

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

**RESOLUCIÓN No. 1931
(20 DE AGOSTO DE 2015)**

POR CUAL SE OTORGA UN PERMISO DE VERTIMIENTOS

La Dirección Territorial Centro de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena – CAM, en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, en especial las conferidas en la ley 99 de 1993 y la Resolución N°. 1719 del 10 de Septiembre de 2012, proferida por el Director General de la CAM y,

CONSIDERANDO

Mediante escrito presentado bajo el radicado CAM No. 1299 del 15 de Julio de 2015, el señor PIO LEON BARON FUENTES identificado con Cedula de Ciudadanía No. 13.501.838 expedida en Cúcuta, actuando como representante Legal de la PISCICOLA EL TRIUNFO SAS con Nit. 813011637-8. Solicito permiso de vertimientos, para el funcionamiento de la explotación piscícola en el predio denominado VILLA JOHANA, identificado con la matricula inmobiliaria N° 202- 395000, cedula catastral 4130600010000000303120000000, ubicado en la vereda Guandínosa del municipio de Gigante.

El día 16 de julio de 2015 se expide Auto de Inicio de Trámite No. 080, notificado el 17 de julio de 2015, así como el Hace Saber para su respectiva publicación en la cartelera de la Dirección Territorial Centro de la CAM, el cual permaneció fijado 21 al 28 de julio de 2015.

El pago de los derechos de evaluación y seguimiento se hizo el 17 de julio de 2015 según radicado CAM 1322. El auto de inicio quedo ejecutoriado el 28 de julio de 2015 según constancia del 29 de julio de 2015. Así mismo él hace saber fue publicado en el Diario del Huila el martes 21 de julio de 2015.

El 12 de agosto de 2015 se realiza visita y una vez realizada se emite Concepto Técnico No. 399 del 14 de agosto de 2015, en el que describe entre otras cosas, lo siguiente;

(...)2. ACTIVIDADES REALIZADAS Y ASPECTOS TÉCNICOS EVALUADOS

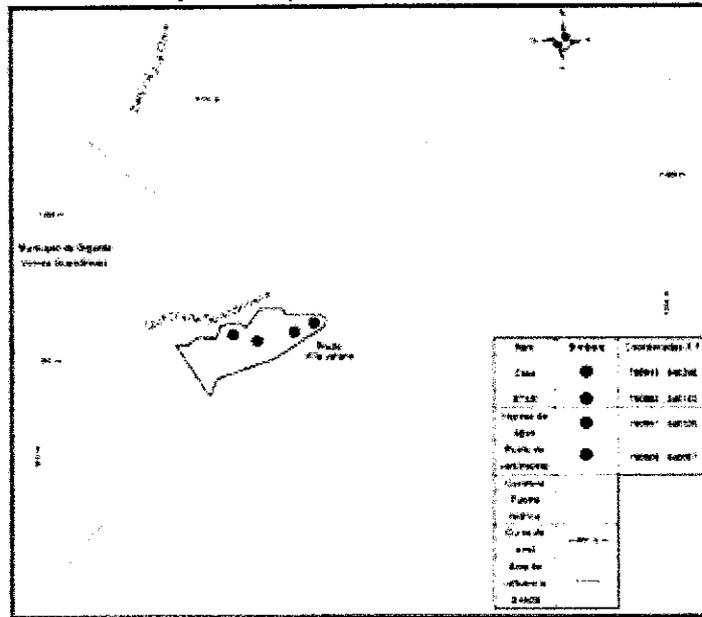
Se revisó el documento técnico presentado sobre la actividad realizada, el uso del recurso hídrico, el área y volumen de agua manejo en la producción de alevines de mojarra roja, los vertimientos que se genera, como su sistema de tratamiento, los diseños, planos del predio; la evaluación ambiental del vertimiento y plan de gestión del riesgo. Se practicó visita de verificación de campo el día 12/08/2015, para verificar las obras, actividades que se realizan, sistema de control de los vertimientos, existente en el predio VILLA JOHANA de la Sociedad LA PISCICOLA EL TRIUNFO SAS, ubicado alrededor de las coordenadas planas X 840093 y Y 760824 a 922 msnm; predio que consta de un área aproximada de 8.38 has, onduladas, de la Sociedad LA PISCICOLA EL TRIUNFO SAS, donde actualmente se adelanta el proceso producción de alevines y pre levante de Tilapia Roja (*Oreochromis ssp*), en promedio de 600.000 alevines/mes, de promedio de peso de 5 gramos: Actividad que se desarrolla en 34 lagos de diferentes áreas desde 3047 m2 a 344 mt2, con un área aproximada de 4.2 has, entre los cuales se recircula el agua lográndose mayor temperatura, buena producción de planton, realizándose periódicamente rebombeo de la parte inferior al reservorio en I parte superior del predio, en el cual llega la acometida de la distribución del distrito de riego ASOQUANDINOSA, el cual cuannta con concesión de aguas de la Qda. Guandínosa y del cual se aporta un caudal

promedio de 1.8 lit/seg; así mismo se tienen cinco piletas de manejo de larvas con un área aproximada de 262 M2

En el predio se cuenta con el servicio de acueducto del sector.

La producción de alevines, es cosechada periódica de los lagos de pre levante y llevado en vehículo adaptado para estos fines a la granja piscícola de Mercapez en el municipio de Campoalegre, para su engorde en jaulones sobre la represa de Betania.

Mapa 1. Mapa Base del predio Villa Johana



Nota. La información relacionada en el mapa fue construida por el autor, (escala de trabajo 1:15.000)

(...)

