



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

Fertilizante bio-orgánico como estrategia de Economía Circular en Entrepalmas SAS

Corporación Universitaria Remington.

Nombre de la facultad: Ingeniería

Nombre del programa académico: Ingeniería Industrial

Walter Hijinio Rodriguez Pineda.

Lina María Villa Henao.

Economía Circular.

Año 2024

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todas las personas que quieren ver un mundo mejor, a todos los seres que impactan positivamente en otros seres con su capacidad de cambiar los modelos tradicionales de explotación inconsciente, egoísta y ambiciosa.

Agradecimientos

Con alegría agradezco a todos los colaboradores de Entrepalmas por hacer posible que este trabajo de grado se ejecutara. Son todos y cada uno de ellos los que sirvieron de ejemplo para entender la importante labor que realizan y así mismo ordenar conceptos, ideas y hechos que estarán plasmados en el presente contenido. A mi familia y demás seres queridos que me apoyaron para seguir estudiando y enriqueciendo el intelecto con conceptos aplicables en pro del respeto del medio ambiente, la sociedad y las demás expresiones de la vida.

Tabla de Contenidos

1. Resumen.....	5
2. Marco conceptual y contextual	8
3.1 Contexto Empresarial:.....	8
3.2. Estrategia de economía circular	9
3.2.1. Fertilizante bio-orgánico:	9
3. Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	12
4.1. Entrepalmas bajo el esquema de la economía circular.....	12
a. Contribuciones a los grupos de interés	12
4. Conclusiones	15
5. Referencias.....	16

1. Resumen

En el presente trabajo de grado se desarrolla un análisis y contraste de un modelo de negocio ejecutado en la empresa Entrepalmas S.A.S, empresa colombiana líder en la extracción y comercialización de aceite de palma y las temáticas vistas en el seminario de Economía circular.

La compañía ha desarrollado un modelo de negocio implementando la economía circular al realizar el aprovechamiento integral de todos los subproductos generados durante la extracción de aceite de palma, transformándolos en fertilizantes bio-orgánicos. Estos fertilizantes son utilizados en sus plantaciones socias, también en las de pequeños productores de la región y cultivos a pequeña escala de las comunidades de la zona de influencia, quienes lo reciben de manera gratuita y cuenta con espacios de capacitación para realizar un correcto aprovechamiento de este.

De esta manera el uso de fertilizante bio-orgánico contribuye a la regeneración de los suelos, aumento de la producción, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, seguridad alimentaria, entre otros que se mencionarán a lo largo del documento. Creando así valor a partir de lo que tradicionalmente se consideraba un desecho, se minimiza la generación de residuos y reduce la dependencia de fertilizantes químicos los cuales contaminan los cuerpos de agua presentes en las zonas cultivadas.

Palabras claves:

Pequeño productor: según la mesa redonda sobre el aceite de palma sostenible (RSPO), productores que cultivan palma de aceite, a veces al mismo tiempo que otros cultivos de subsistencia, cuyas familias proporcionan la mayor parte de la mano de obra y la finca constituye la principal fuente de ingreso, en donde el área plantada de palma de aceite es normalmente inferior a 50 ha.

Fertilizante bio-orgánico: Se define como el abono orgánico resultante del proceso para la estabilización aeróbica de la materia orgánica mediada por microorganismos, en este caso usando como materia prima los residuos del procesamiento de racimos de fruta fresca (RFF), los cuales pueden incluir fibras, POME o efluentes y lodos provenientes de biodigestores.

Gases de efecto invernadero: los Gases de Efecto Invernadero (GEI) son aquellos gases acomodados en el ambiente terrestre que absorben la radiación infrarroja del sol y que, con ello, retienen y aumentan la temperatura en la atmósfera.

Efluentes: el efluente de la planta de aceite de palma es el residuo líquido que proviene de los procesos de esterilización y clarificación en la molienda de la palma aceitera.

Subproductos: es un residuo de producción que no llega a ser desecho. Es decir, el subproducto es aquel material que se puede reutilizar, ya que cumple con las

especificaciones técnicas, la reutilización es segura y posible y existe un mercado para poder utilizarlo/venderlo.

2. Marco conceptual y contextual

3.1 Contexto Empresarial:

Entrepalmas S.A.S., compañía colombiana dedicada a la extracción y comercialización de aceite de palma, labor que está realizando desde 1992. Las oficinas centrales de la empresa se encuentran en la ciudad de Bogotá, Colombia, mientras que la planta extractora se encuentra ubicada en el Departamento del Meta, en el municipio de San Martín.

