PARÁMETRO	MEDIDO COMO	AÑO 2010	AÑO 2012	
				Efluente	Efluente 2
<b>CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA VERTIDA</b>	Caudal del vertimiento	litro / s	9.02	8.12	6.98
	Tiempo de vertimiento	Horas / día	12	11	5
		Días / mes	27	24	24
	Volumen de agua tratada	m <sup>3</sup> / año	126811	92606.9	36184.3
	DBO <sub>5</sub> en el efluente	mg de O <sub>2</sub> / Ltr	382	407	346
	DQO en el efluente	mg de O <sub>2</sub> / Ltr	918	745	698
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg / litro	40	78	70
	Grasas y Aceites (G y A)	mg / litro	11.35	<5	<5
	DBO <sub>5</sub> en el efluente	% de Remoción	70.8	79.06	
	DQO en el efluente	% de Remoción	63.8	80.51	

Fuente. Reporte desempeño ecoprofit 2011 y 2012

- **Indicadores**

**Meta 1** Disminuir la el volumen de agua tratada vertida a la quebrada la Angula, en un 10% en el año 2012.

**Indicador** 
$$\frac{(\text{Volumen de agua vertida 2010} - \text{Volumen de agua vertida 2012}) * 100}{\text{Volumen de agua vertida 2010}}$$

**Meta 1**

$$\frac{(126811 - 128791.22) * 100}{(126811)} = -1.6\%$$

**Observación** El caudal aumento afluente aumentó en un 41.5%, de 8.67 a 15.1, debido a la ampliación y mejoramiento de la planta de beneficio, adicional, a que el numero de aves sacrificadas ha aumentado.

**Meta 2** Aumentar los porcentajes de remoción de DQO, DBO5 en un 16 % en el año 2012.

**Indicador** 
$$\frac{(\% \text{ de remoción DQO 2010} - \% \text{ de remoción DQO 2012}) * 100}{\% \text{ de remoción DQO 2010}}$$

**Meta 2**

$$\frac{(63.8\% - 80.5\%) * 100}{63.8\%} = -26.2\%$$

$$\frac{(\% \text{ de remoción DBO5 2010} - \% \text{ de remoción DBO5 2012}) * 100}{\% \text{ de remoción DBO5 2010}}$$

$$\frac{(70.8 \% - 79.06 \%) * 100}{70.8 \%} = -11.7 \%$$

**Observación** El parámetro de DBO5, no se cumplió, razón por la cual se tomarán otras medidas, que además permitan cumplir con la normatividad ambiental vigente.

**Meta 3** Capacitar al 100% de los operarios del Departamento Ambiental, en cuanto al manejo de la Planta de Tratamiento de Agua Residual y los diferentes procedimientos que se llevan a cabo al finalizar el año 2012.

**Indicador** 
$$\frac{(\text{Número de operarios capacitados} / \text{Número total de operarios}) * 100}{\text{Número total de operarios}}$$

**Meta 3** 
$$(6 \text{ Operarios}) / (6 \text{ Operarios}) * 100 = 100 \%$$

**Observación** Meta cumplida al 100%.

## Plan de acción programa de residuos sólidos

### • **Actividades Realizadas**

Se Elaboró el manual para el manejo de los residuos en la planta de producción (reciclables, peligrosos y ordinarios).

Se Elaboraron instructivos para el manejo de los residuos sólidos y líquidos en el área de línea 1, zona muy crítica y que afecta el tratamiento de los subproductos tratados por el Dpto. Ambiental.

Se instaló un filtroprensa mediante la cual estamos recuperando y tratando los lodos provenientes del tratamiento del agua residual.

Se asignaron dos áreas en la planta para establecer los cuartos de residuos peligrosos y reciclables, estos cuartos se pintaron, se les adecuó iluminación, aireación, etc., de manera que cumplieran con la legislación Resolución 2309 referente a las condiciones de estos.

Se adecuó el cuarto de almacenamiento temporal de los residuos ordinarios, según la normatividad vigente.

Se implementaron las canecas de colores para la adecuada separación en la fuente de los residuos sólidos.

Se capacitó al personal de la planta y en especial a los de limpieza y desinfección quienes son los encargados de tener las canecas en el lugar asignado así como recoger los residuos y colocar las bolsas en las canecas.

Se instalaron los tamices recolectores de sólidos en la PTAR, con el fin de recuperar estos y ser aprovechados por Harinagro

**Tabla 7.** Cantidad de residuos ordinarios y reciclables 2011 y 2012

Mes	2011		2012	
	Residuos peligrosos (kg)	Residuos reciclables (kg)	Residuos peligrosos (kg)	Residuos reciclables (kg)
Enero	65.3	2030.1	0	5.370
Febrero	65.3	2030.1	315	4.075
Marzo	65.3	2030.1	0	0
Abril	65.3	2030.1	0	5.620
Mayo	65.3	2030.1	385	0

Junio	65.3	2030.1	0	2.190
Julio	65.3	2030.1	0	0
Agosto	65.3	2030.1	397	1.480
Septiembre	65.3	2030.1	359	4.124
Octubre	65.3	2030.1	0	0
Noviembre	65.3	2030.1	0	0
Diciembre	65.3	2030.1	0	3.620
<b>TOTAL</b>	<b>784</b>	<b>24.361</b>	<b>1.456</b>	<b>26.479</b>

Fuente. Reporte de desempeño ecoprofit 2012

**Observación:** los datos de los residuos peligrosos y reciclables para el 2011 corresponden al promedio de los residuos totales del año dividido entre los 12 meses del año.

- **Indicadores**

**Meta 1** Aumentar en 5% la cantidad de residuos aprovechables al finalizar el año 2012.

**Indicador**  $\frac{(\text{Kg Residuos aprovechados 2011} - \text{Kg Residuos aprovechados 2011})}{\text{Kg de Residuos aprovechables 2011}} * 100$

**Meta 1** Kg de Residuos aprovechables 2011

$$\frac{(24361\text{Kg} - 26479\text{Kg})}{(24361\text{Kg})} * 100 = 8.7\%$$

**Observación** Aumentó el aprovechamiento de los residuos reciclables, logrando el cumplimiento de la meta, sin embargo, se debe seguir realizando sensibilización y concientización al personal de la empresa, para aumentar esta cantidad y lograr una disminución considerable en el volumen de los residuos ordinarios.

**Meta 2** Disminuir la cantidad de residuos peligrosos en un 5%, al finalizar el año 2012.

**Indicador**  $\frac{(\text{Kg de Residuos peligrosos 2011} - \text{Kg de Residuos peligrosos 2011})}{(\text{Kg de Residuos peligroso 2011})} * 100$

**Meta 2** (Kg de Residuos peligroso 2011)

$$\frac{(784 \text{ Kg} - 1456 \text{ Kg})}{(784\text{Kg})} * 100 = 8.6$$

**Observación** No fue posible el cumplimiento de la meta, debido a la cantidad de



maquinaria que emplea el Dpto. de mantenimiento, la mayor residuo peligroso producido es el aceite usado y el aceite con amoniaco.

**Meta 3** Capacitar al 80% de los operarios que ingresan a laborar dentro de la planta al finalizar el año 2012.

**Indicador** (Número de operarios capacitados / Número total de operarios) \* 100

**Meta 3** (257 Operarios)/(310 Operarios) \* 100 = **82.9%**

**Observación** Meta cumplida al 100%.

#### **6.4. VISITAS A GRANJAS PERTENECIENTES A AVÍCOLA EL MAROÑO**

La empresa Avícola El Madroño actualmente cuenta con un gran número de granjas que se encuentran distribuidas entre los municipios de La mesa de los santos, Lebrija, Girón, Piedecuesta y Barrancabermeja.

Para el presente informe y debido a la limitación de tiempo, se realizaron visitas únicamente a 5 granjas de Lebrija, donde fue necesario llevar a cabo algunas actividades para identificar condiciones y acciones de mejora en el manejo ambiental de las mismas.

Las granjas que se tuvieron en cuenta para el estudio que se presentará a continuación, son: Dalicia, Andalucía, Trinidad, Portugal, Esperanza y Cacique.

- **Diagnóstico a las granjas pertenecientes a avícola el madroño.**

Con el fin de identificar los diferentes aspectos ambientales de cada granja mencionada con anterioridad, se realizaron recorridos e inspecciones visuales, en las mismas evaluando aspectos importantes como, el manejo de los residuos sólidos, tanques de almacenamiento de agua potable, el área de compost de mortalidad, manejo de la pollinaza, entre otros. Adicionalmente fue necesario realizar búsqueda de información de algunos documentos como concesión de aguas y certificación de granja biosegura, etc.

