

# Desechos revalorizables: oportunidad para todos

## Recoverable waste opportunity for everyone

Heriberto Salazar-Agüero\*

\* Universidad Técnica Nacional. Contacto: hsalazar@utn.ac.cr

### Referencia/ reference:

Salazar, H. (2019). Desechos revalorizables: oportunidad para todos. *Yulök Revista de Innovación Académica*. 3(2), 51-59.

Recibido: 5 de abril del 2019

Aceptado: 22 de noviembre del 2019

Publicado: 11 de diciembre del 2019

### Resumen

Este documento informa al lector sobre la oportunidad que existe con los desechos orgánicos e inorgánicos que están en el entorno y sociedad en general. La basura inorgánica puede ser utilizada para transformarse en activos nuevos, que contribuyan con el principio de reciclaje, además que incentiva a la reactivación económica, para que personas –en riesgo social– puedan incluirse en el mercado laboral. Es necesario conocer un poco de este tipo de proyectos que se establecen en centros de acopios comunales –en este caso de la Municipalidad de Poás– en la cual hacen todo un proceso y tratamiento de los desechos. Cabe destacar que existen formas para agregar mayor rentabilidad a este tipo de proyectos, en la cual se puede hacer uso de materias inorgánicas que promuevan el negocio del agro y que, eventualmente, colabore con disminuir la cantidad de insumos químicos en los territorios y parcelas agrícolas.

**Palabras clave:** desechos, centro de acopio, reciclaje, inorgánico, empleo.

### Abstract

This document shows the reader about the opportunity that exists with organic and inorganic wastes that are in the environment and society in general. Inorganic waste can be used to transform itself into new assets that contribute to the recycling principle, as well as encouraging economic reactivation, so that people at social risk can be included in the labor market. It is necessary to know a little about these types of projects that are established in community collection centers, in this case the Municipality of Poás in which they do a whole process and treatment of waste. It should be noted that there are ways to add greater profitability to this type of project, in which inorganic materials can be used to promote the agribusiness and, eventually, collaborate with reducing the amount of chemical inputs in territories and agricultural plots.

**Keywords:** waste, collection center, recycling, inorganic, job.

## Introducción

Mediante la reutilización de materiales revalorizables como el plástico se espera crear un proceso de valor agregado autosuficiente, que compense los déficits económicos del costo de operación.

Actualmente, el centro de acopio es un sitio donde se generan pérdidas económicas importantes anualmente; no obstante, debido a la importancia social, económica, cultural y ambiental que involucra sus actividades, es necesario crear estrategias que modifiquen la estructura operacional del centro de acopio en residuos revaloriza-

bles, ya que, el cantón de Poás es una zona de baja proyección económica, las fuentes de empleo son escasas, y la empleabilidad de la población económicamente activa (PEA) es un reto constante para las autoridades del gobierno local y las empresas. Las constantes deserciones empresariales y de algunas cooperativas crean baches en el desarrollo económico y social, lo cual deja al margen la población que no tiene posibilidad alguna de obtener un espacio en estos ámbitos; por lo tanto, la creación y sostenibilidad del centro de acopio se vuelve cada vez más importante; debido a que abre fuentes de empleo gracias a la manufactura de productos por desechos revalorizables y crea una posibilidad para que personas

con escasa escolaridad, edad madura, madres solteras e incluso, adultos mayores sin ayuda económica del estado, se proporcionen ingresos para sustentar sus necesidades básicas. El estudio y análisis de resultados se hace según el criterio de la metodología *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC, por sus siglas en inglés) que construye un panorama claro y ofrece oportunidades de mejora para la recolección de datos obtenidos.

## Referencial Teórico

La manufactura es un proceso que alcanza dos vías de tratamiento: manual o con máquina (automático). La producción se hace parte del sector secundario, ya que son productos finalizados para darle distribución y venta, en el caso de este estudio la manufactura de productos de plástico y vidrio se convierten en las materias primas revalorizables que fomentan el control de ingresos del centro de acopio.