A continuación en la tabla 7, se especifica las variables contempladas en el ciclo productivo que se lleva a cabo en la granja.

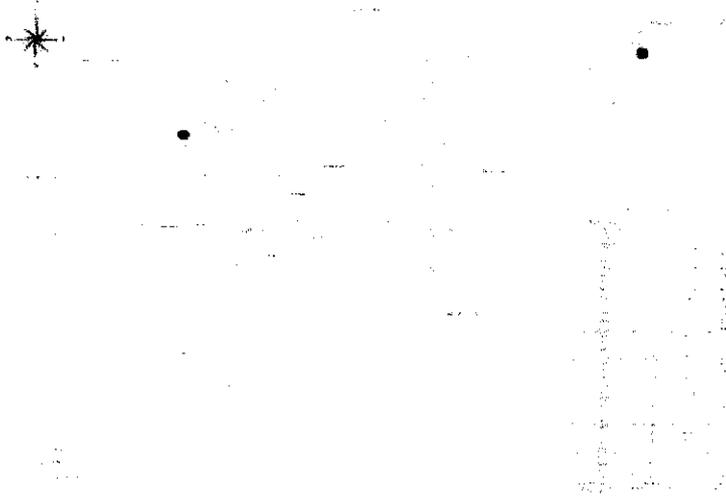
Tabla 7. Generalidades de la producción de alevines de tilapia roja

Etapa de crecimiento	Tiempo de cultivo (días)	Peso prom./pez (g)	Densidad prom.(Nº/ m ²)	Número total de individuos en la producción	Tasa de mortalidad (%)
Larvicultura	12	0,1 – 1	2427	600.000 (mensual)	60
Alevinaje	43	2 - 4	650	200.000 (mensual)	30
Reproductores	---	150 - 200	3 - 5	4000	2

Nota: La información relacionada en la tabla fue construida con datos de la granja piscícola Entrelagos

Gestión del agua

En donde se contempla el manejo oportuno de factores cruciales en la producción, como el caudal, la temperatura, el oxígeno disuelto, la profilaxis y los residuos por parte del piscicultor, tanto en las aguas previas a la producción (Q. Guandinosa) como en las aguas del cultivo de la tilapia.

**Gestión del cultivo - alevinos de tilapia roja**

Sin lugar a duda esta es una las labores que tiene mayor importancia en la granja piscícola, dado a que está relacionada directamente con la productividad del cultivo de alevinos, no obstante está conformada por un conjunto de actividades fundamentales como:

- Manipulación y transporte de reproductores.
- Manipulación y siembra de larvas en las piletas rectangulares.
- Reversión sexual de larvas mediante la aplicación de hormonas en el alimento.
- Manipulación y siembra de alevinos.
- Alimentación de peces.
- Aplicación de probióticos.
- Control de enfermedades y aplicación de fármacos.
- Reúso del recurso hídrico en las lagunas de reproducción - alevinaje
- Recirculación del recurso hídrico en el área de larvicultura
- Recolección y transporte de cosecha de alevinos.

Generación de contaminantes

En el ciclo productivo de la tilapia roja, la generación de contaminantes en el agua del cultivo, se debe básicamente al alimento consumido pero solo digerido en parte, a la fracción no consumida, a las funciones fisiológicas de los peces que producen residuos (orina y heces) y a los detritos de los diversos tejidos del animal. Sin embargo, es esencial considerar la materia que ingresa a la granja piscícola, así como el desarrollo de algas y bacterias en el interior de las unidades de uso (lagunas de reproducción – alevinaje y piletas de larvicultura). Por otro lado, también forman parte de estos residuos de medicamentos y del tratamiento. Finalmente la contaminación que se incorporara en la fuente receptora de vertimientos (quebrada El Arado),



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 7

Fecha: 16 Mar 15

se presenta de dos formas: una sólida y decantable, y la otra soluble en el agua, siendo los contaminantes más destacados en la columna de agua (NH₃, NH₄, DBO, DQO, SST, P).

DEMANDA Y MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Actualmente el proceso productivo de alevinaje cuenta con un suministro de agua de 1,8 l/s, promedio dado el suministro de agua intermitente, por la falta de manejo racional del agua del canal por los usuarios, los cuales carecen de concesión de aguas actualmente, del cual le presede el señor Alvato Ospina y del cual es principal usuario la estación alto magdalena.

Dado las condiciones actuales en el manejo del agua y del control de vertimientos se realiza:

Reúso: empleando las curvas de nivel del terreno y la fuerza de gravedad, se trasladan los volúmenes de agua contenidos en las unidades de uso situadas en los niveles superiores hacia las que están en los niveles inferiores, (...)

Regeneración: mediante la aplicación de tratamientos biológicos (incorporación de probióticos, marca Bacta – Pur de acuagranja S.A.S.) en las lagunas de reproducción - alevinaje, la implementación de lagunas de sedimentación al interior de la producción y el uso del sistema AIR BLOWERS en los estanques de larvicultura, se disminuye la carga contaminante presente en las aguas de cultivo así como la restitución de las propiedades naturales del recurso en cuestión, ver imagen 6.

Recirculación: por medio del uso de una motobomba Diesel, se recircula el volumen de agua presente en la unidad de sedimentación principal hacia los módulos de consumo del área de larvicultura, a través de la tubería de distribución que existe en la granja piscícola, (...)

