



“Los lodos están compuestos de materia fecal de peces y alimento no consumido, además de pequeñas cantidades de polvo provenientes del alimento, escamas, mucus y organismos que se desprenden desde las jaulas, redes y plataformas, entre otros”. Foto: Fraunhofer.

Lodos, cartones, pallets, alimento y mortalidad

Manejo de residuos orgánicos en la industria

Todo sector productivo incurre en impactos de diversa índole: ambientales, sociales, culturales y económicos. Mediante la intensificación de la salmicultura y las diversas etapas de su ciclo productivo, se genera una amplia gama de residuos orgánicos que tienen dos destinos: ser valorizados o eliminados en vertederos.

Daniella Balin | daniella@salmonexpert.cl

Los residuos orgánicos son desechos de origen biológico y tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse, transformándose en otro tipo de materia orgánica. La industria salmicultora genera importantes toneladas de residuos de este tipo, siendo los lodos y la mortalidad los que exhiben mayores volúmenes. Sin existir un registro oficial aún, se estima que cada tonelada de salmón genera 1,4 toneladas de lodos (Salazar *et al.*, 2005)¹.

Desde la Asociación de la Industria del Salmón de Chile (Salmonchile), aseguraron estar en proceso de recopilación de datos para la realización de un registro de empresas que reciban desechos orgánicos e inorgánicos de la industria salmicultora. “Es información que está considerada en una herramienta web diseñada por el Instituto Tecnológico del Salmón (Intesal). Esperamos, en el breve plazo, tener un registro de proveedores y tipos de residuos a los que se dedican”, explicaron.

Lodos

Los lodos² son residuos semisólidos, obtenidos luego del proceso de separación sólido-líquido de Residuos Industriales Líquidos (Riles), generados en sistemas de tratamiento de efluentes de pisciculturas, centros de cultivo de mar y lago y, en su minoría, en plantas de proceso. Los lodos están compuestos de materia fecal de peces y alimento no consumido, además de pequeñas cantidades de polvo provenientes del alimento, escamas, mucus y organismos

¹ Guía de Aplicación de Lodos de Piscicultura en Suelos, Elaborado por Ecoing, por encargo del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

² “Lodo: Cualquier residuo semisólido que ha sido generado en plantas de tratamiento de efluentes que se descarguen a la atmósfera, de aguas servidas, de residuos industriales líquidos o de agua potable. Se incluyen en esta definición los residuos en forma de fangos, barros o sedimentos provenientes de procesos, equipos o unidades de industrias o de cualquier actividad” (Reglamento sobre Manejo Sanitario de Residuos Peligrosos, Ministerio de Salud).

que se desprenden desde las jaulas, redes y plataformas, entre otros.

Estos desechos son transportados directamente en contenedores especiales desde el punto de generación al lugar de disposición final. Desde la compañía Resiter, que se encuentra realizando estudios y proyectos para la valorización de estos residuos, al igual que la empresa Rexin, afirmaron que “la normativa vigente permite disponer lodos con 70% de humedad o menos en rellenos sanitarios. Si contienen un porcentaje de humedad mayor, deben considerarse usos alternativos o bien disposición en monorellenos”.

Los lodos residuales provenientes de pisciculturas son componentes orgánicos ricos en nitrógeno y fósforo, por lo que hay varios proyectos en marcha para utilizarlos como mejoradores de suelo y fertilizantes agrícolas, destinados a ganadería y forraje, entre otros. La revalorización de estos residuos constituye una gran disminución de la carga en vertederos y sitios de disposición final.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), es una de las organizaciones que actualmente está valorizando los lodos de piscicultura, desarrollando proyectos en las regiones de Los Lagos y de Aysén, orientados al acopio de lodos para ser aplicados sobre suelos. El proyecto sigue vigente y culmina en abril próximo.

En tanto, son varias las iniciativas académicas que han indagado en esta área, estableciendo importantes antecedentes sobre las propiedades de los lodos. Sandra Madariaga, de la Universidad Austral de Chile (UACH), lideró una investigación sobre las propiedades de este elemento y su potencial uso como fertilizante orgánico, además de analizar sus propiedades sanitarias y ambientales.

Dentro de las principales conclusiones del estudio, destacan varias afirmaciones, entre ellas, que el lodo estabilizado de las pisciculturas, de su experimento, es un residuo ambiental y sanitariamente seguro para aplicar en suelo, pudiéndose

clasificar como un bio-sólido de calidad excepcional. Además, estableció que la utilización de éstos como fertilizantes orgánicos es promisoría.

