CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN UNA INDUSTRIA PROCESADORA DE JUGOS, NÉCTARES Y LÁCTEOS.

Non-hazardous Solid Waste Characterization Generated in a Processing Industry For Juices, Nectars And Dairy

Fernández Cañas, Patricia Virginia[1]
Heredia Daboin, Ana Melissa[2]
Estanga Barrios, Marisela de Jesús[3]
García Martínez, Dana Lya[4]

Dirección de contacto: Decanato de Agronomía, Programa de Ingeniería Agroindustrial. Núcleo Obelisco de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Avenida Florencio Jiménez con Avenida Las Industrias, Barquisimeto– Estado Lara– Código Postal 3001 – Venezuela. Tel.: +58 251 2591604– +58 424 6067248 Fax: +58 251 2591630. e-mail: patriciavfernandez@gmail.com, patricia.fernandez@ucla.edu.ve

Abstract
This research presents the characterization of waste and non-hazardous solid waste generated in a processing plant juices, nectars and dairy, located in Lara state, Venezuela, whose daily output is in the order of 400 000 liters, with in order to know the different types and amount of waste they generate. The company is required to implement environmental policies regarding the management of waste generated and recovery of waste that can be reused and recycled and are generated in different areas of production and administration. It also seeks to propose waste reduction strategies at different stages of the production lines in the production process and to assess temporary storage sites and methodology followed for disposal. We initially allowed preliminary inspections provide a situational analysis of the management of waste and residues. For classification and quantification of waste, samples were taken for seven (7) consecutive days, the night shift, which was obtained with an array of waste generation. There were different activities carried out in the company as well as assessed the knowledge workers to manage waste and scrap. Finally, it was suggested a program of waste recovery facilities proposing it.

Keywords: Characterization, Dairy, Juices, Milk, Nectars, Non-hazardous Solid Waste.

1 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Profesora Asistente en el Decanato de Agronomía, Programa de Ingeniería Agroindustrial. Investigador en el área de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Sólidos Industriales, Tratamiento de Aguas Residuales, Calidad de Agua en embalses. Correo electrónicos: patriciavfernandez@gmail.com, patricia.fernandez@ucla.edu.ve

2 Ingeniero Agroindustrial. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Año 2012, Barquisimeto-Estado Lara-Venezuela.

3 Lic. En Educación Mención Biología. MSc. Educación Ambiental. MSc. Metodología de la Investigación. Profesora Asistente en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Decanato de Agronomía, Programa de Ingeniería Agroindustrial. Barquisimeto, Estado Lara-Venezuela.

4 Licenciada en Biología Pura de la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Master en Biología Molecular y Celular mención Microbiología de la Universidad Pierre et Marie Curie. París, Francia. Asesora en Investigación en el Centro de Investigación del Agua, Maracaibo, Venezuela.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN UNA INDUSTRIA PROCESADORA DE JUGOS, NÉCTARES Y LÁCTEOS

Resumen
Esta investigación presenta la caracterización de los Residuos y Desechos Sólidos no Peligrosos generados en una planta de procesadora de jugos, néctares y lácteos, ubicada en el estado Lara, Venezuela, cuya producción diaria se encuentra en el orden de los 362 000 litros de diferentes productos, con el objetivo de conocer los diferentes tipos y cantidad de desechos que generan. En la empresa se requiere implementar políticas ambientales en torno al manejo de los desechos generados y la valorización de aquellos residuos que sea posible reutilizar y reciclar y que son generados en las diferentes áreas de producción y administrativas. Asimismo, se pretende proponer estrategias de reducción de residuos en las diferentes etapas de las líneas de producción existentes en el proceso productivo, así como evaluar los sitios de almacenamiento temporal y metodología seguida para la disposición final. Inicialmente se realizaron inspecciones preliminares que permitieron ofrecer un diagnóstico situacional del manejo de los Desechos y Residuos. Para la clasificación y cuantificación de los desechos se realizó un muestreo durante siete (7) días consecutivos, en el turno nocturno, con el que se obtuvo una matriz de generación de residuos. Se observaron las diferentes actividades que se llevan a cabo en la empresa así como se evaluó el conocimiento de los trabajadores para el manejo de los residuos y desechos. Finalmente, se sugirió un programa para valorización de los residuos proponiendo la construcción de instalaciones para ello.