A continuación se presentarán los cuadros que contienen el diagnóstico realizado a las granjas anteriormente mencionadas.

**Tabla 8,1. Tabla del diagnóstico de granjas de Lebrija**

	<b>Dalicia</b>	<b>Andalucía</b>	<b>Trinidad</b>
<b>Certificación de granja Biosegura</b>	No tiene	No tiene	Si tiene
<b>Control de pájaros (mallas antiaves)</b>	Si tiene	Si tiene , deben reforzarse	Si tiene
<b>Cerca perimetral</b>	Si tiene	Si tiene	Si tiene
<b>Compostaje para el manejo de la mortalidad</b>	Se hace en sitios dispuestos para esto	Se hace en sitios dispuestos para esto	Se hace en sitios dispuestos para esto
<b>Almacenamiento de Pollinaza</b>	No hay sitios adecuados , se sanitiza dentro del galpón	No hay sitios adecuados , se sanitiza dentro del galpón	No hay sitios adecuados , se sanitiza dentro del galpón
<b>Área para el almacenamiento de medicamentos, residuos biológicos y sustancias químicas</b>	Si tiene	No tiene	Si tiene
<b>Concesión de Agua</b>	No hay información	No hay información	No hay información
<b>Tanques de almacenamiento agua potable</b>	Son suficientes para el abastecimiento de la granja	Se encuentran cubiertos con poli sombra.	Se encuentran cubiertos parcialmente con concreto y poli sombra
<b>Pozos sépticos y zanjas de infiltración</b>	Si tiene, es en concreto y maneja aguas grises y aguas negras	Si tiene, es en concreto y maneja aguas grises y aguas negras	Si tiene, es en concreto y maneja aguas grises y aguas negras
<b>Zanjas para el enterramiento de los residuos</b>	Los restos de alimentos los usan para alimentación de animales, los residuos ordinarios y de los sanitarios son incinerados.	Actualmente los restos de comida se composta y los demás residuos son incinerados.	Actualmente los restos de comida se composta y los demás residuos están siendo almacenados y de los sanitarios los entierran.

**Tabla 8,2. Tabla del diagnóstico de granjas de Lebrija**

	<b>Portugal</b>	<b>Cacique</b>
<b>Certificación de granja Biosegura</b>	Si tiene	No tiene
<b>Control de pájaros (mallas antiaves)</b>	Si tiene	Si tiene
<b>Cerca perimetral</b>	Si tiene	Si tiene
<b>Compostaje para el manejo de la mortalidad</b>	Se hace en sitios dispuestos para esto	Se hace en sitios dispuestos para esto
<b>Almacenamiento de Pollinaza</b>	No hay sitios adecuados , se sanitiza dentro del galpón	No hay sitios adecuados , se sanitiza dentro del galpón
<b>Área para el almacenamiento de medicamentos, residuos biológicos y sustancias químicas</b>	Si tiene	Si tiene
<b>Concesión de Agua</b>	No hay información	No hay información
<b>Tanques de almacenamiento agua potable</b>	Son suficientes para el abastecimiento de la granja	Son suficientes para el abastecimiento de la granja
<b>Pozos sépticos y zanjas de infiltración</b>	Si tiene, es en concreto y maneja aguas grises y aguas negras	Si tiene, es en concreto y maneja aguas grises y aguas negras
<b>Zanjas para el enterramiento de los residuos</b>	Los restos de alimentos se entierran, los residuos ordinarios se almacenan y los restos de papel higiénico se queman	No tiene, los restos de comida se compostan, los residuos del baño se queman, y los residuos ordinarios se almacenan o se queman

- **Informe de condiciones ambientales identificadas y acciones correctivas en las granjas avícolas.**

Durante las visitas se identificó que las granjas no presentan las condiciones de manejo ambiental adecuadas y no cumplen con algunos requerimientos exigidos por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), por lo que fue necesario, realizar un informe, en el

cual se indicaron cada una de las falencias presentadas, y a partir de este se elaboraron planes de acción que deben ser implementados en cada una de ellas.

A continuación se presenta el informe realizado:

Con el fin de conocer las condiciones ambientales de las granjas ubicadas en el municipio de Lebrija, se realizaron algunas visitas, en las cuales se registraron falencias en aspectos importantes, por lo que se presentaran algunas acciones correctivas a implementar.

#### **a. Almacenamiento de la pollinaza.**

**SITUACIÓN** Se observó un inadecuado almacenamiento de la pollinaza, debido a que después de realizar la sanitización de la misma, es empacada en sacos y dispuesta en terreno abierto siendo cubierta únicamente con plástico negro.

**IMPACTO** Origina un aumento en la humedad de la pollinaza, lo que implica malos olores, propagación de vectores y generación de lixiviados y contaminación al suelo; además de un impacto paisajístico.

**ACCIÓN CORRECTIVA** Se requieren estructuras con techos en buen estado, canales perimientrales de agua lluvias y elaboración de registros que garanticen la sanitización de la pollinaza.

**GRANJAS IMPLICADAS** Dalicia, Andoalucía, Trinidad, Portuga y Cacique.

**EVIDENCIA**

*Fotografía 1. Almacenamiento de la pollinaza granja Andalucía*



*Fuente. Autor*

## **b. Tanques de almacenamiento de agua potable.**

<b>SITUACIÓN</b>	Se observan sedimentos en el fondo del tanque y la estructura en general se presenta muy descuidada por falta de limpieza y desinfección de toda el área.
<b>IMPACTO</b>	Tiene incidencia en la calidad del agua potable, el área en general presenta un mal aspecto.
<b>ACCIÓN CORRECTIVA</b>	Realizar limpiezas mínimo una vez por mes, para que no se afecte el tratamiento del agua ni la calidad de la misma.
<b>GRANJAS IMPLICADAS</b>	Dalicia y Trinidad.

**EVIDENCIA** *Fotografía 2. Tanque de almacenamiento de agua, granja Dalicia*



*Fuente. Autor*

<b>SITUACIÓN</b>	Incineración de residuos sólidos dentro de las granjas avícolas.
<b>IMPACTO</b>	Incumplimiento de la normatividad y contaminación al medio ambiente y al ser humano.
<b>ACCIÓN CORRECTIVA</b>	Adecuación de zanjas en las granjas, para el depósito de los residuos alimenticios. Establecer una clasificación por colores de los residuos y dotar a las granjas de canecas y bolsas. Gestionar ante alguna entidad la recolección periódica de los residuos sólidos, de manera que se pueda disponer adecuadamente de los mismos. Capacitar al personal de las granjas en cuanto al manejo de los residuos sólidos y la incidencia que tienen estos en el medio ambiente.
<b>GRANJAS IMPLICADAS</b>	Dalicia y Trinidad.

**EVIDENCIA**

**Fotografía 3.** *Incineración de residuos, Granja Trinidad*



*Fuente. Autor*

## 7. CONCLUSIONES

- El Departamento de Gestión Ambiental de Avícola el madroño, cuenta con procedimientos bien establecidos en los diferentes programas que se implementan dentro de la planta de beneficios y que tienen como objetivo principal, minimizar los impactos ambientales con el desarrollo de las actividades
- Se establecieron actividades y planes de contingencia, en los programas del Departamento Ambiental, fortaleciendo de esta manera los mismos y con el fin de hacer un seguimiento más riguroso a su implementación.
- Se elaboraron y perfeccionaron algunos formatos con el respectivo instructivo, empleados por los operarios del Departamento ambiental, y así mismo, se realizó una capacitación para darles a conocer el adecuado diligenciamiento.
- Los cuartos de almacenamiento temporal de residuos reciclables, ordinarios y peligrosos, no cumplía con los parámetros exigidos en la normatividad. Con el fin de dar cumplimiento a esta, se realizaron las adecuaciones pertinentes, como la instalación de estibas, la instalación de mallas para evitar el ingreso de roedores, iluminación y aireación adecuada, entre otras.
- Dentro del programa de Residuos Sólidos, se incluyó el manejo de los subproductos generados dentro de la planta, el cual no se encontraba contemplado, adicionalmente se trazaron las rutas de transporte de los residuos a diferentes puntos, en el plano general de la empresa.
- Se elaboraron registros, para el control de manejo químicos empleados por los operarios del Departamento Ambiental, en los cuales se encontró que el consumo del coagulante y el floculante, depende directamente de la carga que contiene el agua a tratar. Cuando se presentan lluvias, aumenta la cantidad de químico necesario para la adecuada desestabilización y sedimentación del floc.
- Se elaboraron indicadores de consumo de agua potable y agua residual tratada para verificar el comportamiento del agua e identificar altas y bajas, se logra evidenciar una pequeña variación en el consumo de agua, lo que indica que se debe realizar un mayor

control dentro de la planta, pues se están presentando desperdicios al finalizar el proceso de beneficio.