En lo que respecta a los vertimientos generados en la producción piscícola en dicha granja, estos son mínimos estimados en un caudal de 1,8 l/s, debido a las limitaciones en el uso del recurso, donde por su ubicación solo se abastecen del minidistrito de ASOQUANDINOSA, generándose vertimiento intermitente en temporada de invierno. Por otra parte, las actividades de reúso y recirculación permiten disminuir temporalmente la producción de aguas residuales que se incorporan en la quebrada Guasndinosita.

Áreas de la granja piscícola Villa Johana

Tabla 10. Áreas del proyecto

Item	Área
Predio Villa Johana	7,28 ha
Reservorio	1.793 m ²
Zona de lagunas de reproducción - alevinaje	37.969m ²
Lagunas de sedimentación	1.956 m ²
Zona de larvicultura	723 m ²
Estructura domiciliaria	100 m ²
Bodega de insumos y herramientas	60 m ²

Nota: La información relacionada en la tabla fue construida con datos de la granja piscícola Villa Johana

El proceso productivo desarrollado en la piscícola, es de carácter intensivo y optimizando el uso del agua; en el cual para el proceso reproductivo de los padrotes y pre levante se realiza en pequeños lagos en tierra, con recirculación por gravedad y rebombeo. El manejo de las ovas y larvas en piletas en geomembrana, acondicionadas con recirculación, oxigenación y calentamiento del agua. En este sistema la alimentación se fundamenta en alimentos

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

balanceados, formulados con base en los requerimientos nutricionales de los animales según el estadio de desarrollo.

A las larvas se le da pre levante hasta un peso promedio de 5-10 gramos. Para ser sacados y trasladados en un vehículo sistema acondicionado para estos fines.(...)

Tabla 3. Concentración de contaminantes para las explotaciones piscícolas

Parámetro	Agua de río	Vertidos de granjas piscícolas
DBO (mg/l)	1 – 5	5 – 45
Nitrógeno total (mg/l)	1 - 2	1 – 6
Amonio (mg/l)	—	0,8 – 1,5
SST (mg/l)	—	5 – 70

Nota: La información retomada (Quintero, 2007)

GESTIÓN GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN

El proceso productivo en la granja de alevinos inicia con el establecimiento de los módulos de reproducción, donde se siembran los lotes de peces reproductores certificados. No obstante, el ciclo de reproducción comienza con la aclimatación al nuevo ambiente, la ocupación del territorio y construcción de nidos por parte de los machos, evento que dura entre 1 – 2 días. De forma consecutiva se presenta el cortejo y desove con una duración de 3 días, y finaliza con la eclosión de las larvas de tilapia.

Posteriormente, se lleva a cabo la colecta y clasificación de cardúmenes de larvas y la extracción de reproductores para continuar con el ciclo de forma escalonada en el tiempo. Por otra parte se da inicio a la larvicultura, la cual se lleva a cabo en piletas rectangulares de geo membrana protegidas por una cubierta de poli sombra, esta fase tiene una duración de 12 días, tiempo en el que se efectúa la reversión sexual de hembras hacia machos con el uso de hormonas en el alimento, (...)

A continuación en las tablas 7 y 8, se especifica las variables contempladas en el ciclo productivo que se lleva a cabo en la granja de alevinos de Entrelagos.

Tabla 7. Generalidades de la producción de alevinos de tilapia roja

Etapa de crecimiento	Tiempo de cultivo (días)	Peso prom./pez (g)	Densidad prom.(N°/m ²)	Número total de individuos en la producción	Tasa de mortalidad (%)
Larvicultura	12	0,1 – 1	2427	600.000 (mensual)	60
Alevinaje	43	2 - 4	650	200.000 (mensual)	30
Reproductores	—	150 - 200	3 - 5	4000	2

Nota: La información relacionada en la tabla fue construida con datos de la granja piscícola Entrelagos

Tabla 8. Alimento y alimentación del cultivo de alevinos de tilapia roja

Fase	Peso del pez (g)	Pienso seco extruido/ tamaño pellet (mm)	Frecuencia (veces/ día)	Suministro (% biomasa)	Conversión alimento esperada
Cría / iniciador (45% PB; 5% lípidos)	1,2	1,5	9	10	0,9
Levante (38% PB; 4% lípidos)	4,0	2,5	6	8	1,1

Nota: La información relacionada en la tabla fue construida con los registros de la administración

Gestión del agua

En donde se contempla el manejo oportuno de factores cruciales en la producción, como el caudal, la temperatura, el oxígeno disuelto, la profilaxis y los residuos por parte del piscicultor, tanto en las aguas previas a la producción (Q. Guandinosita) como en las aguas del cultivo de la tilapia.

Gestión del cultivo - alevinos de tilapia roja

Sin lugar a duda esta es una las labores que tiene mayor importancia en la granja piscícola, dado a que está relacionada directamente con la productividad del cultivo de alevinos, no obstante está conformada por un conjunto de actividades fundamentales como:

- Manipulación y transporte de reproductores.
- Manipulación y siembra de larvas en las piletas rectangulares.
- Reversión sexual de larvas mediante la aplicación de hormonas en el alimento.
- Manipulación y siembra de alevinos.
- Alimentación de peces.
- Aplicación de probióticos.
- Control de enfermedades y aplicación de fármacos.
- Reúso del recurso hídrico en las lagunas de reproducción - alevinaje
- Recirculación del recurso hídrico en el área de larvicultura
- Recolección y transporte de cosecha de alevinos.