Palabras Claves: Caracterización, Jugos, Lácteos, Néctares, Residuos y Desechos Sólidos no peligrosos.

Introducción

En Venezuela los estudios referidos a la gestión integral de residuos sólidos de origen industrial representan un campo poco explorado por las instituciones y empresas involucradas en el tema, siendo esta una problemática que requiere ser atendida, pues el incremento de la población y la industrialización en áreas urbanas trae consigo el aumento de desechos sólidos, lo cual se ha hecho evidente en Venezuela al duplicarse las cifras en sólo siete años, pasando de casi medio kilo por habitante por día en el año 2000 a casi un kilo en el 2007. Para el 2008 se recolectaron más de 21.738.872 toneladas diarias de desechos (INE, 2009). De modo que el incremento en las cantidades de residuos sólidos generados proviene tanto de las zonas domiciliarias o urbanas como de las zonas industriales, a pesar de que la Ley de Gestión Integral de la Basura (2010) es clara con las acciones correspondientes a la disposición de los desechos a nivel industrial. Ahora bien, el desarrollo industrial trae consigo la producción de desechos de diversas índoles, los cuales deben ser manejados a través de herramientas de gestión ambiental para ayudar a reducir el impacto negativo, tanto ambiental como social, que puedan generar en el ámbito interno y externo de la empresa. En este trabajo se eligió una Empresa Nacional de Lácteos, cuya planta de procesamiento se desenvuelve en la fabricación de diferentes productos, produciendo aproximadamente una cantidad de 362 000 litros/día de: jugos, néctares, chichas, gelatinas, yogurts, cuatro cereales, arroz con leche, suero, entre otros. Como cualquier industria de esta naturaleza genera residuos sólidos durante las diferentes etapas de la producción, así como de las actividades rutinarias, realizadas en otras áreas de la empresa como lo son las oficinas, baños, comedores, entre otros. La empresa cuenta con una nómina de trabajadores directos de 2 024 empleados, por lo cual el desconocimiento de los desechos que se generan, podría acarrear, ciertos problemas de tipo operativo en cuanto a la disposición de los desechos y residuos generados tanto en el proceso productivo, como el almacenamiento y disposición de estos desechos por la cantidad que representan.

El muestreo de los Desechos Sólidos es un análisis cuantitativo de los mismos, que debe realizarse a todos aquellos desechos que se requiera gestionar para poder tomar las acciones correspondientes, como la reducción desde la fuente, determinar la cantidad de contenedores que se requieren para almacenar los desechos, para determinar el tamaño del área de almacenamiento temporal y para establecer el uso que se les dará, es decir, si se debe instalar una planta de reciclaje o si es más factible venderlos o reutilizarlos.

Esta investigación se justifica ante la necesidad de identificar las fuentes de generación de residuos y desechos sólidos en la empresa para poder brindar las alternativas que permitan dar solución a este problema, teniendo como base la normativa legal venezolana vigente en materia de desechos sólidos (Ley de Gestión Integral de la Basura, 2010) y la Norma Venezolana de Sistemas de Gestión Ambiental COVENIN–ISO 14001:1996, las cuales establecen que el objeto del manejo integral de los residuos y desechos sólidos es minimizar o prevenir la generación de los mismos y maximizar su recuperación, con

el propósito de alargar la vida útil de los materiales reutilizables, estimular las actividades económicas que empleen estos procesos o se surtan de estos materiales y la disposición final de desechos en forma ambiental y sanitariamente segura.

Objetivos

Caracterizar los Residuos y Desechos Sólidos no peligrosos generados en una empresa de procesamiento de jugos, néctares y lácteos.
Evaluar los sitios de almacenamiento temporal y la metodología para la disposición final de los Residuos y Desechos Sólidos generados.
Proponer estrategias de reducción de residuos en las diferentes etapas de las líneas de producción existentes en el proceso productivo
Diseñar un programa para la valorización de los residuos proponiendo la construcción de instalaciones para ello.

Metodología

Inicialmente se realizaron inspecciones preliminares que permitieron ofrecer un diagnóstico situacional del manejo de los Desechos y Residuos, para ello se requirió el uso de listas de chequeo. Seguidamente, se procedió a diseñar el programa de muestreo, analizando los horarios de recolección y disposición final. Luego, se ejecutó el muestreo, con el que se obtuvo una matriz de generación de residuos por áreas.