Dentro de la estrategia de negocio se ha asegurado el fruto de cerca de 18.141 hectáreas cultivadas de Palma, entre socios y aliados estratégicos, las cuales pertenecen en un 40% a sus socios y 60% se obtiene de la compra del fruto a terceros o productores (aliados estratégicos), ubicados en 8 municipios del Departamento del Meta en un radio de 200 km, lo que le asegura la materia prima para la extracción del aceite. Adicional al procesamiento, opera una planta de compostaje para la producción de fertilizante bio-orgánico desde el año 2012 y una planta de producción de Biogás, proveniente de los residuos industriales, para la generación de energía desde el año 2011.

En el proceso de obtención del aceite de palma se generan subproductos que son aprovechados; en el caso del cuesco y una parte de la fibra, son quemados en la caldera para generar el vapor requerido de la operación de las turbinas; y en el caso de la fibra, tusa, ceniza y efluentes, son aprovechados en la compostera para elaboración de fertilizante bio-orgánico, que es utilizado en las plantaciones socias, en cultivos de

pequeños productores y en actividades comunitarias, otorgando materia orgánica al suelo, disminuyendo las emisiones atmosféricas de CO₂ producidas por los fertilizantes inorgánicos; de igual manera, el aprovechamiento de los coproductos en el compostaje mitiga la generación de metano por la descomposición aerobia, el cual es uno de sus pilares en la generación de bonos de carbono.

3.2. Estrategia de economía circular

3.2.1. Fertilizante bio-orgánico:

En el año 2023 se generaron 39.505 toneladas de subproductos; que con respecto a las toneladas de fruto procesado durante el año representa el 22,86% cumpliendo el objetivo de la compostera al producir 3.000 Ton de fertilizante bio-orgánico en el mes, se cierra el año con una producción promedio de 3.137 Ton/mes.

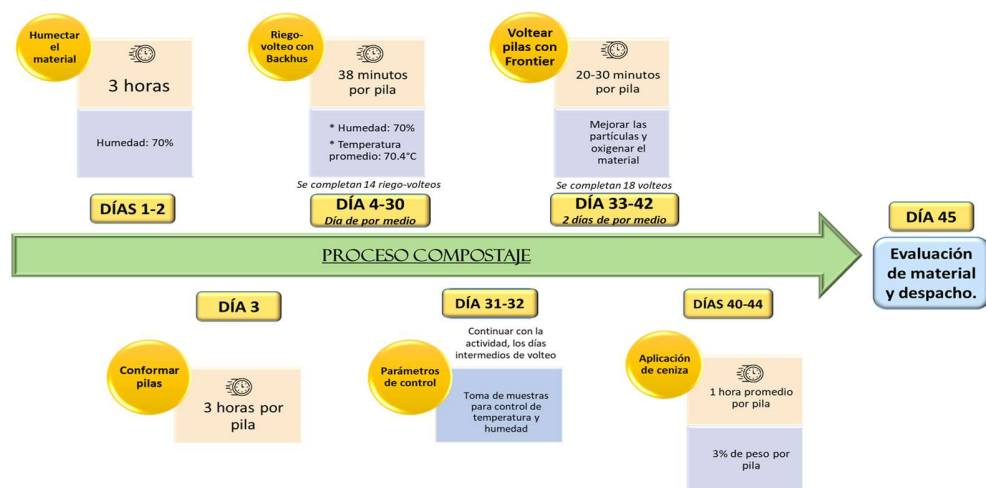


Gráfico 1. Estandarización del proceso de compostaje
Fuente: Entrepalmas SAS

Los pequeños productores, socios de la empresa y la población de la zona de influencia tienen acceso a capacitaciones y al uso de fertilizantes bio-orgánicos a través de Asometica entidad sin ánimo de lucro mediante la cual Entrepalmas desarrolla sus políticas de Responsabilidad social empresarial y la Unidad de Auditoría, Asistencia Técnica Ambiental y Social (UAATAS). Entre las acciones que se han llevado a cabo se encuentran el ‘Proyecto de Huertas Comunitarias Sostenibles’ y la distribución de compost para su uso en cultivos a pequeña escala, con un enfoque en garantizar la seguridad alimentaria de la región; así como el uso del fertilizante bio-orgánico en las plantaciones de los pequeños productores de palma de aceite quienes han accedido a este, de manera gratuita e indican que ha contribuido a sus cultivos en la retención de humedad, estimulación de raíces para la absorción de nutrientes, capacidad de intercambio catiónico, mejorado las condiciones del suelo y el aumento del peso promedio reflejado en la producción.