Generación de contaminantes

En el ciclo productivo de la tilapia roja, la generación de contaminantes en el agua del cultivo, se debe básicamente al alimento consumido pero solo digerido en parte, a la fracción no consumida, a las funciones fisiológicas de los peces que producen residuos (orina y heces) y a los detritos de los diversos tejidos del animal. Sin embargo, es esencial considerar la materia que ingresa a la granja piscícola, así como el desarrollo de algas y bacterias en el interior de las unidades de uso (lagunas de reproducción – alevinaje y piletas de larvicultura). Por otro lado, también forman parte de estos residuos los productos medicamentosos y de tratamiento. Finalmente la contaminación que se incorporara en la fuente receptora de vertimientos (quebrada Guandinosita), se presenta de dos formas: una sólida y decantable, y la otra soluble en el agua, siendo los contaminantes más destacados en la columna de agua (NH₃, NH₄, DBO, DQO, SST, P).

En lo que respecta a los vertimientos generados en la producción piscícola, estos son mínimos (1,8 l/s) debido a las limitaciones que hay para adquirir un mayor flujo de agua. Por otra parte, las actividades de reúso y recirculación permiten disminuir temporalmente la producción de aguas residuales que se incorporan en la quebrada El Arado.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

Finalmente, es importante tener en cuenta que en un sistema abierto como lo es la granja de alevinos, se presentan pérdidas de agua por medio de procesos naturales como la evapotranspiración e infiltración que en promedio generan abstracciones de 0,15 l/s, dato estimado según la metodología explicada en (Quintero, 2007).

INSTALACIONES

El diseño de una producción piscícola depende de muchos factores, como lo son el tamaño proyectado de la producción, el volumen y la calidad del agua disponible, la topografía del terreno, entre otras. Sin embargo, actualmente existen varias instalaciones en común que ya han sido incluidas en muchas piscícolas. En el caso particular de la granja, las principales instalaciones y estructuras son: el reservorio, las lagunas de reproducción y alevinaje, las piletas de larvicultura, las unidades de sedimentación y el humedal artificial. A continuación se explicara en detalle cada uno de estos elementos constitutivos:

Reservorio

Es una laguna situada en el punto más alto del predio Villa Johana, su principal función es la recepción y distribución del suministro de agua en el sistema productivo del cultivo de alevines, cuenta con un área de 1.793 m² y una profundidad promedio de 1,1 m. En lo que concierne a las tuberías de ingreso y salida de agua, la estructura posee ductos en PVC flexible con diámetros que van desde las 2" hasta las 6" pulgadas de diámetro.

Lagunas de reproducción

Es el grupo de módulos de uso en donde se inicia el ciclo productivo del cultivo de alevines, con la incorporación de peces reproductores y la recolección de larvas de tilapia roja; está constituido por 7 lagunas que en promedio cuenta con un área de 1.442 m² y una profundidad de 0,6 m. Con respecto a las tuberías de ingreso y salida de agua, las estructuras cuentan con ductos en PVC entre 2" – 8" pulgadas de diámetro.

Estanques cilíndricos de larvicultura

Es el conjunto de unidades de uso en donde se siembran las larvas de tilapias recolectadas en las lagunas de reproducción; está conformado por 6 estanques cilíndricos construidos en geo membrana de 11,5 m de diámetro y 1,2 m de alto, con una profundidad efectiva de 0,7 m. Cabe mencionar que estas estructuras están provistas con un sistema de aireación tipo AIR BLOWER y tuberías PVC de ingreso – salida con diámetros entre 2" y 6" pulgadas.

Lagunas de alevinaje

Es el grupo de módulos de uso en donde se contiene los diferentes lotes de alevines hasta que alcanzan la madurez requerida para su comercialización; está integrado por 24 unidades las cuales suman un área total de espejo de agua de 29.663 m² con una profundidad promedio de 0,6 m. En lo que respecta a las tuberías PVC de ingreso y salida, estas poseen diámetro que varían entre 2" – 8" pulgadas

Lagunas de sedimentación y canal de desagüe

Es el conjunto de unidades encargadas del tratamiento de agua residual en la actividad agropecuaria; está conformado por 3 lagunas las cuales poseen un área de espejo de agua relativo a 1.956 m² y una profundidad promedio de 1,2 m. En lo relacionado con las tuberías de ingreso de agua, estas son de PVC con ductos que van desde las 4" hasta las 6" pulgadas de diámetro.

Por último, es de gran relevancia mencionar que las aguas residuales tratadas en las unidades del STAR usualmente se recirculan a través de un tubo en PVC flexible de 3" pulgadas de diámetro que conecta directamente con el reservorio y la red de distribución de agua; sin embargo, ocasionalmente dichos vertimientos se evacuan por un canal abierto elaborado en tierra con 1,7 m de profundidad y 1,5 m de ancho, el cual conduce directamente hacia la fuente hídrica receptora "quebrada Guandinosita".



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 7

Fecha: 16 Mar 15

Por último, es de gran relevancia mencionar que los vertimientos tratados en estas unidades, usualmente se recirculan con una motobomba Diesel a través de tubos en PVC flexible de 2" y 4" pulgadas de diámetro que conectan directamente con el área de larvicultura.

DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO

COMPROBACIÓN DEL DISEÑO DE LA LAGUNA AEROBICA

Luego de realizar la caracterización inicial de las aguas del cultivo de alevinos en el predio Villa Johana y de constatar que efectivamente los vertimientos puntuales en la quebrada Guandinosita se efectúan esporádicamente en la temporada de invierno, se pudo evidenciar que a pesar de esto es necesario contar con un sistema de tratamiento de agua residual en óptimas condiciones de diseño, ya sea para recircular el recurso o para disponerlo finalmente en el cauce mencionado.