Para Muñoz (2009): “Se hace referencia a cualquier proceso (o mecanismo) por medio del cual, el cliente y/o ciertos insumos (materia prima) se convierten o transforman para generar bienes (o productos) para el consumo de los clientes que demandan estos bienes” (p. 2); es necesario hacer una dinámica de la metodología por la cual se cambia o se modifica una materia prima, de esta manera poder analizar la nueva línea de producción desde la selección de materiales, la compactadora, hasta la fabricación del producto, y su eventual venta.

Como principal integrante de esta investigación está la inclusión de desechos valorizables en la posible línea de producción del centro de acopio; es importante establecer que los recursos utilizados en la manufactura de los productos son el plástico y el vidrio; estos fueron seleccionados con anterioridad por el personal del centro; de tal manera que se verificó el material más apto para garantizar calidad en la generación.

Según Serrano (2007): “atendiendo a la definición de mercancías, podemos encajar en ella sin mucha dificultad a los residuos valorizables, los destinados a reutilización o reciclaje, por cuanto se les presume un valor y pueden ser objeto de transacciones comerciales. Por tanto, serían mercancías, y caerían dentro del régimen establecido para garantizar su libre circulación” (p. 155); es claro que para el autor esta producción es característica de consumo y comercialización, por lo tanto es necesario que ello se apege a los estándares de calidad y se garantice la

obtención de unidades libres de defectos, de tal manera que se incorpore al mercado activo regional y que su escalonamiento empresarial lo haga optar por producción y manejo de desechos de lugares aledaños.

Para este estudio es importante destacar los beneficios existentes y los actores favorecidos; no obstante, los interventores son varios; por ejemplo: los recolectores de los desechos valorizables en los distritos, luego, la selección y empaque, las cuales son llevadas a cabo por los empleados del centro de acopio y, por último, quienes se encarguen del transporte, por lo tanto, teóricamente, Dirven (2001) indica lo siguiente:

“Se entiende por complejo productivo, encadenamiento productivo o clúster a una considerable aglomeración de empresas que se desempeñan en la misma actividad o en actividades estrechamente relacionadas, dentro de un área espacialmente delimitada, que cuenta con un perfil determinado, donde la especialización y el comercio interfirma resulta sustancial. A su vez, presenta importantes economías externas, de aglomeración y de especialización debido a la presencia de productores, proveedores, mano de obra especializada y servicios anexos específicos al sector y la posibilidad de llevar a cabo una acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva”.

El aprovechamiento de los desechos es fundamental en el éxito de encadenamiento productivo, es por eso que establecer relaciones concretas no solo en la adquisición y procesamiento del plástico y el vidrio; sino también en el fortalecimiento de los enlaces con el mercado que comprará los mismos productos promoverá que los índices de recuperación sean a corto plazo; y el desarrollo del estudio sea en una fase de interacción de todos los campos que modifique de manera positiva una labor de producción conjunta remunerable.

La triple utilidad se ha convertido en una oportunidad para que varias empresas de la índole privada exterioricen a la sociedad sus productos y servicios en virtud de mejorar su imagen. Este concepto se despliega según una estrategia de negocios apoyada en la sostenibilidad, en la cual se trabaja en función de la sostenibilidad social, ambiental y económica.

Como lo indica Pruna & Torre-Marín (2005), “La sostenibilidad ha de ser ambiental, social y económica, o sea, ha de utilizar criterios ecológicamente viables y no degradantes, ser socialmente aceptada y deseada, y eco-

nómicamente realizable con tecnologías apropiadas, y ha de facilitar, finalmente, para el futuro, los correspondientes capitales naturales, sociales, y económicos” (p. 80). El apoyarse en este tipo de táctica se convertirá en más que una empresa del ámbito económico, sino que se promoverá también como una asociación en la excelencia y que apoya las múltiples causas que el Gobierno no cubre por sus deficientes alcances. La empresa privada es en síntesis la que más divisas provee al país en materia de producto interno bruto, pero es también la que mayor alcance tiene para aportar a la clase más necesitada del país.

