

Desarrollar un Modelo Conceptual sobre una Cadena de Suministro Sostenible para una Operación de Ensamblaje de Componentes Electrónicos en Puerto Rico

Por:

Neysha M. Groll Pérez

Proyecto sometido en cumplimiento de los requisitos para el grado de

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

En

Gerencia Industrial

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ
2016

Aprobado por:

Mari Luz Zapata Ramos, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Víctor Balaguer Álvarez, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Roberto L. Seijo Vidal, Ph.D.
Presidente, Comité Graduado

Fecha

Viviana I. Cesaní Vázquez, Ph.D.
Representante de Estudios Graduados

Fecha

Roberto L. Seijo Vidal, Ph.D.
Decano Asociado de Investigación y Asuntos Graduados

Fecha

ABSTRACT

This project explores models related to the concept of sustainable supply chain management. The main objective is to develop a conceptual model focused on the environmental aspect of the sustainability concept for an electronic components manufacturer located in Puerto Rico. The following steps were followed: 1) informal interviews with management personnel expert on policies and processes related to the company's supply chain and environmental, health, and safety, 2) conduct a survey to determine the existence of policies and their knowledge by the personnel responsible for the execution of such policies, and 3) the use of sustainable supply chain models to develop the conceptual model for the company and offer suggestions and recommendations. The scope of the project did not consider the economic analysis for feasibility purposes as the management of the company will be responsible for this aspect of the study.

RESUMEN

Este proyecto explora los modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro. El objetivo principal es desarrollar un modelo conceptual para la cadena de suministro de una compañía que manufactura componentes electrónicos en Puerto Rico, enfocado en el aspecto ambiental del concepto de sostenibilidad. Para lograr este objetivo se realizaron tres pasos principales: 1) entrevistas informales al personal gerencial experto en las políticas y procesos de la cadena de suministro y los aspectos de salud, seguridad y medio ambiente, de la compañía, 2) realizar un cuestionario enfocado a identificar las políticas existentes y el conocimiento sobre las mismas, de parte del personal encargado de ejecutar dichas políticas y 3) utilización de modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro para desarrollar el modelo conceptual y ofrecer sugerencias y recomendaciones. El estudio no tiene como alcance verificar la viabilidad económica de dichas recomendaciones, siendo esto responsabilidad de la compañía.

Copyright © Neysha M. Groll Pérez, 2016
Todos los derechos reservados.

DEDICATORIA

A mi madre, Luz E. Pérez, por el apoyo incondicional, por sus consejos, por su amor y por siempre creer en mí.

A mi padre de crianza, José David Rivera, por su apoyo, por su cariño y por siempre preocuparse por mi bienestar.

A mi hermana, Elisa M. Rivera, por compartir conmigo momentos inolvidables y por la motivación brindada para continuar cumpliendo mis metas.

A mi sobrino, Derek David, por ser la alegría de la familia y un regalo de amor para todos.
Gracias a todos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerles a mi familia, padres, hermana y sobrino, por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

Le agradezco al Dr. Roberto L. Seijo, decano asociado de investigación y asuntos graduados y presidente del comité graduado, por el asesoramiento durante mis estudios de maestría y por el tiempo y el conocimiento brindado para poder completar mi proyecto y obtener el grado de maestría.

Les agradezco a todos los miembros de mi comité graduado, a la Dra. Mari Luz Zapata y al Dr. Víctor Balaguer, por el apoyo, por el tiempo y por el conocimiento ofrecido para poder realizar este proyecto.

Agradezco a la compañía bajo investigación y a sus empleados por la colaboración e información brindada, sin su ayuda no se hubiera completado el proyecto.

Finalmente, agradezco a todas las personas que me apoyaron y acompañaron durante la realización de este proyecto.

Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

ABSTRACT.....	ii
RESUMEN.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xi
LISTA DE APÉNDICES.....	xii
GLOSARIO.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 La Cadena de Suministro y la Sostenibilidad.....	1
1.3 Justificación.....	2
1.4 Trasfondo de la Compañía.....	3
1.5 Objetivo.....	3
1.6 Importancia del Proyecto.....	3
1.7 Organización del Proyecto.....	4
1.8 Resumen.....	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1 Introducción.....	5
2.2 La Cadena de Suministro Sostenible (CSS).....	5
2.3 Modelos de Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro.....	11
2.4 Prácticas Ecológicas para una CSS.....	13
2.5 Método de la Triangulación.....	14
2.6 Resumen.....	15
3. METODOLOGÍA.....	16
3.1 Introducción.....	16
3.2 Metodología.....	16
3.3 Resumen.....	19

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	20
4.1 Introducción.....	20
4.2 Entrevistas de Preguntas Abiertas.....	20
4.3 Resultados del Cuestionario.....	22
4.4 Desarrollo del Modelo Conceptual (MC).....	27
4.5 Las ocho dimensiones para una CSS en el aspecto ecológico.....	29
4.6 Estado Actual de la Compañía.....	30
4.7 Recomendaciones y Sugerencias.....	35
4.8 Resumen.....	37
5. CONCLUSIÓN.....	38
5.1 Introducción.....	38
5.2 Conclusión.....	38
5.3 Limitaciones del Estudio	39
5.4 Recomendaciones para Futuros Proyectos.....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	41
APÉNDICES.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes de la Sostenibilidad.....	1
Figura 2: Cadena de Suministro.....	5
Figura 3: Principios de la Sostenibilidad.....	7
Figura 4: Producción de Ciclo Cerrado.....	10
Figura 5: Modelo de Gestión Sostenible de Carter y Roger (2008)	11
Figura 6: Modelo de Gestión Sostenible de Seuring y Müller (2008).....	12
Figura 7: Modelo de Gestión Sostenible de Pagel y Wu (2009).....	12
Figura 8: Los Empleados son Adiestrados en Temas.....	23
Figura 9: Programas y Procedimientos para Disponer.....	25
Figura 10: Utilización de Paletas Plásticas.....	26
Figura 11: Modelo Conceptual sobre una CCS, aspecto ecológico.....	27
Figura 12: Las ocho dimensiones para una CSS.....	29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Estado actual de la compañía sobre las ocho dimensiones para una CSS.....	34
Tabla 2: Sugerencias y Recomendaciones.....	35
Tabla 3: Estado futuro de la compañía sobre las ocho dimensiones para una CSS.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS

CSS	Cadena de Suministro Sostenible
MC	Modelo Conceptual

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A: Carta de Apoyo	45
Apéndice B: Hoja de Consentimiento Informado para los Participantes	46
Apéndice C: Preguntas y Respuestas de la Gerencia.....	47
Apéndice D: Cuestionario para Determinar el Estado Actual de la Cadena de Suministro.....	50
Apéndice E: Codificación utilizada en la Plataforma “Survey Monkey”	56
Apéndice F: Respuestas del Cuestionario en la Plataforma “Survey Monkey”	57
Apéndice G: Autorización del CPSHI para las Preguntas Abiertas.....	97
Apéndice H: Autorización del CPSHI para el Cuestionario.....	98

GLOSARIO

1. **Aguas subterráneas** = aguas que pueden llegar al subsuelo por infiltración. Se encuentran llenando los espacios vacíos entre la tierra y la roca, en los espacios que con ella se saturan. (Sarmiento, 2000)
2. **Componentes electrónicos** = son pequeños dispositivos que se ponen sobre una placa madre o placa a secas. Los componentes, son pequeñas bobinas, transistores, chips, resistencias, condensadores y cualquier otro dispositivo que se les pueda ocurrir a los diseñadores para hacer que los artefactos electrónicos cumplan su función. (Definición ABC, 2007)
3. **Conservación** = es el arte de usar adecuadamente la naturaleza con miras a asegurar la permanencia de buenas condiciones de vida para el hombre actual y las futuras generaciones así como el mantenimiento de la diversidad biológica y la base de recursos. (Sarmiento, 2000)
4. **Contaminación** = proceso por el cual un sistema, se destruye paulatinamente debido a la presencia de elementos extraños en él. Hay varias tipos de contaminación, a saber: aérea, hídrica, industrial, doméstica, etc. (Sarmiento, 2000)
5. **Desperdicios / Residuos** = material desechado como inservible en cualquier trabajo. Existen muchas clases de residuos, considerados generalmente como desperdicios, basura, desecho, restos, y otros productos residuales. (Sarmiento, 2000)
6. **Ecología** = es la ciencia natural que estudia las relaciones sistémicas entre los individuos, dentro de ellos y entre ellos y el medio ambiente. Es la ciencia del medio ambiente. (Sarmiento, 2000)
7. **Emisiones de gases** = tipo de contaminación química, cuando el agente es liberado hacia el recipiente o compartimiento de sumidero. Las emisiones de gases van a la atmósfera. (Sarmiento, 2000)
8. **Energía** = capacidad para producir un trabajo. Existen diferentes formas de energía, a saber: cinética, potencial, eléctrica, atómica, hidráulica, solar, química, etc. (Sarmiento, 2000)
9. **Justo a Tiempo / “Just In Time”** = sistema de producción que fabrica y distribuye justo lo que se necesita, justo cuando se necesita y justo en la cantidad que se necesita. Este

sistema se basa en tres elementos operacionales: sistema “pull”, tiempo tacto (“takt time”) y flujo continuo. El fin es la eliminación total de los malgastos para lograr la mejor calidad posible, el menor costo posible y utilización de los recursos, y el menor tiempo posible de producción y entrega. (Lean Enterprise Institute, 2014)

10. **Kanban** = dispositivo de señalización que da la autorización e instrucciones para la producción o transporte de artículos bajo un sistema “pull”. (Lean Enterprise Institute, 2014)
11. **Modelo Conceptual (MC)** = estrategia de aprendizaje surgida dentro del constructivismo que produce resultados ampliamente significativos en materia de aprendizaje precisamente, tan sólo estableciendo la relación entre conceptos de manera ordenada. Entre las características básicas de este tipo de estrategia podemos encontrar la simplificación, el impacto visual y la jerarquización. (Definición ABC, 2007)
12. **MSDS - Hoja de Datos sobre los Materiales de Seguridad** = formulario que contiene datos relativos a las propiedades de una sustancia particular. Un componente importante de la administración del producto y seguridad en el trabajo, se pretende proporcionar información a los trabajadores y el personal de emergencia sobre los procedimientos para manejar o trabajar con esa sustancia de una manera segura, e incluye información tal como datos físicos (punto de fusión, punto de ebullición, punto de inflamación, etc.), toxicidad, efectos sobre la salud, primeros auxilios, reactividad, almacenamiento, disposición, equipo de protección y manejo de derrames. (Vitasek, 2013)
13. **Obsolescencia** = condición de envejecimiento. Pérdida de valor ocasionada por los nuevos desarrollos que colocan la vieja posesión en una posición de desventaja competitiva. (Mora García, 2005)
14. **Punto de Uso** = material utilizado en los procesos de producción que se almacena físicamente donde se consume. (Vitasek, 2013)
15. **Reciclaje** = ciclo de circulación de los mismos materiales dentro de un ecosistema cerrado. (Sarmiento, 2000)
16. **Reforestación** = acto de volver a sembrar árboles, para formar de nuevo una vegetación como la derrumbada o deforestada, con el fin de hacer conservación del suelo y atenuar las manifestaciones climáticas y el secuestro de carbono. (Sarmiento, 2000)
17. **Suplidor / Proveedor** = la entidad proveedora que entrega generalmente los materiales a una planta ensambladora. Es quien suministra bienes o servicios. (Mora García, 2005)

18. **Sustancias Peligrosas / “Hazardous Substances”** = sustancia que representan un riesgo para la salud, la seguridad y la propiedad cuando se almacena o transporta comercialmente. (Vitasek, 2013)

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Este proyecto se enfoca en desarrollar un modelo conceptual* (MC) sobre una cadena de suministro sostenible (CSS) para una operación de ensamblaje de componentes electrónicos* en Puerto Rico, con el propósito de mejorar la cadena de suministro con relación al aspecto ecológico*. Este primer capítulo expone una breve introducción del tema, la justificación, el objetivo, la importancia y la organización del proyecto. El capítulo cierra con una sección que resume el contenido del mismo y relaciona el próximo capítulo.

1.2 La Cadena de Suministro y la Sostenibilidad

La cadena de suministro es un sistema complejo de logística y distribución donde se integran sus partes como un todo, directa o indirectamente, en el cumplimiento de una solicitud del cliente. Las partes en una cadena de suministro incluyen no sólo los fabricantes y proveedores*, sino también transportistas, almacenes, minoristas e incluso a los clientes. La misión de la cadena de suministro es minimizar los costos totales, satisfacer las diferentes restricciones y sobre todo buscar la satisfacción del consumidor final. (Chopra y Meindl, 2013)

Una CSS, según el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (2010), implica la administración de los impactos en el medio ambiente, en la sociedad y en lo económico (vea Figura 1), y el estímulo de las buenas prácticas gubernamentales a lo largo del ciclo de vida de los productos o servicios. La CSS se enfoca en proteger lo ecológico, el valor social y el aspecto económico de todas las partes involucradas en la misma, incluyendo la comunidad.



Figura 1: Componentes de la Sostenibilidad

* Favor de leer el glosario.

1.3 Justificación

La compañía *Electrical Components, Inc.* (nombre ficticio por motivos de confidencialidad) desea integrar el elemento ecológico a su cadena de suministro para lograr una CSS. Debido al gran impacto que puede tener el ser humano en la naturaleza, muchas compañías e incluso el gobierno están haciendo un esfuerzo para que el impacto sea menor (Pacto Mundial de las Naciones Unidas, 2010).

Existen numerosas razones para incorporar el término de sostenibilidad en la cadena de suministro, razones económicas y personales. La sostenibilidad puede generar un valor económico para las empresas, aumentando los ingresos y reduciendo los costos. Los ingresos pueden aumentar mediante un incremento en las ventas debido a una reputación mejorada, y los costos pueden disminuir a través de mejoras en el proceso y menores sanciones. Ser sostenible y un buen ciudadano social son responsabilidades de la empresa. (Strandberg, 2010)

El Consejo Empresarial de Nueva Zelanda para el Desarrollo Sostenible (2003), el NZBCSD por sus siglas en inglés, menciona varios beneficios que se obtienen al establecer una cadena de suministro sostenible. Los beneficios son: el retorno de los accionistas, aumento en el valor de la compañía y la reputación, apelación a los mercados, atracción de los clientes y aumento en las ventas, reducción en los costos operacionales y aumento en la eficiencia productiva.

Según Gómez Montoya (2011), en la última década las empresas y sus cadenas de suministro, no sólo buscan aumentar la productividad, la rentabilidad y la satisfacción de las necesidades de los consumidores, sino desarrollar un enfoque de sostenibilidad ambiental que permita un crecimiento integral y sostenido en el ámbito de la competitividad empresarial. Una empresa que se prepara para los retos futuros y que reconsidera su modelo de negocio tendrá una ventaja competitiva y más posibilidades de lograr beneficios (Strandberg, 2010). Es por esto que al integrar el elemento ecológico a su cadena de suministro, *Electrical Components, Inc.* puede obtener ventaja competitiva en la industria de componentes electrónicos.

1.4 Trasfondo de la Compañía

La compañía, *Electrical Components, Inc.*, domina diversos mercados en electrónica entre los cuales se encuentran: militar, aeroespacial, automotriz, telefonía móvil, tecnología industrial, información, infraestructura inalámbrica, banda ancha, medicina y audio profesional. *Electrical Components, Inc.* es una compañía líder en la fabricación de componentes de alta ingeniería y sistemas basados en componentes electrónicos para la industria automotriz, equipo pesado, cuidado de salud, farmacéutica, biotecnológica y otros mercados industriales.

La planta de la compañía, localizada en Puerto Rico, produce 10 variedades de productos; donde cuatro de estos son destinados al cuidado de la salud y los restantes seis son destinados al mercado automotriz. La planta cuenta con una cadena de suministro que involucra a sus 10 variedades de productos con sus respectivos clientes; la compañía no vende directamente el producto al cliente final.

1.5 Objetivo

El objetivo de este proyecto es desarrollar un MC sobre una CSS, enfocado en el aspecto ecológico, para una compañía que manufactura componentes electrónicos. El propósito es que la compañía logre mejorar su cadena de suministro, con relación al aspecto ecológico. Se presenta el MC sobre la compañía y se describen los beneficios que trae implantar las sugerencias y recomendaciones ofrecidas. El modelo se desarrolla tomando en consideración el flujo de material, el flujo de información y el flujo monetario, la logística y el tipo de producto que se mueve a lo largo de la cadena de suministro de la compañía *Electrical Components, Inc.*

1.6 Importancia del Proyecto

Este proyecto exploratorio, se concentra principalmente en la investigación y el análisis sobre los modelos de gestión de una CSS. Este análisis ofrece recomendaciones y sugerencias a la compañía de interés para que ésta, al implantar los cambios, pueda lograr una CSS. En adición, el proceso utilizado para determinar el estado actual de la compañía y desarrollar el MC sobre una CSS puede ser aplicado en otras compañías e industrias. De esta manera, se contribuye al conocimiento de las industrias y a posibles proyectos futuros en temas relacionados a la CSS.

1.7 Organización del Proyecto

El proyecto está dividido en cinco secciones principales. La introducción es la primera sección, en la misma se explica la justificación, el objetivo, el trasfondo de la compañía, la importancia del proyecto y la organización del mismo. La segunda sección es la revisión literaria, en esta sección se discuten artículos y lecturas relacionados al tema de interés en este proyecto. En la revisión literaria se presentan tres modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro que sirven como guía para desarrollar el MC de la CSS para la compañía de interés.

La próxima sección, la metodología, presenta las herramientas de evaluación a utilizar durante el proceso de recopilar información con el propósito de cumplir los objetivos del proyecto. La cuarta sección presenta el análisis sobre la cadena de suministro de la compañía, el MC de gestión sostenible desarrollado, enfocado en el aspecto ecológico, y los resultados. Este proyecto no considera la implantación del MC, ya que quedará a discreción de la gerencia de la compañía. Por último, la quinta sección presenta las recomendaciones y sugerencias para la compañía de interés y las conclusiones. En adición, se presentan sugerencias para proyectos e investigaciones futuras y las limitaciones de este proyecto.

1.8 Resumen

Este capítulo, en adición a exponer la justificación, el objetivo, la importancia y la organización del proyecto, presentó los temas principales del proyecto como: la cadena de suministro, la sostenibilidad y el MC. Estos temas junto a la responsabilidad social, la logística verde e inversa, producción de ciclo cerrado, los modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro y las prácticas ecológicas para una CSS serán los temas a discutir en el siguiente capítulo de revisión de literatura. La revisión de literatura se estructura según los temas fueron presentados en este capítulo de introducción. Este documento ha sido estructurado de la siguiente manera: el capítulo tres presenta la metodología a utilizar en el proyecto y las herramientas de evaluación, el capítulo cuatro presenta el análisis de los resultados obtenido y el MC. Por último, el capítulo cinco presenta las conclusiones alcanzadas, las recomendaciones para futuros proyectos relacionados al tema y las limitaciones a las cuales se enfrenta este proyecto. Todos los capítulos contienen su introducción y cierran con una sección que resume el contenido y enlaza el siguiente capítulo.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Introducción

Este capítulo profundiza los temas principales de este proyecto, que fueron presentados en el capítulo anterior. Los temas son: la cadena de suministro, la sostenibilidad, la responsabilidad social, la logística verde e inversa, producción de ciclo cerrado y los modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro. Con relación a los modelos de gestión sostenible, se presentan tres modelos de los siguientes autores: Carter y Roger (2008), Seuring y Müller (2008) y Pagell y Wu (2009). En adición, se abunda en el tema de las prácticas para una cadena de suministro sostenible (CSS). Por último, siendo este estudio uno de carácter cualitativo, se presenta el tema de Método de la Triangulación como metodología de investigación para reforzar las conclusiones de este tipo de estudio. Este capítulo culmina con una sección que resume el contenido y enlaza el siguiente capítulo.

2.2 La Cadena de Suministro Sostenible (CSS)

La cadena de suministro es una red de flujo de materiales desde la materia prima hasta que se convierte en el producto final y es distribuido al usuario final (consumidores o compañías) a través de un sistema de distribución físico. Es un sistema complejo de logística y distribución donde se integran todas las partes como un todo. Las partes que componen una cadena de distribución son: suplidores*, manufactureros, distribuidores, vendedores y clientes. (Ghiani, Laporte y Musmanno, 2004; Arnold, Chapman y Clive, 2008; Chopra y Meindl, 2013)



Figura 2: Cadena de Suministro

* Favor de leer el glosario.

La cadena de suministro es un flujo dinámico, en ambas direcciones, de información, productos y dinero (Arnold, Chapman y Clive, 2008; Chopra y Meindl, 2013). Según Chopra y Meindl (2013), la misión de una buena cadena de suministro es minimizar los costos totales, satisfacer las restricciones y sobre todo buscar la satisfacción del cliente. En la Figura 2, se presenta un ejemplo sobre una cadena de suministro.

La gerencia de la cadena de suministro implica la coordinación de la producción, el inventario, la ubicación y la transportación entre todos los participantes para lograr la mejor combinación de respuestas y eficiencia en el mercado (Hugos, 2003). Según Grant, Trautrim y Wong (2013), la gerencia de la cadena de suministro es la planificación y gestión de todas las actividades que involucran el suministro, la adquisición, la conversión y gestión de todas las actividades logísticas.