- Se realizaron capacitaciones al personal antiguo y nuevo que labora dentro y fuera de la planta de beneficio, donde se les dio a conocer los programas y se sensibilizó en cuando al manejo adecuado de los recursos.
- Se realizaron visitas con el fin de diagnosticar las condiciones ambientales de las granjas Dalicia, Andalucía, Trinidad, Portugal y Cacique, de Lebrija, Santander, en las cuales se encontraron varias falencias, e incumplimiento en algunos requerimientos del ICA, para la certificación de granjas bioseguras.
- Se elaboró un informe con las medidas correctivas a implementar en las granjas, Dalicia, Andalucía, Trinidad, Portugal y Cacique, de Lebrija, Santander, y en base a esto se realizó un plan de acción para cada una de ellas, el cual debe ser implementado para el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.



## 8. RECOMENDACIONES

- Realizar un control permanente en cuanto al almacenamiento de residuos ordinarios, verificando las condiciones, pues los operarios encargados de transportarlos al cuarto, no sellan adecuadamente las bolsas lo que genera aumento en la proliferación de vectores y malos olores.
- El Departamento de Gestión Ambiental, debe continuar realizando las capacitaciones al personal que ingresa a la empresa, de manera que se garantice la divulgación de los programas y la sensibilización, para el adecuado manejo de los residuos sólidos y el uso eficiente del agua.
- Independizar las luminarias de algunas áreas dentro de la planta, de manera que se permita un ahorro energético. Adicional a lo anterior, hacer un control estricto en cuanto al empleo de la energía, pues actualmente no se está realizando.
- Realizar seguimiento nocturno a las actividades realizadas por los operarios del Departamento Ambiental, de manera que se verifique el cumplimiento exitoso de los procedimientos establecidos en los programas y del cumplimiento de la normatividad ambiental en cuanto al tratamiento de las aguas residuales y la calidad del agua potable.
- Realizar recorridos constantes por parte de los operarios del Departamento Ambiental, con el fin de identificar los puntos dentro del área de procesos en los cuales se presentan desperdicios del recurso hídricos, de manera que se puedan tomar medidas mas estrictas, que permitan disminuir el volumen de agua consumido diariamente.
- Inspeccionar las condiciones de la granjas que no se tuvieron en cuenta en el presente trabajo y elaborar un diagnóstico de las condiciones ambientales, que permitan elaborar planes de acción y cumplir con lo establecido en la normatividad que implica el manejo de granjas avícolas.
- Implementar los planes de acción de las granjas Dalicia, Andalucía, Trinidad, Portugal y Caciue, con el fin de que dar cumplimiento a los requerimiento del ICA (Instituto

Colombiano Agropecuario), y contribuir al mejoramiento de las condiciones ambientales de las mismas.

- Realizar seguimiento constante en las granjas, a las actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos, de manera que se garantice la no incineración o disposiciones inadecuadas de los mismos, generando impactos ambientales negativos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Programa de Agua Potable año 2011, AVÍCOLA EL MADROÑO S.A. PLANTA DE BENEFICIO.
- Programa de Residuos Líquidos año 2011, AVÍCOLA EL MADROÑO S.A. PLANTA DE BENEFICIO.
- Programa de Residuos Sólidos año 2011, AVÍCOLA EL MADROÑO S.A. PLANTA DE BENEFICIO.
- Programa de Uso y Ahorro Eficiente del Agua año 2011, AVÍCOLA EL MADROÑO S.A. PLANTA DE BENEFICIO.
- Reporte de desempleo, club ecoprofit año 2011. AVÍCOLA EL MADROÑO S.A. PLANTA DE BENEFICIO.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, RESOLUCIÓN 1183, 2010.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, DECRETO 1140, República de Colombia, 2003.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, DECRETO 1140, República de Colombia, 2003.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, DECRETO 1140, República de Colombia, 2003.
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, decreto 1575, República de Colombia, 2007.
- ICONTEC, Norma Técnica Colombiana 1486, Presentación de tesis, trabajo de grado y otros trabajos de investigación. Sexta actualización. 2007.

**ANEXO 1. Tabla de Actividades, frecuencia y responsables del Programa de Agua Potable**



PROGRAMA DE AGUA POTABLE

**7.7. ACTIVIDADES, FRECUENCIA Y RESPONSABILIDADES**

Actividad	Frecuencia	Responsable	Observaciones	Registro
Registro de lectura de medidores internos de la PTAP	Diaría	Operario del Dpto. Ambiental	N.A	Formato "control de agua tratada y consumida" (FA-01)
Dosificación y registro de caudales, pH, cloro y químicos	Diaría	Operario del Dpto. Ambiental	En caso de requerir corrección con manipulación de químicos se debe registrar, igualmente las acciones correctivas del momento	Formato "Control tratamiento de Agua Potable" (FA-05) Formato "Registro de cloro y pH en el tanque de almacenamiento o de agua potable y en el área de procesos" (FA-11)
Lavado de la planta de tratamiento de agua potable y sus estructuras complementarias	Sábados	<u>Ejecutado</u> Operario del Dpto. Ambiental	Se debe realizar en las horas de la tarde cuando los tanques de almacenamiento se encuentren, al menos en un 70% de su capacidad	Formato "Actividades de limpieza y mantenimiento plantas de agua potable y residual" (FA-06)
Lavado de los tanques de almacenamiento 1, 2 ó 3	Domingos	<u>Ejecutado</u> Operario del Dpto. Ambiental	Se realiza la limpieza de un solo tanque por día	Formato "Actividades de limpieza y mantenimiento plantas de agua potable y residual" (FA-06)
Mantenimiento de limpieza y revisión de las bombas de la represa El Gallego	Sábados ó Domingos	<u>Ejecutado</u> Operario del Dpto. Ambiental	En caso de novedades en la bomba o el área, reportar al jefe. Ambiental y al jefe de Mantenimiento	Formato "Actividades de limpieza y mantenimiento plantas de agua potable y residual"

Código: P-AP-06  
Fecha de emisión: 25/09/2012

**ANEXO 2. Tabla de Actividades, frecuencia y responsables del Programa de Residuos Líquidos**



**PROGRAMA DE RESIDUOS  
LÍQUIDOS 2012**

• **Actividades, frecuencia y responsabilidades**

Actividad	Frecuencia	Responsable	Observaciones	Registro
Dosificación y registro de caudales, pH químicos.	Diaría	Operario del Dpto. Ambiental	En caso de requerir corrección con manipulación de químicos se debe registrar, igualmente las acciones correctivas del momento	Formato "Tratamiento de Agua Residual" (FA-09-01) (FA-09-02)
Aforos a la Planta de Tratamiento de Agua Residual	Diaría	Operario del Dpto. Ambiental	Los aforos se realizan en 4 puntos, uno a la entrada de cada tanque clarificador y los otros dos a la salida después de ser tratada el agua	Formato "Tratamiento de Agua Residual" (FA-09-01) (FA-09-02)
Recolección de Residuos que llegan al trampa grasas y a los tamices rotatorios	Diaría	Operario del Dpto. Ambiental	vísceras, plumas, sangre, grasa, bandejas, guantes, pollos, afrecho, etc.	N/A
Transporte de los residuos recolectados en el trampa grasas y tamices rotatorios	Cada vez que se colmatan 2 canecas de 55 galones	Operario del Dpto. Ambiental	Los residuos son transportados hasta la zona en donde Harinagro los recoge	N/A
Lavado de la planta de tratamiento de agua residual y sus estructuras complementarias	Sábados	<u>Programación</u> Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental <u>Ejecutado</u> Operario del Dpto. Ambiental	Se debe realizar en las horas de la tarde cuando los tanques de almacenamiento se encuentren, al menos en un 70% de su capacidad	Formato "Actividades de limpieza y mantenimiento plantas de agua potable y residual" (FA-06)
Reparación de tuberías hidráulicas, llaves, fugas y rejillas averiadas	Cada vez que se presenten	Operario del Dpto. Ambiental	N/A	Formato "Reparaciones Departamento Ambiental"