Por lo tanto, la apertura de este tipo de empresas debe ser con la menor cantidad de trámites burocráticos posibles, sin embargo, el aporte social y ambiental debería ser considerado como un requisito, además, contar con un estudio claro de los alcances económicos de la organización, y que no afecte los balances económicos de este, sino que vaya en proporción a los ingresos que ellos obtienen y de esta forma aporten a la sociedad.

Para este proyecto de investigación, se cuenta con la característica de optar por estas tres particularidades. Ya que en lo económico el centro de acopio cuenta con un flujo de caja que permite establecerse como una fuente de empleos que activa, respectivamente, la economía, en escala pequeña, pero al contratar más personas se convierte en una opción laboral importante.

En los otros puntos son los más influyentes que conlleva este estudio, ya que en el aspecto ambiental tomar productos reciclables y darles nueva utilidad interviene, positivamente, al llamado global que se hace en función al dimensionamiento climático y por ende en la huella de carbono, del cual su certificación está en un proceso de acoplamiento para la sociedad, puesto que se sustituyen materiales naturales con productos revalorizables, los cuales proporcionan su preservación.

Ahora bien, en la parte social, es importante rescatar que la población meta que está incluida en este proyecto son personas que no tienen trabajo, ya que por diversas circunstancias como edad, género y antecedentes sociales como drogadicción y alcoholismo son marginados del Población Económicamente Activa (PEA), por lo tanto esta acción social se convierte en un eje que promueve cambios significativos y oportunidades de una mejor calidad de vida donde al menos estas personas puedan optar por suplir sus necesidades.

Este tipo de centros se convierte en el núcleo de concentración de los involucrados para este proyecto, es necesario conocer lo referente a este tipo de establecimientos, procesos y su importancia para la comunidad en general, además de determinar los cambios requeridos en la arquitectura para que sea modificado de acuerdo con una evolución, incluso nuevas propuestas, como es el objeto de esta investigación.

Para lograr enfocar una definición, se puede tomar lo citado por Torres (1987), “Se considera centro de acopio como una organización o ente empresarial en un ámbito geográfico, formado preferentemente, por los productores, en los cuales se efectúan las actividades iniciales de la comercialización (acopio, selección, clasificación, envasado y envío de los productos hacia los centros de consumo), dicha organización puede tener o no una infraestructura de almacenamiento, clasificación, envasado, procesamiento o de servicios adicionales para los productos agropecuarios.” (p. 145)

En otras palabras, desde su punto de vista operacional y organizacional, es un proceso que ejecuta una separación minuciosa de las materias primas valorizables recuperadas para su posterior beneficio en el comercio.

## Metodología

El marco metodológico es un componente principal en todo trabajo de investigación, donde se debe tomar en cuenta que la información prevista de investigación se procesa para que puedan ser estudiados por personas involucradas en la temática y elevar así la comprensión.

Para este proyecto de investigación se implementará el método cuantitativo sustentado por lo que indica Hurtado y Toro (2007), “basado en alternativas analíticas y, más específicamente, en el paradigma positivista, siendo el más empleado, porque, aunque es un método propio de las Ciencias Naturales, se constituyó también en el método oficial de las Ciencias Sociales” (p. 73).

Para este proyecto es indispensable el factor de impacto socioeconómico, por lo tanto, el desarrollo y los alcances de este van relacionados, directamente, con este tipo de metodología; ya que como se ha mencionado en apartados anteriores es necesario reestructurar el estudio económico del Centro de Acopio.

## Resultados y Análisis

A continuación, se presenta el modelo de DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve and Control, por sus siglas en inglés), el cual se centra en la forma de cómo procesar la información, de modo que se genere una discusión más técnica en el proceso de esta publicación.

### Define

Es necesario definir el problema en cuestión del cual se está tratando el presente estudio, por lo que se utilizará la herramienta 5W-2H, para definir el tema por resolver.

*-What:* ¿Qué problemática existe en el Centro de Acopio?