Muestreo de desechos sólidos

Para esta investigación se organizó un programa de muestreo representativo de los desechos y se determinó la tasa de generación de cada material, con los siguientes pasos:
• Se determinó las áreas a contemplar para el muestreo.
• Se analizó la situación actual referente al manejo de los desechos en todas las etapas, para lo que se realizaron una serie de entrevistas no estructuradas a los trabajadores del Departamento de Higiene, Seguridad, Salud y Ambiente de la empresa.
• Se hizo una revisión de la existencia o no de todas las formas de recuperación o reciclado actual.
• Se estableció el cronograma de muestreo considerando la hora y la proveniencia de los desechos con respecto al turno de trabajo del cual se derivan. Para ello se fijó un plazo de siete (7) días de muestreo, a las 3:00 pm de los desechos provenientes del turno de la noche.
• Se estableció el procedimiento y normas de seguridad para el muestreo, equipo protector, primeros auxilios, emergencias, entre otros. Durante todo el programa de muestreo se tomó en cuenta todos estos aspectos, para proteger la integridad física del muestreador.
• Se pesó el total de los desechos generados durante los días de muestreo.
• Se identificaron los tipos de residuos muestreados que se generan y luego se segregaron por tipo y de esta manera se determinaron los pesos y porcentajes en peso que corresponde a cada tipo con respecto al total.
Luego de efectuarse el muestreo en campo de los desechos que se generan diariamente en la empresa, se requirió conocer la cantidad y composición de los residuos, así como el tipo y condición de la infraestructura existente para manejarlos integralmente, teniendo en cuenta que esta información recolectada era de fundamental importancia para la propuesta de diseño de un Programa de valorización, en el cual se incluyó información relativa al estado de cada una de las etapas del manejo de los residuos y desechos sólidos generados en la empresa como son: la generación, composición física, flujo de residuos, la recolección y la disposición final.
Para evaluar el conocimiento de los trabajadores para el manejo de los residuos y desechos, se procedió a realizar una encuesta de trece (13) ítemes de preguntas cerradas tipo dicotómicas en formatos homogéneos a 174 trabajadores de diferentes áreas, la cual fue validada y determinada su confiabilidad mediante la Fórmula 20 de Küder-Richardson haciendo la primera aplicación del instrumento en una empresa de lácteos ubicada en el Valle de Quibor en el estado Lara a un total de diez (10) trabajadores. El valor de confiabilidad obtenido fue de 0,7515, lo que según los criterios de Ruiz (2000) es altamente confiable.
Finalmente, se sugirió un programa para valorización de los residuos proponiendo instalaciones para ello, utilizando como criterio la Norma Venezolana de Sistemas de Gestión Ambiental COVENIN–ISO 14001:1996.

Análisis de Datos

Todos los datos obtenidos fueron analizados empleando programas para el análisis estadístico, como Microsoft Excel para Windows 2010, y las estadísticas aplicadas fueron descriptivas, basándose principalmente en análisis de porcentajes y frecuencias.

Resultados obtenidos

Caracterización de los Residuos y Desechos Sólidos no peligrosos generados en la empresa.

Se determinaron los pesos y porcentajes en peso de los diferentes tipos de desechos sólidos que se producen en la empresa, obteniendo la clasificación o tipos de desechos que se manejan, así como los resultados obtenidos en función de la cantidad y del porcentaje en peso de los mismos, tal y como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1: Promedio diario de los desechos sólidos generados.

Tipo de Desecho	Peso (Kg)	% Peso
Plástico	127,57	15,11
Plasticubierto	192,86	23,09
Tetra pack	105,57	10,65
Aluminio	2,86	0,36
Cartón	24,97	2,93
Papel	5,00	0,66
Nylon	6,00	0,79
Metal	31,50	4,16
Residuos del comedor	347,71	42,25
Total	844,04	100

Fuente: Heredia (2012)