Código: P-RL-07  
Fecha de emisión: 25/09/2012  
Versión No.: 1

### ANEXO 3. Tabla de Actividades, frecuencia y responsables del Programa de Residuos Sólidos



#### PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### 7.6. ACTIVIDADES, FRECUENCIA Y RESPONSABILIDADES

Actividad	Frecuencia	Responsable	Observaciones
Recolección de residuos de pollinaza, amarres plásticos provenientes de los guacales y canastas dañadas	Diario	Operario de cuelga	La poliniza debe transportarse hacia el cuarto de secado. Para que salga lo más seca posible.
Recolección de residuos de cartón	Cuando se considere que hay una cantidad suficiente	<u>Acopio y transporte al cuarto de reciclaje.</u> Supervisor de cada área	El cartón no se debe dejar mojar o ensuciar de alguna sustancia,
Almacenamiento de residuo líquido-sangre, cutículas y patas.	Cuando se considere que hay una cantidad suficiente, por lo general al finalizar el proceso.	<u>Acopio y transporte al cuarto de subproductos.</u> Operario línea 1	Se depositan por separado en canecas para ser llevada al cuarto temporal de subproductos mientras es recogida por el personal de Harinagro
Recolección de residuos de pluma	Cuando se considere que hay una cantidad suficiente	<u>Empacado:</u> operarios del área de desplumado <u>Almacenamiento</u> Operario línea 1	Es empacada en canecas y costales, para ser llevada al cuarto temporal de subproductos. Luego es retirada por personal de Harinagro.
Recolección Residuos sólido-Grasa, vísceras, pollo de decomiso, y demás residuos que van para el cuarto de subproductos procedentes de las áreas de proceso que requieren que el personal esté libre de contaminación.(eviscerado, desprese, empaque, despachos)	Al finalizar el proceso en cada área	<u>transporte al cuarto de subproductos</u> operarios de las respectivas áreas,	Es importante que se realice al finalizar el proceso para evitar contaminación cruzada.
Recolección de residuos	Según lo	<u>Operarios de</u>	Deben estar dispuestos en las bolsas verdes y



#### PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS

de los filtros sanitarios de las áreas de proceso	inspeccionado por el personal de Limpieza y desinfección, cuando ya estén los recipientes llenos	<u>Limpieza y desinfección</u>	canecas verdes, amarrar muy bien las bolsas y llevarlas al cuarto de residuos ordinarios. Estos residuos se recogen en un carro con ruedas en el proceso que puede pasar por los filtros, pero no ingresa al cuarto de residuos ordinarios para evitar contaminación
Recolección de los residuos de los baños de los operarios de la planta y personal administrativo.	Diario	Según lo inspeccionado por el personal de Limpieza y desinfección, cuando ya estén los recipientes llenos	Deben estar dispuestos en las bolsas verdes y canecas verdes, amarrar muy bien las bolsas y llevarlas al cuarto de residuos ordinarios
Almacenamiento de residuo sólido-Plástico (bolsa capuchona y otros en eviscerado, desprese, empaque, despachos)	Diario Al finalizar los procesos	Operarios del área donde se genera	Almacenados en el cuarto de residuos ordinarios para ser recogidos por la empresa de aseo municipal. Es importante que se realice esto al finalizar el proceso para evitar contaminación cruzada.
Almacenamiento de Residuos sólido peligroso-Estopas contaminadas con grasa o aceites	Cuando se considere que hay una cantidad suficiente	<u>Acopio y transporte al cuarto RESPEL.</u> Personal de mantenimiento	Se ordenan y disponen para su almacenamiento temporal y posterior recolección por un gestor autorizado de transporte, tratamiento y disposición de residuos (ALBEDOS.A)
Recolección del residuo sólido-Retal metálico	Cuando se considere que hay una cantidad suficiente	personal de mantenimiento	Recolectado de manera ordenada y clasificada para ser comercializado como chatarra cuando exista una cantidad considerable.

## ANEXO 4. Plan de Contingencia del Programa de Agua Potable



PROGRAMA DE AGUA POTABLE

### 7.10. PLAN DE CONTINGENCIA

Contingencia	Actividades de prevención	Responsable	Observaciones
Daños en tuberías, bombas, fugas del sistema hidráulico	Realizar mantenimiento correctivo y preventivo, limpieza y revisiones	Programación	Dentro del sistema de tratamiento se cuenta con bombas Stand by
		Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental	
		Ejecutado	
		Operario del Dpto. Ambiental	
Desperdicio del Recurso hídrico	Capacitaciones al personal de la empresa	Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental	Punto de partida para establecer medidas de ahorro y uso eficiente del agua
	Monitoreo del consumo diario del recurso	Operario del Dpto. Ambiental	
	Sanciones educativas	Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental	
Carencia o escases del recurso	Prender el sistema hidráulico antiguo	Jefe del Dpto. de mantenimiento	Consumo menos agua que el nuevo sistema hidráulico. Se debe hacer una revisión, para Garantizar que el agua suministrada con el sistema nuevo, sea de buena calidad
		Programación	Se debe realizar durante fines de semana para evitar escases del recurso cuando se encuentra la mayor parte del personal, y se encuentra en proceso la planta de beneficio.
	Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental		
	Ejecutado		
	Operario del Dpto. Ambiental		
	Programación		
	Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental		
	Lavado de tanques de almacenamiento en fines de semana	Ejecutado	
Operario del Dpto. Ambiental			
Lavado de la PTAP y sus estructuras en fines de semana	Programación	Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental	
	Ejecutado		
		Operario del Dpto. Ambiental	

Código: P-AP-06  
 Fecha de emisión: 25/09/2012  
 Versión No.: 1  
 Página: 25 de 42



PROGRAMA DE AGUA POTABLE

	Transportar agua de Carro tanques a la planta de beneficio	Programación	El agua de los carros tanques se trae tratada desde la Granja Villa Virginia, y se realiza seguimiento al vehículo para verificar que no se está contamine el agua.
		Jefe o coordinador del Dpto. Ambiental	
		Ejecutado	
		Operario del Dpto. Ambiental	
Incremento del cloro residual, en el tanque de agua potable y en el área de procesos	Manipular la perilla azul, que controla la entrada del agua al dosificador de cloro, de manera que el caudal disminuya, y abrir un poco la perilla roja, para que entre mayor cantidad de agua del tanque 3, que no contiene cloro residual	Operarios del Dpto. Ambiental	Al disminuir el caudal de entrada al dosificador de cloro, la cantidad de agua que entra en contacto con las pastillas es menor.  Para comprobar el éxito de la acción correctiva, se realiza otra medición de cloro en 5 minutos.
Disminución del cloro residual, en el tanque de agua potable y en el área de procesos	Manipular la perilla azul, que controla la entrada del agua al dosificador de cloro, de manera que el caudal aumente, y cerrar un poco la perilla roja, para que la cantidad de agua del tanque 3 sea menor.	Operarios del Dpto. Ambiental	Al aumentar el caudal de entrada al dosificador de cloro, la cantidad de agua que entra en contacto con las pastillas es mayor.  Para comprobar el éxito de la acción correctiva, se realiza otra medición de cloro en 5 minutos
Disminución de pH en el agua del tanque de almacenamiento 1	Diluir 50 gr de cal en 12Lt de agua y adicionar paulatinamente en el tanque de agua potable (Tq 1)	Operarios del Dpto. Ambiental	Para comprobar el éxito de la correspondiente acción, se realiza otra medición de cloro en un rango de tiempo de 15 - 20 minutos, si no se corrige se sigue aplicando la respectiva

Código: P-AP-06  
 Fecha de emisión: 25/09/2012  
 Versión No.: 1  
 Página: 26 de 42

## ANEXO 5. Plan de Contingencia del Programa de Residuos Sólidos

INSTRUCTIVO			
PROCEDIMIENTO DE CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE MATERIAL PROVENIENTE DE LAS PLANTAS DE BENEFICIO DE AVES			PAG. 2
PROCEDIMIENTO			
			
5. Verificar que las canecas de sangre se encuentren cubiertas por el plástico protector.	6. Distribuir uniformemente la carga con el fin de homogeneizar el peso en el vehículo.	7. Completar el cargue con la capacidad de vehículo de 50 canecas.	8. Asegurar la carga con una barrera de estabilización.
			