Bajos grados de rentabilización del Centro de Acopio, bajos precios de mercado, altos costos de operación, los cuales atentan contra la empleabilidad y la gestión sanitaria de residuos revalorizables.

*-Why:* ¿Por qué es importante para la comunidad?

El proyecto del centro de acopio es una oportunidad que se ofrece a la comunidad poseña de recolectar materiales como, por ejemplo: plástico, cartón, papel, vidrio, que usualmente se lo lleva el camión recolector, pero que con la concientización necesaria este producto puede transformarse en otras cosas para distintos usos. De esta forma no solo beneficia al ambiente, sino que posee un grado importante de reactivación económica para los empleados.

*-When?:* ¿Cuándo se desarrolla esta actividad?

Se recolecta toda la semana y, de igual manera, el proceso de selección se hace toda la semana.

*-Where?:* ¿Dónde se pueden obtener mejoras en el proceso de recolección de materiales revalorizables?

En la transformación de los desechos en nuevos productos de interés a la sociedad como, por ejemplo: parrillas de alcantarillas, abonos orgánicos, entre otros.

*-Who?:* ¿Quién es la población beneficiada?

Madres solteras, adultos en estado de riesgo social, salientes con enfermedades de alcoholismo, drogadicción, personas desempleadas en general.

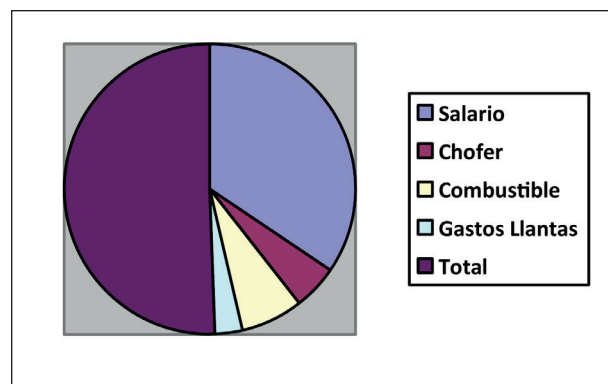
*-How?:* ¿Cómo afecta el cierre de estas operaciones?

La crisis actual que se vive en el país ahogará a estas personas, harán que se endeuden, vuelvan a recaer en sus enfermedades y que ya no se recolecten estos desechos, lo cual aumenta su grado de focos de contaminación.

*-How Much?:* ¿Cuánto cuesta la operación de este Centro?

El costo es sumamente elevado, se resume de la siguiente manera:

**Figura 1.** Gasto Anual Centro Acopio



**Fuente.** Municipalidad de Poás.

### Measure

Se establecerá un proceso de medición que permita revisar las diferencias entre los ingresos respecto a los egresos del Centro de Acopio que mida el grado de déficit, además conocer bien el proceso productivo que se lleva a cabo, lo cual se explica de la siguiente manera:

**Tabla 1.** Gastos operativos Centro Acopio.

Gastos 2018			
Gastos	Mensuales	Total Mensual	Total Anual
Salario	₡ 248.000,00	₡ 1.984.000,00	₡ 23.808.000,00
Chofer	₡ 315.000,00	₡ 315.000,00	₡ 3.780.000,00
Combustible	₡ 400.000,00	₡ 400.000,00	₡ 4.800.000,00
Gastos Llantas	₡ 200.000,00	₡ 200.000,00	₡ 2.400.000,00
Total	₡ 1.163.000,00	₡ 2.899.000,00	₡ 34.788.000,00

**Fuente:** elaboración propia.

Por consiguiente, es importante establecer un conocimiento económico del proceso, para ello se detalla lo siguiente:

**Tabla 2.** Ingresos.

Proyección de ingresos Centro de acopio		
Año	Tonelaje de Reciclaje	Ingreso
2012	42,72	₡ 761.219,00
2013	104,06	₡ 4.730.581,00
2014	188	₡ 8.886.643,00
2015	197,17	₡ 9.655.904,00
2016	250	₡ 11.409.282,54
2017	280	₡ 12.778.396,45
2018	295	₡ 13.978.396,45

Fuente: elaboración propia.