Gráfico 2. Entrega de fertilizante bio-orgánico, Desarrollo Proyecto: “Huertas comunitarias sostenibles”

Fuente: Asometica



Gráfico 3. Entrega de fertilizante bio-orgánico a cultivos de palma de aceite pequeños productores

Fuente: Entrepalmas SAS

El caso de Entrepalmas S.A.S. demuestra que es posible dejar de lado el modelo lineal, para conciliar la rentabilidad económica con la sostenibilidad ambiental y social, al adoptar un enfoque circular. De esta manera la empresa no solo contribuye a la construcción de un futuro más sostenible, sino que también se posiciona como un referente en su sector, haciendo énfasis promover el desarrollo de cadenas de valor.

3. Desarrollo e implementación del aprendizaje

4.1. Entrepalmas bajo el esquema de la economía circular

A través de un análisis de las prácticas y estrategias desarrolladas por Entrepalmas SAS, se hace evidente que la economía circular es el pilar del modelo de negocio de fertilizantes bio-orgánicos. Basados en un enfoque innovador y competitivo en el sector a largo plazo, la empresa ha transformado lo que antes eran considerados residuos en recursos de gran valor. La producción de fertilizantes bio-orgánicos a partir de subproductos está cerrando los ciclos y minimizando su huella ambiental. La intersección entre lo social, lo ambiental y lo agronómico permite que esta estrategia se desarrolle con gran acogida por parte de los pequeños productores y comunidades aledañas.

a. Contribuciones a los grupos de interés

Al transformar modelos operativos en decisiones sostenibles, Entrepalmas ha logrado crear valor compartido para sus grupos de interés:

- **Accionistas:** La inversión en sostenibilidad genera retornos a largo plazo, aumento en la producción de los productores y mayor extracción de aceite, por ende, mayores dividendos.
- **Empleados:** Al generar empleo local y promover el desarrollo de cadenas de valor sostenibles, contribuye al crecimiento económico inclusivo en la región.
- **Clientes:** Entrepalmas genera mayor posicionamiento y visibilidad en el mercado por sus prácticas sostenibles por lo que aumenta la demanda de su producto.

- Proveedores: Al recibir asesoría técnica, social, ambiental y sobre el uso del fertilizante bio-orgánico en sus cultivos de palma, se evidencia mayor producción y fidelización al entregar la totalidad de la fruta.
- Comunidades: A través de iniciativas como las huertas comunitarias, entrega de bio-fertilizantes y asesorías

En este sentido en la obtención de fertilizantes bio-organicos en Entrepamas se evidencia la adopción de prácticas de producción y consumo responsables, que contribuyen a la optimización de recursos en sus procesos productivos y a la acción por el clima, es el caso del uso de agua ya que se evita la contaminación de fuentes hídricas. También reduce las emisiones de gases de efecto invernadero GEI, promueve las prácticas agrícolas sostenibles que aportan a la conservación de los ecosistemas mediante la restauración de suelos degradados y conservación de la biodiversidad

La empresa, bajo la aprobación directa de la gerencia general, realiza inversión en infraestructura, personal, investigación y desarrollo para encontrar nuevas formas de optimizar sus procesos, reducir costos, mejorar la calidad de sus productos y enfrentar retos sociales y ambientales. Al transformar estos modelos operativos en desiciones sostenibles permite que la empresa se encamine en un modelo de negocio innovador con una cadena de valor interconectada con el aprovechamiento de los subproductos obteniendo cero desperdicio y poder entregar un insumo de calidad a los socios, pequeños productores y comunidad.

Este logro de Entrepalmas no ha sido fácil debido a los inconvenientes o limitantes que se presentaron a lo largo del proceso. Inicialmente el fertilizante bio-orgánico no tenía muy buena acogida por parte de los productores debido a los grandes volúmenes que se requerían para suplir la efectividad de los productos de síntesis química, pues se requería aplicar como mínimo 150 kilos de bio-fertilizante por palma lo cual es equivalente a aplicar 4 kilos de producto químico. Sin embargo por medio de capacitaciones e información técnica veraz y confiable se logró impactar en las decisiones de los productores y comunidades, los cuales pudieron identificar el costo beneficio del bio-fertilizante en relación de la disminución de problemas fito sanitarios en los cultivos, siendo ellos mismos los testigos de un manejo interconectado con aplicaciones de productos biológicos, siembra de plantas nectaríferas, diseños de paisajes bio diversos y conciencia social.