9. Verificar que no existan fugas de líquidos y que las aves de los tanques de almacenamiento estén cerrados.	10. Centrar y asegurar las compuertas del vehículo.	11. Ubicar el sello que indica que el vehículo está cargado y evitar que sea abierto por el personal durante el transporte.	12. Ingresar el vehículo a las instalaciones de Harinagro S.A. en la zona de Materia Prima.

Igualmente existe un procedimiento en caso extremo de que se llegue a presentar algún derrame y con esto evitar afectaciones a la comunidad y zonas aledañas.

### 7.9. PLAN DE CONTINGENCIA

Residuos de Contingencia	Situación	Actividad a ejecutar
Residuos de subproductos (sangre, víscera, patas, grasa, pescuezos, etc.)	Parada de la empresa Harinagro quien procesas los subproductos del beneficio de las aves	Hacer gestión con otras empresas que procesen estos subproductos, para que se puedan aprovechar. Entre estas Mac Pollo, Campollo, Distraves, etc. El transporte sigue siendo suministrado por Transferar, quien es contratista de Harinagro para el transporte de los subproductos

Residuos Ordinarios	Incumplimiento en la recolección de los residuos por parte de la empresa prestadora de servicio  Sobre saturación de residuos ordinarios en el cuarto de almacenamiento temporal	Se solicitará el servicio del señor Hernando Camacho Galeano (cel: 3156759871), quien se encargará de recolectar los residuos y disponerlos adecuadamente.
Residuos Peligrosos Aceites	Derramamiento de aceite en el cuarto de almacenamiento temporal RESPEL	Se acomodará aserrín en la parte inferior de las estibas, de manera que este quede retenido. Se asegurará que no ocurran derramamientos al alcantarillado ni al suelo mediante la disposición de barreras. Se recogerá el material absorbente contaminado en canecas en buen estado y se llamará a la empresa gestora de los residuos peligrosos para el transporte y disposición del material
Residuos Peligrosos Fluorescentes	Mirar el procedimiento de ruptura de las lámparas fluorescentes	Ejecutar lo establecido en el Instructivo de "Limpieza y Evacuación en caso de ruptura" ver los anexos
Residuos peligrosos	Los demás residuos peligrosos por ser sólidos no presentan riesgo alguno, se pueden manejar con condiciones de seguridad	Cualquier situación, se debe consultar a la empresa con la que se maneja el transporte y disposición de los residuos peligrosos, quienes tienen personal especializado para estos casos





Hora: Hora exacta en la que se toma la lectura de los datos.

Lectura Medidor 3 (Tanque #1-IQF-Tunel-Morris): El operario de turno se encarga de tomar lectura del dato arrojado por el medidor 3.

Consumo medidor 3: Este dato se obtiene de la siguiente manera: lectura del medidor a la hora 2 - lectura del medidor a la hora 1.

Lectura Medidor 4 (Tanque#1-p.producción): El operario de turno se encarga de tomar lectura del dato arrojado por el medidor 4.

Consumo medidor 4: Este dato se obtiene de la siguiente manera: lectura del medidor a la hora 2 - lectura del medidor a la hora 1.

Lectura medidor 5 (Bomba Auxiliar de la principal): El operario de turno se encarga de tomar lectura del dato arrojado por el medidor 5.

Consumo medidor 5: Este dato se obtiene de la siguiente manera: lectura del medidor a la hora 2 - lectura del medidor a la hora 1.

Observaciones: El operario de turno debe registrar cualquier novedad o irregularidad.

Firma Autorizada: Firma del jefe o coordinador del Dpto. de Gestión Ambiental, quien certifica el seguimiento de los registros.



En caso de que el operario encargado se encuentre haciendo otras labores, ésta operación será ejecutada por otro lo operario. Ojo “El hecho de no estar a cargo de la PTAP, no los exime de las responsabilidades”

Se consigna en el formato, la cantidad de polímero (Gr) y coagulante (Lts), que se preparó, durante el turno asignado, y en cuanto al cloro, se registrarán la cantidad de pastillas empleadas.

En la casilla de observaciones, se consignará la cantidad de químicos recibidos por el turno anterior, y la cantidad de químicos, entregados al siguiente turno.

### **ITEMS**

Fecha: Fecha en la cual se toma la lectura de datos, según lo programado por el jefe o coordinador del Dpto. de Gestión Ambiental.

Hora: Hora exacta en la que se toma la lectura de los datos, según lo programado por el jefe o coordinador des Dpto. de gestión Ambiental.

Caudal tanque de captación (l/s): El operario encargado, realiza uno o dos aforos como rutina del agua que cae al tanque de captación, en caso de observar alguna novedad que pueda estar afectando el caudal, debe tomar aforos según lo considere hasta que se resuelva la situación y se normalice el tratamiento. En caso de tomar varios aforos, se debe sacar un promedio del caudal del día.

Cantidad de polímero (Gr): El operario encargado debe registrar la cantidad de polímero que preparó durante su turno.

Cantidad de coagulante (Kg) ó (litros): El operario encargado debe registrar la cantidad de coagulante que preparó durante su turno.


Cantidad de Cloro: Cantidad de cloro dosificada por el operarrio de turno.

Correcciones para control tratamiento (polímero,coagulante): El operario encargado debe registrar la cantidad de químicos que utilizó durante su turno y la que entregó al siguiente turno.

Observaciones: El operario de turno debe registrar cualquier eventualidad ocurrida durante su turno.

Responsable: Firma del operario de turno.

## ANEXO 8. Formato e instructivo de actividades de limpieza y mantenimiento de las plantas de agua potable y residual

			ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL			
Actividad limpieza planta de agua potable	sí	no	Responsables	Observaciones	Fecha	
Tanque almacenamiento No. 1						
Tanque almacenamiento No. 2						
Tanque almacenamiento No. 3						
Tanque de captación						
Tanques de dosificación PTAP grande						
Tanque floculador PTAP grande						
Tanque Sedimentador PTAP grande						
Torre de aireación						
Purgas						
Retro lavado						
Mantenimiento de limpieza e inspección de la bomba de la represa El Gallego.						
Otros						
Actividad limpieza planta de agua residual						
Trampa grasas						
Tanque separación de lodos						
tanque homogenización						
Canaleta parshall						
Tanques del polímero						
Cuarto de bombas dosificadoras 1						
Cuarto de bombas dosificadoras 2						
Tanque clarificador 1						
Tanque clarificador 2						
Filtroprensa						
Tamices rotatorios						
Desmante del área y manejo paisajístico						
otros						

### Instructivo para el diligenciamiento del formato “actividades de limpieza y mantenimiento de las plantas de agua potable y residual

**Si/No:** El jefe, coordinador o auxiliar del Departamento Ambiental debe registrar si se realiza o no, la actividad señalada en el formato.

**Responsables:** Los operarios asignados por el jefe o coordinador del Dpto. de Gestión Ambiental, de realizar las labores señaladas.

**Observaciones:** El operario de El jefe, coordinador o auxiliar del Departamento Ambiental debe registrar cualquier eventualidad ocurrida durante su turno o en caso de no realizarse la labor, señalar la razón.

**Fecha:** Fecha en la cual se realizan las actividades señaladas en el formato, según lo programado por el jefe o coordinador del Dpto. de Gestión Ambiental.



Hora: Hora exacta en la que se toma la lectura de los datos, según lo programado por el jefe o coordinador del Dpto. de Gestión Ambiental.

Caudal de entrada (l/s): El operario de turno, se encarga de realizar y registrar aforos del agua residual, antes de entrar al sistema de tratamiento.

Caudal de salida (l/s): El operario de turno, se encarga de realizar y registrar aforos del agua tratada, antes de ser vertida a la quebrada La Angula.

pH de agua tratada: El operario de turno se encarga de registrar el pH del agua tratada, antes de ser vertida a la quebrada La Angula, esta medición se realiza normalmente con el kit de cloro, en la cual se utiliza Fenol Roja para la prueba de pH.

Coagulante Cloruro Férrico (Kg/día): El operario encargado debe registrar la cantidad de coagulante que preparó durante su turno.

Floculante EXRO 658 (Kg/día): El operario encargado debe registrar la cantidad de floculante que preparó durante su turno.