Por medio de las tablas adjuntas se evidencia los déficits mayores al 32 %; además la proyección histórica de ingresos no ha tenido un crecimiento importante como lo demuestra la tabla 2.

### Analyze

En esta etapa es importante realizar las observaciones requeridas de las opciones que existen para rentabilizar el proceso productivo. Con respecto al punto de la materia orgánica existen datos muy relevantes, esto se exponen a continuación:

- El cantón de Poás recibe alrededor de 570 toneladas de basura en total por mes.
- En datos, abarcados por la Municipalidad, el 53 % de ese total es materia orgánica. Lo que se deriva de cáscaras de frutas, vegetales, entre otros que provienen de consumo de la población.
- Esto indica que 302 toneladas son de materia orgánica y que pueden ser utilizados para la fabricación de insumos y sustratos orgánicos para la comercialización y venta.
- Para ello la Municipalidad tiene definidos los requisitos para la creación de una planta de material orgánico.

Se conocía la característica inorgánica que el material revalorizado poseía, pero si el centro trabajaba con material inorgánico, ¿por qué no trabajar también con orgánico? Fue así donde surgió la idea de tomar los elementos producidos en los hogares como las cáscaras de frutas, verduras, huevos, hojas, carnes, residuos de jardinería entre otros; y convertirlos en elementos de apoyo para la venta y así rentabilizar el Centro de Acopio.

Para esto es necesario conocer del mercado para que haya un respaldo al proyecto más certero, es necesario e importante hacer un estudio de viabilidad a nivel local a la cual se pueda ofrecer los insumos de material orgánico y por consiguiente permitirá abrir el panorama de la rentabilidad del negocio. Cabe destacar que para ello se tuvo la colaboración de una investigación realizada por la DIECA (Dirección de Investigación y Extensión de Caña de Azúcar), la cual promovió el estudio en viveros y fincas de agricultores, específicamente en el cultivo de almácigo.

**Tabla 3.** Precio en colones dispuesto a pagar por kilogramo y presentación de 20 kg de sustrato para ser utilizado en Viveros.

Precio (Colones)	Medida (kg)	Precio dispuesto a pagar por kg	Precio dispuesto a pagar por 20 kg
₡ 3.000	40	₡ 75	₡ 1.500
₡ 1.200	10	₡ 120	₡ 2.400
₡ 3.000	45	₡ 66,67	₡ 1.333
₡ 2.000	45	₡ 44,4	₡ 888
₡ 3.000	45	₡ 66,67	₡ 1.333

Fuente: DIECA, 2013.

Además, la expectativa en el sector almácigo es el siguiente:

**Tabla 4.** Precio en colones dispuesto a pagar por kilogramo de sustrato para ser utilizado en almácigo.

Cantidad de sacos vendidos mensual	Valor del saco por unidad 50 Kg	Ingreso mensual
6040 unidades	₡ 1.500	₡ 9.060.000,00

Fuente: DIECA, 2013.

Tomando en cuenta el estudio realizado por la Dirección de Investigación y Extensión de Caña de Azúcar (DIECA) se ha evidenciado que activará la economía y promoverá beneficios ambientales actuales que son de vital importancia en el equilibrio sostenible. El precio de venta para DIECA se estableció con la utilización de los precios unitarios, es por lo que para la presentación de 20



kg se manejaría un precio de \$ 4, para la presentación de 5 kg sería de \$3,5 y la de 2 kg de \$1,5.