En la tabla se muestra que la producción diaria de desechos alcanza los 844 kg/día, resultando una tasa de producción de 0,0023 kg/día/litro de producto manufacturado. En la misma se señala que los desechos que más se generan en la empresa son los residuos del comedor los cuales representan en promedio el 42,45% de los desechos generados en la planta, seguidamente el plasticubierto con un 23,09% y el plástico con un 15,11%. El resto de los desechos generados representan un 19,35% entre los que se incluyen materiales como tetra-pack, aluminio, cartón, papel, nylon y metal. Esto quiere decir que se debe gestionar principalmente estos desechos, aunque la cantidad no tiene obligatoriamente porque ser sinónimo del grado de contaminación que causen. Para los residuos del comedor se propone separar todos los desechos, los orgánicos de los inorgánicos y a su vez separar los orgánicos crudos de los cocidos así como también aquellos desechos que se consideren no aptos para compostar. El compostaje es la propuesta más adecuada para el tratamiento de los desechos orgánicos (Tchobanoglous y col., 1982). Para el plasticubierto se propone reciclar mediante un sistema práctico y económico que permite recuperar al menos el cartón que compone este material, mientras que para el plástico se propone la venta a las empresas encargadas del reciclaje de estos materiales, dando preferencia a las empresas del estado Lara.
Se pudo evidenciar que en el caso del Plástico las cantidades producidas de desechos llegan a ser hasta de 360 kg los primeros días y los otros cinco días se mantiene más baja llegando hasta 33 kg únicamente. Igualmente ocurre con el Aluminio y el Plasticubierto, pero en este último caso no es tan brusca la variación de la generación. Estos cambios en las cantidades diarias de envases desechados van a depender de la producción diaria y de la eficiencia en los procesos. En cuanto a los residuos del comedor, los cuales en su mayoría son desechos orgánicos, se mantienen las grandes cantidades durante todo el muestreo, mientras que el Papel, el Metal y el Nylon no presentan variaciones en las cantidades diarias debido a que son datos que posee la empresa en su inventario, y fueron reportados de esta manera. El metal tiene una generación diaria de 31,5 kg porque son los tambores de pulpa que se generan diariamente, los cuales son aproximadamente tres (3) tambores diarios desechados, ya que el resto son reutilizados varias veces. Las cantidades de cartón diarias generadas depende de la cantidad de materia prima que se procese así como

del material de empaque en el cual se reciba la materia prima. Las variaciones en cuanto a la cantidad de desechos Plásticos, Plasticubierto y Tetrapak generados por día puede deberse a diferentes factores como son las producción por día, las paradas inesperadas, los desperfectos de la maquinaria y de los envases, de la capacitación del personal y de la conciencia que estos tengan sobre el uso de los recursos, entre otros factores observados durante los días de ejecución de esta investigación.

En cuanto a la evaluación de los sitios de almacenamiento temporal, se puedo observar que si bien es cierto que existen áreas destinadas para tal fin, así como contenedores identificados, equipos utilizados para transporte de desechos y residuos internamente como montacargas y también compactadoras para el material de cartón específicamente, el uso dado a los anteriores no es el indicado, además el monitoreo y supervisión de las actividades no es frecuente.
Por otra parte, las principales áreas generadoras de desechos y residuos, el tipo de desecho así como información relativa a su manejo interno y disposición final, entre otros, son presentados en la Tabla 2 referente a la matriz de generación de desechos y residuos de la empresa en estudio.

Tabla 2: Matriz de Generación de Desechos y Residuos Sólidos No Peligrosos en la empresa de Néctares, Jugos y Lácteos.

Área de generación	Tipo desecho/ residuo	Clasificación desecho/ residuo		Manejo interno	Método de disposición final	Alternativa de manejo
		O	I			
Almacén de materias primas	Bolsas plásticas		x	AT	Venta	Venta
	Papel	x		AI	Vertedero	Venta
	Sacos de Nylon		x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Carboyas de Plástico.		x	R	Varios	Venta
Aseguramiento de la calidad	Papel	x		AI	Indefinido	Venta
	Tetra-Pak	x	x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Plástico		x	AT	Vertedero	Venta
	Plasticubierto	x	x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Residuos Orgánicos	x		AT	Vertedero	Venta
Preparación de yogurt	Sacos de Nylon		x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Bolsas de papel	x		AT	Vertedero	Venta
	Vasos Plásticos		x	AT	Vertedero	Venta
Almacén de plástico	Plástico		x	AT	Vertedero	Venta
Plasticubierto	Cartón	x		AT	Venta	Venta
	Plasticubierto	x	x	AT	Vertedero	Reciclaje
Preparación de larga duración	Pipas		x	R y AI	Terreno	Venta
	Sacos de Nylon		x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Bolsas de Papel	x		AT	Vertedero	Venta
	Bolsas de Aluminio		x	AT	Vertedero	Venta
	Carboyas de Plástico		x	R	Varios	Venta
	Tetra-Pak	x	x	AT	Vertedero	Reciclaje

O: Orgánico, I: Inorgánico, AT: Almacén Temporal, R: Reuso, AI: Almacén Indefinido.