Observaciones: El operario de turno debe registrar cualquier novedad o irregularidad.

Firma Responsable: Firma del operario de turno.







No es necesario que los dos operarios encargados del diligenciamiento, realicen las mediciones en el mismo punto de muestreo, cada uno de ellos deberá realizar la prueba en diferentes lugares.

Para asegurar la desinfección del agua, el valor del cloro residual debe encontrarse en un rango de 0.5 – 2, en el tanque 1, la planta de hielo y en el área de procesos.

Las acciones correctivas serán registradas en el formato, por cada punto de muestreo que no cumpla con los parámetros exigidos, en caso de no ser suficiente el espacio para las anotaciones, remitir a la bitácora, donde se consignarán la totalidad de las mismas.

### ITEMS

Fecha: Fecha en la cual se toma la lectura de datos, según lo programado por el jefe o coordinador del Dpto. de Gestión Ambiental.

Hora: Hora exacta en la que se toma la lectura de los datos, según lo programado por el jefe o coordinador del Dpto de Gestión Ambiental.

pH Tanque1, planta de hielo y área de procesos: El operario de turno se encarga de registrar el pH del agua almacenada en el tanque 1, de la planta de hielo y área de procesos. Ésta medición se realiza normalmente con el kit de cloro, en la cual se utiliza Fenol Roja para la prueba de pH.

Cloro Residual tanque 1, planta de hielo, y área de procesos. El operario de turno se encarga de registrar el cloro del agua almacenada en el tanque 1, planta de hielo y área de procesos. Ésta medición se realiza actualmente por el método de fotocolorimetría con el Test Kit de cloro libre, comparando el color con la muestra de agua con el color de la banda del recipiente.

Punto de muestreo: El operario del Dpto. Ambiental de turno, se encargará de registrar en qué punto del área de proceso, tomo las muestras para la medición de pH y cloro residual.

Correcciones de cloro residual: El operario encargado debe registrar las acciones correctivas correspondientes, cuando exista un aumento o disminución del cloro residual, y en caso de poder consignar todas las acciones realizadas, remitirse a la bitácora, donde se deberán registrar la totalidad de las mismas. Además se debe constatar el éxito de la acción correctiva, por lo que resulta necesario realizar una nueva medición, pasados 10-15 minutos.

Observaciones: El operario de turno debe registrar cualquier eventualidad ocurrida durante su turno.

Responsable: Firma del operario de turno.



### **ANEXO 13. Instructivo para correcciones de concentración de cloro residual en el tanque 1 y el área de procesos**

Actualmente la Planta de Tratamiento de Agua potable tiene instalado un dosificador de cloro con tabletas, el cual se encarga de desinfectar  $80 \text{ m}^3$  de agua por pastillas. El proceso del tratamiento es alimentado por difusión, no tiene ningún componente mecánico y no requiere electricidad.



Flecha azul: Flujo de agua.

Llave de paso azul: Controla el flujo de agua que entra en contacto con las pastillas de cloro.

Llave de paso roja: Controla el flujo de agua direccionada del tanque 3 al tanque 2.

Este método es muy estable, sin embargo se pueden presentar situaciones en las cuales el cloro residual no cumpla con lo exigido por parte del Dpto. Ambiental. Para dichas condiciones se siguen los siguientes procedimientos:

Se añaden 10 pastillas de triclorocianuro al 91% al dosificador del cloro, que tiene un tiempo de duración aproximado de 24 horas. Antes de realizar cualquier acción, se debe verificar la cantidad de pastillas que se encuentran en el dosificador de cloro, pues influye en el aumento o disminución del cloro residual.

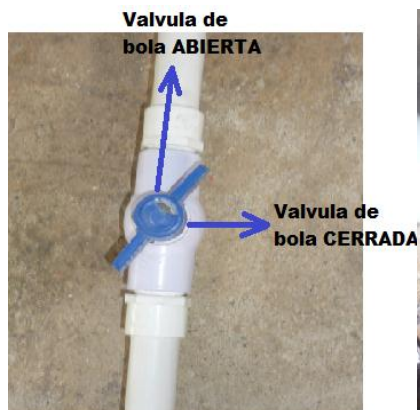
**Corrección cuando existe un aumento del cloro residual en el tanque de almacenamiento de agua potable:**

- Manipular la llave de paso de color azul, que controla la entrada del agua al dosificador de cloro, cerrándolo de manera que el caudal de agua que entra en contacto con las pastillas de cloro disminuya.
- Posteriormente, manipular la llave de paso de color rojo, que controla la entrada de agua proveniente del tanque de almacenamiento 3, abriéndola, de manera que aumente la cantidad de agua sin clorar que pasa del tanque 3 al tanque 2.

**Corrección cuando existe una disminución del cloro residual en el tanque de almacenamiento de agua potable:**

- Manipular la llave de paso de color azul, que controla la entrada del agua al dosificador de cloro, abriéndola, de manera que el caudal de agua que entra en contacto con las pastillas de cloro aumente.
- Posteriormente, manipular la llave de paso de color rojo, que controla la entrada de agua proveniente del tanque de almacenamiento 3, cerrándola, de manera que disminuya la cantidad de agua que pasa del tanque 3 al tanque 2, pues el recurso hídrico de este tanque no contiene cloro.

Para comprobar el éxito de la acción correctiva, se debe realizar otra medición pasados 3 minutos, de no corregirse el cloro se seguirá tomando la misma medida correctiva hasta que se normalice.



#### **ANEXO 14. Instructivo para la recolección de los residuos peligrosos**

Para contar con el servicio de recolección de residuos peligroso por parte de la empresa ALBEDO S.A.S o de aceite con amoniaco por parte de CRUDESAN, es necesario cumplir con ciertos requerimientos de parte de estas empresas como las siguientes.

1. Cantidades suficientes que ameriten programar un viaje hasta la ciudad de Lebrija.

La frecuencia se establece cuando se tienen cualquiera de las cantidades de los residuos descritos a continuación.

<b>Residuo peligroso</b>	<b>Cantidad aproximadas</b>	<b>Empresa</b>
Fluorescentes	50 kilos	ALBEDO
Cilindros de refrigerantes	100 kilos	ALBEDO
Material untado de aceite u otras sustancias químicas	15 kilos	ALBEDO
Aceite usado	70 galones	CRUDESAN
Recipientes untados con aceite u otras sustancias como pinturas	30 kilos	ALBEDO
Otros	30 Kilos	ALBEDO

2. Una vez se coordina la recolección de los residuos peligrosos, se informa al operario para que supervise y esté al tanto de cualquier novedad.

3. En el momento en que llega el representante de la empresa de recolección en su vehículo; el operario del Dpto. de Gestión Ambiental, abre la puerta del cuarto de los residuos peligrosos y vigila manejo de estos durante el cargue de los mismos. El no participa del manejo de estos, solo supervisa y estos residuos son manipulados solo por el personal de la empresa gestora de la recolección y transporte de los residuos peligrosos.

4. Cuando se termine de recoger los residuos peligrosos, se debe firmar una constancia con el logo de la empresa gestora de los residuos que se recogieron y debe ser firma por parte de la empresa gestora y por parte de un representante de Avícola El Madroño.



INDUCCIÓN DPTO. AMBIENTAL A PERSONAL NUEVO

Fecha	Nombre	Cedula	Area de labores	Comprometido con la gestion Ambiental	Observaciones	Firma
1-10-12	HARISO SAJIN RIVERA	911184216	DESAER	✓		HARISO SAJIN RIVERA
1-10-12	Alicia Becerra H	1005584293	DES PRESE	✓		Alicia Becerra
17-10-12	ANIBAL FIGUEROA	91047393	DES PRESE	✓		ANIBAL FIGUEROA
17-10-12	Alfredo Lasso	18512078	de trabajo	✓		Alfredo Lasso
30-10-12	Thon Freddy S	91647369	de trabajo	✓		Thon Freddy S
30-10-12	Nachir Estro Lujan	91498119	de trabajo	✓		Nachir Estro Lujan
30-10-12	Eduardo Salcedo	1004363101	OPERARIO	✓		Eduardo Salcedo
30-10-12	Luis Alberto	409936696	OPERARIO	✓		Luis Alberto
30-10-12	Daisy Diaz	109581150	OPERARIO	✓		Daisy Diaz
11/10/12	Anuel Maldonado	1079136146	OPERARIO	✓		Anuel Maldonado
11/10/12	William Blasco A	9121556	OPERARIO	✓		William Blasco A
11/10/12	Claudia Estro	35375035	Jefe Ventas	✓		Claudia Estro
11/10/12	Wilman Kozid R	91497293	Jefe Distrito	✓		Wilman Kozid R
7-11-12	Ivan Sosa	5501931	espres	✓		Ivan Sosa
7-11-12	German Rueda	91186119	OPERARIO	✓		German Rueda
7-11-12	Edwin Sanchez A.	1099369378	Despista	✓		Edwin Sanchez A.
20-11-12	Jose Casillas	13538853				Jose Casillas
20-11-12	Aracelio Escobar	1094370173				Aracelio Escobar
20-11-12	Diana Paola Rueda	1095919356				Diana Paola Rueda
20-11-12	Trinidad Morales	63277583				Trinidad Morales
20-11-12	Leidy Villana	1005384370				Leidy Villana
	German Avila F.	93378312	Jefe Ventas	✓		German Avila F.