De esta manera con las expectativas de recepción de materia primas que se reciben en el Centro de Acopio, en sacos de un volumen aproximado a 50 kg se presenta lo siguiente:

**Tabla 5.** Propuesta de ingresos para centro orgánico.

Precio dispuesto a pagar		
Precio (colones)	Medida (kg)	Precio dispuesto a pagar por kg
₡ 3.000,00	25,00	₡120,00
₡ 2.000,00	45,00	₡44,44
₡ 1.500,00	45,00	₡33,33

**Fuente:** elaboración propia.

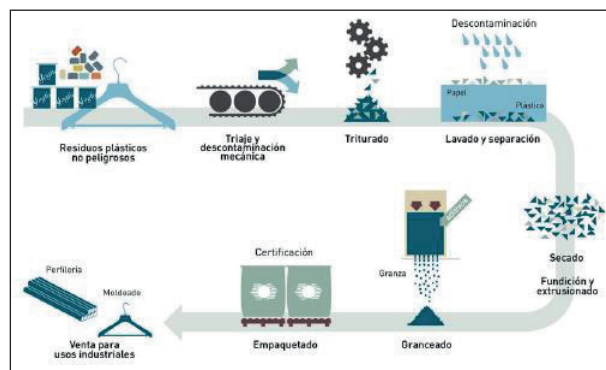
**Figura 2.** Desechos orgánicos.



**Fuente:** mx.depositphotos.com

El centro desde sus inicios ha manejado una idea de trabajo en el cual ha sido descrito anteriormente, en donde se recolecta material revalorizable, se clasifica, continúa con el proceso de embalaje, luego se distribuye y se vende a distintos clientes; sin embargo no conserva una rentabilidad en el flujo de ingresos versus egresos; es por lo que se ha ideado una estrategia de negocio, y se investiga la posibilidad de implementar una línea que diferencie y proporcione un valor agregado al material clasificado, en primera instancia se maneja la posibilidad de vender HDPE molido. Esto es por la oferta y demanda que la Empresa Plastimex ha propuesto en uno de los enlaces de comunicación a través del estudio de este proyecto. A continuación, se presenta un diagrama que describe el proceso innovado.

**Figura 3.** Proceso de HDPE Molido



**Fuente:** [www.acteco.net/reciclado\\_de\\_plastico.php](http://www.acteco.net/reciclado_de_plastico.php)

Para respaldar la viabilidad de la oportunidad de mejora se presentan datos del estudio realizado que brindó la Empresa Plastimex que es la encargada de la fabricación de estos tipos de producto.

**Tabla 6.** Precio plástico HDPE solo seleccionado.

Venta plástico convencional a Plastimex	
120 colones por kg	
HDPE kg	Monto
690	₡ 82.800,00
500	₡ 60.000,00
476	₡ 57.120,00
407	₡ 48.840,00
1160	₡ 139.200,00
155	₡ 18.600,00
1034	₡ 124.080,00
960	₡ 115.200,00
765	₡ 84.150,00
6147	₡ 729.990,00

**Fuente:** elaboración propia.

A continuación, se presentan los precios del plástico molido, ya que tiene un precio de tres veces mayor, aproximadamente, al convencional, esto representa una oportunidad de rentabilizar el proceso con mayores activos, y diseñar productos de plástico de necesidad.

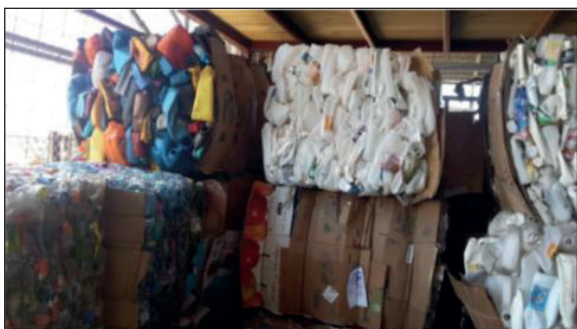
**Tabla 7.** Precio plástico HDPE molido.

Venta de plástico molido a Plastimex	
450 colones por Kg	
HDPE Kg	Monto
690	₡ 310.500,00
500	₡ 225.000,00
476	₡ 214.200,00
407	₡ 183.150,00
1160	₡ 522.000,00
155	₡ 69.750,00
1034	₡ 465.300,00
960	₡ 432.000,00
765	₡ 344.250,00
6147	₡ 2.766.150,00

**Fuente:** elaboración propia.

Con una fuerte disciplina en lo que respecta la recolección de plástico, aumentar el volumen será primordial para crear más ingresos, y así darle estabilidad a la idea de mejorar para la ejecución del Centro de Acopio.