La logística es la parte de gerencia de la cadena de suministro que incluye los procesos de planificar, implantar y controlar de manera eficiente y eficaz el flujo y el almacén de productos, servicios e información asociada, cubriendo desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objetivo de atender los requisitos del consumidor; tanto en los sectores públicos y privados. (Ghiani, Laporte y Musmanno, 2004; Maquera, 2012; Grant, Trautrim y Wong; 2013)

Ghiani, Laporte y Musmanno (2004) establecen que la misión de la logística es conseguir los materiales adecuados en el lugar adecuado y en el momento adecuado, optimizando las medidas de rendimiento y satisfaciendo las restricciones. La clave es decidir cómo y cuándo la materia prima, los productos semi-elaborados y los productos terminados deben ser adquiridos, movidos o almacenados.

El término de responsabilidad social está estrechamente relacionado con la creación de una cadena de suministro sostenible (Grant, Trautrim y Wong, 2013). En la responsabilidad social empresarial cada compañía debe asumir la responsabilidad por los efectos que tengan sus operaciones en sus empleados, clientes, suplidores, accionistas y en cualquier persona o cosa que afecte negativamente (Drucker, 1996; Grant, Trautrim y Wong, 2013). La compañía tiene que asegurarse de que sus productos cumplan con requisitos elementales para que no afecten a la sociedad, ni al medioambiente; la responsabilidad social cubre toda la producción e implica a toda la cadena de suministro (Strandberg, 2010). Carroll (1991) establece cuatro tipos de

responsabilidades sociales para las empresas. Las responsabilidades sociales establecidas por Carroll (1991) son: económicas, legales, éticas y filantrópicas. Según Wilcox (2005), las actividades para que una empresa logre ser responsable socialmente son: integridad medioambiental, desarrollo de proyectos sustentables, estándares laborales y transparencia en acuerdos de explotación de recursos naturales.

La responsabilidad social empresarial, el impacto de las actividades en la sociedad y en el medio ambiente a mediano y largo plazo, generan retornos positivos para las empresas al conseguir un aumento del valor de intangibles como la imagen y la reputación de la compañía, reconocimiento por su aporte social y tranquilidad moral. La responsabilidad social puede ser utilizada como una herramienta para generar confianza y credibilidad en la sociedad y grupos de interés, por lo que cobra especial importancia en la reputación de las compañías. (Wilcox, 2005; Porter y Kramer, 2006; Centro Regional de Apoyo para América Latina y el Caribe, 2015)

Por su parte, la sostenibilidad se define como la capacidad de mantener un nivel constante sin agotar los recursos naturales o causar graves daños ecológicos; se deben conservar* los recursos naturales. Se deben satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. (NZBCSD, 2003; Chopra y Meindl, 2013; Grant, Trautrim y Wong; 2013)

En la Figura 3, se presentan los principios de la sostenibilidad. La sostenibilidad tiene como meta poder cumplir con los siguientes aspectos: ser ecológico, ser viable, cumplir con las leyes y regulaciones aplicables, ser socialmente responsable, lograr ser equitativo y velar por lo económico.



Imagen recopilada de: Bio-Connection

Figura 3: Principios de la Sostenibilidad

* Favor de leer el glosario.

La cadena de suministro sostenible (CSS) se enfoca en proteger el medio ambiente, el valor social y el aspecto económico de todas las partes involucradas en la misma (Chopra y Meindl, 2013). Según el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (2010), la cadena de suministro sostenible implica la administración de los impactos en el medio ambiente, en la sociedad y en lo económico, y el estímulo de las buenas prácticas gubernamentales a lo largo del ciclo de vida de los productos o servicios. El objetivo de una cadena de suministro sostenible es crear, proteger y cultivar el medio ambiente a largo plazo, el valor social y económico para las partes interesadas que participan en llevar productos y servicios al mercado (Pacto Mundial de las Naciones Unidas, 2010).

Por su parte, Strandberg (2010) define la cadena de suministro sostenible como un sistema de actividades de negocio, alineadas a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, que crean valor para todos los interesados, que asegura un éxito constante y que mejoran el bienestar de las personas y del medio ambiente.

Las compañías que desean elaborar una CSS no deben violar los derechos de sus empleados y deben brindarles seguridad y salud en el empleo. Algunas de las metas principales de una CSS, con relación al aspecto social, son: la protección de los derechos humanos, defender la libertad de asociación y negociación colectiva, asegurar las condiciones de empleo, no discriminación en el empleo y enfrentar la anticorrupción. Por otro lado, el crecimiento económico es importante dentro de una cadena de suministro sostenible. El crecimiento económico es la capacidad de generar ingresos y utilidades suficientes para cumplir con las obligaciones de crecimiento e inclusive poder generar programas de inversiones. Con relación al aspecto ecológico, una CSS puede eliminar o reducir la contaminación* y mejorar la productividad y la ventaja competitiva. Esto se logra mediante el uso de materiales reusables, energía renovable y el uso de una transportación eco amigable. Las empresas deben cumplir con las leyes y regulaciones aplicables al manejo de desperdicios* para su industria y deben preocuparse y evitar la contaminación de los cuerpos de agua y la reducción de la biodiversidad, las emisiones de gases* y la deforestación, pero sobre todo deben tomar la iniciativa para promover la responsabilidad social. (Pacto Mundial de las Naciones Unidas, 2010)

Se estima que la conservación de la energía*, de las materias primas, y de recursos como el agua, serán aspectos cruciales en el futuro, dado que esos recursos son cada vez más limitados y los precios seguirán siendo volátiles. Teniendo en cuenta toda la cadena de suministro, de

principio a fin, desde las materias primas al consumo, cada paso tienen un impacto sobre el medio ambiente. (Strandberg, 2010)

Cuando se habla de una cadena de suministro sostenible enfocada en el aspecto ambiental, se hace referencia a una cadena de suministro verde. Una cadena de suministro verde, se define como la inclusión del medio ambiente, que cubre el diseño del producto, la selección de la materia prima, los procesos de manufactura, la entrega del producto final a los clientes y el fin del ciclo de vida del producto. Este concepto permite el desarrollo de un enfoque que promueve la sostenibilidad ambiental, un diseño eco-amigable de los productos y una gestión adecuada con los proveedores y clientes. La cadena de suministro verde busca prácticas sostenibles como el reciclaje, la re-manufactura de los productos, el uso de energía renovable, entre otras prácticas ambientales. (Montoya, 2011)

Existen dos conceptos sumamente importantes, cuando se habla de una cadena de suministro verde. Los mismos son: logística inversa y logística verde. La logística inversa, según Maquera (2012) es el área de la logística empresarial que planifica opera y controla el flujo y las informaciones logísticas correspondientes, del retorno de los bienes de post venta y de post consumo al ciclo de negocios o ciclo productivo (Ghiani, Laporte y Musmanno, 2004; Arnold, Chapman y Clive, 2008; Maquera 2012). Este concepto agrega valor de diversas naturalezas: económico, ecológico, legal, logístico, de imagen y corporativos (Maquera 2012). La logística inversa cubre los aspectos derivados de trasladar los bienes desde el consumidor o distribuidor hasta el fabricante, si es procedente de devoluciones por cualquier causa o hasta los centros de recogido si es un bien fuera de uso, con el fin proceder a su reutilización o destrucción (López Parada, 2010).

Por su parte, la logística verde es enfocada en el consumo de los recursos naturales no renovables, emisión de contaminantes, utilización de vías, contaminación sonora y deposición de residuos (Maquera, 2012). La logística verde representa la responsabilidad del suplidor para disponer del empaque y de los materiales sensitivos para el ambiente como los metales pesados y otros materiales restringidos (Arnold, Chapman y Clive, 2008). López Parada (2010) nos explica que la denominación de la logística verde viene derivada de las actividades necesarias para el recogido de los productos y su transporte hasta los centros de transformación, donde se procede al desmontaje, selección y tratamiento adecuado para cada tipo de producto.

El concepto de ciclo cerrado es otro concepto importante cuando hablamos de la CSS. Producción de ciclo cerrado o basura cero, según Annie Leonard (2007), consiste en que la cadena de extracción, producción, distribución, consumo y desecho vaya en círculo en vez de en línea recta. Producción de ciclo cerrado significa aumentar la productividad y a la vez reducir los residuos, a lo largo de todo el sistema y reutilizar los residuos que se generan como materia prima para otras cosas en vez de permitir que contaminen el entorno. Se deben fabricar productos que duren muchos años y que se puedan reparar, reutilizar o reciclar* en vez de productos que se rompan o se estropeen inmediatamente y se tengan que desechar o incinerar. (Leonard, 2007)

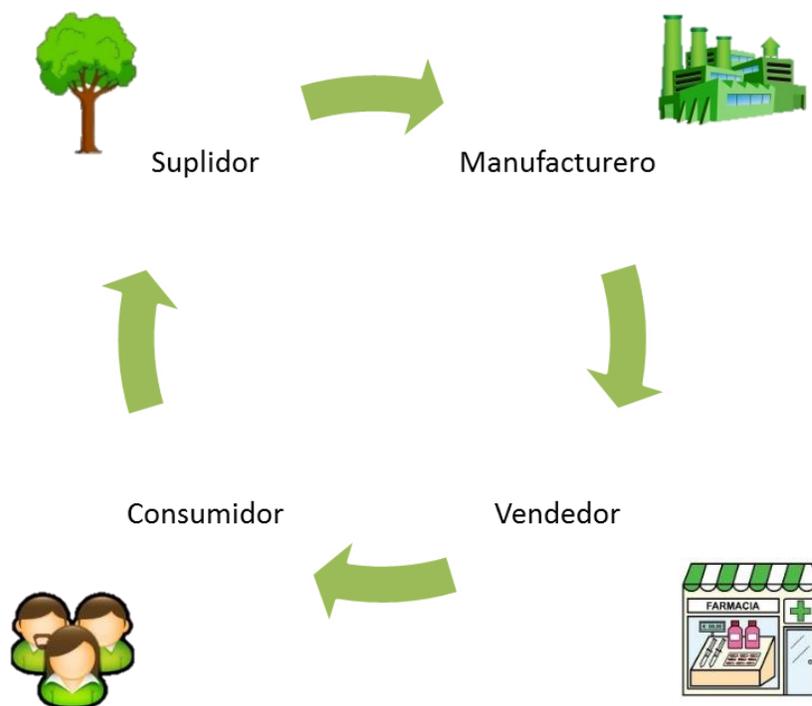


Figura 4: Producción de Ciclo Cerrado

En la siguiente figura (Figura 4), se presenta el concepto de producción de ciclo cerrado. El mismo es muy similar a la figura de la cadena de suministro (Figura 2), pero en lugar de ser lineal va en forma circular.

* Favor de leer el glosario.

2.3 Modelos de Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro

Se seleccionan tres modelos publicados en el artículo “Modelo para la aplicación de la Responsabilidad Social Corporativa en la Gestión de la Cadena de Suministro” (Mejías et al., 2012), que sirven de guía, los modelos son los siguientes: Carter y Roger (2008), Seuring y Müller (2008) y Pagell y Wu (2009). Carter y Roger (2008) proponen un modelo basado en el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de una organización. En el modelo se integran la estrategia, transparencia y coordinación de los procesos claves en la organización, con el propósito de mejorar el aspecto económico a largo plazo y su cadena de suministro. Según el modelo, las actividades deben desarrollarse según las siguientes facetas: la estrategia, la gestión del riesgo, la cultura de la organización y la transparencia. Las cuatro facetas dan soporte a los objetivos deseados.

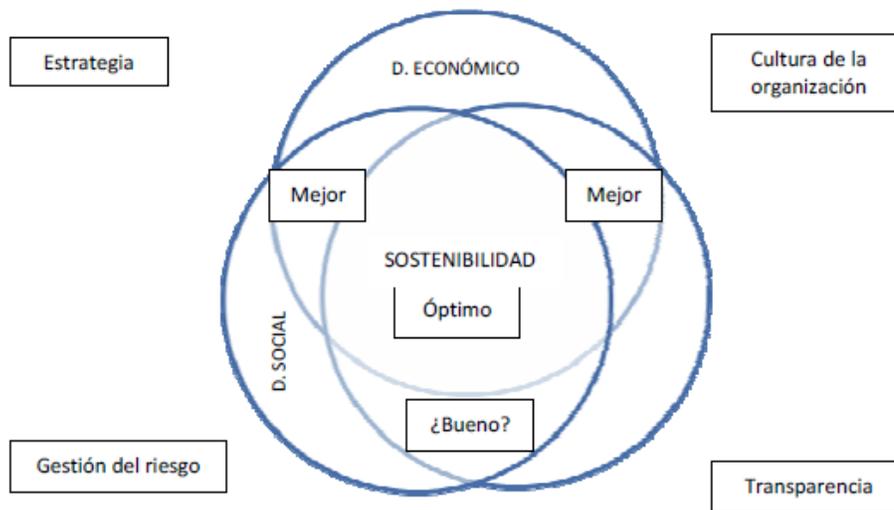


Imagen recopilada de: Mejías et al, 2012

Figura 5: Modelo de Gestión Sostenible de Carter y Roger (2008)

El modelo de Seuring y Müller (2008) está basado en las tres dimensiones básicas de la sostenibilidad en la cadena de suministro las cuales son: la sociedad, el ambiente y la economía. Los autores de este segundo modelo proponen un marco de referencia basado en tres puntos básicos: factores desencadenantes o facilitadores, gestión de riesgo y desempeño de los proveedores y productos sostenibles.

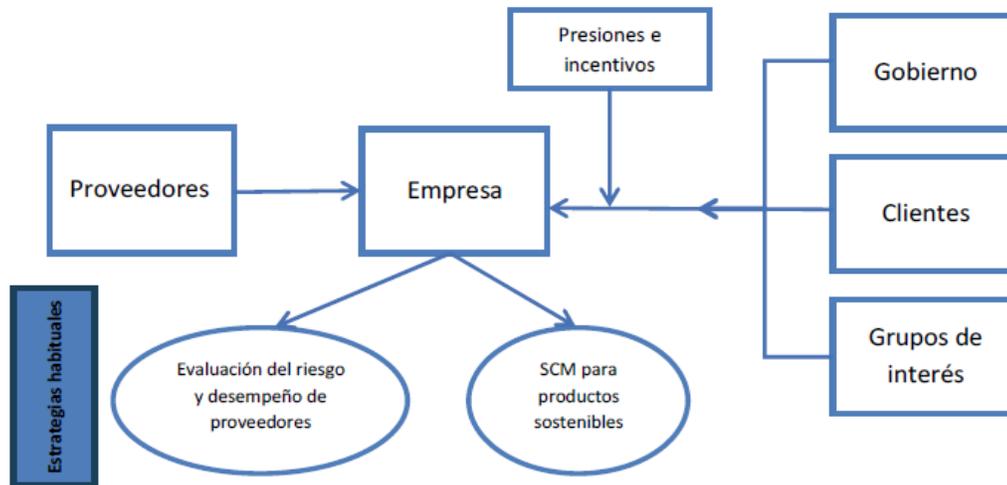


Imagen recopilada de: Mejías et al, 2012

Figura 6: Modelo de Gestión Sostenible de Seuring y Müller (2008)

El tercer modelo, de Pagell y Wu (2009), presenta la importancia de identificar quien está presente en la cadena de suministro y cuál es el objetivo de la misma. También, se presenta la importancia de modificar la comunicación e introducir los problemas del medioambiente y sociales para conseguir beneficios económicos para la organización. Este modelo se diferencia de los dos anteriores, ya que considera que la sostenibilidad estará integrada en la organización cuando se logre una gestión orientada a la sostenibilidad y la capacidad de innovación.

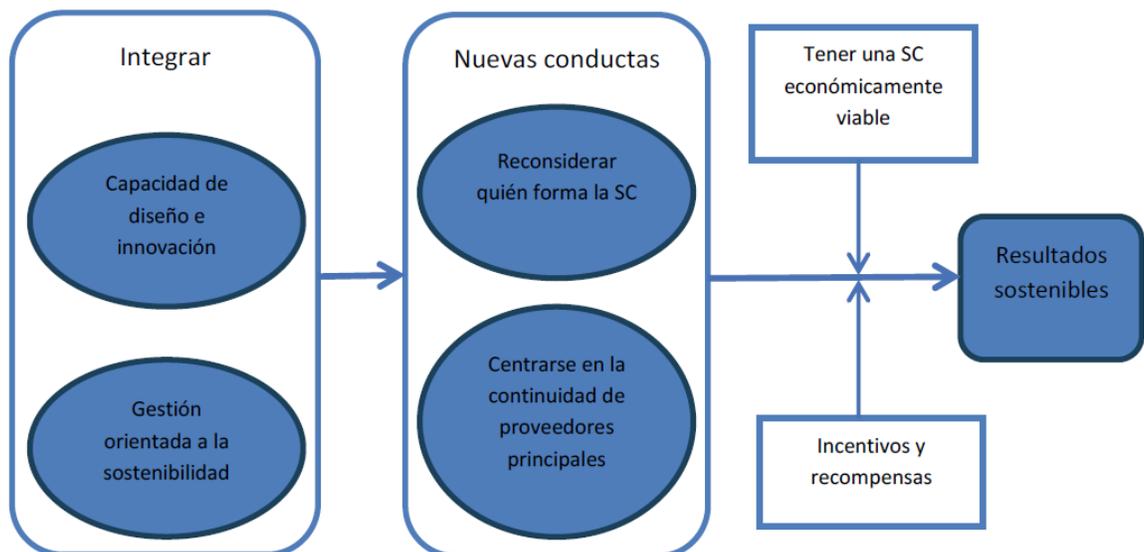


Imagen recopilada de: Mejías et al, 2012

Figura 7: Modelo de Gestión Sostenible de Pagell y Wu (2009)

Estos tres modelos de gestión sirven como guía para el desarrollo del MC para la compañía de interés. Para entender el MC de este proyecto, es fundamental entender el concepto de la sostenibilidad y sus conceptos presentados en el modelo de Carter y Roger (2008). Con relación al modelo de Seuring y Müller (2008) es importante entender el flujo que se presenta en el mismo y los tres puntos básicos para una CSS; los factores facilitadores, la evaluación y desempeño de los proveedores y los productos sostenibles. Por último, el modelo de Pagel y Wu (2009) sirve como guía, ya que el mismo presenta cual es el objetivo de una CSS y la importancia de la innovación para obtener resultados sostenibles.

2.4 Prácticas Ecológicas para una CSS

Para lograr una CSS en el aspecto ecológico las compañías tienen que implantar varias prácticas relacionadas al uso de la energía, al uso del agua, a las emisiones de gases, al manejo de desperdicios y prevención de la contaminación, al empaque, al almacén, a la transportación, entre otras prácticas. La utilización de energía renovable y la reducción del uso de energía y agua son aspectos cada vez más cruciales. Según Strandberg (2010), la reducción en la disponibilidad del agua dulce aumentará un 50% para el año 2025, por lo que es sumamente importante la regulación del consumo de agua potable. En un futuro próximo, las políticas y restricciones de los recursos naturales conllevarán un aumento del costo de producción y comercialización de las empresas. Sin embargo, los progresos tecnológicos, el aumento de la eficiencia y la redistribución de recursos pueden reducir algunos costos y disminuir los riesgos relacionados a largo plazo (Strandberg, 2010).

Con relación a las emisiones de gases, Strandberg (2010) establece tres pasos para que las compañías reduzcan las emisiones de gases, estos tres pasos son: la reducción del consumo de energía, la compensación de emisiones de carbono y el empleo de energía renovable.

El manejo de desperdicios es sumamente importante para lograr una CSS. Según el Centro Regional de Apoyo para América Latina y el Caribe (2015), la cadena de suministro es el principal receptor de desechos, desperdicios y emisiones de gases. Es por esto que el centro de apoyo tiene como una de sus prioridades para el desarrollo sostenible el trabajar para que las operaciones tengan cero desperdicios. Algunas de las otras prioridades para el desarrollo sostenible son: incentivar el desarrollo empresarial en la cadena de suministro, beneficiar las

comunidades, respetar los derechos humanos, desincentivar el consumo irresponsable y reducir el consumo de energía y las emisiones de carbono.

Respecto al empaque, las empresas deben establecer una política de utilización de cajas de cartón recicladas o reutilizar aquellas en las que llegan sus suministros de esta manera se reduce el uso del cartón, lo cual impacta en los costos y en la protección del medioambiente (Gómez Montoya, 2011). Con relación al almacenamiento, Montoya (2011) nos indica que se deben considerar métodos adecuados de gestión y control de las operaciones del almacén de materia prima y de producto final, con el fin de evitar pérdidas o daños. En la distribución o transportación, se debe controlar el consumo de combustible y el estado mecánico de los medios de transporte, con el fin de reducir los costos y las emisiones de CO₂, las cuales impactan el medioambiente.

Gómez Montoya (2011) establece 6 prácticas para una cadena de suministro verde o una CSS. Las 6 prácticas son: confianza y conocimientos compartidos, colaboración medioambiental, vincular la cadena de suministro con la tecnología, influenciar en el ciclo de vida del producto, influenciar en el ciclo de vida de las operaciones y el requerimiento del desempeño organizacional. Por su parte, el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (2010) establece tres principios con relación al medio ambiente: las empresas deben apoyar un enfoque de precaución ante los retos del medio ambiente, asumir iniciativas para promover una mayor responsabilidad del medio ambiente y alentar el desarrollo y la difusión de tecnología ecológica. Las compañías deben comprometerse con los proveedores para mejorar los impactos al medio ambiente aplicando un enfoque preventivo, promoviendo una mayor responsabilidad ante el medio ambiente y el uso de tecnologías limpias.