INDUCCIÓN DPTO. AMBIENTAL A PERSONAL NUEVO

Fecha	Nombre	Cedula	Area de labores	Comprometido con la gestion Ambiental	Observaciones	Firma
27/11	Edison Sotter	109594970	Hielo	SI	SI	Edison Sotter
27/11	Anderson	1099541407	Linea 2	SI	Ninguna	Anderson
27/11	Arcecio Vanezas	1104124589	DES PRESE	SI	Ninguna	Arcecio Vanezas
27/11	Javier Sanchez	91266531	DESPISTA	SI	Ninguna	Javier Sanchez
28/11	Cesar Peña Duran	1099366750	Despista	SI	Ninguna	Cesar Peña Duran
29/11	Serge Nino	1099363071	Linea 2	SI	Ninguna	Serge Nino
11/12	Alba Marcela Gomez	63547026	Punto de Venta	SI	Ninguna	Alba Gomez




**ANEXO 16. Formato de asistencia de los operarios del Departamento de Mantenimiento a la capacitación de Residuos Sólidos.**



**REGISTRO DE ACTIVIDADES DE FORMACION**

DATOS GENERALES				
FECHA: 10/09/2012		TEMA: Capacitación Residuos Sólidos		
CAPACITADOR (ES): Cristina Bravo, Silvia Navas		EXTERNO	INTERNO	CARGO:
DURACIÓN: de 2:30pm a 3:30pm		No. Personas Programadas:		No. Personas Asistentes:
DATOS DE LOS ASISTENTES				
ITEM	NOMBRE	CEDULA	CARGO	FIRMA
1	Deiby Torres Parada	1095920744	Aux Mantenimiento	[Firma]
2	Jonathan Acero Ortiz	1098617052	Supervisor mantenimiento	[Firma]
3	Neid Leon Jimenez	91464 10X	1370 mantenimiento	[Firma]
4	Jorge Luis Larratta R	10941390586	SENA Mto	[Firma]
5	Jorge Andres Pina	109206502	AUX MTO	[Firma]
6	Luis Eduardo Lopez	1098716193	Aux Mto	Luis Lopez
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				

**ANEXO 17. Evaluación realizada a los operarios del Departamento de Mantenimiento finalizada la capacitación**

	<b>EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	Fecha de presentación: 27 de agosto 2012
		Personal del Área de Mantenimiento

Nombre: Derby Gordian Jones Porada

1. Describa brevemente, cómo se realiza el adecuado manejo y disposición de los residuos señalados a continuación:

Fluorescentes	Estopas contaminadas con aceite	Aceite usado con o sin amoníaco
Se deben conservar en los cajas donde llegaron y luego llevar al cuarto de respa y avisar a las operarios de ambiental	Cada vez que se utilize papel, servilletas o trapos para limpiar, aceites o derivados de él se deben depositar en una caneca roja que es la de residuos peligrosos.	Cada uno deben estar separados en canecas de plástico o metal.

2. Según lo mencionado en la capacitación defina qué son residuos ordinarios, peligrosos y reciclables.

Ordinarios → son aquellos que ya no se pueden reutilizar como papeles mojados, cartón mojado, copos,

Reciclables → son todos aquellos que tienen buena oportunidad de ser reciclados como lo son el papel, cartón limpio,

Peligrosos → son aquellos que están contaminados con grasas, aceites, etc

**ANEXO 18. Trabajo realizado por los operarios del Departamento Ambiental durante los fines de semana**

26 Nov - 1 Dic 2012

VICIOLA EL MADROÑO SA		ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL				
Actividad limpieza planta de agua potable	Fecha programada	Si	No	Observaciones	Responsable	
Tanque almacenamiento No. 1	01-12-2012	X		No se realizo x tanques bajitos	Roco, tano, javier	
Tanque almacenamiento No. 2						
Tanque almacenamiento No. 3						
Tanque de captación	30-11-2012	X				
Tanques de dosificación PTAP grande	30-11-2012	X		No se pudo realizar por que los tanques estaban bajitos de nivel		
Tanque floculador PTAP grande	30-11-2012	X				
Tanque Sedimentador PTAP grande	30-11-2012	X				
Torre de aireación	30-11-2012	X				
Purgas	-0-10-	X		todos los dias		
Retro lavado	-0-0-	X		todos los dias		
Mantenimiento de limpieza e inspección de la bomba de la represa El Gallego.	30-11-2012	X		se realizo pero no el sábado, el miércoles cuando se fue la luz	tano	
Otros <b>Volteo Rolluza</b>	30-11-2012	X			tano, milton, Roco	
<b>limpieza emergencia tanque 3</b>	01-12-2012	X		pero sigue sucio, tener con tener.	Javier	
Actividad limpieza planta de agua residual	Fecha programada	Si	No			
Trampa grasas	-0-10-	X		todos los dias	Roco	
Tanque separación de lodos	-0-0-	X		todos los dias	Roco y tano	
tanque homogenización						
Canaleta parshall	30-11-2012	X			Roco	
tanques del polímero	30-11-2012	X			Roco y tano	
Cuarto de bombas dosificadoras 1	30-11-2012	X			libson	
Cuarto de bombas dosificadoras 2	30-11-2012	X			Javier	
Tanque clarificador 1	30-11-2012	X			Roco	
Tanque clarificador 2	30-11-2012	X			tano	
Filtroprensa	30-11-2012	X		todos los dias	tano	
Tarnices rotatorios	30-11-2012	X		todos los dias	Roco	
Desmonte del área y manejo paisajístico <b>desherbar</b>	01-12-2012		X	No se alcanzó a realizar	wilson	
Otro <b>limpieza canaleta Roca</b>	01-12-2012	X			Roco y javier	
Otro						
Otro						

Elaboró: Auxiliar Ambiental

Aprobó: Jefe Ambiental

Código: FA-06  
 Fecha de emisión: 01/10/12  
 Versión: 04  
 Página: 1 de 1

**ANEXO 19. Hojas de vida de las bombas pertenecientes al Departamento Ambiental**

**BOMBAS Y MOTORES DEL DEPARTAMENTO AMBIENTAL**



<b>Tipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Caballos de Fuerza</b>
Bomba Autocebante	SIEMENS	6.6 HP
<b>Ubicación</b>	Encima del cuarto de la PTAR #1	
<b>Función</b>	Bombear agua del tanque de homogenización hacia el tanque clarificador #1.	

---

Firma Jefe del Departamento de Mantenimiento

## **ANEXO 20. Instructivo para el tratamiento y disposición de los lodos residuales generados**

### **OBJETIVO:**

Realizar el tratamiento del agua lodosa resultante del tratamiento del agua residual, deshidratándola y obteniendo un lodo seco en forma de torta que se pueda realizar manejo y aprovechamiento o disposición final.

### **ALCANCE:**

Este instructivo aplica para el agua lodo que se genera de la Planta de Tratamiento de agua Residual.

### **Procedimiento operacional**

Los tanques clarificadores direcciona el agua residual ya tratada por un canal localizado en la superficie de estos, y el lodo residual sedimentado en el fondo se conduce por una tubería de 3 "de PVC de presión hacia al tanque de adecuación de lodos, enviados con ayuda de una válvula solenoide ubicada en la parte inferior del tanque de sedimentación.