**Figura 4.** Plástico Seleccionado y Compacto.



**Fuente:** elaboración propia, fotografía del Centro Acopio.

Otra de las ideas de mejora es crear una línea de producción de manufactura de mesas, tablillas, sillas, asientos de playa entre otra gran gama de productos que actualmente trabaja, sin embargo, se debe invertir para la compra de equipos como los citados a continuación:

**Tabla 8.** Equipos y Precios.

Equipo	Precio	Detalle
Horno	\$5.000	Se calientan hasta 400 °C, diseñados para fundir cualquier tipo de material de no aleación. HORNO TP-7 INFRA-RROJOS
Molino	\$9.500	Máquina económica y portátil para la recuperación de material, de activación manual. Polymer EXP1010
Cortadora	\$2.000	Uso de mesa para colocar sólidos y cortarlos de manera lineal sin asperezas en sus bordes.

**Fuente:** elaboración propia.

### Mejorar

Es importante conocer que este tipo de proyectos, actualmente, tiene una visión internacional, factores como reducción de la huella de carbono, liberación de hacimientos de basura de las calles, de modo que se evite desastrosos problemas como alcantarillas bloqueadas, las cuales provocan inundaciones.

Inclusive la apertura de este tipo de centros de acopio en otras comunidades planteará nuevas formas de utilidad y motivará que, aunque haya pocos volúmenes de reciclaje como en el caso del cantón de Poás, con compromiso y entrega, se puede lograr beneficios importantes para lograr la rentabilización y la triple utilidad para la organización.

El compromiso de los habitantes siempre es un factor por rescatar cuando se trata de buenas obras de beneficio común; por lo que lograr la rentabilidad con este tipo de procesos es un tema alcanzable y evidenciado, pero se debe obtener con el aval y soporte técnico, económico y administrativo para que este proyecto siga generando más réditos a una escala mayor.

Se utilizará la herramienta SCAMPER. (Sustituir-Combinar-Adaptar-Modificar-Poner en otros usos-Eliminar-Revertir o Arreglar) que permite cuestionar esta etapa de la metodología. A continuación, se presentan:

- Sustituir. ¿Qué procedimiento se puede sustituir en el proceso productivo?

Es claro que un proceso que no brinda mayor rentabilidad es la venta de productos al mercado donde no hay una cotización fuerte.

- Combinar. ¿Qué elementos se pueden combinar en el proceso?

Se puede abrir dentro del Centro de Acopio un lugar de tratamiento de materias orgánicas.

- Adaptar. ¿Qué posibilidades de adaptar la cultura de reciclar se puede promover en el país?

Con la debida promoción, sensibilización y demostración de los alcances de estos proyectos pronto se puede dejar de apreciar tanta basura en las calles.

- Modificar. ¿Qué elemento modificaría los costos de operación?

Se debería disminuir los precios de recolección, para que hayan minicentros de recolección en las comunidades aledañas y solo se recolecten en un lugar cercano.

- Otros usos. ¿Qué otros usos se pueden dar al Centro de Acopio?

Se pueden generar opciones sociales como, por ejemplo: el procesamiento de los papeles y hacer cuadernos, libretas para los niños y niñas más necesitados.

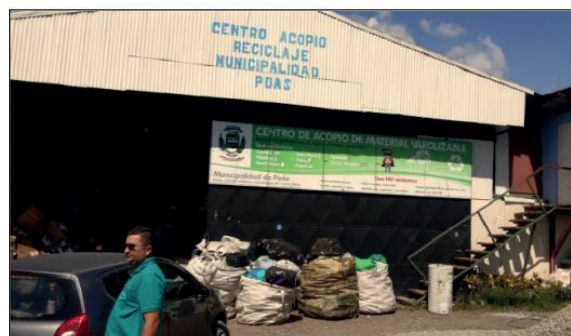
- Eliminar. ¿Qué factores eliminaría del Centro de Acopio?

Se puede eliminar la recolección tan seguida de productos que no generan rentabilidad como el cartón.