2.5 Método de la Triangulación

El método de la triangulación se define como uso de varios métodos (tanto cuantitativos como cualitativos), de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno. La triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo el uso de varios métodos como: entrevistas, grupos focales o talleres de investigación. Este método no significa que literalmente se tenga que utilizar tres métodos, se pueden utilizar dos o más métodos. La triangulación ofrece la alternativa de poder visualizar un

problema desde diferentes ángulos y de esta manera aumentar la validez y consistencia de los hallazgos. Este método permite elaborar una perspectiva más amplia con relación a la interpretación del tema bajo estudio y brinda la oportunidad de que se realicen nuevos planteamientos. Con la triangulación se puede añadir profundidad, complejidad, consistencia en los resultados obtenidos y aumento en la comprensión del estudio. (Okuda y Gómez, 2005)

2.6 Resumen

Este capítulo, en adición a presentar artículos previos relacionados a la cadena de suministro sostenible y a los modelos de gestión sostenible, presentó con mayor profundidad los temas de la CSS, la responsabilidad social, la logística verde e inversa, los modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro y las prácticas para un CSS. En el siguiente capítulo se presentará la metodología utilizada en este proyecto exploratorio.

3. METODOLOGÍA

3.1 Introducción

Este capítulo presenta la metodología utilizada en este proyecto para determinar el estado actual de la cadena de suministro de la compañía de interés. La metodología se basó en varias entrevistas de preguntas abiertas al personal gerencial expertos en los procesos de la cadena de suministro y aspectos ecológicos de la compañía. Las respuestas de las preguntas abiertas y cuatro cuestionarios existentes sobre el tema de la cadena de suministro sostenible (CSS), fueron utilizados para desarrollar el cuestionario. El cuestionario se repartió a los empleados de *Electrical Components, Inc.* con conocimiento sobre el proceso de la cadena de suministro. El capítulo cierra con una sección de resumen que relaciona el contenido al próximo capítulo de análisis y resultados.

3.2 Metodología

En este proyecto exploratorio se analizó la cadena de suministro de *Electrical Components, Inc.* El enfoque principal es proveer sugerencias y recomendaciones, para incorporar el aspecto ecológico a su cadena de suministro y lograr un CSS. Para desarrollar este proyecto se realizaron los siguientes pasos: 1) se entrevistó a los empleados gerenciales de la compañía expertos en los procesos de la cadena de suministro y aspectos ecológicos, 2) se creó el cuestionario a base de los resultados obtenidos en las entrevistas y a cuatro cuestionarios existentes sobre el tema de la CSS (“Sustainable Supply Chain Logistics Guide”, “Supplier Self-Assessment Questionnaire: Building the Foundation for Sustainable Supply Chain”, “Pharmaceutical Supply Chain Initiative – Self-Assessment Questionnaire” y “Self-Assessment Questionnaire on CSR/ Sustainability for Automotive Sector Suppliers”) y se entregó el mismo a empleados expertos en el proceso de la cadena de suministro y 3) se utilizaron los modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro de Carter y Roger (2008), Seuring y Müller (2008) y Pagell y Wu (2009) para desarrollar un modelo conceptual (MC) y ofrecerle a la compañía potenciales sugerencias y recomendaciones para lograr una CSS.

La información recopilada sobre la compañía de interés se obtuvo a través de entrevistas y cuestionarios realizados a sus empleados. Las preguntas guías para las entrevistas y el cuestionario se encuentra en el Apéndice de este documento, Apéndice C y D respectivamente.

En adición, se incluye copia de la carta de apoyo de la compañía autorizando la realización de este proyecto en el Apéndice A y la hoja de consentimiento informado para los participantes en el Apéndice B. La hoja de consentimiento fue entregada a cada uno de los participantes previo a la entrevista y al cuestionario.

Se desarrolló un cuestionario (Apéndice C) con un total de 10 preguntas abiertas para realizar varias entrevistas al personal experto en el proceso de la cadena de suministro y aspectos ambientales de la compañía. El propósito de este cuestionario fue establecer las preguntas guías para la realización de varias entrevistas. Las entrevistas se realizaron con el propósito de entender el proceso actual de la cadena de suministro y poder evaluar la aplicabilidad de cuestionarios existentes o desarrollar un cuestionario. Se realizaron un total tres entrevistas al personal gerencial experto en los procesos; se entrevistó a la Gerente de Materiales, a la encargada de Planificación y Compras y a la encargada de Medioambiente, Salud y Seguridad (EHS por sus siglas en inglés). Los participantes de las entrevistas se contactaron con anticipación y por acuerdo se creó una cita. El día pactado para las entrevistas se le entregó a cada participante la hoja de consentimiento informado para los participantes.

Luego de realizar las entrevistas, analizar la información recopilada y determinar la no aplicabilidad de los cuestionarios existentes, se procedió a crear un cuestionario. El cuestionario se desarrolló con respuestas de sí o no para identificar con qué prácticas y políticas la compañía cuenta para una CSS, y con cuáles no para desarrollar el modelo conceptual. Las preguntas con respuestas de sí o no facilitaron, para propósitos de este proyecto, el determinar las prácticas de sostenibilidad ambiental que la compañía había implantado; determinar la efectividad en la implantación de las prácticas y políticas no es parte de este proyecto. En algunas preguntas se proveyó un recuadro para que se ofreciera una breve explicación argumentativa. El propósito del cuestionario era tener un mejor entendimiento sobre el estado actual de la cadena de suministro en el aspecto ecológico, de *Electrical Components, Inc.* para desarrollar el MC aplicable.

El cuestionario final contó con 8 partes y un total de 39 preguntas para una duración aproximada de 30 a 45 minutos. Las 8 partes del cuestionario fueron: A) Manejo de Sistema y Adiestramiento, B) Uso de Energía, C) Emisiones de Gases, D) Manejo de Agua, E) Manejo de Desperdicios, F) Empaque, G) Prevención de la Contaminación y H) Almacén y Transportación.

Como mencionado anteriormente, las preguntas fueron elaboradas utilizando los 4 cuestionarios existentes:

- “Sustainable Supply Chain Logistics Guide” de Metro Vancouver - preguntas B3, C2, F2, G8, H1, H2, H4 y H5.
- “Supplier Self-Assessment Questionnaire: Building the Foundation for Sustainable Supply Chain” de Ceres - preguntas A2, A3, A5, A6, A8, A9, B1, B2, C1, C2, D1, D3, E1, E2, E3, F1, F3, G1, G2, G4, G5, G6, G9 y H3.
- “Pharmaceutical Supply Chain Initiative – Self-Assessment Questionnaire” de PSCI - preguntas A7, C3, D4 y G7.
- “Self-Assessment Questionnaire on CSR/ Sustainability for Automotive Sector Suppliers” de CSR Europe - preguntas A1, A4 y G3.

En el Apéndice D se puede encontrar el cuestionario.

El cuestionario fue distribuido a los expertos en los procesos de la cadena de suministro de la compañía para determinar el estado actual de la cadena. El cuestionario se les distribuyó a la Gerente de Materiales, a la Gerente de Recursos Humanos y encargada de EHS, a la encargada de Planificación y Compra, al Gerente de Planta, al Supervisor de Finanzas, al Supervisor de Planta Física, a la Gerente de Producción, a la Supervisora de Control de Calidad, a Ingenieros Mecánicos (2), a la Inspectora de Calidad y a las Supervisoras de Producción (2). Al distribuirle el cuestionario a este grupo, se pudo contrastar las respuestas obtenidas de la gerencia con las respuestas obtenidas de los empleados del departamento de Compras y Materiales. Al poder contrastar las repuestas obtenidas, se logró validar la información y determinar el estado actual de la cadena de suministro de la compañía de interés.

Para distribuir el cuestionario se utilizó la plataforma electrónica “Survey Monkey”, esto para facilitar el repartir el cuestionario, recopilar y tabular la información. Debido a las restricciones de la plataforma utilizada las preguntas no pudieron ser enumeradas de acuerdo a como se presentan en el Apéndice D. Una tabla de referencia se presenta en el Apéndice E, de forma tal que se pueda relacionar las preguntas del cuestionario desarrollado (Apéndice D) con las respuestas de “Survey Monkey” (Apéndice F).

Una vez recibidos los resultados, se procedió a analizar la información obtenida. Al analizar los resultados se utilizó el Método de la Triangulación, explicado en la sección 2.5. Además de utilizar las respuestas de las entrevistas gerenciales con preguntas abiertas (Apéndice C) y las respuestas del cuestionario (Apéndice F), se utilizó el método de investigación de campo. A través del método de investigación en el campo se obtuvieron datos para analizar los resultados, desarrollar el MC y ofrecer recomendaciones y sugerencias.

Para desarrollar el MC se utilizaron como base los modelos de gestión sostenible de la cadena de suministro de Carter y Roger (2008), Seuring y Müller (2008) y Pagell y Wu (2009). El MC sugerido fue discutido con la compañía.

3.3 Resumen

Este capítulo, presentó la metodología utilizada para realizar este proyecto exploratorio y entender el estado actual de la cadena de suministro de la compañía de interés. El siguiente capítulo presentará un resumen de los resultados obtenidos en las entrevistas y en el cuestionario y un análisis de los mismos. El capítulo está estructurado de la siguiente manera: resultados de las entrevistas y del cuestionario, el desarrollo del MC, el estado actual de la cadena de suministro de *Electrical Components, Inc.* y sugerencias y recomendaciones para lograr una CSS.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1 Introducción

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos en este proyecto. En la sección de entrevista de preguntas abiertas se presentan las respuestas obtenidas por el personal gerencial experto en los procesos de la cadena de suministro y aspectos ambientales y de seguridad de la empresa; estas respuestas son utilizadas para determinar la aplicabilidad de los cuestionarios existentes. En la próxima sección, cuestionario, se presentan los resultados obtenidos en el mismo. Se presenta el modelo conceptual (MC) desarrollado y las ocho dimensiones para una cadena de suministro sostenible (CSS), en el aspecto ecológico. Los resultados del cuestionario se utilizan para determinar el estado actual de la cadena de suministro de la compañía de interés. La sección de sugerencias y recomendaciones para lograr una CSS, se presenta en formato de tabla, al igual que el estado actual y el estado futuro ideal para la cadena de suministro de la compañía. Por último, se encuentra una sección de resumen que relaciona el contenido de este capítulo con el próximo.

4.2 Entrevistas de Preguntas Abiertas

Luego de haber entrevistado al personal gerencial experto en el tema de la cadena de suministro y el medio ambiente de la empresa, se realiza un análisis cualitativo sobre las respuestas. El propósito del análisis cualitativo fue conocer más sobre la cadena de suministro de la compañía y determinar el uso de uno de los cuatro cuestionarios existentes o el desarrollo de un nuevo cuestionario. Las preguntas abiertas y las respuestas de las entrevistas se encuentran en el Apéndice C.

Sobre las políticas empresariales enfocadas en el medio ambiente las personas entrevistadas contestaron que la compañía cuenta con campañas de reciclaje de papel, equipos electrónicos y de reforestación*. La encargada de Planificación y Compras contestó: “La compañía cuenta con un comité de reciclaje que junto con otros equipos promueven el cuidado del medio ambiente, existe una carpeta formal sobre el comité de reciclaje”. Con relación a los estándares de auditoría, las respuestas fueron: “EHS (certificación Guanín del Departamento del Trabajo), ISO de calidad e infraestructura (no ISO 14001), OSHA, EPA y la Junta de Calidad

* Favor de leer el glosario.

Ambiental”. Además de la utilización de estos estándares de auditoría, se realizan inspecciones diarias sobre los desperdicios peligrosos.

Los entrevistados contestaron que la compañía cuenta con una diversidad de programas de manejo ambiental (“Environmental Management System”). La compañía *Electrical Components, Inc.* cuenta con programas de reciclaje para papel, cartón, plástico, aluminio, equipos electrónicos y material desechado (“scrap”), se monitorean las emisiones de gases, se cuenta con un programa para el manejo del agua, manejo de desperdicios (incluyendo químicos), reducción de energía y reforestación. Para comunicar estos programas de manejo ambiental a los empleados, la compañía realiza reuniones mensuales donde se presentan las actividades en las que la compañía participará con relación a la protección del medio ambiente. También, se realizan “Safety Talks” sobre diversas iniciativas y procedimientos relacionados a la seguridad, salud y medio ambiente. La compañía suele participar en actividades junto a entidades privadas y el municipio donde se encuentra localizada la planta, para promover el cuidado y la protección del medio ambiente.

Los expertos en el tema contestaron que se ofrecen diversos adiestramientos anuales sobre los programas de manejo ambiental. La gerente de RH y en encargada de EHS contestaron: “Se ofrecen charlas sobre reciclaje, la protección del medio ambiente y adiestramientos sobre seguridad y salud”. Con relación a las métricas, objetivos y metas para mejorar los programas de manejo ambiental, la gerente de Materiales contestó: “Todos los comités y programas cuentan con sus objetivos, metas, visión y misión”.

Por su parte, sobre los productos eco-amigables, la encargada de Planificación y Compra contestó: “El producto final no se recicla, pero algunos componentes como los metales (soldaduras, resistencias y cables) se pueden reciclar; algunos componentes son ROHS Compliance (“Restriction of Hazardous Substances”)”. Sobre el empaque, todos los entrevistados contestan que el material de empaque es reciclable.

Sobre la utilización del almacén, la Gerente de Materiales contestó que “para utilizar al máximo la capacidad del almacén, se trabaja con “Just In Time”*, como kanban* y con punto de uso en la línea*. Con relación a la transportación, los expertos contestaron que se consolida la mercancía a enviar en un sólo embarque diario, se utilizan empresas privadas de transporte y se

* Favor de leer el glosario.

selecciona el transporte marítimo, siempre que sea posible, con el propósito de disminuir los costos.

Al terminar de analizar las respuestas obtenidas en las entrevistas, se verificó la aplicabilidad de los cuatro cuestionarios existentes. Luego de verificar cuidadosamente los cuestionarios, se determinó crear un nuevo cuestionario. Se creó el cuestionario con el propósito de que el mismo fuera más preciso y conciso con relación al aspecto ecológico en la cadena de suministro y fuera aplicable a la compañía de interés. Los cuestionarios existentes cubren los tres principios de la sostenibilidad (económico, social y ecológico), por lo que son muy extensos para propósitos de este proyecto. Con relación al cuestionario “Pharmaceutical Supply Chain Initiative – Self-Assessment Questionnaire”, el mismo está dirigido a la industria farmacéutica por lo que no es aplicable a la compañía de sensores electrónicos localizada en Puerto Rico. De igual forma, el cuestionario “Self-Assessment Questionnaire on CSR/ Sustainability for Automotive Sector Suppliers” está dirigido a la industria automotriz, por lo que no es aplicable.

4.3 Resultados del Cuestionario

Según documentado en la sección 3.2 del capítulo de la metodología, el cuestionario (Apéndice D) se basa en los cuatro cuestionarios existentes y en las entrevistas realizadas. Esta herramienta se compone de ocho partes principales o dimensiones: A) Manejo de Sistema y Adiestramiento, B) Uso de Energía, C) Emisiones de Gases, D) Manejo de Agua, E) Manejo de Desperdicios, F) Empaque, G) Prevención de la Contaminación y H) Almacén y Transportación. En esta sección se presentan los resultados de este cuestionario.

Sobre el Manejo de Sistema y Adiestramiento, un 100% de los encuestados contestó que la compañía cuenta con políticas ambientales (Q2)¹, que la compañía posee un sistema para evaluar los riesgos ambientales asociados a la producción (Q3) y está en cumplimiento con las leyes ambientales y regulaciones aplicables (Q4). Con relación a las licencias y permisos, un 100% contestó que cuentan con licencias y permisos sobre emisiones de gases, almacenamiento o uso de sustancias peligrosas* y manejo de desperdicios (Q6). Un 69.23% contestó que cuentan

* Favor de leer el glosario.

¹ Formato utilizado a lo largo de esta sección para presentar los resultados del cuestionario. En este caso específico, se refiere a la pregunta A1 (véase Apéndice D) de acuerdo a como fue codificada en la plataforma “Survey Monkey” (véase Apéndice E y F).

con permisos y licencias sobre el manejo de aguas residuales (Q6), por lo que se concluye que los encuestados están desinformados sobre el tema de aguas residuales en la planta. Un 100% de los encuestados contestó que la compañía no ha recibido advertencias o multas (Q7) con relación a las emisiones de gases, almacenamiento o uso de sustancias peligrosas, contaminación de suelos y aguas subterráneas*, manejo de aguas residuales y desperdicios, ni ha tenido incidentes ambientales en los últimos tres años (Q8). Los empleados son adiestrados en temas relacionados a la protección del medio ambiente; un 100% de los encuestados contestó que son adiestrados en el manejo y uso de sustancias peligrosas y en reciclar, reusar y reducir (Q9). En la siguiente figura (Figura 8), se puede observar las respuestas obtenidas en la pregunta sobre los adiestramientos. Los empleados reciben más adiestramientos relacionados a temas como: el manejo y uso de sustancias peligrosas y reciclar, reusar y reducir, en comparación con temas como: emisiones de gases, protección y contaminación de suelos y aguas subterráneas, manejo de aguas residuales, manejo de desperdicios, reforestación y otros.

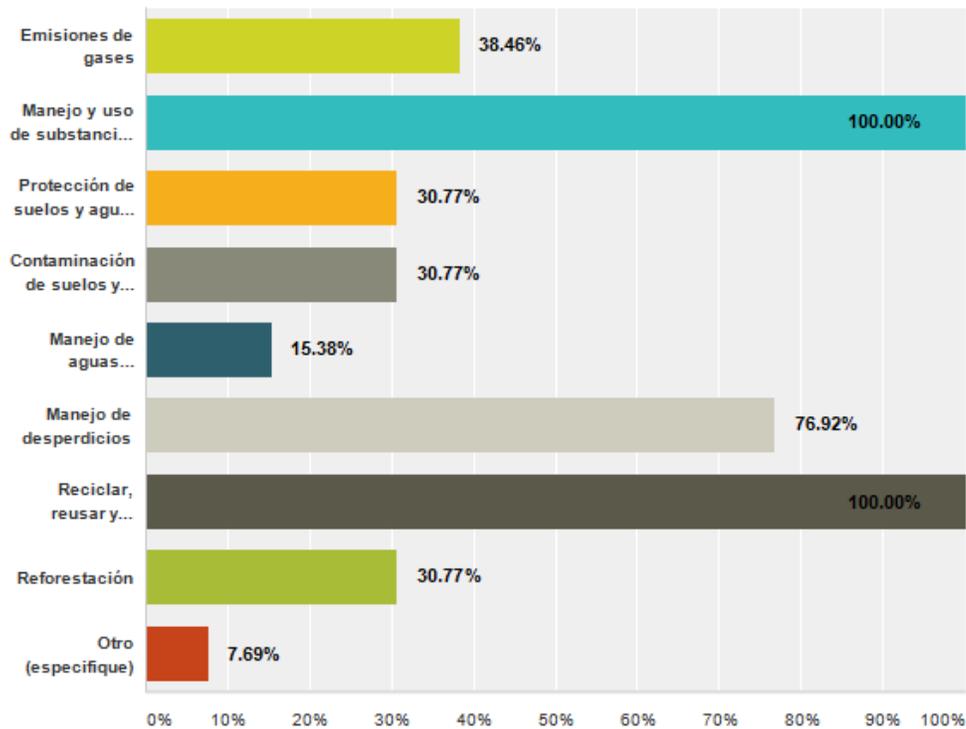


Figura 8: Los Empleados son Adiestrados en Temas

* Favor de leer el glosario.

En la primera pregunta relacionada con el Uso de Energía, un 92.31% de los encuestados contestó que se monitorea y realiza un seguimiento sobre el consumo de energía en la planta (Q11). Por su parte, un 61.54% contestó que la compañía no cuenta con un sistema para reducir el uso de energía (Q12). Las respuestas obtenidas, con relación al uso de energía, reflejan que hay que reforzar las prácticas y no todos los empleados tienen conocimiento sobre las metas para reducir el consumo de energía.

Un 53.85% de los expertos contestaron que la compañía realiza pruebas sobre las emisiones de gases peligrosos (Q14). El 76.92% de los encuestados contestó que, la planta de *Electrical Components, Inc.*, localizada en Puerto Rico, cuenta con un programa sobre el manejo y reducción de gases a la atmósfera (Q15) y un 61.54% contestó que la planta cuenta con dispositivos de prevención para la emisión de gases contaminantes (Q16). Lo que refleja que no todos los empleados están relacionados con el tema de las emisiones de gases, por ende, se necesita adiestrar más a los empleados sobre este tema.

Con relación al Manejo del Agua, un 61.54% de los encuestados indicaron que la planta cuenta con un sistema para monitorear el consumo (Q17) y un 92.31% indicaron que se cuenta con un programa o procedimiento para reducir el consumo, reutilizar, o reciclar el agua (Q18). El 100% contestó que no se utiliza tratamientos de aguas residuales antes de descargar fuera de la planta (Q19). Un 92.31% contestó que la fuente de agua que utiliza la planta es el agua de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados – AAA (Q20). Estas respuestas, con relación al Manejo del Aguas, nos indican que los empleados de la planta tienen conocimiento sobre los programas para reducir el consumo, reutilizar y reciclar el agua, sobre la no utilización de tratamientos de aguas residuales y sobre las fuentes de aguas que se utilizan.

Sobre el Manejo de Desperdicios, un 69.23% de los encuestados contestó que la planta cuenta con un programa y procedimiento para reducir la contaminación y desperdicios de sus operaciones diarias (Q21), lo que refleja la falta de conocimiento y adiestramiento en los empleados. Un 100% contestó que la compañía cuenta con un programa o procedimiento para disponer residuos peligrosos, un 30.77% para aguas residuales, un 84.62% para desperdicios sólidos y un 15.38% para otros (Q22); estos porcentajes se presentan en la Figura 9. La figura refleja que se cuenta con un programa para disponer de los residuos peligrosos y los empleados tienen conocimiento sobre el mismo. Sin embargo, no ocurre de igual forma con los programas y

procedimientos relacionados a las aguas residuales, a los desperdicios sólidos, u otros programas. El 61.54% de los expertos contestaron que se han establecido objetivos y metas para reducir el volumen de desperdicios generados (Q23); no todos los empleados tienen conocimiento sobre estos objetivos y metas.