Desde luego, el proyecto agropecuario posee una serie de lagunas destinadas para este propósito, que en este caso son conocidas por los encargados del proyecto como lagunas de sedimentación, lo cual es una denominación errónea dado a que su características y particularidades son propias de las lagunas aeróbicas según (Romero, 2005).

Por otra parte, en este capítulo se llevó a cabo la comprobación del diseño de la unidad principal de tratamiento de agua residual (lago # 10), para especificar si efectivamente está en condiciones de remover la carga contaminante inmersa en la columna de agua según los lineamientos establecidos en los Decretos 1594 y 3930.

A continuación en la tabla 16, se especifican las directrices básicas para el diseño de este componente del STAR.

Criterios de diseño

Tabla 16. Parámetros de diseño de lagunas aeróbicas

Parámetro	Laguna Aeróbica
Área (ha)	0,2 – 0,8
Tiempo de retención (d)	10 – 40
Profundidad (m)	0,9 – 1,2
Ph	6,5 – 10,5
Temperatura °C	0 – 30
Temperatura optima °C	20
COS, kg DBO/ha.d	65 – 135
Conversión de DBO %	80 – 95
Conversión principal	Bacterias, algas, CO2
Conc. Algal, mg/l	40 – 100
Solidos suspendidos totales del efluente, mg/l	80 – 140

Nota: Las variables descritas en la tabla son una adaptación de la información de (Romero, 2005), elaborada por el autor

Después de concluir la comprobación del diseño de la unidad de tratamiento de agua residual principal que existe en el predio Villa Johana, se pudo evidenciar que actualmente tiene un área superior a la establecida en los cálculos (lago # 10 – área superficial: 1196 m²) y por ende un tiempo de retención hidráulico mayor al estimado teóricamente (tiempo de retención: 4 días), lo

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

cual le confiere una mayor eficiencia de remoción de carga contaminante en la columna de agua contenida por la laguna aeróbica.

Con respecto a la proyección de la eficiencia de la laguna aeróbica, se utilizó la información de la tabla E.4.2. del (RAS, 2000), con la que se precisó el rendimiento típico para la remoción de los contaminantes de interés lo cual se presenta a continuación en la tabla 17.

Tabla 17. Laguna Aeróbica (proyección – eficiencia mínima de remoción de constituyentes en aguas residuales)

Eficiencias típicas de remoción, Según el RAS 2000	Parámetro	Concentración de entrada (mg/l)	Concentración después del tratamiento (mg/l)
80%	DBO	23,0	5,0
76%	DQO	34,1	8,1
85%	SST	44,0	6,6

Nota: La información expuesta en la tabla fue construida por el autor siguiendo los lineamientos del (RAS, 2000)

Considerando la eficiencia de remoción de carga contaminante especificada para la laguna aeróbica expuesta en la tabla 17, se demostró que es una medida lo suficientemente contundente para el tratamiento de los vertimientos que se generan en la granja de alevinos; sin embargo, es necesario realizar una serie de adecuaciones tanto en esta estructura como en las lagunas complementarias (lagos # 11 – 14), con el propósito de mejorar el tratamiento que allí se efectúa, entre los ajustes por realizar están:

- **Acondicionamiento de la profundidad:** para optimizar el funcionamiento de la laguna existente es necesario, homogenizar la profundidad efectiva de la laguna aeróbica con 1,2 m, lo cual permitirá controlar el crecimiento de vegetación indeseable así como un mejor aireación superficial por acción del viento. No obstante, se aconseja la adición de 0,3 m de profundidad, con el propósito de proveer un volumen adicional para el almacenamiento de lodos sedimentados, los cuales deberán ser extraídos periódicamente cada 5 años o cada vez que el mencionado volumen exceda su capacidad.

- **Impermeabilización:** con el objetivo de evitar pérdidas en el sistema ocasionadas por los procesos de infiltración y percolación, se sugiere vaciar la estructura para recubrir el fondo de esta con arcilla o tierra compactada, de no ser efectiva esta medida se deberá realizar el taponamiento físico con bentonita para revestir el lecho de la laguna aeróbica.

Geometría de la laguna: la forma de la laguna depende básicamente de la topografía y de la disponibilidad del terreno tal y como se aprecia en la figura 2. Actualmente esta estructura posee una forma geométrica irregular, que si bien no implica inconvenientes operativos relevantes, es necesario modificar los bordes para que estos sean uniformes y continuos con el propósito de evitar el estancamiento del agua y la formación de zonas muertas, así como la adecuación de las esquinas u extremos de la laguna para que cuenten con una forma redondeada que facilite la circulación del flujo de agua en la unidad de tratamiento.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

ELEMENTOS ADICIONALES DE LA LAGUNA AEROBICA

En esta sección, se indicaron los complementos requeridos para optimizar la operatividad de esta estructura, hecho que implicara un aumento en la eficiencia del tratamiento de aguas residuales que se realiza en la laguna.

- **Lagunas sedimentación:** estas son las estructuras de tratamiento primario, situadas al interior del predio Villa Johana (lago # 11 – 14), cuya función principal es retener los sedimentos y residuos sólidos más grandes del agua residual que proviene de los lagos de reproducción – alevinaje en los niveles superiores antes de verterlos en la unidad de tratamiento principal “laguna aeróbica”. Actualmente estas lagunas poseen 510 m² y 250 m² respectivamente y requieren de adecuaciones relacionadas con la profundidad, geometría, etc. para mejorar su funcionalidad.