- Revertir. ¿Qué se puede mejorar respecto al proceso del Centro de Acopio?

Según lo observado se puede mejorar las condiciones laborales de los empleados, mayor estabilidad, salarios, mejores jornadas de trabajo y continuidad.

**Figura 5.** Centro Acopio Poás.



**Fuente:** elaboración propia, fotografía del Centro Acopio.

### Control

La herramienta conocida como R&R (reproducir y repetir) logrará reproducir y repetir esta actividad lo necesario para lograr la estabilidad necesaria en el procedimiento, además convertirá el Centro de Acopio en un modelo empresarial de gran auge a nivel nacional.

### Conclusiones

Es importante que el país opte por establecer una economía amigable con el ambiente.

La situación actual del Centro de Acopio detalla la necesidad de nuevas estrategias de producción.

Se conoce el proceso y que maneras se pueden modificar para lograr mayor optimización de los recursos.

El Centro de Acopio tiene un déficit económico del 32 %, aproximadamente.

Con las estrategias propuestas el déficit se redujo a un 66 %.

Con campañas de recolección y aumentos en el volumen de los materiales recolectados la capacidad de Centro de Acopio tendrá mejores rendimientos.

El plástico molido es un elemento de mejor cotización en el mercado.

El uso para almacigo de los insumos orgánicos fortalece los ingresos del Centro de Acopio como también disminuye los malos olores de las comunidades.



Según observaciones, el Centro de Acopio necesita una reestructuración de su logística para la clasificación de materiales.

Mejores condiciones laborales generarán mayor rendimiento del Centro de Acopio.

## Agradecimiento

A la Universidad Técnica Nacional por su respaldo ante nuestro trabajo académico, abrir sendas de conocimiento para aportar a la sociedad costarricense, fortalecer los vínculos con diversos sectores, además promover la ejecución de un modelo educativo sostenible para beneficio del cuerpo docente y estudiantil.

## Referencias

- Baud, J. (2015). *Preparación para la certificación ITIL Foundation V3: ITIL V3-2011*. Barcelona: ENI.
- Bolsa del Comercio de Córdoba. (2013). *Encadenamientos productivos, algunos aspectos teóricos*. Recuperado de [http://www.bolsacba.com.ar/img0/balances\\_arg/BEA\\_2004.pdf](http://www.bolsacba.com.ar/img0/balances_arg/BEA_2004.pdf)
- Calderón, G., Castaño, G. (2005). *Investigación en administración en América Latina: Evolución y resultados*. Universidad Nacional Colombia: Colombia
- Careaga, J. (1993). *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*. SEDESOL: México.
- Dirección de Investigación y Extensión de Caña de Azúcar de Costa Rica. (2013). *Estudio de viveros y fincas de agricultores*. Recuperado de <http://talentocr.conicit.go.cr/vivo/research#http://purl.org/ontology/bibo/AcademicArticle%20>
- Gupta, P., Sri, A. (2016). *Seis Sigma sin Estadística: Enfoque en la búsqueda de las mejoras inmediatas*. eBooks2go, Inc.
- Groover, M. (1997). *Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, procesos y sistemas*. Pearson: México
- Kume, H., Vasco, E., Kume, H. (1992). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Editorial Norma.
- Muñoz, D. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*. Cengage: Mexico
- Pruna, M., Torre-Marín, G. (2005). *Desarrollo sostenible* (Vol. 92). Univ. Politèc. de Catalunya.
- Serrano, R. (2007). *El régimen jurídico de los de los residuos de envases*. DYKINSON: España
- Torres, H. (1987). *Curso de comercialización agropecuaria*. Publicaciones: México
- Fotografía del Proceso de HDPE Molido (03 de marzo del 2019). ACTECO. España Recuperado de <https://www.acteco.es/reciclado-de-plastico/>
- Fotografía de basura reciclable (03 de marzo del 2019). DepositPhotos. México Recuperado de <https://mx.depositphotos.com/151577248/stock-illustration-recycling-garbage-organic-food-trash.html>