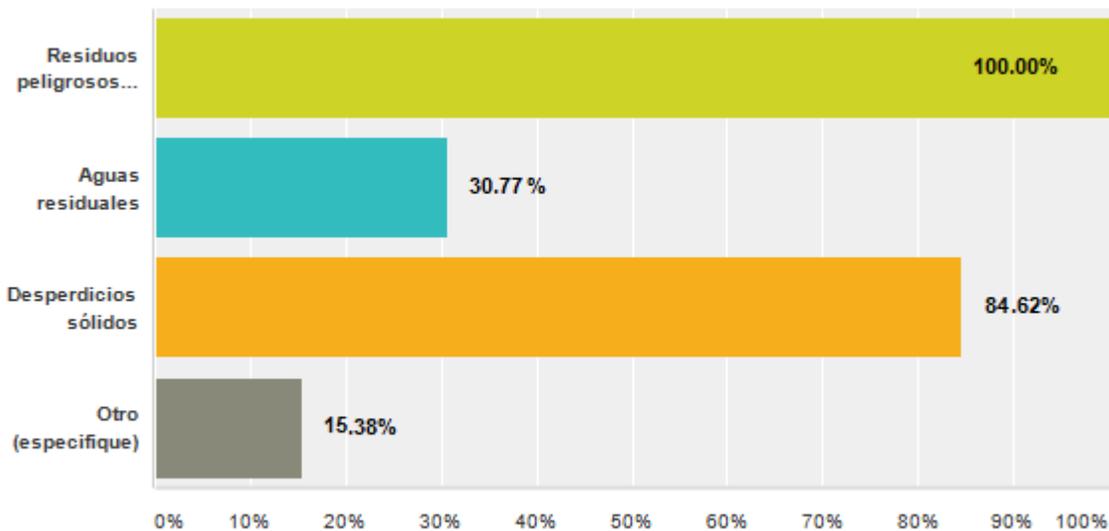


Figura 9: Programas y Procedimientos para Disponer

La compañía ha establecido objetivos y metas para reducir, reutilizar y reciclar la cantidad de empaque que se utilizan en los productos, un 69.23% afirmó esto (Q24). El empaque facilita el reusar y reciclar el mismo, el 84.62% contestó que sí (Q25). Esos resultados reflejan que no todos los empleados están relacionados con el tema de empaque en la planta y hay que reforzar las prácticas.

Con relación a la Prevención de Contaminación, un 53.85% indicó que la compañía no considera que los productos estén diseñados para el medio ambiente (“designed for environment”) (Q27); existe incertidumbre entre los encuestados sobre si se diseñan productos para el medio ambiente o no. El 100% contestó que no se diseñan ni producen productos con material reciclado (Q28). La compañía evalúa el manejo y almacenamiento de sustancias químicas, un 100% afirmó esto (Q29), y se mantiene un inventario sobre todas las sustancias químicas usadas, procesadas y fabricadas, un 92.31% contestó que sí (Q30). Lo que refleja que el personal tiene conocimiento y esta adiestrado sobre los programas y el inventario que se realiza sobre las sustancias químicas.

Para prevenir la contaminación la compañía cuenta con un programa, el 69.23% contestó que sí (Q31). Por otra parte, el 100% determinó que la planta cuenta con una hoja de datos actualizada sobre los materiales de seguridad (MSDS*) para todas las sustancias peligrosas (Q32). El 53.85% de los encuestados contesta que no se realizan pruebas para identificar el impacto que causan las operaciones sobre el suelo y las aguas subterráneas (Q33), reflejando que se tiene que reforzar las prácticas y el adiestramiento sobre este tema. Con relación a reacondicionar, recuperar las piezas aprovechables, reciclar los productos devueltos y poseer un programa para reducir la utilización de recursos y promover prácticas de recursos naturales sostenibles, el 61.54% contestó que sí (Q34). Este resultado sobre el reacondicionar y reciclar los productos devueltos, refleja que el personal no está claro sobre el procedimiento que se realiza cuando un producto es devuelto.

El 100% de los expertos en el tema indicaron que la compañía utiliza al máximo la capacidad del almacén (Q36). Con relación a las paletas, el 92.31% contesta que no se utilizan paletas plásticas (Q37), se utilizan paletas de madera (vea la Figura 10). Esto refleja que se utilizan paletas de madera, aunque ocasionalmente se trabaja con paletas plásticas.

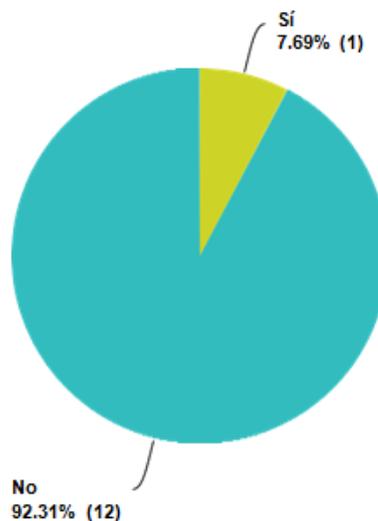


Figura 10: Utilización de Paletas Plásticas

Un 76.92% de los encuestados contestaron que la compañía no cuenta con un programa para reducir los impactos en el medio ambiente por la logística de transporte (Q38). Los resultados sobre la logística de transporte muestran que los encuestados tienen conocimiento

* Favor de leer el glosario.

sobre los programas relacionados a la transportación. El 92.31% indicó que no se utilizan dispositivos para monitorear el uso de combustible en los vehículos (Q39). Por último, el 100% contestó que no se utiliza energía alternativa en los vehículos (Q40). El propósito del cuestionario es corroborar con cuáles prácticas de la CSS cuenta la empresas y con cuáles no y determinar el estado actual de la cadena de suministro de la compañía.

4.4 Desarrollo del Modelo Conceptual (MC)

Luego de haber entendido los conceptos importantes para una CSS discutidos en el capítulo de revisión literaria, se procede a desarrollar el MC. En la Figura 11 se puede observar el MC desarrollado sobre una CSS, el mismo integra los conceptos para lograr una CSS, en el aspecto ecológico, y obtener resultados sostenibles.

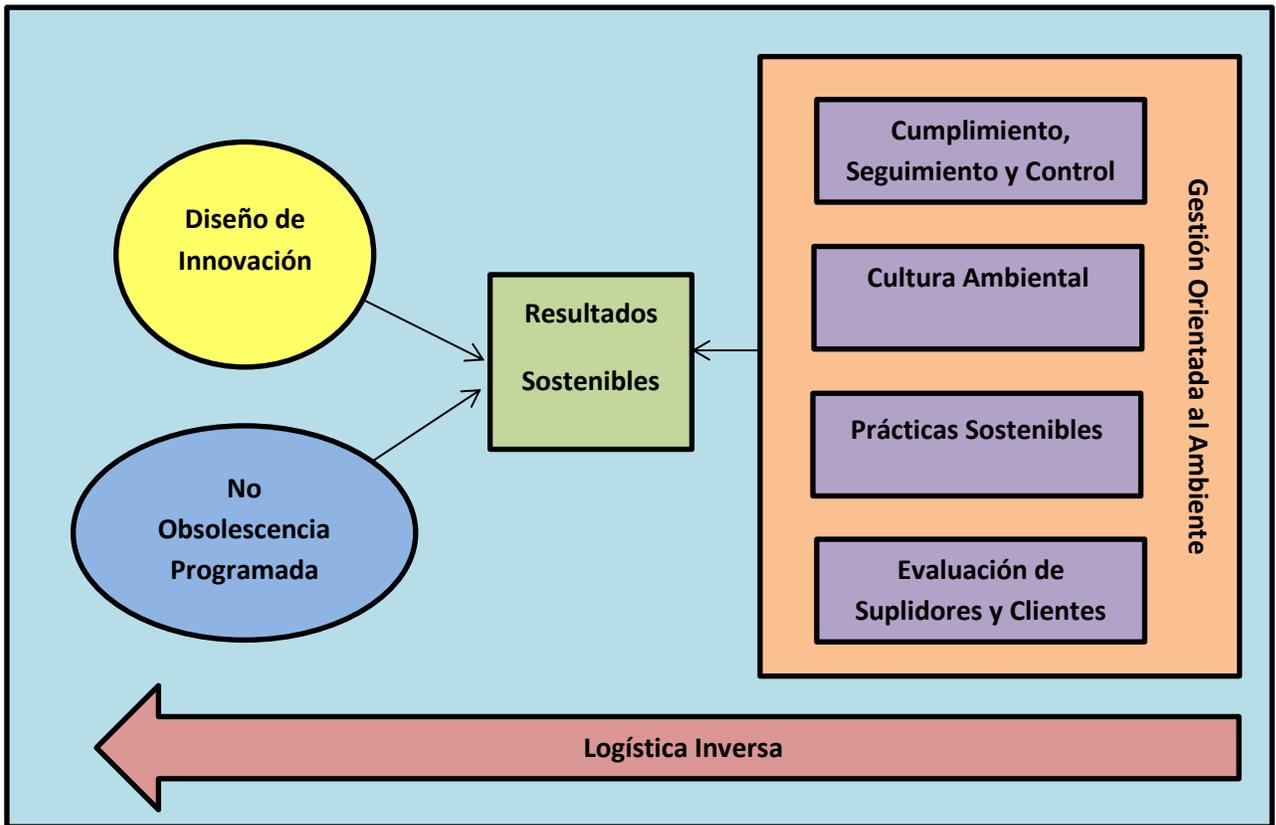


Figura 11: Modelo Conceptual sobre una CCS, aspecto ecológico

Para lograr una CSS se requiere la producción de un producto eco-amigable. Es importante un diseño innovador, un producto que además de ser eficiente durante su ciclo

de vida, se pueda reciclar o volver a reutilizar. El concepto de innovación fue presentado por Pagel y Wu (2009) en su modelo de gestión sostenible; vea la Figura 7. Evitar la obsolescencia* programada, ya que esto acorta el ciclo de vida del producto y requiere aumentar la producción y por ende crea más desperdicio y más contaminantes. Un diseño innovador y no obsolescencia programada son términos sumamente importantes para obtener resultados sostenibles; con resultados sostenibles nos referimos a resultados favorables con el medio ambiente.

La gestión orientada al ambiente, es otro concepto que se debe integrar para obtener resultados sostenibles. Al igual que el concepto de innovación, la gestión orientada al ambiente fue presentada en el modelo de gestión de Pagel y Wu (Figura 7). La gestión orientada al ambiente está compuesta por: el cumplimiento, seguimiento y control, la cultura ambiental, las prácticas sostenibles y la evaluación de los suplidores y clientes. El cumplimiento de las leyes y regulaciones, el seguimiento de los programas ambientales y el control de los mismos es la primera parte de la gestión orientada al ambiente. Establecer una cultura ambiental es sumamente importante, adiestrar a los empleados sobre temas relacionados al ambiente y ofrecerle a estos los medios e incentivos para que se logre establecer una cultura ambiental; este concepto fue presentado en el modelo de Carter y Roger (Figura 5) como una de las actividades de apoyo para lograr la sostenibilidad. Por su parte, se deben establecer prácticas sostenibles como: energía renovable, reciclar y reutilizar, reducción de emisiones de gases, utilización de varias fuentes de agua, entre otras. Para lograr establecer una gestión orientada al ambiente completa y lograr resultados sostenibles, es importante evaluar a los proveedores y clientes para asegurarse de que estos cumplen con los requisitos para lograr una CSS. La evaluación de desempeño de los proveedores fue presentada en el modelo de gestión de Seuring y Müller (Figura 6).

Por último, para obtener resultados sostenibles y lograr una CSS en el aspecto ambiental es importante integrar el concepto de logística inversa. La logística inversa, es la logística sobre el retorno de los bienes luego de las ventas y el ciclo de vida del producto. Agregar el concepto de logística inversa añade valor de diversas naturalezas: económico, ecológico, legal, logístico, de imagen y corporativos (Maquera, 2012).

* Favor de leer el glosario.

4.5 Las ocho dimensiones para una CSS en el aspecto ecológico

En la Figura 12 se muestran las ocho partes principales o dimensiones del aspecto ecológico para lograr una CSS. Las ocho partes principales o dimensiones son: manejo de sistema y adiestramiento, uso de energía, emisiones de gases, manejo de agua, manejo de desperdicios, empaque, prevención de la contaminación y almacén y transportación. Estas dimensiones son esenciales para lograr la gestión orientada al ambiente que se presenta en el MC (Figura 11).



Figura 12: Las ocho dimensiones para una CSS

Manejo de sistema y adiestramiento se refiere a que se tengan políticas ambientales establecidas, cumpla con la leyes y regulaciones aplicables y que los empleados conozcan sobre los diversos temas ambientales. Los empleados deben de conocer temas como: emisiones de gases, manejo y uso de sustancias peligrosas, protección de suelos y aguas subterráneas, manejo de aguas residuales, reciclar, reusar y reducir y reforestación. Con relación al uso de energía, se

debe usar eficientemente la energía y utilizar energía renovable y energía menos contaminante. Sobre las emisiones de gases, es importante conocer cuáles son los gases contaminantes, reducir la emisión de los mismos y contar con un programa para el manejo de los gases. De igual forma como se debe evitar contaminar la atmósfera, se debe evitar contaminar el agua. Para esto, se debe contar con un programa para el manejo del agua, reducir el consumo del agua y utilizar diversas fuentes de agua.

El manejo de desperdicios es sumamente importante para obtener un CSS. Además de adiestrar al personal en como reciclar, reutilizar y reducir, se debe contar con un programa para disponer los desperdicios y lograr reducir el volumen de desperdicios generados. Se debe contar con un empaque que se pueda reutilizar y reciclar. Además de prevenir la contaminación de la atmósfera y del agua, se debe prevenir la contaminación con sustancias químicas. Por último, es importante utilizar la capacidad máxima del almacén y una transportación más eficiente y menos contaminante para el ambiente.

4.6 Estado Actual de la Compañía

Se analizan las respuestas obtenidas durante las entrevistas y el cuestionario para determinar el estado actual de la compañía *Electrical Components, Inc.* con relación a la cadena de suministro, el cual se detalla en esta sección.

Sobre el manejo de sistema, se determina que la compañía si cuenta con políticas ambientales y los empleados tiene conocimiento sobre las mismas. La compañía es regulada por la Junta de Calidad Ambiental (JCA); esta agencia del Estado Libre Asociado de Puerto Rico tiene la función principal de proteger y conservar el medioambiente, utilizando sabia y juiciosamente los recursos necesarios para impedir y eliminar daños que puedan afectarlo manteniendo un balance entre el desarrollo económico y el ambiente (JCA, 2005). A nivel federal la compañía es regulada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, conocida por sus siglas en inglés como la EPA. *Electrical Components, Inc.* cuenta con el programa sobre salud, seguridad y medio ambiente, conocido como EHS por sus siglas en inglés (Environmental, Health and Safety). Además de las auditorias conforme a los requisitos de la EPA y la JCA, la compañía está certificada por OSHA. Se cuenta con los permisos y licencias con relación a las emisiones de gases, almacenamiento y uso de sustancias químicas y al manejo de los

desperdicios. En los últimos años, la compañía no ha recibido multas ni advertencias relacionadas al medio ambiente; ni ha tenido ningún incidente ambiental en los pasados tres años. Con relación a los adiestramientos para los empleados, se cuenta con adiestramientos sobre el manejo y uso de sustancias peligrosas, el manejo de desperdicios y sobre reciclar, reusar y reducir. Para promover el cuidado del medio ambiente la compañía cuenta con un Comité de Reciclaje. La compañía participa de actividades de reforestación anualmente, donde se le regalan a los empleados árboles.

Con relación al uso de energía, la compañía monitorea y realiza un seguimiento sobre el consumo de energía en la planta. Se han fijado metas y objetivos con relación al aumento en la eficiencia energética, como por ejemplo la disminución de un 25% de consumo de energía para finales de este año 2016. Algunas acciones que se han tomado para reducir el consumo de la energía eléctrica son: sensores de movimiento para la iluminación, el remplazo de unidades de aire acondicionado y aire comprimido por unidades de frecuencia variable (VFD) y el proyecto de “Relamping” sobre las bombillas “light-emitting diode” (LED).

La compañía cuenta con un programa sobre manejo y la reducción de emisiones de gases a la atmósfera. Para lograr reducir las emisiones de gases se monitorea constantemente los dispositivos de prevención para la emisión de gases contaminantes.

El agua es un recurso natural esencial para el ser humano. *Electrical Components, Inc.* cuenta con un programa para monitorear el consumo del agua en su planta localizada en Puerto Rico. La única fuente de agua que se utiliza en la planta es el agua de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA).

Uno de los principios para lograr una cadena de suministro responsable es la reducción de los desperdicios (Centro Regional de Apoyo para América Latina y el Caribe, 2015). La compañía cuenta con un programa y procedimiento para reducir la contaminación y desperdicios en sus operaciones diarias. Se han establecido objetivos y metas para reducir el volumen de desperdicios generados a través de programas de reciclaje de plástico, aluminio, cartón, equipos electrónicos y papel. Una de las metas de la compañía es aumentar el rendimiento (“yield”) de todos sus productos para lograr reducir el material desechado (“scrap”) y como consecuencia lograr reducir los desperdicios generados.

Con relación al empaque utilizado en sus productos, la compañía no ha establecido objetivos ni metas claras y concisas para reducir, reutilizar y reciclar la cantidad de empaque que es utilizado en sus productos; aunque si se recicla el cartón en la planta y algunas bandejas de los productos con ciertos suplidores y clientes. Se utiliza un empaque que facilita el reciclaje del mismo, ya que los empaques utilizados en los productos son de cartón o plástico.

Electrical Components, Inc. no diseña ni produce productos con material reciclado, aunque algunos componentes como las soldaduras, resistencias y cables de metal se reciclan. El diseño de los productos y los productos no están considerados para el medio ambiente (“designed for environment”), pero si algunos de los componentes son “ROHS Compliance” (“Restriction of Hazardous Substances”). Con relación a los componentes para la producción, la compañía evalúa el manejo y almacenamiento de las sustancias químicas y mantiene un inventario sobre todas las sustancias químicas usadas, almacenadas, procesadas y fabricadas. La compañía mantiene una hoja de datos actualizada sobre los materiales de seguridad (MSDS) para todas las sustancias peligrosas y procedimientos en caso de alguna emergencia. Se realizan inspecciones diarias sobre los desperdicios peligrosos y se cuenta con contenedores específicos para los aceites y sustancias químicas.

Para prevenir la contaminación del agua la compañía cuenta con el programa de “Storm Water Program”, el mismo es regulado por la EPA y consta en auditar el manejo de materiales, almacenamiento, mantenimiento y limpieza de los equipos industriales, y otras actividades que se encuentran en el exterior de las instalaciones. El programa previene que las lluvias que entran en contacto con estas actividades recojan los contaminantes y transporten los mismos a los ríos, lagos, aguas subterráneas y aguas costeras y degraden la calidad del agua y, por ende, el medioambiente y los ecosistemas.

La capacidad del almacén se utiliza al máximo a través del control de inventario utilizando técnicas de “Just In Time”, como kanban y el concepto de “punto de uso” en las líneas de producción. Sin embargo, se utilizan paletas de madera en lugar de la utilización de paletas plásticas. Las paletas plásticas suelen tener un ciclo de vida mayor a las paletas de madera y son confeccionadas con materiales reciclados procedentes de otros residuos plásticos.

La trasportación es clave cuando se habla de la cadena de suministros, la compañía no cuenta con un programa para reducir los impactos en el medio ambiente por la logística de transporte; aunque trata de consolidar la mercancía a enviar para lograr realizar un sólo envío diario. No cuentan con un programa de evaluación ni dispositivos para monitorear el uso de combustible en los vehículos de las empresas de transporte. Por otro lado, se inspeccionan los autos de los empleados para asegurar que estos no tengan goteo de aceite ni de combustible.

En la siguiente tabla (Tabla 1), se puede observar el estado actual de la compañía según las ocho dimensiones para una CSS (explicadas en la sección 4.5) y las diferentes clasificaciones. Las clasificaciones son: “no tienen políticas o no están puestas en vigor”, “tienen políticas, pero no todas están puestas en vigor”, “tienen políticas y prácticas, pero no todo el personal tiene conocimiento” y “tienen políticas y prácticas de conocimiento para todo el personal.” La palabra personal se refiere a los empleados encuestados, expertos en las políticas y procesos de la compañía relacionados a la cadena de suministro y al tema ambiental.

La primera clasificación, “no tienen políticas o no están puestas en vigor”, implica que la compañía no cuenta con políticas por escrito o cuenta con políticas, pero las mismas no están puestas en práctica. En esta primera clasificación, la compañía debe asegurarse contar con políticas por escrito, poner las mismas en práctica y brindarle información al personal para que tengan conocimiento sobre las políticas y prácticas. La segunda clasificación, “tienen políticas, pero no todas están puestas en vigor”, implica que la compañía tiene políticas y algunas prácticas, pero le falta poner en vigor otras políticas. En esta segunda clasificación, la compañía debe asegurarse poner todas sus políticas en práctica y que el personal tenga conocimiento sobre las mismas. Por su parte, la clasificación “tienen políticas y prácticas, pero no todo el personal tiene conocimiento”, implica que la compañía tiene sus políticas y prácticas, pero no todo el personal tiene conocimiento sobre las mismas. La compañía debe brindarle información al personal para que tengan conocimiento sobre las políticas y prácticas. Por último, la cuarta clasificación, “tienen políticas y prácticas de conocimiento para todo el personal”, implica que la compañía tiene sus políticas y prácticas en la dimensión para una CSS y el personal tiene conocimiento sobre las mismas. En esta última clasificación, la compañía no tiene que tomar ninguna acción.