Cont. Tabla 2: Matriz de Generación de Desechos y Residuos Sólidos No Peligrosos en la empresa de Néctares, Jugos y Lácteos.

Área de generación	Tipo de desecho/ residuo	Clasificación desecho/ residuo		Manejo interno	Método de disposición final	Alternativa de manejo
		O	I			
Preparación de Néctares	Pipas		x	R y AI	Terreno	Venta
	Sacos de Nylon		x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Bolsas de Papel	x		AT	Vertedero	Venta
	Bolsas de Aluminio		x	AT	Vertedero	Venta
Comedor	Residuos Orgánicos	x		AT	Vertedero	
	Plástico		x	AT	Vertedero	Venta
	Plasticubierto	x	x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Papel	x		AT	Indefinido	
Áreas Administrativas	Papel	x		AT	Indefinido	
	Plástico		x	AT	Vertedero	
Preparación Light	Sacos de Nylon		x	AT	Vertedero	Reciclaje
	Bolsas de papel	x		AT	Vertedero	Venta
	Bolsas de aluminio		x	AT	Vertedero	Venta
	Pipas		x	R y AI	Terreno	Venta
Almacén de UHT	Cartón	x		AT	Venta	Venta
	Papel	x		AT	Indefinido	Venta
	Plástico (envoplast)		x	AT	Vertedero	Venta

O: Orgánico, I: Inorgánico, AT: Almacén Temporal, R: Reuso, AI: Almacén Indefinido.

Como se observa en la Tabla 2, la metodología para la disposición final de los Residuos y Desechos Sólidos generados es variada pero principalmente, se adopta como acción el transporte hacia el vertedero de Pavia, ubicado en el municipio Juan de Villegas en el estado Lara, debiendo realizarse varios viajes diarios cuyo recorrido es de 24 km aproximadamente. Se utiliza las siglas A.I para el almacenamiento indefinido aplicado al papel, debido a que una porción de este material es utilizada en áreas administrativas como papel de reciclaje y el resto es almacenado en cajas esperando recibir algún reuso adecuado. Por su parte, el cartón y bolsas plásticas son compactados y vendidos a empresas locales que reciclan estos materiales. Un problema especial es el presentado con las pipas, las cuales son contenedores de plástico y metal que algunas veces son reutilizados, sin embargo se observan frecuentemente acumuladas en áreas exteriores a la empresa.

Como se mencionó anteriormente, en la empresa existen implementos para el manejo de los desechos sólidos en todo su ciclo de vida, es decir, para la recolección, el transporte, almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final, aunque hace falta la adopción de nuevas medidas que permitan gestionar de una mejor manera los desechos, además de un continuo monitoreo y supervisión de las acciones en torno a los desechos para asegurar que se realicen de la manera más adecuada. Sin embargo, se evidenció en las inspecciones realizadas, acumulación de los mismos, incluso fuera de las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de desechos, esta acumulación genera a la vez mal aspecto a la empresa y la hace más propensa a la proliferación de insectos, roedores, animales, plagas y malos olores. Asimismo, se observó que los trabajadores no tienen conocimiento acerca de los desechos sólidos no peligrosos y manejan poca información al respecto. Es importante que en las empresas lácteas incorporen programas para la gestión y el manejo integral de los desechos sólidos no peligrosos, como una herramienta

estratégica para intervenir en la complejidad organizacional y ambiental, permitiendo lograr que los trabajadores se integren a la solución y comprensión de la dinámica de este manejo.

Respecto a los desechos, para Tchobanoglous y col. (1982), la industria láctea por su diversidad de procesos y productos genera una gran cantidad de residuos sólidos los cuales se ven incrementados al aumentar la productividad, y si no hay un buen proceso de reducción, reutilización y reciclaje existirá en algún momento acumulación de desechos, ubicados adecuada o inadecuadamente. Es por ello, que se proponen algunas estrategias de reducción de residuos en las diferentes etapas de las líneas de producción existentes en el proceso productivo, a través del diseño de un programa para la valorización de los residuos proponiendo la construcción de algunas sencillas instalaciones y adquisición de equipos para ello. Dicho programa fue validado y para ello, se utilizaron listas de chequeo, a través de las cuales tres (3) expertos en materia de Gestión de Residuos Sólidos y de Gestión Ambiental, dieron su veredicto en la verificación del cumplimiento de los objetivos que debían contener el programa, validando así el Programa diseñado.