En Chile, también hay evidencia de reducción de lodos de pisciculturas a través de tratamientos biológicos con lombrices, de cuyo resultado se obtiene un compost que posteriormente es utilizado como abono.

Además, destacan dos proyectos en desarrollo de la sede chilena del laboratorio alemán Fraunhofer. El primero es una iniciativa de Carbonización Hidrotermal (HTC), denominado “Evaluación de un Novedoso Proceso Competitivo para la Conversión Rápida de la Biomasa Residual, generada por el Sector Agrícola y Vertederos Municipales”, donde se evaluaron varios residuos, entre éstos los sedimentos de la industria salmonicultora para ser transformados en bio-carbón de alta calidad. Recientemente, el equipo ganó el Premio Nacional de Innovación Avonni

PHARMAQ
Technika

PHARMAQ Technika colabora con Skala Maskon para ofrecer lo último en tecnología en máquinas de vacunación para la industria de la acuicultura chilena.



Las máquinas de Skala Maskon benefician a nuestros clientes con:

- Clasificación y rechazo automático de peso de los peces.
- Fácil empleo de la máquina y requiere de un solo operador.
- Monitoreo, servicio y soporte local en Chile y también por internet.
- Capacidad de vacunación de 10 000 a 20 000 peces por hora.

Para más información llamar a: +56 65 248 3091
o visite: www.pharmaq.com



en la categoría Medioambiente y están en etapa de levantamiento de recursos para traer esta tecnología a Chile.

La organización también está gestionando el proyecto "Desarrollo de una Tecnología para la Generación de Bioenergía a partir de los Residuos Orgánicos Sedimentables de la Etapa de Engorda de Salmones". Esta investigación se encuentra en desarrollo, y desde Fraunhofer, aseguran haber logrado avances sustanciales.

En tanto, la compañía Calormática analizó la reutilización térmica de lodos de piscicultura, mediante la fabricación de un *pellet* combustible que permitiría reemplazar una parte de la energía térmica utilizada en sus procesos. "El resultado fue un nuevo tratamiento de lodos de piscicultura y producción de un combustible sólido, cuyo proceso obtuvo protección industrial mediante la obtención de patente de invención el año recién pasado", revelaron desde la compañía.

Finalmente, la compañía Aguas Araucanía, afirmó recibir lodos de piscicultura, mediante un convenio con Salmonchile para procesarlo y luego disponerlo en predios agrícolas autorizados.

A pesar de todas las iniciativas de valorización de lodos provenientes de pisciculturas, la mayoría de éstos son procesados en un filtro prensa para ser deshidratados y convertirse en "tortas" o "bloques" de material orgánico con leves porcentajes de humedad, para finalmente ser desechados en vertederos. La ausencia de un Reglamento de Lodos aprobado a nivel central impide que los proyectos de valorización persistan, ya que funcionan bajo la calidad de proyecto o de autorización especial, estudios o decretos limitados.

Desde Salmonchile aseguraron que "hemos colaborado en todo lo que el Ministerio de Medio Ambiente nos ha solicitado en materia técnica. Nuestro interés es tener pronto un reglamento que regule el manejo y la aplicación de lodos en suelos agrícolas ya que es un hecho positivo, tanto para el medio ambiente, como para la industria del salmón. La publicación de este reglamento

contribuirá a seguir construyendo una industria salmonera más sustentable y competitiva".

Actualmente, según lo informado desde la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente de Los Lagos, el Reglamento de Lodos está en revisión frente al Ministerio de Medio Ambiente, para ser presentado ante el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Compañías que retiran y disponen lodos:

| | |
|--------------------|-------------------------|
| Resiter | www.resiter.com |
| Aquaplus | www.acuaplus.cl |
| Stericycle | www.stericycle.cl |
| Hidronor | www.hidronor.cl |
| Tresol | www.tresol.cl |
| Disal | www.disal.cl |
| Fosas Austral | fosasaustral@gmail.com |
| Floka | www.floka.cl |
| Ecoprial | www.ecoprial.cl |
| Rexin | www.rexin.cl |
| Rilesur | rilesur@gmail.com |
| Riles del Pacífico | www.rilesdelpacifico.cl |