Tabla 1: Estado actual de la compañía sobre las ocho dimensiones para una CSS

Dimensiones	Clasificaciones			
	No tienen políticas o no están puestas en vigor	Tienen políticas, pero no todas están puestas en vigor	Tienen políticas y prácticas, pero no todo el personal** tiene conocimiento	Tienen políticas y prácticas de conocimiento para todo el personal**
Manejo de Sistema y Adiestramientos		●		
Uso de Energía		●		
Emisiones de Gases			●	
Manejo de Agua		●		
Manejo de Desperdicios		●		
Empaque		●		
Prevención de Contaminación			●	
Almacén y Transportación		●		

**Nota: La palabra personal se refiere a los empleados encuestados, expertos en las políticas y procesos de la compañía relacionados a la cadena de suministro y al tema

Al analizar los datos recopilados se determina el estado actual de la compañía, con relación a una CSS. Con relación a las siguientes dimensiones: manejo de sistema y adiestramientos, uso de energías, manejo de agua, manejo de desperdicios, empaque y almacén y transportación la compañía tiene políticas, pero no todas están puestas en vigor. Sin embargo, con relación a las siguientes dimensiones: emisiones de gases y prevención de contaminación la compañía tiene políticas y prácticas, pero no todo el personal tiene conocimiento. La compañía ha trabajado e implantado algunas medidas sostenibles en todas las dimensiones, pero no ha logrado que todo el personal tenga conocimiento sobre las políticas y prácticas.

4.7 Recomendaciones y Sugerencias

En la siguiente tabla (Tabla 2), se presentan las recomendaciones y sugerencias para la compañía *Electrical Components, Inc.* La tabla se divide en las ocho dimensiones para una CSS y en recomendaciones y sugerencias a corto y largo plazo. Con el corto plazo nos referimos a menos de seis meses y con el largo plazo a seis meses o más.

Tabla 2: Recomendaciones y Sugerencias

Dimensiones	Recomendaciones y Sugerencias	
	Corto Plazo	Largo Plazo
Manejo de Sistema y Adiestramientos	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un documento formal sobre las políticas ambientales. (Ceres, 2016) -Establecer métricas y los objetivos ambientales para mejorar su desempeño ambiental. (Ceres, 2016) - Ofrecer adiestramientos anuales relacionados a temas ambientales como: emisiones de gases, contaminación de suelos y aguas subterráneas, manejo de aguas residuales y reforestación. (Ceres, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar estándares de auditorías ambientales como ISO 14001. (Metro Vancouver, 2009)
Uso de Energía	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear el consumo de energía con un metro de energía eléctrica para reducir en uso de energía en la planta. (Ceres, 2016) - Establecer métricas y los objetivos con relación al aumento en eficiencia energética.(Metro Vancouver, 2009) - Desconectar los aparatos eléctricos cuando no se estén utilizando como: computadoras, impresoras y adaptadores para evitar las cargas fantasmas. Utilizar multiconectores. (Union of Concerned Scientists, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> -Adquirir enseres “Energy Star” como: microondas, neveras, televisores, computadoras, entre otros. (EPA, 2016) - Utilizar bombillas LED en toda la planta. (Union of Concerned Scientists, 2016) - Utilizar energía renovable como: eólica, biomasa, oceánica y solar. Instalar turbinas verticales y placas solares fotovoltaicas para generar energía limpia. Las placas solares se pueden instalar: “stand alone”, “net metering” o híbridas. (Union of Concerned Scientists, 2016)
Emisiones de Gases	<ul style="list-style-type: none"> -Sembrar árboles, ya que estos reducen las emisiones de CO₂. Se pueden sembrar árboles en los alrededores de las instalaciones y participar en actividades para 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa sobre manejo y la reducción de emisiones de gases a la atmósfera. (JCA, 2005) -Reducir el uso de combustible,

	promover la siembra de árboles en la comunidad. . . (Union of Concerned Scientists, 2016)	energía y agua para disminuir las emisiones de gases. (Metro Vancouver, 2009)
Manejo de Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear el consumo de agua diariamente. (Ceres, 2016) -Promover el uso de botellas con filtro, en lugar de aguas de botellas plásticas. (Union of Concerned Scientists, 2016) - Asegurar de que los grifos sean de 1.5gpm. (Union of Concerned Scientists, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa para reducir el consumo, reutilizar o reciclar el agua. (Ceres, 2016) -Utilizar otras fuentes de agua como agua recolectada de la lluvia. (Metro Vancouver, 2009) - Instalar inodoros de dos botones una para líquidos y otro para solidos o colocar el dispositivo “dual-flush toilet”. (Union of Concerned Scientists, 2016)
Manejo de Desperdicios	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer objetivos y metas para reducir el volumen de desperdicios generados. (Ceres, 2016) - Instalar contenedores de reciclaje de equipos electrónicos, vidrio y metal. (Ceres, 2016) 	-No aplica (la compañía cuenta con un buen manejo de desperdicios, sólo debe implantar recomendaciones y sugerencias a corto plazo).
Empaque	- Establecer objetivos y metas para reducir, reutilizar y reciclar la cantidad de empaque. (Metro Vancouver, 2009)	-Establecer acuerdos con los suplidores y clientes para reutilizar los empaques. (Metro Vancouver, 2009)
Prevención de Contaminación	-Realizar pruebas mensualmente para determinar el impacto de las operaciones sobre el suelo y las aguas subterráneas. (JCA, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer un programa para reducir la utilización de recursos y promover prácticas sostenibles. (Ceres, 2016) -Diseñar productos considerados para el medio ambiente (“Design for Environment”). (EPA, 2016) - Producir productos con materiales reciclados. ((Metro Vancouver, 2009)
Almacén y Transportación	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear el uso de combustible en los vehículos. (Metro Vancouver, 2009) -Promover el uso de “carpool”, bicicletas o transporte público. Incentivar a los empleados que utilizan “carpool” o poseen un auto que genera menos emisiones de gases ofreciéndoles estacionamientos exclusivos. (Union of Concerned Scientists, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa para reducir los impactos en el medio ambiente por la logística de transporte. (Ceres, 2016) - Utilización de paletas plásticas. (Metro Vancouver, 2009) -Reducir el uso de la transportación y utilizar transportación marítima. Utilizar vehículos híbridos, eléctricos y compactos. (Union of Concerned Scientists, 2016)

Al implantar el MC (Figura 11), las ocho dimensiones para una CSS (Figura 12) y las recomendaciones y sugerencias (Tabla 2) la compañía logrará una mejor clasificación en cada una de las dimensiones. En la siguiente tabla (Tabla 3), puede observar el estado futuro de la compañía *Electrical Components, Inc.* con relación a las ocho dimensiones para una CSS. Por su parte, será responsabilidad de la compañía determinar la viabilidad económica para determinar el curso de acción de las prácticas sugeridas y recomendadas, con el fin de obtener tanto el aspecto ecológico como el económico.

Tabla 3: Estado futuro de la compañía sobre las 8 dimensiones para una CSS

Dimensiones	Clasificaciones			
	No tienen políticas o no están puestas en vigor	Tienen políticas, pero no todas están puestas en vigor	Tienen políticas y prácticas, pero no todo el personal** tiene conocimiento	Tienen políticas y prácticas de conocimiento para todo el personal**
Manejo de Sistema y Adiestramientos				●
Uso de Energía			●	●
Emisiones de Gases				●
Manejo de Agua			●	
Manejo de Desperdicios			●	
Empaque			●	
Prevención de Contaminación				●
Almacén y Transportación			●	●

**Nota: La palabra personal se refiere a los empleados encuestados, expertos en las políticas y procesos de la compañía relacionados a la cadena de suministro y al tema

4.8 Resumen

En este capítulo se presentaron y discutieron los resultados obtenidos en este proyecto exploratorio, de la sección 4.2 a la 4.7. En el próximo capítulo se presentarán las conclusiones de este proyecto, las recomendaciones para investigaciones y futuros proyectos relacionados al tema y las limitaciones a las que se enfrentó el proyecto.

5. CONCLUSIÓN

5.1 Introducción

En este capítulo se exponen las conclusiones alcanzadas en este proyecto basadas en desarrollar un modelo conceptual (MC) sobre una cadena de suministro sostenible (CSS) para la compañía de interés. El mismo cierra con una sección donde se ofrecen recomendaciones para investigaciones y futuros proyectos relacionados al tema y una sección sobre las limitaciones a las que se enfrentó este proyecto.

5.2 Conclusión

Este proyecto desarrolla un MC de una cadena de suministro verde para una operación de ensamblaje de componentes electrónicos en Puerto Rico. Al estudiar el tema de la CSS se pudo desarrollar el MC con conceptos que las compañías deben implantar a su cadena de suministro para incorporar el aspecto ecológico a la misma. Los conceptos que se deben aplicar son: diseño de innovación, no obsolescencia programada, gestión orientada al ambiente y logística inversa; considerando que la gestión orientada al ambiente está compuesta por: el cumplimiento, seguimiento y control, la cultura ambiental, prácticas sostenibles y evaluación de suplidores y clientes. Se determinó que el nivel de sostenibilidad ecológica actual se encuentra entre las clasificaciones: “Tienen políticas, pero no todas están puestas en vigor” y “Tienen políticas y prácticas, pero no todo el personal tiene conocimiento”. La compañía debe reforzar sus políticas y prácticas para lograr mejorar sus clasificaciones, colocando en práctica las políticas y logrando que todo el personal tenga conocimiento sobre las mismas.

Al implantar el MC, las ocho dimensiones para una CSS y las recomendaciones y sugerencias, la compañía podrá mejorar su cadena de suministro y obtener una mejor clasificación de sostenibilidad ambiental. Con la implantación del MC, la compañía logrará algunos beneficios como: una mejor imagen, atracción de los clientes y grupos de interés, reducción en los costos operacionales a largo plazo, aumento en la productividad, entre otros.

La compañía se tiene que enfocar en educar a los empleados, suplidores y clientes en temas ambientales y facilitarles a esto el lograr las metas y objetivos propuestos a través de

diferentes programas ambientales. Se deben establecer programas ambientales con relación a las 8 dimensiones para una CSS.

El poner en práctica el MC y sus recomendaciones y sugerencias requiere de un análisis detallado. Se debe realizar un análisis económico y social para determinar la viabilidad de las recomendaciones y sugerencias. Luego de analizar la viabilidad, se debe determinar cuáles ameritan prioridad y cuáles son más fáciles de implantar.

5.3 Limitaciones del Estudio

Este proyecto exploratorio, cuenta con ciertas limitaciones. Con relación al tema de sostenibilidad, solamente se consideró el aspecto ambiental, no el económico ni social, debido a la extensidad del tema. Otra limitación fue el que no se trabajó con los suplidores, clientes y grupos de interés que forman parte de la cadena de suministro. Por otra parte, no se midió la efectividad de las políticas o prácticas implantadas por la compañía. Otras de las limitaciones fue el difícil acceso a los cuestionarios existentes relacionados al tema. Con relación a las sugerencias y recomendaciones, no se consideró el análisis económico particularmente las de implantación a largo plazo.

5.4 Recomendaciones para Futuros Proyectos

Este proyecto representa una comprensión inicial sobre el tema de la CSS y cómo lograr la implantación en la compañía de interés en este estudio. Los términos utilizados para desarrollar el MC se pueden implantar independientes, pero lo ideal para lograr una CSS es que se implanten todos los conceptos como un todo; el MC completo (Figura 11) y las ocho dimensiones para una CSS (Figura 12).

Para el desarrollar MC se integró el concepto de cultura organizacional presentado en el modelo de gestión sostenible de Carter y Roger (2008) como una actividad de apoyo para lograr la sostenibilidad. Otros conceptos que se pueden integrar en el proyecto son las tres actividades adicionales mencionadas en Carter y Roger (2008) las cuales son: estrategia, gestión de riesgo y transparencia. Con relación al modelo de Seuring y Müller (2008), se tomó en consideración la importancia de evaluar el desempeño de los proveedores. Según este modelo, al igual que el modelo de Pagel y Wu (2009), es de suma importancia para el tema de la cadena de suministro

sostenible tomar en consideración quienes forman parte de la cadena como: los proveedores, los clientes y los grupos de interés.

Este MC requiere de medidas, programas, equipos, maquinaria, entre otras cosas para poner en práctica los conceptos y las recomendaciones y sugerencias, lo que afecta los costos y el tiempo para implantar las mejoras. Esto justifica el poder continuar analizando más a fondo las sugerencias y recomendaciones realizadas.

Una oportunidad, para futuros proyectos, es la realización de una MC y un cuestionario que funcionen en conjunto para que la compañía pueda evaluar su cadena de suministro y determinar que políticas sostenibles implantar. Otra oportunidad para desarrollar un proyecto relacionado al tema de la CSS, es el desarrollar una tabla, similar a las Tabla 1 y 3, que tenga una escala continua que verifique la existencia de las políticas y las prácticas y la efectividad de las mismas. Para esto, los cuestionarios utilizados no pueden ser binarios. Se recomienda realizar y combinar análisis cuantitativos con análisis cualitativos, para determinar la efectividad de las políticas ya establecida en la compañía.

Para futuros proyectos se recomienda realizar un estudio comparativo de la industria en Puerto Rico, con el objetivo de identificar las prácticas y políticas utilizan las compañías para lograr una CSS. Con el estudio comparativo se puede determinar cuáles prácticas son más eficientes y viables para implantar en la cadena de suministro.

BIBLIOGRAFÍA

Arnold, J. R., Chapman, S. N., & Clive, L. M. (2008). *Introduction to Materials Management* (6ta ed.). Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

Bio-Connection. (2013). *Empresas – Sustentabilidad*. México: Diseño 26.

Carroll, Archie B. (1991). *The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders*. *Business Horizons*, Julio-Agosto, pp. 39-48.

Centro Regional de Apoyo para América Latina y el Caribe. (2015). *Administración Responsable de la Cadena de Suministro*. Universidad Externado de Colombia, Facultad de Administración de Empresas.

Ceres. (2009). *Building the Foundation for Sustainable Supply Chains*. San Francisco, CA. Recuperado de: <http://www.ceres.org/>

Chopra, S., & Meindl, P., (2013). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Definición ABC. (2007). Definición ABC. Tu diccionario hecho fácil. Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/>

Drucker, P. (1996) *La gestión en tiempos de grandes cambios*. Edición Edhasa, p. 83.

EPA, United States Environmental Protection Agency. (2016). *Energy Start. Design for Environment*. Recuperado de: <https://www3.epa.gov/>

Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to Logistics Systems Planning and Control*. John Wiley & Sons, Inc., The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England.

Gómez Montoya, R. (2011). *Propuesta de gestión de cadena de abastecimiento verde para empresa comercializadora de suministros eléctricos*. *Rev. P+L*, vol.6, pp. 117-127. ISSN: 1909-0455.

- Grant, D. B., Trautrim, A., & Wong, C. Y. (2013). *Sustainable Logistics and Supply Chain Management: Principles and Practices for Sustainable Operations and Management*. The Chartered Institute of Logistics and Transport (UK). Konga Page, London.
- Hugos, M. (2010). *Essential of Supply Chain Management* (2da ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- JCA, Junta de Calidad Ambiental. (2005). *¿Qué es la Junta de Calidad Ambiental?*. Recuperado de: <http://www.jca.pr.gov/>
- Lean Lexicon: A graphical glossary for lean thinkers (5th ed.). (2014). Brookline, MA: The Lean Enterprise Institute, Inc.
- Leonard, A. (2007). *Story of Stuff*. Story of Stuff Project. Recuperado de: <http://storyofstuff.org/>
- López, P. (2010). *Incorporación la Logística Inversa en la Cadena de Suministro y su Influencia en la Estructura Organizativa de las Empresas*. Universidad de Barcelona, Julio.
- Maquera, G. (2012). *Logística Verde e Inversa, Responsabilidad Universitaria Socioambiental Corporativa y Productividad*. Apuntes Universitarios. Vol. 2, pp. 31-54. ISSN: 2225-7136.
- Mejías, García, Prado, Fernández y Comesaña. (2011). *Modelo para la aplicación de la Responsabilidad Social Corporativa en la Gestión de la Cadena de Suministro*. 5th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, XV Congreso de Ingeniería de Organización Cartagena, Septiembre.
- Metro Vancouver. (2009). *Sustainable Supply Chain Logistics Guide*. Vancouver, Canada.
- Mora García, L., Ing. (2005). *Diccionario de Logística y SCM* (1ed). Colombia: High Logistics.
- NZBCSD, Consejo Empresarial de Nueva Zelanda para el Desarrollo Sostenible. (2003). *Business Guide to a Sustainable Supply Chain*. Noviembre. Recuperado de:

<http://www.sbc.org.nz/supplychain>

Sarmiento, F. (2000). *Diccionario de Ecología. Paisajes, Conservación, Desarrollo Sustentable para Latino America*. Ediciones Abya-Yala, Quito.

Strandberg, L. (2010). *La Responsabilidad Social Corporativa en la Cadena de Valor*. Cátedra “la Caixa” de Responsabilidad Social de la Empresa y Gobierno Corporativo. IESE Business School, Universidad de Navarra, Abril.

Okuda, M. and Gómez, C. (2005). *Métodos en Investigación Cualitativa: Triangulación*. Metodología de investigación y lectura crítica de estudios. Revista Colombiana de Psiquiatría, vol. XXXIV, pp. 118-124, ISSN: 0034-7450.

Pacto Mundial de las Naciones Unidas. (2010). *A Practical Guide for Continuous Improvement* (2ed). UN Global Compact Office.

Porter, M. y Kramer, M.R. (2006). *Strategy & Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility*. Harvard Business Review, Diciembre, pp. 78-92.

Union of Concerned Scientists. (2016). *Our Work. Clean Energy, Clean Vehicles and Global Warming*. Cambridge, MA. Recuperado de: <http://www.ucsusa.org/>

Vitasek, K. (2013). *Supply Chain Management Term and Glossary*. Scvisions, Agosto.

Wilcox, D. (2005). *Responsabilidad social empresarial (RSE), la nueva exigencia global*. Estudios 2005, documento de trabajo 13, Universidad Viña del Mar.

APÉNDICES

Apéndice A: Carta de Apoyo

Carta de Apoyo

Proyectos sobre Desarrollar un Modelo Conceptual sobre una Cadena de Suministro Sostenible para una Operación de Ensamblaje de Componentes Electrónicos en Puerto Rico

Nuestra compañía, [REDACTED], localizada en Puerto Rico se compromete en apoyar a la estudiante graduada **Neysha M. Groll Pérez** en su proyecto de maestría como parte de los requisitos para la obtención del grado de maestría en Gerencia Industrial del Colegio de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. El tema del proyecto es la cadena de suministro sostenible, enfocada en el aspecto ecológico. El propósito del estudio es ofrecernos sugerencias y recomendaciones que nos ayuden a mejorar nuestro proceso de la cadena de suministro y lograr que ésta sea una cadena de suministro sostenible a través de un modelo conceptual.

Como parte de la metodología de investigación, la ejecución del proyecto requerirá el permitirle a la estudiante realizar una serie de entrevistas y cuestionarios con personal voluntario de la empresa, con el objetivo de corroborar y validar información y determinar el estado actual de la cadena de suministro. La compañía reconoce que el alcance del estudio es de tipo exploratorio y no considera la implantación del modelo. Nos reservaremos el derecho sobre la implantación del mismo.

Mi firma en este documento, como Gerente de la Planta, certifica que se le ofrecerá el apoyo a la estudiante con el propósito de que la misma culmine su proyecto de grado.

Firma

Fecha

Para cualquier información sobre el proyecto pueden contactar a Neysha Groll al número telefónico (787) 615-6622 o vía correo electrónico a neysha.groll@upr.edu. También, se puede contactar al Comité para la Protección de Seres Humanos en la Investigación al (787) 832-4040 ext. 6277 o vía correo electrónico a cpshirum@uprm.edu.

Apéndice B: Hoja de Consentimiento Informado para los Participantes



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Administración de Empresas
Programa Graduado



Proyectos sobre Desarrollar un Modelo Conceptual sobre una Cadena de Suministro Sostenible para una Operación de Ensamblaje de Componentes Electrónicos en Puerto Rico

Yo _____ certifico, que se me ha invitado a participar en el proyecto que realiza la estudiante graduada Neysha M. Groll Pérez como parte de los requisitos para la obtención del grado de maestría en Gerencia Industrial del Colegio de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez.

Se me solicita la colaboración como empleado(a) de la compañía, para participar de manera libre y voluntaria mediante entrevistas y cuestionarios. El tiempo para completar estos instrumentos es de aproximadamente 30 minutos. Mi participación en el proyecto ayudará a determinar el estado actual de la cadena de suministro de la compañía, lo que permitirá definir un modelo conceptual de una cadena de suministro sostenible para la empresa. Mi participación en el proyecto no representa ningún riesgo, ni beneficio.

Para facilitar el proceso del proyecto, las preguntas de la entrevista y/o el cuestionario se contestarán según la realidad de la situación actual de la compañía. Acepto que los resultados del proyecto serán ofrecidos a la compañía y está tendrá la potestad sobre ellos.

La información considerada como sensitiva y/o confidencial no se divulgará. He leído el contenido de esta hoja de consentimiento y he escuchado la explicación dada sobre el cuestionario y el proceso del proyecto. Se me ofreció la oportunidad de realizar preguntas y las mismas fueron contestadas.

Mi firma en este documento certifica que tengo capacidad legal para consentir y que consiento mi participación en el proceso del proyecto. Acepto que se me ha entregado copia de este documento.