El diseño del programa se estructuró considerando las necesidades de la empresa detectadas mediante la observación directa, entrevistas no estructuradas, el muestreo en campo y la aplicación del instrumento de recolección de datos (cuestionario), además de los basamentos teóricos y legales inherentes a esta materia, específicamente, la Norma COVENIN–ISO 14001:1996, para los sistemas de gestión ambiental, la Ley de Gestión Integral de la Basura (2010), la Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela (1999), el Modelo de las 3R's, entre otros. El Programa se encuentra diseñado de manera práctica y didáctica para que su aplicación dentro de la empresa sea sencilla y manejable.

El programa se creó con el propósito de impulsar la Reducción, Reutilización y el Reciclaje de los Desechos y Residuos Sólidos no Peligrosos, para poder contrarrestar los costos ambientales aparentes que se tienen en la empresa como son pérdidas de materias primas, servicios externos, mano de obra, capacitación y otros costos ambientales ocultos, describiendo las líneas de acción para cada método de la Propuesta de las 3R's: Reducción o Minimización, Reutilización y Reciclaje.

Para la reducción desde la fuente, es necesario conocer en qué etapa(s) del proceso se encuentra la(s) fallas que producen la no conformidad del producto por lo cual se convierte en desecho conjuntamente con su material de empaque. Entendiéndose la no conformidad como aquella desviación o incumplimiento respecto a los requisitos iniciales. Una vez detectado el (los) foco(s) del problema, es decir, donde se encuentra la ineficiencia, se deben tomar las medidas o acciones correctivas en el proceso realizando cambios como sustitución de entradas, modificación de tecnologías, reparación o adaptación de los equipos y maquinarias, aplicación de buenas prácticas, incluso cambio parcial o completo de un producto si fuera el caso, o la que sea más conveniente desde el punto de vista técnico, operativo, económico y de tiempo.
Si a pesar de las acciones de reducción en la fuente, se llegan a presentar residuos, se procede a tratar de encontrar formas de valorización para los mismos, como es la reutilización y reciclaje.
Las áreas donde se observa mayor generación de desechos sólidos es en las áreas de envasado, en el área de UHT, se producen grandes cantidades de empaques Tetrapak no conformes. Durante el muestreo se determinó que se producen hasta 300 kg, así como 340 kg de Plasticubierto y hasta 360 kg de Plástico por turno.
En cuanto a los envases de plástico que se desechan se propone al igual que la chatarra, vender a cualquiera de las empresas recicladoras que se encuentran a nivel nacional, o preferiblemente a las empresas ubicadas en el estado Lara. De igual manera se propone promover relaciones de negocios con empresas recicladoras para conseguir un beneficio económico de este material al cual no se le está dando ningún uso, y que son contaminantes si se disponen en el vertedero, sin contar el volumen que ocupan en el mismo, ocasionando en un futuro no muy lejano el colapso del vertedero de Pavia.
El uso del material reciclado va a depender del tipo de plástico que se procese, la Empresa genera principalmente envases de Tereftalato de Polietileno (PET). Por su parte, el Plasticubierto también puede ser reciclado, pero el procedimiento para reciclar este material requiere de una limpieza del envase y una separación de los componentes, es necesario separar la parte de cartón de la parte plástica y encerada, esto es una operación compleja, en algunas ocasiones se hace imposible por la cantidad de tiempo y costo que demanda.
El material que se recuperaría de este proceso es el cartón por ser el componente que se encuentra en mayor proporción. Este cartón obtenido se encontrará deshecho, por lo que se podrá emplear para realizar papel artesanal y cajas de papel artesanal. La tecnología para la separación de los componentes del Plasticubierto es básicamente manual, aunque puede mecanizarse mediante el uso de una picadora-