#### **1. Tanque de adecuación de lodos:**

En este tanque el agua lodo es mezclado con CAL agrícola con ayuda de un barredor superficial para sanitizar el lodo. La cal orgánica es recomendada por sus beneficios con el suelo. Esta corrige la acidez del suelo y mejora la disponibilidad de los elementos nutritivos esenciales para la vida de las plantas, mejora la agregación de las partículas de suelo (estructura) disminuyendo la erosión por viento y agua optimiza las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, mejora la fijación simbiótica del Nitrógeno (N) en las leguminosas, reduce la toxicidad de algunos elementos minerales, aportan Calcio (Ca), Magnesio (Mg), y otros nutrientes minerales, aumenta la eficiencia de absorción de agua y nutrientes por las plantas

- Antes de adicionar la cal se enciende por al menos 10 minutos para tener una buena homogenización del agua-lodo.
- Una vez el taque este lleno, se dosifican 6 bultos de cal agrícola por 6m<sup>3</sup> de lodo (capacidad del tanque).
- Se mezclan con barredor superficial durante una 1 hora.

- Se prepara el filtro prensa colocando las lonas limpias en su respectiva placa cuidando que no se presenten arrugas en la lona y en la zona de contacto entre las placas.

## 2. Filtro prensa:

Los lodos homogenizados en el tanque de separación de lodos, son dirigidos por medio de una bomba helicoidal y funcionaran de la siguiente manera:

- Antes de iniciar a pasar el lodo en el filtro prensa, se cerrara herméticamente ajustando a una presión en el hidráulico de 2000 psi
- Se abrirá la válvula de descarga ubicada en la parte inferior del tanque de adecuación de lodos y la válvula de salida de la bomba, luego se encenderá la bomba
- Una vez encendida, la bomba enviara los lodos hasta el filtro prensa donde son comprimidos para formar una torta de lodo seca y deshidratada
- El tiempo de filtración depende exclusivamente de la calidad de formación de los lodos en el tanque de lodos (promedio 15 minutos por cada bache).
- Al final del filtrado descompresione el filtro prensa, destape el filtro y deposite el lodo seco en costales para transportar por bultos al sitio de almacenamiento temporal en el cuarto de secado de la pollinaza. Este tipo de abono orgánico carece de olor y ya se encuentran sanitizados.

## 3. Almacenamiento temporal:

Finalmente los lodos serán almacenados en el cuarto de secado de la pollinaza por un tiempo de 1 mes, para su posterior recolección por parte de un volquetero contratado, quien los dispondrá en el botadero de tierra El Parque.

Actualmente se está en espera de los resultados del análisis microbiológico y fisicoquímico del lodo residual, coordinando esto con un estudiante de la Especialización de Química Ambiental, programa de la Universidad Industrial de Santander, quien va a experimentar el uso del lodo en cultivo de maíz.

A futuro se pretende comercializar este lodo.

## 4. Cantidad de lodo generada.

Residuo	Diario	Mensual	Anual
Lodo residual	1 Tonelada	30 Toneladas	360 Toneladas

### ANEXO 21. Aprovechamiento de los subproductos

- Establecimientos o personas que realizan aprovechamiento y/o disposición final de los siguientes residuos:

	<b>Aprovechamiento / disposición final</b>	<b>Tipo de aprovechamiento / disposición final</b>
<b>Pollinaza</b>	Norberto Torres Jaimes C.C 2.113.092 Cel: 3153613527	El señor Norberto utiliza la pollinaza para molerla y agregarla a un proceso de compostaje para luego comercializar abono.
<b>Afrecho</b>	Norberto Torres Jaimes C.C 2.113.092 Cel: 3153613527	Al ser un material fino, se mezcla con la pollinaza y mediante volteos se integra con la pollinaza y comercializa con la pollinaza seca.
<b>Pluma</b>	Harinagro	Harinagro la utiliza para el procesamiento y elaboración de alimentos para animales.
<b>Grasa</b>	Harinagro	Harinagro la utiliza para el procesamiento y elaboración de alimentos para animales.
<b>Lodo deshidratado</b>	Hernando Camacho Galeano Cel: 3156759871	Son dispuestos por el señor Hernando Camacho, en el botadero de tierra "El Parque".
<b>Observaciones</b>		
Diariamente se generan alrededor de 50 kg de pollinaza, los cuales son enviados al cuarto de secado de la misma, donde se procede a realizarle volteos durante 2 meses. Luego de este período son almacenados en el mismo lugar por un tiempo aproximado de 2 meses más y se empacan en costales, para finalmente ser comercializados por un gestor externo.		

- Manejo de subproductos generados en el tratamiento

<b>Residuo</b>	<b>Cantidad Kg</b>	<b>Frecuencia de recolección</b>	<b>Tratamiento / Disposición Final</b>	<b>Responsable de la disposición final</b>
<b>Subproductos</b>				
Vísceras	2.640.086	Diariamente	Procesamiento y elaboración de alimentos para animales.	Harinagro
sangre	857.325	Diariamente	Procesamiento y elaboración de alimentos para animales.	Harinagro
Plumas	2.115.876	Diariamente	Procesamiento y elaboración de alimentos para animales.	Harinagro
Otros Subproductos	3.281.626	Diariamente	Procesamiento y elaboración de alimentos para animales.	Harinagro
<b>Residuos Reciclables</b>				
Plástico	9240	2 recolecciones por semestre del año	Lavado y picado para la elaboración de estibas o canastas nuevas	Robiel Ayala Díaz, CC: 91243319 Proplasan
Botas de caucho	660	1 recolección por semestre	Lavado y picado para elaboración de suelas de	Robiel Ayala Díaz, CC: 91243319

		del año	zapatos	
chatarra	9515	Cada 2 meses	Fundición para elaboración de varillas, láminas, platina, etc.	Robiel Ayala Díaz, CC: 91243319
Llantas	120	1 recolección por semestre	Trituradas y aprovechadas, devolviéndolas de nuevo al ciclo productivo	Albedo
Cartón	2004			
<b>Peligrosos</b>				
Plástico y metal contaminado	119	2 recolecciones en el año	Se realiza incineración de los mismos, por medio de una cámara de combustión 1100°C, cámara de post combustión.	Albedo
Fluorescentes	77	2 recolecciones en el año	Dispuestos en celdas de seguridad y rellenos especiales.	Albedo
Cilindros refrigerantes	108	1 vez al año	Se garantiza que esté totalmente vacío y se procede a disponerlos en celdas de seguridad.	Albedo
Aceite usado	313		Utilizado para alimentación de calderas, quemadores o emulsión para manto asfáltico	Albedo
<b>Residuos Especiales</b>				
Escombros	4880	2 veces al año	Dispuestos en el botadero de tierra "El Parque.	Hernando Camacho Galeano Cel: 3156759871
<b>Otros</b>				
Pollinaza	6000	Recolección cada 4 meses	Utiliza la pollinaza para molerla y agregarla a un proceso de compostaje para luego comercializar abono.	Norberto Torres Jaimes C.C 2.113.092 Cel: 3153613527
Lodo deshidratado	46480	1 vez al mes	Dispuestos en el botadero de tierra "El Parque.	Hernando Camacho Galeano Cel: 3156759871
Madera	910	1 vez al año	Empleada en construcción de corrales para producción pecuaria	Luis Martín Larrota CC: 2198680
Residuos Ordinarios	175.360	Lunes, Jueves y Sábado	Dispuestos en el Carrasco	Carrasco



**ANEXO 22. Radicado de los documentos entregados a la CDMB, para la obtención del permiso de vertimientos**



## ANEXO 23. Cierre del Registro Único Ambiental 2012

RUA – SECTOR MANUFACTURERO CERRADO Y ENVIADO A LA AUTORIDAD AMBIENTAL	
INFORMACIÓN SOBRE EL CIERRE DEL REGISTRO	
Registro Nro.:	5000045428
Periodo de Balance:	01/01/2011 - 31/12/2011
NIT:	800000276
Empresa:	AVICOLA EL MADROÑO S.A.
Establecimiento ó instalación:	PLANTA DE BENEFICIO POLLOSAN
Responsable del diligenciamiento de la información:	Silvia Janeth Navarro Delgado
Departamento:	SANTANDER
Municipio:	LEBRIJA
Dirección:	Calle 7A No. 16-79
Autoridad Ambiental:	CDMB
Fecha y hora de inscripción:	30/11/2010 02:53:37 PM
Fecha de creación del registro:	04/04/2012
Fecha y hora del cierre:	18/10/2012 02:52:37 PM
CIIU:	1511 :: Producción, transformación y conservación de carne y de derivados cárnicos