Firma

Fecha

He discutido con el participante esta hoja de consentimiento y le he explicado detenidamente el proceso del proyecto a realizar.

Firma del Estudiante

Fecha

Para cualquier información sobre el proyecto pueden contactar a Neysha Groll al número telefónico (787) 615-6622 o vía correo electrónico a neysha.groll@upr.edu. También, se puede contactar al Comité para la Protección de Seres Humanos en la Investigación al (787) 832-4040 ext. 6277 o vía correo electrónico a cpshirum@uprm.edu.

Apéndice C: Guía de Preguntas para la Gerencia



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Administración de Empresas
Programa Graduado



Preguntas para la Gerencia

Puesto: Materiales, Planificación y Compras y EHS

Proyectos sobre Desarrollar un Modelo Conceptual sobre una Cadena de Suministro Sostenible para una Operación de Ensamblaje de Componentes Electrónicos en Puerto Rico

Objetivo: Entender el proceso actual de la cadena de suministros con el fin de evaluar la aplicabilidad de cuestionarios existentes o desarrollar un cuestionario con el fin de entrevistar a los expertos en el proceso y desarrollar un modelo conceptual.

- ¿Cuáles son las políticas empresariales enfocadas en el medio ambiente? Explica las mismas.
 - El comité de reciclaje junto con otros equipos promueven el cuidado del medio ambiente.
 - Existe una carpeta formal sobre el comité de reciclaje.
 - Existen políticas sobre el control del agua y el manejo de los desperdicios.
 - Cuentan con campañas de reciclaje de papel, equipos electrónicos y de reforestación.
 - Programa de seguridad y salud (21 procedimientos de EHS).
- ¿Qué estándares de auditoría relacionadas al medio ambiente utiliza? Por ejemplo: ISO 14001
 - EHS (certificación Guanín del Departamento del Trabajo)
 - OSHA
 - No contamos con ISO 14001, pero sí con ISO de calidad e infraestructura.
 - Se realiza auditoría diaria sobre desperdicios peligrosas (inspecciones).
 - EPA y la Junta de Calidad Ambiental
- ¿Cuáles programas de manejo ambiental (“Environmental Management System”) poseen?
Explique los mismos.

 x Programa de reciclaje / reusar (“scrap”, papel, cartón, plástico y aluminio)

 x Monitoreo de emisiones de gases (cuentan con dispositivos y un ingeniero calcula las emisiones de gases)

 x Manejo del agua (AAA, inspección de cianuro)

Manejo de desperdicios (incluyendo químicos)

Reducción de energía

Otro Programa de Reforestación

- ¿Cómo se le comunica a los empleados, suplidores y clientes sobre los programas de manejo ambiental?
 - Todos los meses se realiza una reunión de empleados donde se le comunican actividades en las que la compañía participará con relación a la protección del medio ambiente.
 - Se le comunican las políticas de EHS a los empleados anualmente.
 - Se ofrecen adiestramientos y se documentan las auditorias semanales (se realizan rondas de prevención donde se verifican los químicos e incluso los desperdicios en la planta).
 - Se verifican que los autos de los empleados no tengan liqueo de aceite ni de gasolina.
 - Se realizan los "Safety Talks" sobre iniciativas, procedimientos, etc.
 - Se participa en actividades a entidades privadas y el municipio donde se encuentra localizada la planta.

- ¿Qué adiestramientos sobre los programas de manejo ambiental se ofrecen a los empleados, suplidores, clientes o comunidad en general?
 - Se recicla papel, aluminio, plástico y cartón.
 - Se participa en limpiezas de playas.
 - Se regalan arboles como parte de la reforestación.
 - Se ofrecen charlas sobre reciclaje y la protección del medio ambiente.
 - Adiestramientos de Seguridad y Salud (Training Room)
 - 10 horas de OSHA
 - Adiestramientos anuales a los empleados (ej. conservación de audiciones, equipo de seguridad, desperdicios químicos, riesgos EHS, violencia, ergonomía, SPCC derrames, etc.)

- ¿Cuentan con métricas, objetivos y metas para mejorar los programas de manejo ambiental?
 - Todos los comités y programas cuentan con sus objetivos, metas, visión y misión.
 - Incidentes de EHS (6 incidentes menores en el 2015)
 - Reportes de exceso de aire y agua
 - EHS permisos a tiempo

- ¿Cómo son los productos eco- amigables? Ejemplo. Se puede reciclar o reutilizar el producto, la materia prima es eco-amigable, los procesos de manufactura, etc.
 - El producto final no se recicla, pero algunos componentes como los metales (soldaduras, resistencias, cables) se pueden reciclar.
 - Algunos componentes son ROHS Compliance.

- ¿Cómo se considera el empaque de los productos para propósito de reutilización?
 - Las cajas de todos los productos son reciclables y algunas bandejas son reutilizadas (tanto en la línea como en el envío del producto).
 - El material de empaque es reciclable.

- ¿Cómo maximizan la utilización y eficiencia del almacén?
 - El almacén se encuentra en remodelación con el propósito de utilizar al máximo su espacio.
 - Se trabaja con “Just in time”; kanban y punto de uso en la línea.

- ¿Cómo el proceso de transportación considera la mejor utilización de los recursos, tanto económico como ambiental?
 - Se consolida la mercancía a enviar en un solo envío diario (de ser necesario).
 - Como transporte se utilizan empresas privadas.
 - Se selecciona el transporte marítimo para material pesado con el propósito de disminuir la frecuencia de viajes y los costos.
 - Se planifica mejor para requerir menos la utilización de recursos (menos transportación).

Apéndice D: Cuestionario para Determinar el Estado Actual de la Cadena de Suministro



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Administración de Empresas
Programa Graduado



Estudio: Desarrollar un Modelo Conceptual sobre una Cadena de Suministro Sostenible para una Operación de Ensamblaje de Componentes Electrónicos en Puerto Rico

Instrucciones: Leer cuidadosamente las siguientes preguntas y contestar las mismas marcando con una X la alternativa correcta. Favor de contestar las preguntas en el recuadro cuando sea necesario.

El Medio Ambiente

A. Manejo de Sistema y Adiestramiento

A.1 ¿Cuenta la compañía con políticas ambientales? Sí No

Si la respuesta es sí, explique brevemente en qué consisten las políticas.

A.2 ¿La compañía posee un sistema para evaluar los riesgos ambientales asociados a la producción? Sí No

A.3 ¿El sistema de manejo esta en cumplimiento con las leyes ambientales y regulaciones aplicables? Sí No

A.4 ¿Se utilizan estándares de auditoria relacionados al medio ambiente? Sí No
Ej. ISO 14001

Si la respuesta es sí, ¿cuáles estándares se utilizan?

A.5 Cuentan con licencias y permisos en relación a:

Emisiones de gases

- Almacenamiento o uso de sustancias peligrosas (químicos)
- Manejo de aguas residuales
- Desperdicios

A.6 La compañía ha recibido advertencias o multas con relación a:

- Emisiones de gases
- Almacenamiento o uso de sustancias peligrosas (químicos)
- Contaminación de suelos y aguas subterráneas
- Manejo de aguas residuales
- Desperdicios
- No ha recibido multas

A.7 ¿La compañía ha tenido algún incidente ambiental en los últimos tres años? Sí No

Si la respuesta es sí, especifique el incidente.

A.8 Los empleados son adiestrados a temas relacionados a la protección del medio ambiente como:

- Emisiones de gases
- Manejo y uso de sustancias peligrosas (químicos)
- Protección de suelos y aguas subterráneas
- Contaminación de suelos y aguas subterráneas
- Manejo de aguas residuales
- Manejo de desperdicios
- Reciclar, reusar y reducir
- Reforestación
- Otros _____

A.9 ¿Tienen establecidas las métricas y los objetivos ambientales para mejorar su desempeño ambiental? Sí No

Si la respuesta es sí, ¿cuáles son las métricas y los objetivos?

B. Uso de Energía

B.1 ¿Monitorean y realizan un seguimiento sobre el consumo de energía en la planta? Sí No

B.2 ¿La planta cuenta con un sistema para reducir el uso de energía? Sí No

Si la respuesta es sí, especifique el sistema para reducir el uso de energía.

B.3 ¿La compañía ha fijado metas y objetivos con relación al aumento en la eficiencia energética? Sí No

Si la respuesta es sí, ¿cuáles son las metas y los objetivos?

C. Emisión de Gases

C.1 ¿La compañía realiza pruebas de emisiones de gases peligrosos (como por ejemplo: NOx, SOx, mercurio, entre otros)? Sí No

C.2 ¿Cuenta la planta con un programa sobre manejo y la reducción de emisiones de gases a la atmósfera? Sí No

C.3 ¿La planta cuenta con dispositivos de prevención para la emisión de gases contaminantes? Sí No

D. Manejo del Agua

D.1 ¿La planta cuenta con un sistema para monitorear el consumo del agua? Sí No

D.2 ¿La planta cuenta con un programa o procedimiento para reducir el consumo, reutilizar o reciclar el agua? Sí No

D.3 ¿Se utilizan tratamientos de aguas residuales antes de su descarga fuera de la planta? Sí No

Si la respuesta es sí, ¿qué tipo de tratamiento se realiza?

D.4 ¿Cuáles fuentes de agua utiliza la planta?

Agua subterránea

Agua de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)

Agua recolectada de la lluvia

Otras _____

E. Manejo de Desperdicios

E.1 ¿La planta cuenta con un programa o procedimiento para reducir la contaminación y desperdicios en sus operaciones diarias? Sí No

E.2 La planta cuenta con un programa o procedimiento para disponer de:

Residuos peligrosos (químicos)

Aguas residuales

Desperdicios sólidos

Otros _____

E.3 ¿Se han establecido objetivos y metas para reducir el volumen de desperdicios generados? Sí No

Si la respuesta es sí, ¿cuáles son los objetivos y metas?

F. Empaque

- F.1** ¿La compañía ha establecido objetivos y metas para reducir, reutilizar y reciclar la cantidad de empaque que es utilizado en sus productos? Sí No

Si la respuesta es sí, ¿cuáles son los objetivos y metas?

- F.2** ¿Utilizan un empaque que facilita el reusar y reciclar el mismo? Sí No

- F.3** ¿Incorpora la compañía el reducir, reutilizar y reciclar la cantidad de empaque en sus prácticas de compra? Sí No

G. Prevención de la Contaminación

- G.1** ¿Al desarrollar el diseño del producto, la compañía considera que el mismo este diseñado para el medio ambiente (“design for environment”)? Sí No

- G.2** ¿Se diseñan y producen productos con material reciclado? Sí No

- G.3** ¿La compañía evalúa el manejo y almacenamiento de las sustancias químicas? Sí No

- G.4** ¿Se mantiene un inventario sobre todas las sustancias químicas usadas, Almacenadas, procesadas y fabricadas? Sí No

- G.5** ¿Cuenta la compañía con un programa para prevenir la contaminación? Sí No

Si la respuesta es sí, ¿en qué consiste el programa?

- G.6** ¿La compañía mantiene una hoja de datos actualizada sobre los materiales de seguridad (MSDS) para todas las sustancias peligrosas? Sí No

- G.7** ¿Se realizan pruebas (se recopila y analiza los datos) para identificar el impacto que causan las operación sobre el suelo y las aguas subterráneas? Sí No

- G.8** ¿Se reacondicionan, se recuperar las piezas aprovechables o se reciclan los productos devueltos? Sí No

- G.9** ¿La compañía posee un programa para reducir la utilización de recursos (además del agua) y promover prácticas de recursos naturales sostenibles? Sí No

H. Almacén y Transportación

- H.1** ¿Se utiliza al máximo la capacidad del almacén? Sí No
- H.2** ¿Utilizan paletas plásticas en lugar de paletas de madera? Sí No
- H.3** ¿Cuenta la compañía con programas para reducir los impactos en el medio ambiente por la logística de transporte? Sí No
- H.4** ¿Se utilizan dispositivos para monitorear el uso de combustible en los vehículos? Sí No
- H.5** ¿Utilizan energía alternativa (ej. renovable, nuclear o hidroeléctrica) en sus vehículos? Sí No

Puesto que ocupa: _____

Fecha: _____

Groll Pérez, Neysha M. / revisión enero de 2016

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Administración de Empresas
Programa Graduado

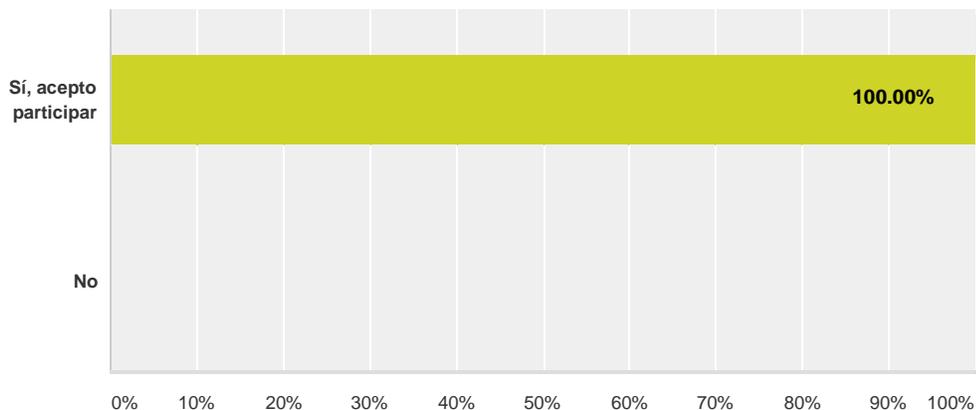
Apéndice E: Codificación utilizada en la plataforma “Survey Monkey”

Cuestionario (Apéndice D)	“Survey Monkey” (Apéndice F)
A1	Q2
A2	Q3
A3	Q4
A4	Q5
A5	Q6
A6	Q7
A7	Q8
A8	Q9
A9	Q10
B1	Q11
B2	Q12
B3	Q13
C1	Q14
C2	Q15
C3	Q16
D1	Q17
D2	Q18
D3	Q19
D4	Q20
E1	Q21
E2	Q22
E3	Q23
F1	Q24
F2	Q25
F3	Q26
G1	Q27
G2	Q28
G3	Q29
G4	Q30
G5	Q31
G6	Q32
G7	Q33
G8	Q34
G9	Q35
H1	Q36
H2	Q37
H3	Q38
H4	Q39
H5	Q40

Apéndice F: Respuestas del Cuestionario en la plataforma “Survey Monkey”

Q1 He leído el contenido de esta hoja de consentimiento y certifico que tengo la capacidad legal para consentir mi participación en el proceso del proyecto.

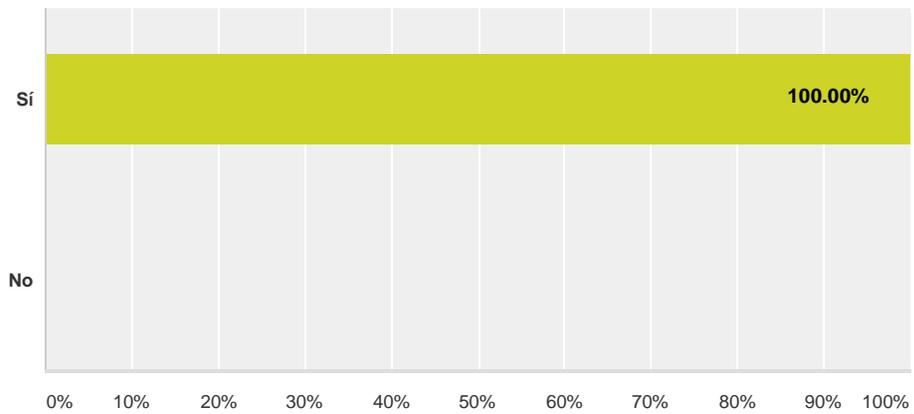
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí, acepto participar	100.00%	13
No	0.00%	0
Total		13

Q2 ¿Cuenta la compañía con políticas ambientales?

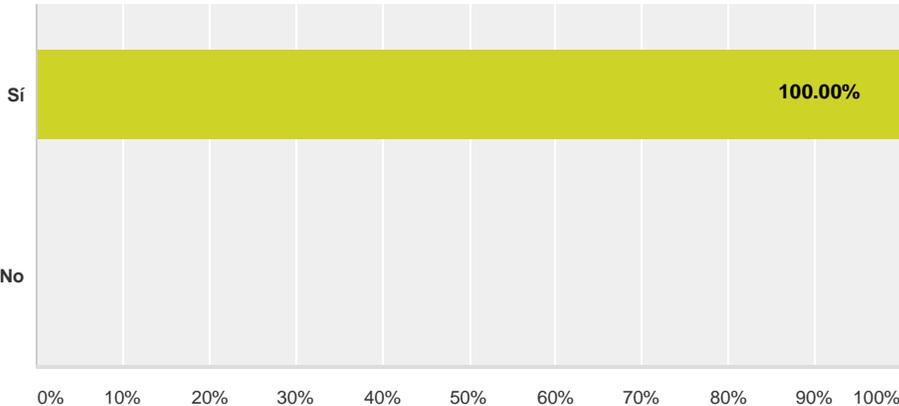
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Sí	100.00% 13
No	0.00% 0
Total	13

Q3 ¿La compañía posee un sistema para evaluar los riesgos ambientales asociados a la producción?

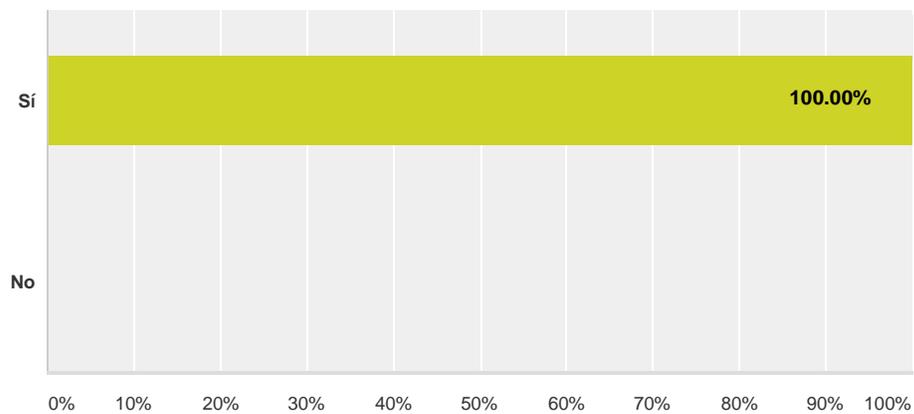
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	100.00%	13
No	0.00%	0
Total		13

Q4 ¿El sistema de manejo esta en cumplimiento con las leyes ambientales y regulaciones aplicables?