moledora y luego separar los materiales por diferencia de densidad remojando el material molido en un tanque con agua.
Otro material de gran importancia es el Tetra-Pak, es un material muy costoso por lo que la tarea principal que debe tomar la empresa es reducir la pérdida de material desde la fuente. Mientras el problema en la fuente es solucionado, se puede tomar como acción correctiva, reciclar el Tetra-Pak, vendiendo estos empaques a una empresa recicladora, o bien, instalando una pequeña planta de reciclaje con la tecnología básica para ello. Se sugiere instalar una planta para la producción de un material ecológico llamado Tectan, a partir del Tetra-Pak desechado. En la figura 1, se explica de manera esquematizada el proceso que se propone seguir para los diferentes desechos que se generan en la empresa, además se muestra como deben distribuirse las áreas para el almacenamiento y reciclaje de los desechos de manera que se pueda optimizar el espacio, mantener la organización y gestionar integralmente los desechos sólidos, todo esto se propone debido a que la empresa cuenta con suficiente terreno disponible para desarrollar este tipo de proyectos, de esta forma se estaría dando un uso eficiente al espacio.

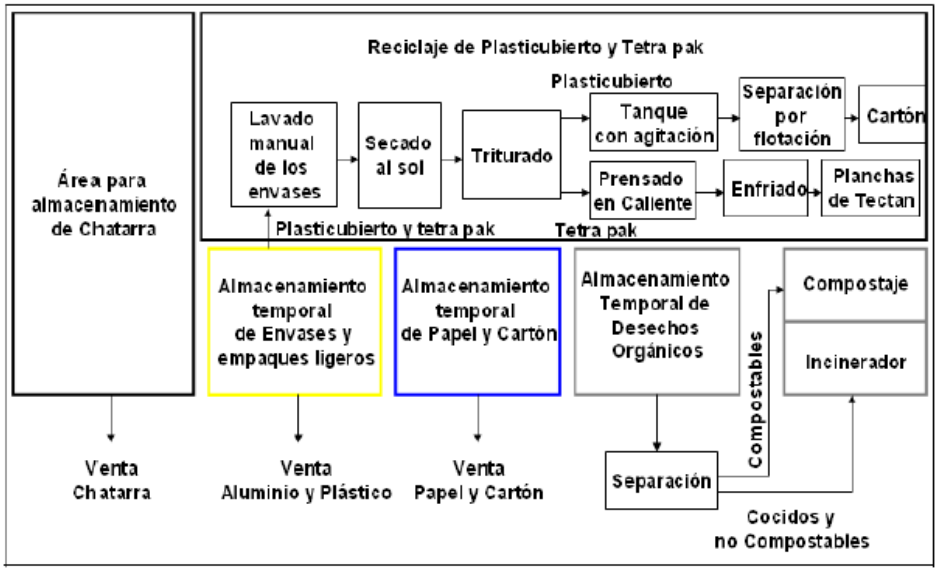

Figura 1: Planta de Separación y Reciclaje propuesta

Conclusiones y recomendaciones.

Se caracterizaron los Residuos y Desechos Sólidos no peligrosos generados en la empresa de procesamiento de jugos, néctares y lácteos en estudio obteniéndose la cantidad y tipo que se generan en las diferentes áreas. De igual manera fueron evaluados los sitios de almacenamiento temporal y la metodología para la disposición final de los Residuos y Desechos Sólidos generados, observándose fallas en esta etapa que ponen en peligro la inocuidad de los productos que allí se procesan por lo que se propusieron estrategias de reducción de residuos en las diferentes etapas de las líneas de producción existentes en el proceso productivo sobre la base de las 3R`s, y finalmente, se diseñó un programa para la valorización de los residuos proponiendo la construcción una planta de separación y reciclaje así como algunas acciones que deben ser adoptadas por los diferentes trabajadores con la finalidad de que exista en la empresa una gestión integral de los residuos y desechos que se generan.

Referencias Bibliográficas.

Asamblea Nacional Constituyente (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas: Imprenta nacional.

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2010). Ley de Gestión Integral de la Basura. Gaceta oficial nº 6.017. Extraordinario. Caracas: Imprenta nacional.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (1996). Sistemas de gestión ambiental especificación con guía para su uso Norma Venezolana COVENIN-ISO; 14001:1996.

Instituto Nacional de Estadísticas de la República Bolivariana de Venezuela (INE) (2009). Gerencia de Estadísticas Ambientales. Mimeografiado.

Ruiz, C. (2000). Instrumentos de Investigación Educativa. Venezuela: CIDG, C.A.

Tchobanoglous, Theissen y Eliassen (1982). Desechos sólidos. Principios de ingeniería y administración. Mérida, Venezuela.