- **Sistema aireador:** para evitar los descensos drásticos del oxígeno disuelto que hay en el agua de la laguna aeróbica durante la noche, ocasionado por el metabolismo de los diferentes organismos vegetales; es imprescindible implementar equipos de aireación mecánica para facilitar la mezcla de oxígeno en el recurso hídrico implicado, permitiendo a la unidad de tratamiento de agua residual continuar con sus funciones en ausencia de luz solar. Por otra parte, se sugiere el uso de cualquiera de estos equipos:

- Aireadores tipo SPLASH.
- Aireadores tipo Paleta.
- Sistema AIR BLOWER.

- **Lecho de secado de lodos:** Este es un dispositivo que consiste en un lecho simple y permeable conformado por capas de arena y grava, cuyo objetivo principal será el de sostener los lodos que provendrán del sistema de tratamiento de agua residual en la granja de alevinos, para su posterior deshidratación por medio de procesos naturales de filtración y evaporación durante un periodo de tiempo de 20 días, los cuales serán aprovechados en actividades agrícolas, luego de que estos hayan sido estabilizados con cal dolomita. No obstante, se recomienda la construcción de un lecho de secado con capacidad de 5,4 m³, para contener el volumen de lodos durante el tiempo requerido, cuyas dimensiones son las siguientes:

Dimensiones.

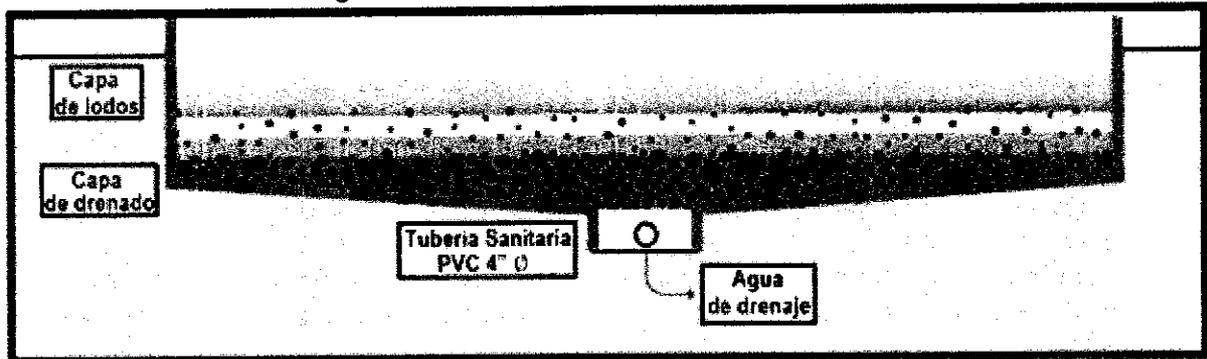
Largo: 3,0 m.

Ancho: 1,5 m.

Profundidad: 1,2 m.

Por otra parte, para la elaboración de esta estructura se sugiere implementar como material de construcción concreto de 4000 PS y ladrillo refractario, así como la adaptación de una cubierta impermeable elaborada en plástico, para evitar que el proceso de secado se vea perjudicado por la acción de la lluvia. Seguidamente la figura 4, describe el funcionamiento de este elemento del STAR.

Figura 4. Particularidades del lecho de secado



Nota: La información relacionada en la figura fue elaborada por el autor con base en la página web

3.1.1. OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONTROL

Las lagunas tienen requerimientos operacionales y de mantenimientos mínimos; sin embargo, deben revisarse periódicamente por el operador, con el objetivo de eliminar los problemas que frecuentemente se presentan en este tipo de unidades de tratamiento de agua residual.

Arranque

Antes de poner en servicio una laguna se debe realizar una inspección cuidadosa de la misma a fin de verificar la existencia de las siguientes condiciones:

- Ausencia de plantas y vegetación en el fondo y en los taludes interiores de la laguna.
 - Funcionamiento y estado apropiado de las unidades de entrada y salida.
- En el procedimiento para poner en funcionamiento las lagunas de estabilización se debe tener en cuenta los siguientes requerimientos generales.
- En lo posible las lagunas se deben arrancar en verano, pues a mayor temperatura se obtiene mayor eficiencia de tratamiento y menor tiempo de aclimatación.
 - El llenado de las lagunas debe hacerse lo más rápidamente posible, para prevenir el crecimiento de vegetación emergente y la erosión de los taludes si el nivel del agua permanece por debajo del margen o tramo protegido.
 - Para lagunas aeróbicas se procede inicialmente a llenar con agua dulce hasta alcanzar una profundidad efectiva de 0,6 m; seguidamente, se introduce el agua residual a una tasa baja, inicialmente 1/10 del caudal de diseño, manteniendo el pH por encima de 7.0 y verificando la concentración de oxígeno disuelto para sostener una concentración diurna mayor de 2 mg/l. Una vez se logre el desarrollo de la población bacteriana y algal, posiblemente en 7 a 10 días, se aplicara el total del caudal a tratar.

Operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento de las lagunas de estabilización tiene como objetivos básicos los siguientes:

- Mantener limpias las estructuras de entrada, interconexión y salida.
- Mantener una concentración alta de OD en la laguna aeróbica.
- Mantener libre de vegetación la superficie del agua.
- Mantener adecuadamente podados los taludes para prevenir problemas de insectos y erosión.
- Mantener un efluente con concentraciones mínimas de DBO y SS.