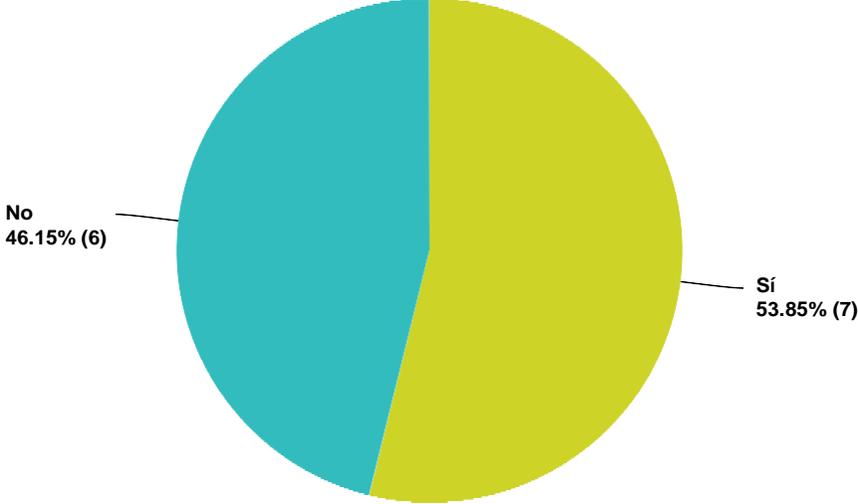
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	Cantidad
Sí	100.00%	13
No	0.00%	0
Total		13

Q5 ¿Se utilizan estándares de auditoria relacionados al medio ambiente? Ej. ISO 14001

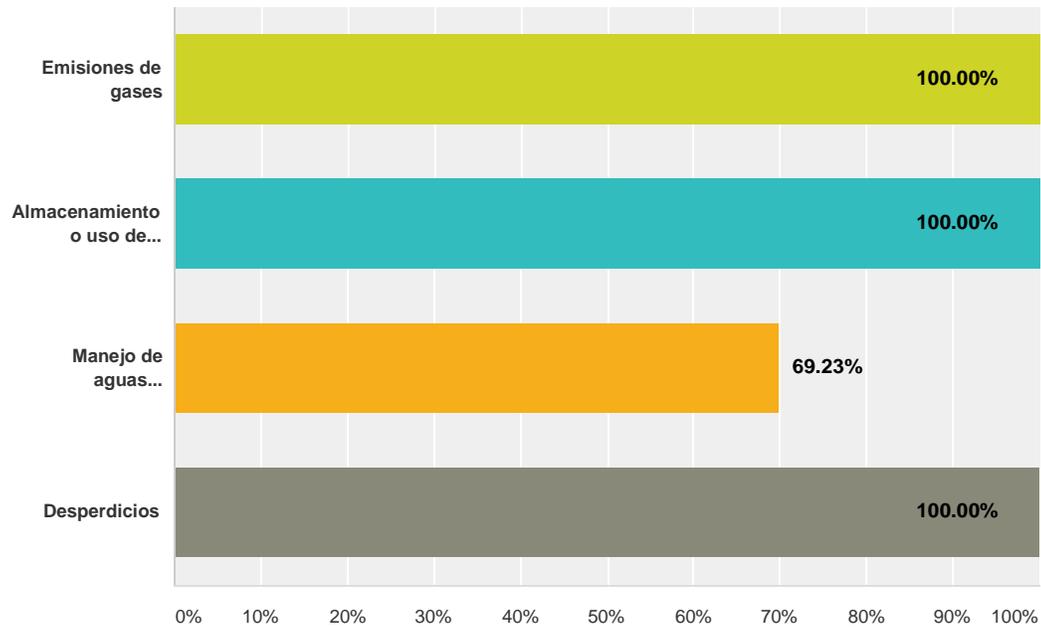
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	53.85%	7
No	46.15%	6
Total		13

Q6 Cuentan con licencias y permisos en relación a:

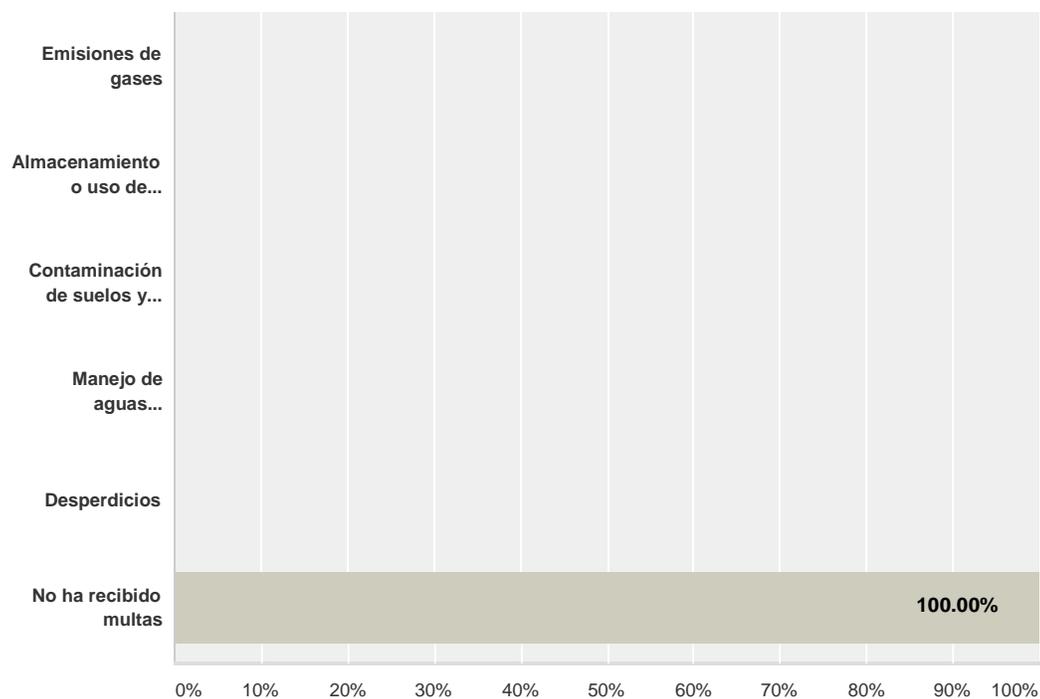
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Emisiones de gases	100.00%	13
Almacenamiento o uso de sustancias peligrosas (químicos)	100.00%	13
Manejo de aguas residuales	69.23%	9
Desperdicios	100.00%	13
Total de encuestados: 13		

Q7 La compañía ha recibido advertencias o multas con relación a:

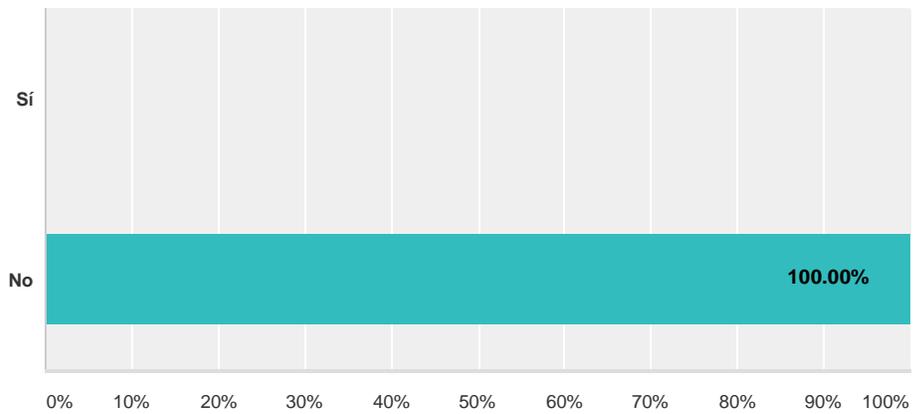
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Emisiones de gases	0.00% 0
Almacenamiento o uso de sustancias peligrosas (químicos)	0.00% 0
Contaminación de suelos y aguas subterráneas	0.00% 0
Manejo de aguas residuales	0.00% 0
Desperdicios	0.00% 0
No ha recibido multas	100.00% 13
Total de encuestados: 13	

Q8 ¿La compañía ha tenido algún incidente ambiental en los últimos tres años?

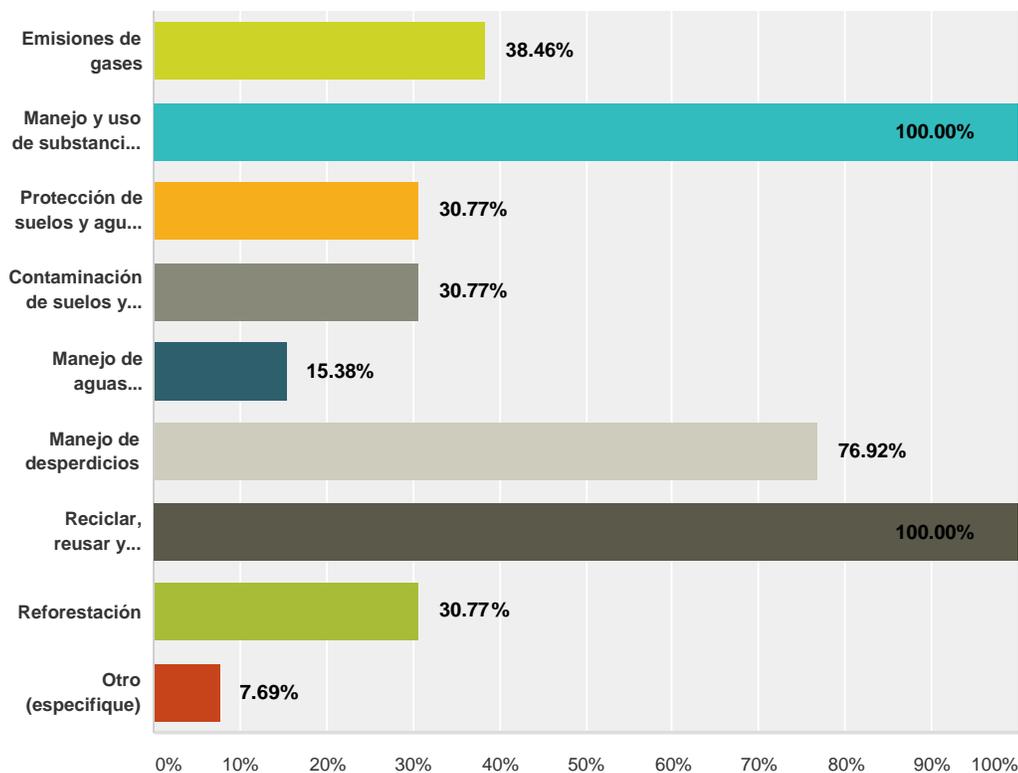
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Sí	0.00% 0
No	100.00% 13
Total	13

Q9 Los empleados son adiestrados a temas relacionados a la protección del medio ambiente como:

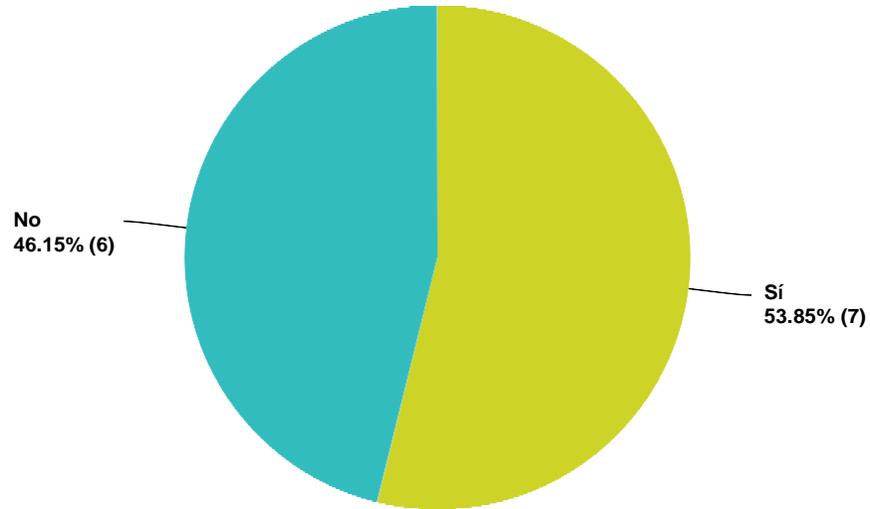
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Emisiones de gases	38.46% 5
Manejo y uso de sustancias peligrosas (químicos)	100.00% 13
Protección de suelos y aguas subterráneas	30.77% 4
Contaminación de suelos y aguas subterráneas	30.77% 4
Manejo de aguas residuales	15.38% 2
Manejo de desperdicios	76.92% 10
Reciclar, reusar y reducir	100.00% 13
Reforestación	30.77% 4
Otro (especifique)	7.69% 1
Total de encuestados: 13	

Q10 ¿Tienen establecidas las métricas y los objetivos ambientales para mejorar su desempeño ambiental?

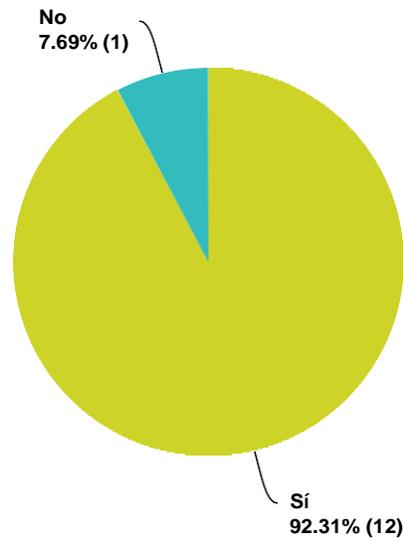
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	53.85%	7
No	46.15%	6
Total		13

Q11 ¿Monitorean y realizan un seguimiento sobre el consumo de energía en la planta

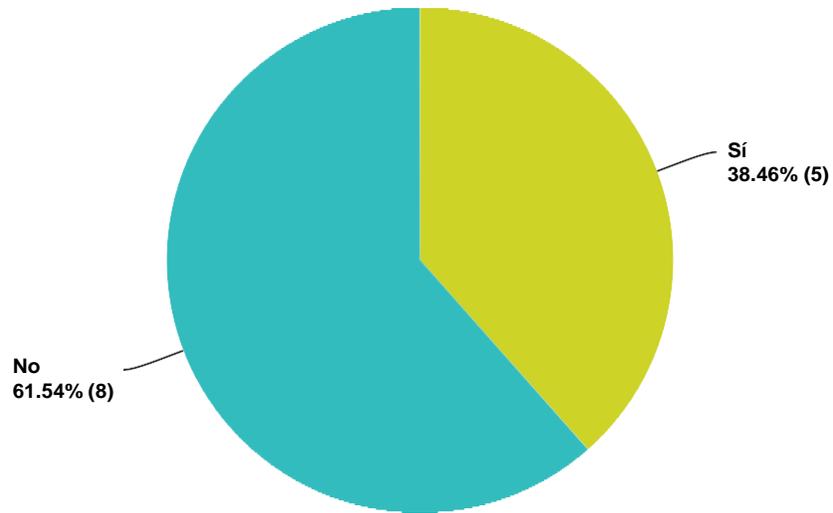
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	92.31%	12
No	7.69%	1
Total		13

Q12 ¿La planta cuenta con un sistema para reducir el uso de energía?

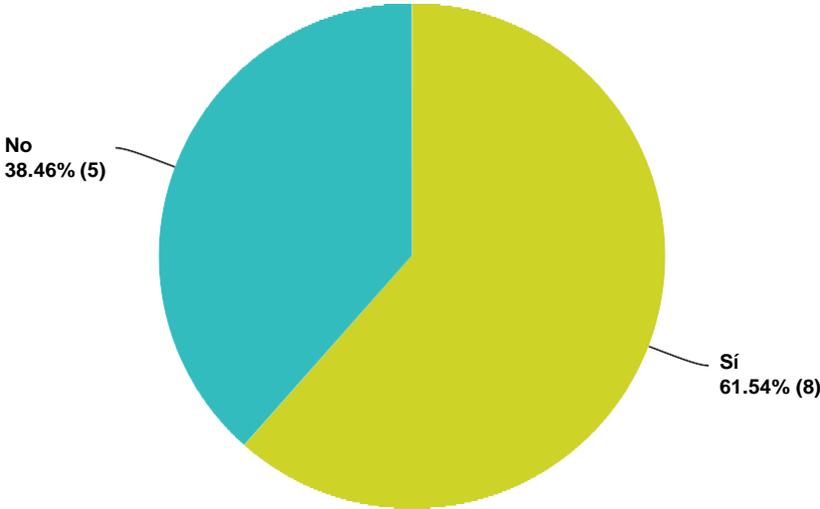
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	38.46%	5
No	61.54%	8
Total		13

Q13 ¿La compañía ha fijado metas y objetivos con relación al aumento en la eficiencia energética?

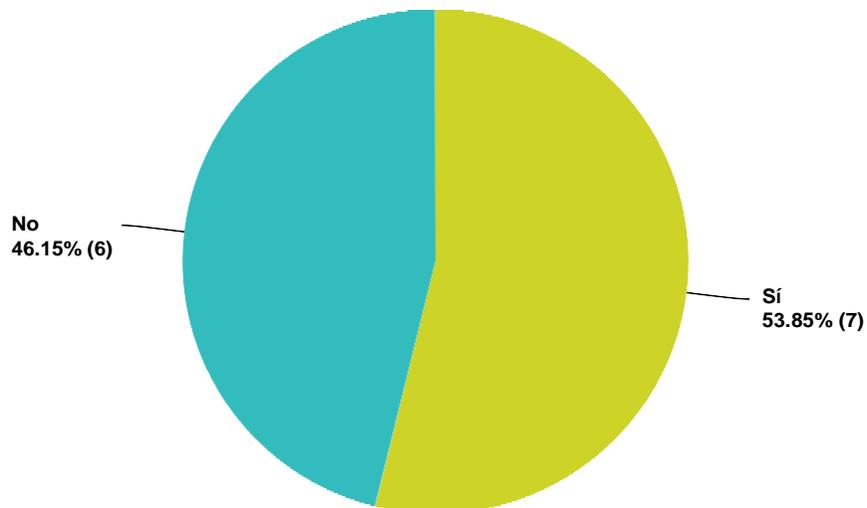
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	61.54%	8
No	38.46%	5
Total		13

Q14 ¿La compañía realiza pruebas de emisiones de gases peligrosos (como por ejemplo: NOx, SOx, mercurio, entre otros)?

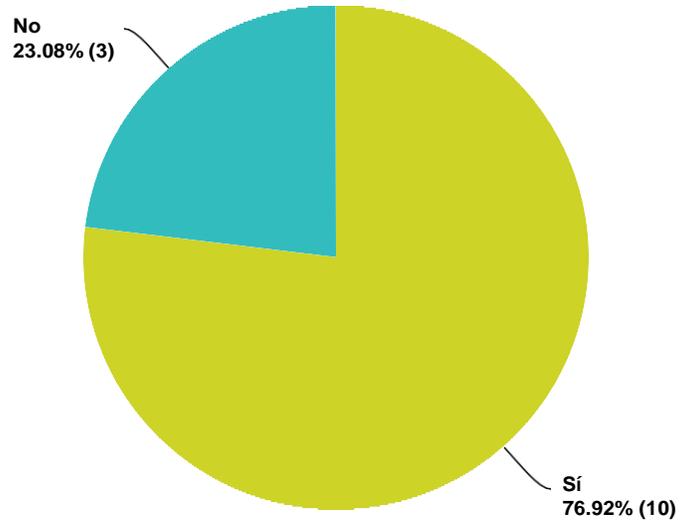
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	53.85%	7
No	46.15%	6
Total		13

Q15 ¿Cuenta la planta con un programa sobre manejo y la reducción de emisiones de gases a la atmósfera?

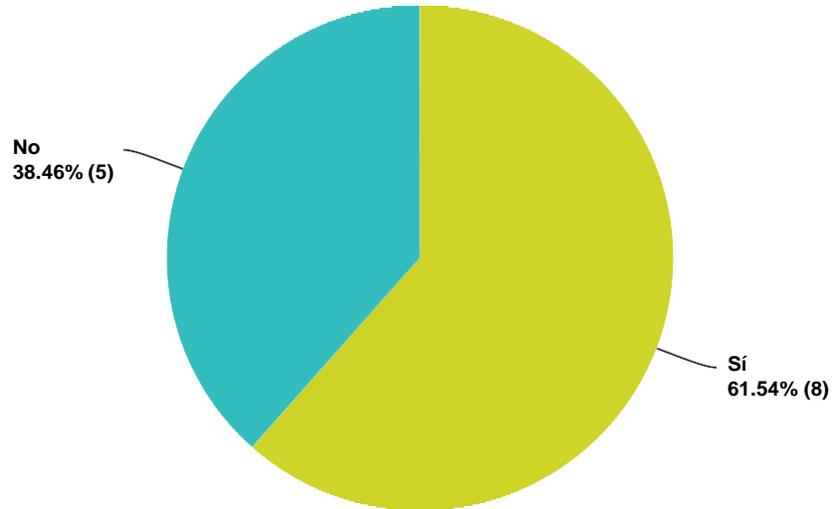
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	76.92%	10
No	23.08%	3
Total		13

Q16 ¿La planta cuenta con dispositivos de prevención para la emisión de gases contaminantes?

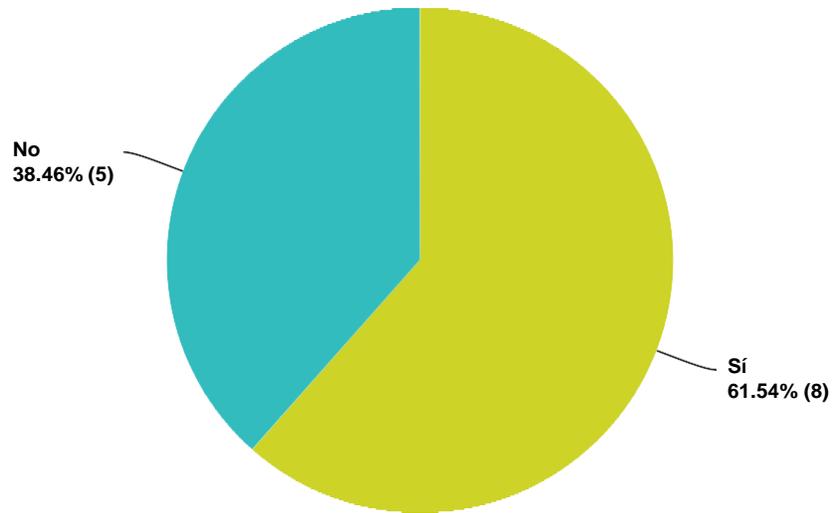
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	61.54%	8
No	38.46%	5
Total		13

Q17 ¿La planta cuenta con un sistema para monitorear el consumo del agua

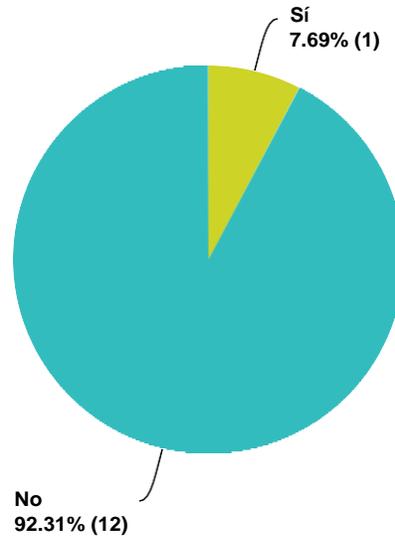
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	61.54%	8
No	38.46%	5
Total		13

Q18 ¿La planta cuenta con un programa o procedimiento para reducir el consumo, reutilizar o reciclar el agua?

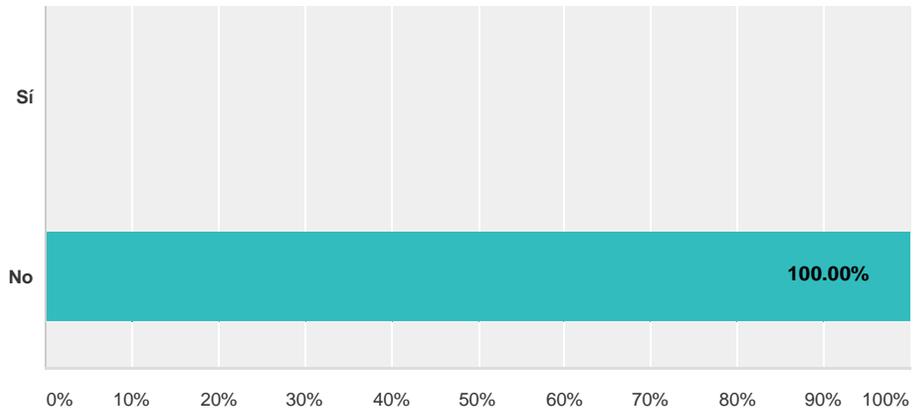
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	7.69%	1
No	92.31%	12
Total		13

Q19 ¿Se utilizan tratamientos de aguas residuales antes de su descarga fuera de la planta?