Entrepalmas

**FICHA TÉCNICA DE FERTILIZANTE
BIO-ORGÁNICO**

Invernadero 4 pilas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8			
PARÁMETRO	UNIDADES	NTC	ENTREPALMAS
Humedad	(%)	Máximo 35	34.9
Cenizas	(%)	Máximo 60	24
Pérdidas por volatilización	(%)		41.1
Carbono orgánico oxidable total	(%C)	Mínimo 15	20.9
pH	Unidades de pH	Máximo a 4 menor a 9	8.4
Densidad	g/cm ³	Máximo 0.6	0.593
Conductividad eléctrica	dS/m	Menor de 12	7.8
Retención de humedad	%	Mínimo 100	164
Capacidad de Intercambio Catiónico	(meq/100 g)	Mínimo 30	59
CN		Menor de 20	17.4
Nitrógeno Orgánico	(%Nora)	Máximo 1	1.2
Fósforo Total	(%P2O5)	Máximo 1	0.776
Potasio Total	(%K2O)	Máximo 1	1.6
Arsénico	mg/kg (ppm)	Máximo 41	No Detectado
Cadmio	mg/kg (ppm)	Máximo 39	No Detectado
Cromo	mg/kg (ppm)	Máximo 1200	6.44
Mercurio	mg/kg (ppm)	Máximo 17	No Detectado
Níquel	mg/kg (ppm)	Máximo 420	141
Plomo	mg/kg (ppm)	Máximo 300	3.48

San Martín, Sep. 27 de 2024

Gráfico 4. Capacitación de Sostenibilidad a pequeños productores

Fuente: Entrepalmas SAS y Cenipalma

4. Conclusiones

- Con el desarrollo del seminario logré comprender que bajo un modelo de negocio innovador Entrepalmas opto por aprovechar los subproductos provenientes del proceso principal. Reutilizar eficientemente los recursos evita cero desperdicios en la cadena de valor y pasa de ser un modelo lineal (extraer, usar, tirar) a una visión de economía circular (hacer, usar, reciclar).
- También pude interpretar lo que ocurre en Entrepalmas con las actividades de sostenibilidad, donde se crea una compostera capaz de recibir los subproductos y transformarlos en fertilizante bio-orgánico para impactar positivamente en lo ambiental reduciendo emisiones, aprovechando los efluentes sin dejarlos llegar a las fuentes hídricas, mejorando los suelos y la vida microbiana entre otros.
- De la misma manera el impacto positivo del fertilizante bio-orgánico en la actividad Social se refleja a través de proyectos comunitarios de huertas caseras, aumento productivo en los cultivos de los pequeños proveedores y formación a través de capacitaciones brindadas por personal profesional y técnico (Asometica y UAATAS). Finalmente aprendí que la sostenibilidad económica es evidente con la efectiva administración de los recursos que generan rentabilidad gracias al aumento productivo de los socios y pequeños proveedores contribuyendo a una economía responsable a mediano y largo plazo.

5. Referencias

Esquema de pequeños productores - Mesa redonda sobre aceite de palma sostenible

(RSPO). (2022, June 7). Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO).

<https://rspo.org/es/as-a-smallholder/scheme-smallholders/>

Glosario ambiental: ¿Qué son los Gases de Efecto Invernadero (GEI)? (n.d.). Org.co.

Retrieved October 6, 2024, from <https://www.wwf.org.co/?325754/Que-son-los-Gases-de-Efecto-Invernadero-GEI>

Keith. Hambrina, F. (n.d.). *Extracción de aceite de palma y nuevos criterios de*

procesamiento. Fedepalma.org. Retrieved October 6, 2024, from

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/310/310>

Nosotros. (2017, April 24). Entrepalmas. <https://www.entrepalmas.com.co/nosotros/>

recircular. (n.d.). Recircular.net. Retrieved October 5, 2024, from

<http://www.recircular.net/blog/tipo-de-producto-clasificacion-residuo-subproducto-excesodeproduccion-materialdestock>

Sierra, L. G. T. (2023, January 13). Compostaje de residuos de palma: parámetros del proceso y beneficios para el cultivo. *El Palmicultor*.

<http://elpalmicultor.com/compostaje-residuos-palma-proceso-beneficios/>

(N.d.). Feedipedia.org. Retrieved October 5, 2024, from

<http://www.feedipedia.org/node/15395>