Las labores típicas de operación y mantenimiento son:

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

- Mantener controlada la vegetación de los diques impidiendo su crecimiento más allá del nivel de la graba de protección contra la erosión.
- Remover toda vegetación emergente en el talud interior de las lagunas.
- Cortar el pasto de los taludes exteriores y áreas circunvecinas, en seco, para mantenerlo en una altura máxima de 15 cm.
- Remover la nata sobrenadante de la laguna aeróbica y disponerla adecuadamente.
- Mantener limpias las unidades de entrada, interconexión y salida. Lubricar, si es el caso válvulas y compuertas existentes.
- Inspeccionar y prevenir cualquier daño en diques, cerca o unidades de entrada, interconexión y salida.

Control

El control adecuado del proceso de tratamiento exige el registro, por el operador, de los caudales de aguas residuales y de las características del afluente, contenido de la laguna y efluente.

El color es uno de los parámetros más sencillos de determinar y su observación permite visualizar el estado general de la laguna como se indica en la tabla 18.

Tabla 18. Color como indicador visual

Color	Indicador
Verde oscuro brillante	Bueno, Ph alto, OD alto
Verde opaco a amarillo	Regular, pH y OD en disminución. Predominio de algas azul – verdosas.
Canela a carmelito	Bueno si es debido a algas camelitosas. Malo si es debido a la erosión del dique.

Nota: La información expuesta en la tabla fue construida por el autor siguiendo los lineamientos de (Romero, 2005)

Por otra parte, para ensayos de pH y OD se acostumbra usar muestras instantáneas con los equipos correspondientes, dichos muestreos se pueden efectuar a las 8 am, 12 pm y 4 pm, preferiblemente a una profundidad de 0,3 m por debajo de la superficie del agua y a una distancia de 2,5 m desde el filo de agua. Otros parámetro útiles para el control son los de DBO y DQO nitrógeno amoniacal, sulfatos y sulfuros, los cuales deben ser analizados anualmente por un laboratorio certificado.

Problemas y soluciones

Como todo sistema de tratamiento de aguas residuales, aun con simplicidad operacional, las lagunas aeróbicas pueden presentar problemas que hacen necesario ejecutar los correctivos requeridos para su solución.

A continuación, se enumeran algunos de los problemas encontrados en la operación y mantenimiento de lagunas de aeróbicas así como sus causas probables y soluciones. (Ver tablas 19 – 23)

Tabla 19. Problemas de crecimiento de plantas de agua

Indicador	Causa probable	Solución
Presencia de vegetación y plantas acuáticas sobre la superficie del agua y sobre los taludes interiores.	Falta de mantenimiento, profundidad de agua insuficiente, mala circulación del agua.	Remover físicamente toda la vegetación sobre la superficie del agua desde un bote o desde los discos. Aumentar nivel del agua por encima de la vegetación.

Nota: La información expuesta en la tabla fue construida por el autor siguiendo los lineamientos de (Romero, 2005)

Tabla 20. Problemas de animales de madriguera en los diques

Indicador	Causa probable	Solución
Daños en los diques. Las ratas excavan tuneles sumergidos	Población alta en áreas adyacentes a la laguna. Alimento disponible que atrae los animales	Remover plantas y suministro alimenticio de las áreas adyacentes. Elevar y bajar, alternativamente, el nivel del agua para desestimular el crecimiento de los animales de madriguera. Colocar cebos y trampas.

Nota: La información expuesta en la tabla fue construida por el autor siguiendo los lineamientos de (Romero, 2005)

Tabla 21. Problemas de espumas y natas

Indicador	Causa probable	Solución
Formación de espuma y nata superficial.	Flotación de lodo, mala circulación, acción del viento, alto contenido de grasas, aceites y detergentes.	Romper la espuma y natas con chorros de agua o removerla físicamente y disponerla.

Nota: La información expuesta en la tabla fue construida por el autor siguiendo los lineamientos de (Romero, 2005)

Tabla 22. Problemas de algas azul - verdosas

Indicador	Causa probable	Solución
Malos olores por muerte de las algas. Color azul - verdoso del agua.	pH < 6,5 y OD < 1 mg/l. Sobrecarga en la laguna. Balance nutriente deficitario.	Aplicar 3 veces solución de sulfato de cobre así: Si la alcalinidad es > 50 mg/l; aplicar 1,0 g/m ³ . Si la alcalinidad es < 50 mg/l; aplicar 0,6 g/m ³ .

Nota: La información expuesta en la tabla fue construida por el autor siguiendo los lineamientos de (Romero, 2005)

Tabla 23. Problema de insectos

Indicador	Causa probable	Solución
Presencia de insectos o larvas de insectos en la laguna.	Mantenimiento pobre. Mala circulación.	Mantener la laguna sin vegetación ni espuma. Sembrar alevinos de tilapia. Aplicar un insecticida. Cortar el pasto frecuentemente.

Nota: La información expuesta en la tabla fue construida por el autor siguiendo los lineamientos de (Romero, 2005)

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

3. CONCEPTO TÉCNICO

De acuerdo al proyecto, las condiciones de manejo y control de los vertimientos, se considera viable otorgar el permiso de vertimientos, en un caudal medio de 1.8 lit/seg, intermitente, a la fuente hídrica Qda. Guandinosita, en las coordenadas planas X 839997 y Y 760899 a 919 msnm, en su margen izquierda, generados por el proceso productivo de alevines de mojarra desarrollado en el predio denominado VILLA JOHANA, identificado con la matrícula inmobiliaria N° 202- 395000, cedula catastral 4130600010000000303120000000, ubicado en la vereda Guandinosita del municipio de Gigante; con una extensión aproximada de 8.38 has 3,5 Has; predio de propiedad de **LA PISCICOLA EL TRIUNFO SAS**, identificada con el NIT **813011637 - 8**, cuyo representante es el señor PIO LEON BARON FUENTES, identificado con la cedula de ciudadanía # 13.501.838 de Cúcuta, con residencia en la calle 4 N° 8 -76 de Cúcuta –Norte de Santander, teléfono 3176428136 y fijo 5724125.