Alimento no medicado vencido

Antes que los alimentos no medicados cumplan su fecha de vencimiento, son destinados a reproceso e ingresados como una nueva materia prima en las plantas elaboradoras de alimento. En caso que ya estén vencidos, las plantas elaboradoras de alimentos los entregan a diversas compañías como residuo orgánico para ser dispuesto en vertederos, o en algunos casos, como abono agrícola. Es muy poco probable que se genere este desecho, ya que las compañías, generalmente, funcionan bajo una acuciosa proyección de su producción.

| | |
|----------|-----------------|
| Hidronor | www.hidronor.cl |
| Rexin | www.rexin.cl |
| Tresol | www.tresol.cl |

Cartones y pallets de madera

Los cartones provienen, principalmente, de insumos requeridos por plantas y centros, mientras que los pallets son utilizados en su mayoría por compañías elaboradoras de alimentos para facilitar el traslado de sus productos.

En el caso de cartones y pallets, lo usual es la realización de una gestión segregada desde el origen en contenedores, para luego ser derivados a plantas de reciclaje especializadas, las cuales compactan y destinan el residuo a papeleras recuperadoras de cartón. Las empresas que no realizan segregación de origen, envían este producto a vertederos, o bien, hay otras que entregan cartones a particulares que los retiran desde las plantas de proceso para su reciclaje.

Compañías que retiran y manejan cartón:

| | |
|------------------|-----------------------|
| Resiter | www.resiter.com |
| Rexin | www.rexin.cl |
| Limpiando el Sur | www.limpiandoelsur.cl |
| Sorepa | www.sorepa.cl |
| Tresol | www.tresol.cl |
| Ecofibras | www.ecofibras.cl |
| Recicla-Me | www.recicla-me.cl |



"Para el tratamiento del cartón, lo usual es la realización de una gestión segregada desde el origen en contenedores, para luego ser derivados a plantas de reciclaje especializadas, las cuales compactan y destinan el residuo a papeleras recuperadoras de cartón."

Mortalidad

La mortalidad, uno de los residuos orgánicos más importantes de la industria, es valorizada a través del ensilaje, un método de conservación que funciona en base al tratamiento de los desechos agroindustriales o alimentos, como el pescado, en almacenes conocidos como silos.

Mediante un proceso de fermentación anaeróbica controlada, se mantiene estable la composición del material ensilado durante largo tiempo, a través de la acidificación del medio, según información proporcionada por Fiordo Austral, compañía que recibe la mortalidad de todos los centros productivos, ensilada o no. En el año 2009, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura estableció el ensilaje como el método de manejo sanitario de la mortalidad fresca. El proceso permite transformar la mortalidad mediante una molienda y adición de ácido fórmico hasta alcanzar y mantener un pH 4, obteniéndose una mezcla homogénea.

Actualmente, los centros de cultivo cuentan con tanques sobre o bajo cubierta donde acumulan la mortalidad que luego es retirada por la compañía, o bien, dispuesta en alguna de sus tres plantas de proceso. El silo elaborado correctamente es estable por un largo tiempo, con monitoreos diarios y recirculación es posible esperar hasta cuatro meses para el retiro.

El método de ensilaje permite generar valor a la cadena de producción, transformando la mortalidad, los excedentes de la industria salmonicultora y las vísceras en aceite, harina de pescado y fertilizantes agrícolas, mediante un proceso de cocción, prensado y secado. Ambos productos se utilizan en la elaboración de productos químicos y como componente de alimento para animales.

| | |
|---|--|
| Fiordo Austral | www.fiordoaustral.cl |
| Stericycle (dispone mortalidad que no se utiliza como ensilaje) | www.stericycle.cl |



"El método de ensilaje permite generar valor a la cadena de producción, transformando la mortalidad, los excedentes de la industria salmonicultora y las vísceras en aceite, harina de pescado y fertilizantes agrícolas"

Agradecimientos

Para la realización de este reportaje se recibieron aportes de la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente de Los Lagos, el Consejo para la Producción Limpia de Los Lagos y la Consultora Poch, además de otras compañías.

RICKEMUNE VAX® INMERSIÓN
EDUCANDO EL SISTEMA INMUNE

www.veterquimica.com

Programa de vacunación temprana contra el Síndrome Rickettsial del salmón (SRS)

VETERQUIMICA
 CREANDO SALUD ANIMAL