Proceso productivo de donde actualmente se adelanta el proceso reproducción y pre levante de Tilapia Roja (*Oreochromis ssp*), para surtir la demanda en otro predio en el proceso de engorde, en el embalse de Betania.”

Que de conformidad con el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993 la Corporación Autónoma Regional Del Alto Magdalena es competente para otorgar este Permiso Ambiental. En consecuencia, esta Dirección Territorial en virtud de las facultades otorgadas por la Dirección General según Resolución 1719 del 10 de Septiembre de 2012 y acogiendo el concepto técnico emitido por el funcionario comisionado.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar PERMISO DE VERTIMIENTOS a la PISCICOLA EL TRIUNFO SAS identificada con Nit. 813011637 - 8, Representada Legalmente por el señor PIO LEON BARON FUENTES identificado con la cedula de ciudadanía No. 13.501.838 de Cúcuta; en un caudal medio de 1.8 lit/seg, intermitente, a la fuente hídrica Quebrada Guandinosita, en las coordenadas planas X 839997 y Y 760899 a 919 msnm, en su margen izquierda, generados por el proceso productivo de alevines de mojarra desarrollado en el predio denominado VILLA JOHANA, identificado con la matrícula inmobiliaria N° 202- 395000, cedula catastral 4130600010000000303120000000, ubicado en la vereda Guandinosita del municipio de Gigante; con una extensión aproximada de 8.38 has 3,5 Has.

El presente permiso se otorga con fundamento en las consideraciones enunciadas en el presente acto administrativo.

ARTICULO SEGUNDO: El recurso afectado será las Quebrada La Guandinosita ubicada en la Vereda La Guandinosita del Municipio de Gigante.

La afectación de estos recursos naturales se deberá realizar bajo las condiciones, prohibiciones y requisitos de acuerdo a las disposiciones normativas de tipo ambiental y las establecidas en el presente acto administrativo

ARTICULO TERCERO: El Presente Permiso se otorga por el término de diez (10) años contados a partir de su ejecutoria.

ARTICULO CUARTO: El beneficiario del presente Permiso, deberá realizar las acciones, obras de control y mitigación por los impactos adversos que llegasen a surgir y/o a causar durante la

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

actividad, estén considerados o no dentro de las obligaciones impuestas en la presente resolución.

ARTICULO QUINTO: La Dirección Territorial Centro realizará visita de seguimiento anual verificando, cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución, medidas de control y el plan de manejo, mantenimiento y control propuesto.

ARTÍCULO SEXTO: El interesado deberá dar cumplimiento a los siguientes aspectos:

- Una vez readecuados e implementados los componentes del sistema de tratamiento de los vertimientos, el propietario deberá realizar para el periodo de cosecha próximo la caracterización del vertimiento, demostrando la retención de la carga dentro de los términos permisibles; esto en el término de seis meses; contratando el muestreo y análisis de los vertimientos con un laboratorio certificado por el IDEAM y solicitando a su vez el acompañamiento para la realización de dicho muestreo, de funcionarios de la CAM, en la Dirección Territorial Centro.
- La administración de la granja deberá hacer uso eficiente del recurso hídrico, implementar el plan de manejo y mantenimiento, para controlar la carga contaminante, en especial en el proceso de cosecha de los alevines, en el cual se puede generar la mayor carga contaminante.
- Se debe realizar el retiro periódico y disposición adecuada de los lodos de los lagos de pre levante.
- La Laguna aerobia, deberá contar con el mantenimiento apropiado, capa de agua que permita su nivel apropiado e intercambio de oxígeno en la columna de agua, control apropiado de la capa de lodos.

ARTICULO SEPTIMO: Las indemnizaciones a que haya lugar por el ejercicio de la servidumbre, así como las controversias que se susciten entre los interesados se regirán por las disposiciones del código civil y de procedimiento civil.

ARTICULO OCTAVO: La Corporación se reserva la facultad de revisar, modificar o revocar en cualquier momento el Permiso otorgado cuando encontrare motivos para hacerlo o acorde a la conveniencia pública.

ARTICULO NOVENO: El incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a la imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2009, previo proceso sancionatorio adelantado por la Entidad ambiental.

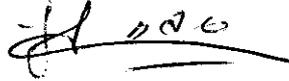
ARTICULO DECIMO: Notificar en los términos del Artículo 67 y siguientes de la Ley 1437 de 2011, el contenido de la presente Resolución al señor **PIO LEON BARON FUENTES**, identificado con la cedula de ciudadanía No. 13.501.838 expedida en Cúcuta, en calidad de Representante Legal de la Piscícola El Triunfo y residente en la calle 4 No. 8-76 de Cúcuta Norte de Santander, con celular 3176428136, o a quien autorice; indicándole que contra ésta procede el recurso de reposición dentro de los Diez (10) días siguientes a su notificación.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 7
		Fecha: 16 Mar 15

ARTICULO DECIMO PRIMERO: La presente resolución rige a partir de su publicación en la Gaceta Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM.

ARTICULO DECIMO SEGUNDO: Los costos de publicación serán cancelados por el beneficiario, dentro de los (10) diez días siguientes a su notificación y que acreditará mediante la presentación del recibo de pago.

NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE



HERNANDO CALDERON CALDERON
Director Territorial Centro

EXP DTC 3-071/2015
 Proyecto: Maria Teresa Rojas Valencia