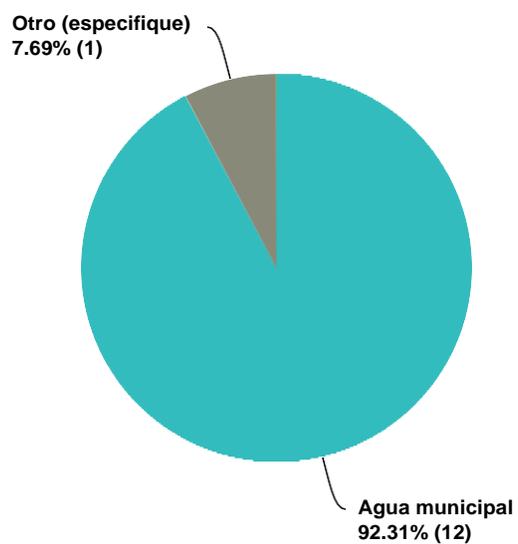
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	0.00%	0
No	100.00%	13
Total		13

Q20 ¿Cuáles fuentes de agua utiliza la planta?

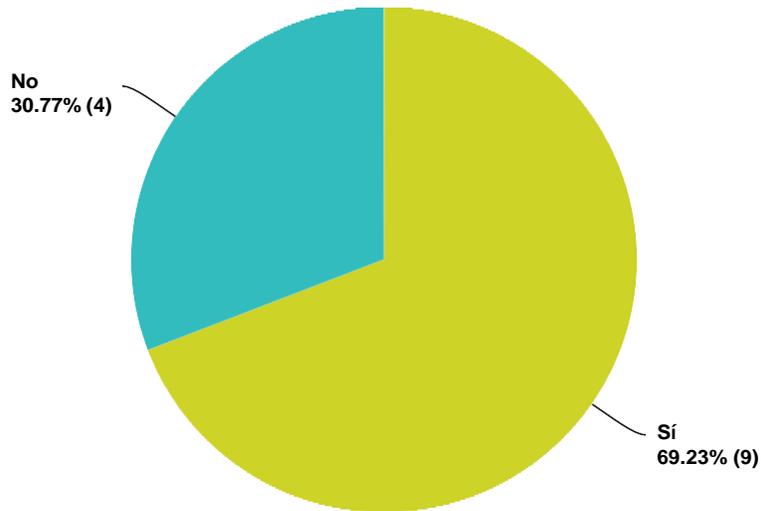
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	Cantidad
Agua subterránea	0,00%	0
Agua municipal	92.31%	12
Agua recolectada de la lluvia	0.00%	0
Otro (especifique)	7.69%	1
Total		13

Q21 ¿La planta cuenta con un programa o procedimiento para reducir la contaminación y desperdicios en sus operaciones diarias?

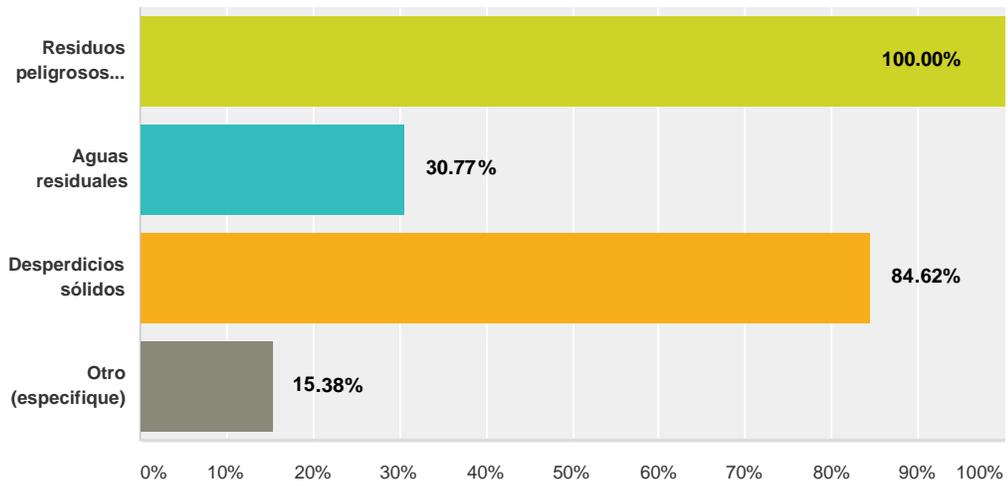
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	69.23%	9
No	30.77%	4
Total		13

Q22 La planta cuenta con un programa o procedimiento para disponer de:

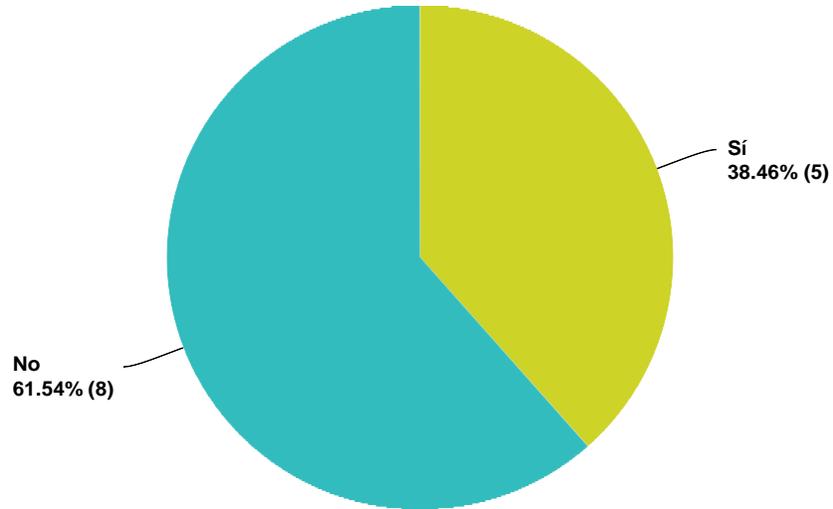
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Residuos peligrosos (químicos)	100.00%	13
Aguas residuales	30.77%	4
Desperdicios sólidos	84.62%	11
Otro (especifique)	15.38%	2
Total de encuestados: 13		

Q23 ¿Se han establecido objetivos y metas para reducir el volumen de desperdicios generados?

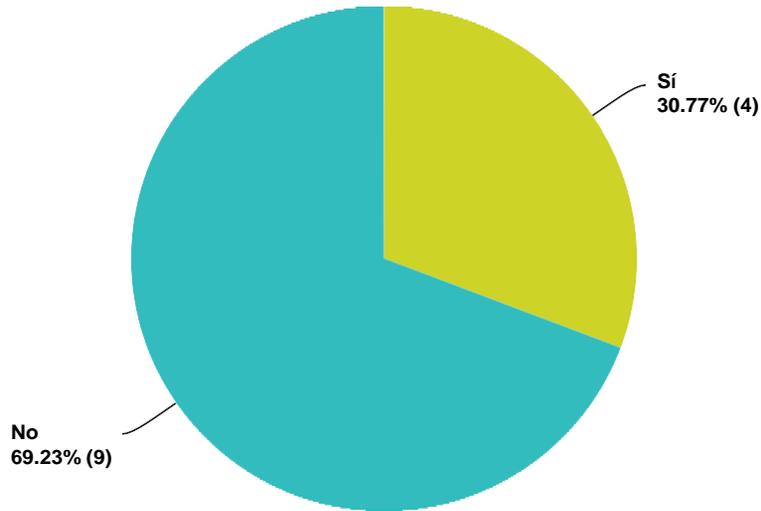
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	38.46%	5
No	61.54%	8
Total		13

Q24 ¿La compañía ha establecido objetivos y metas para reducir, reutilizar y reciclar la cantidad de empaque que es utilizado en sus productos?

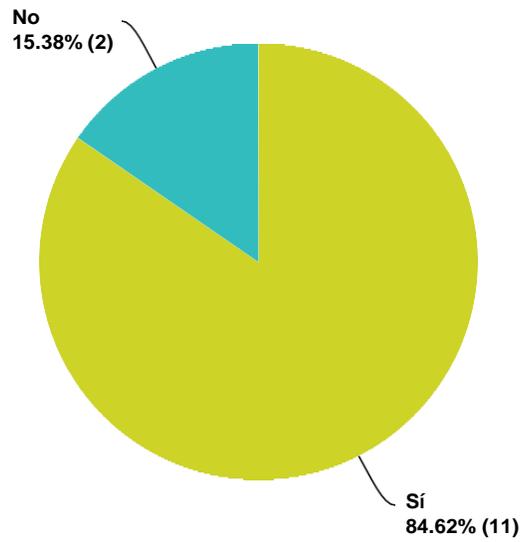
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Sí	30.77% 4
No	69.23% 9
Total	13

Q25 ¿Utilizan un empaque que facilita el reusar y reciclar el mismo?

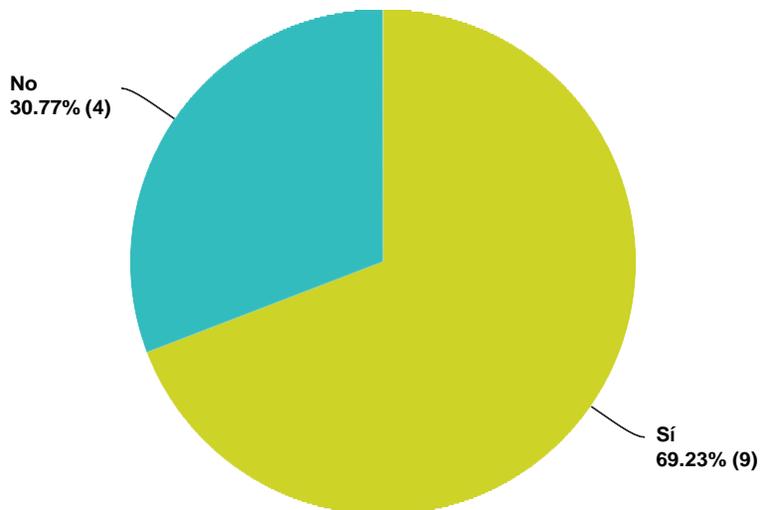
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	84.62%	11
No	15.38%	2
Total		13

Q26 ¿Incorpora la compañía el reducir, reutilizar y reciclar la cantidad de empaque en sus prácticas de compra?

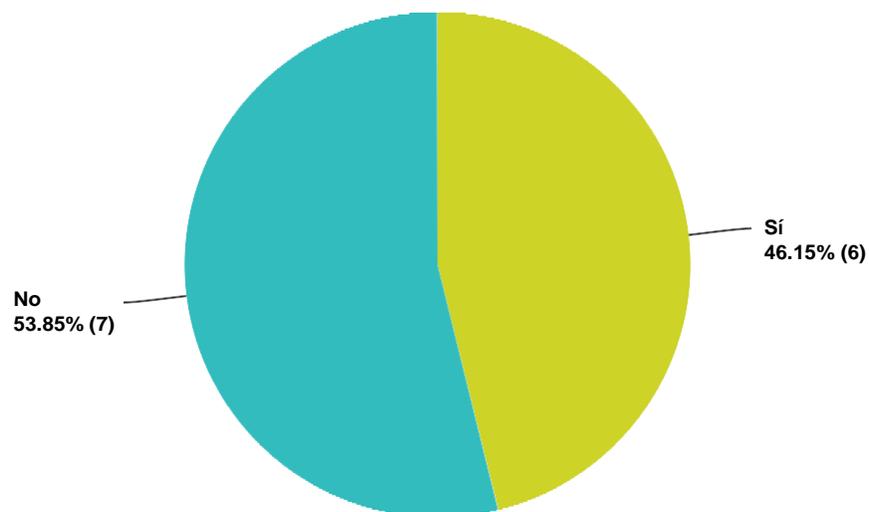
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	69.23%	9
No	30.77%	4
Total		13

Q27 ¿Al desarrollar el diseño del producto, la compañía considera que el mismo este diseñado para el medio ambiente (“design for environment”)?

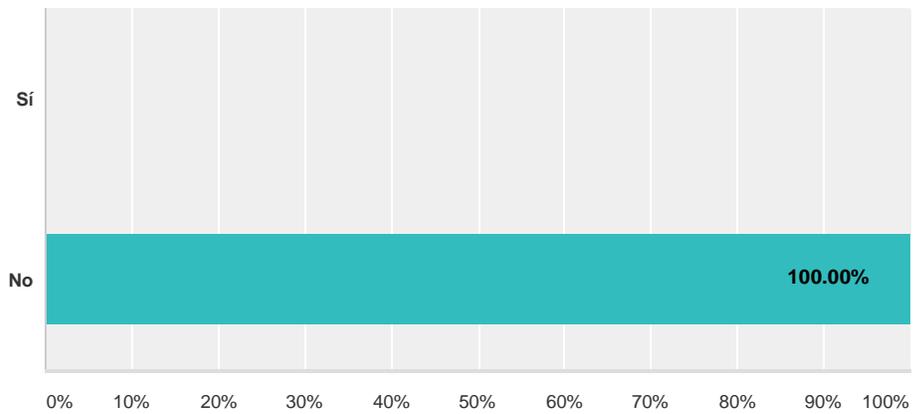
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	46.15%	6
No	53.85%	7
Total		13

Q28 ¿Se diseñan y producen productos con material reciclado?

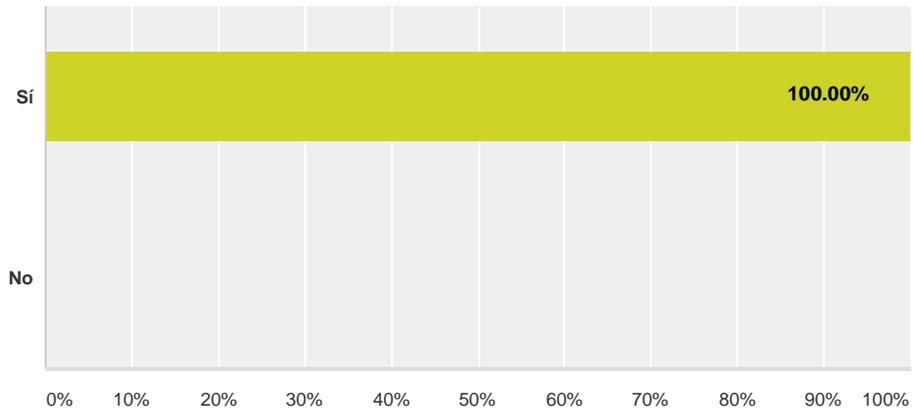
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Sí	0.00% 0
No	100.00% 13
Total	13

Q29 ¿La compañía evalúa el manejo y almacenamiento de las sustancias químicas?

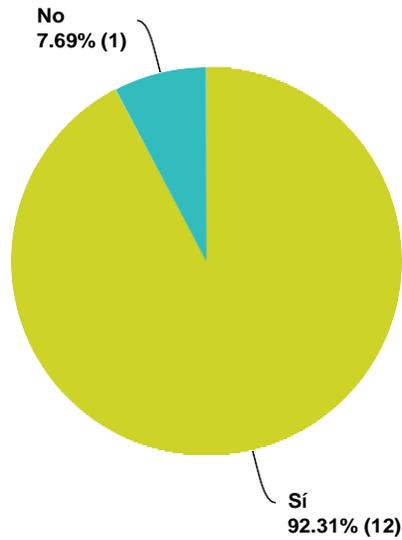
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	100.00%	13
No	0.00%	0
Total		13

Q30 ¿Se mantiene un inventario sobre todas las sustancias químicas usadas, almacenadas, _procesadas y fabricadas?

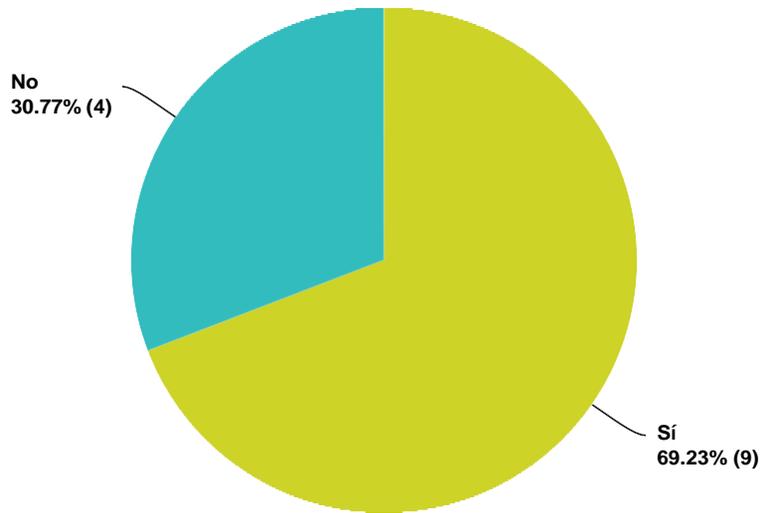
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	92.31%	12
No	7.69%	1
Total		13

Q31 ¿Cuenta la compañía con un programa para prevenir la contaminación?

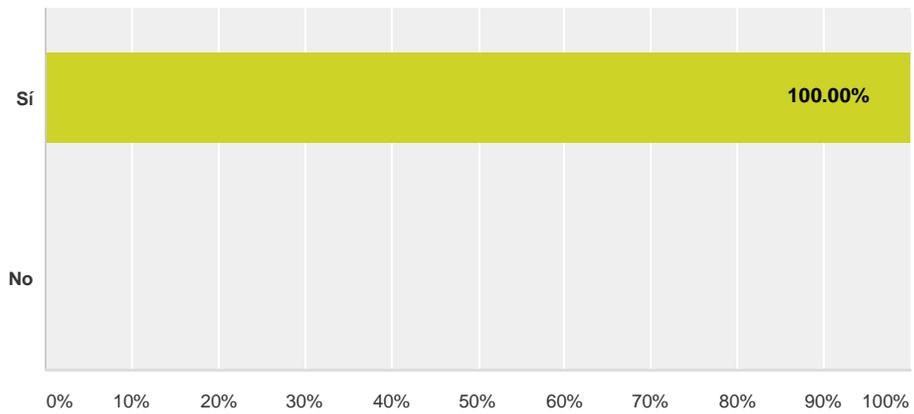
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	69.23%	9
No	30.77%	4
Total		13

Q32 ¿La compañía mantiene una hoja de datos actualizada sobre los materiales de seguridad (MSDS) para todas las sustancias peligrosas?

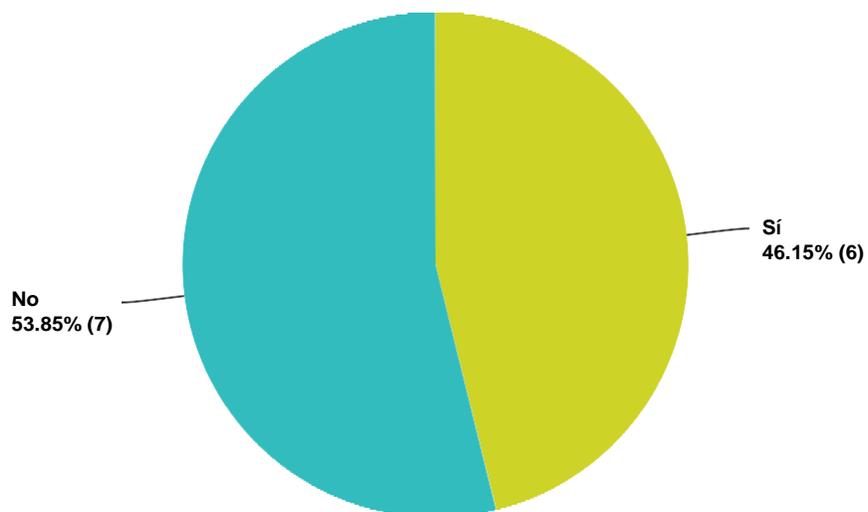
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	100.00%	13
No	0.00%	0
Total		13

Q33 ¿Se realizan pruebas (se recopila y analiza los datos) para identificar el impacto que causan las operación sobre el suelo y las aguas subterráneas?

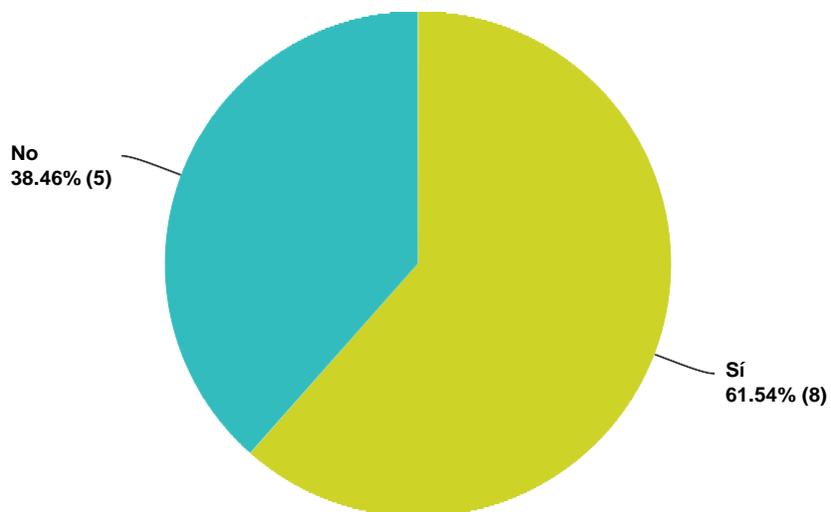
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	46.15%	6
No	53.85%	7
Total		13

Q34 ¿Se reacondicionan, se recuperan las piezas aprovechables o se reciclan los productos devueltos?

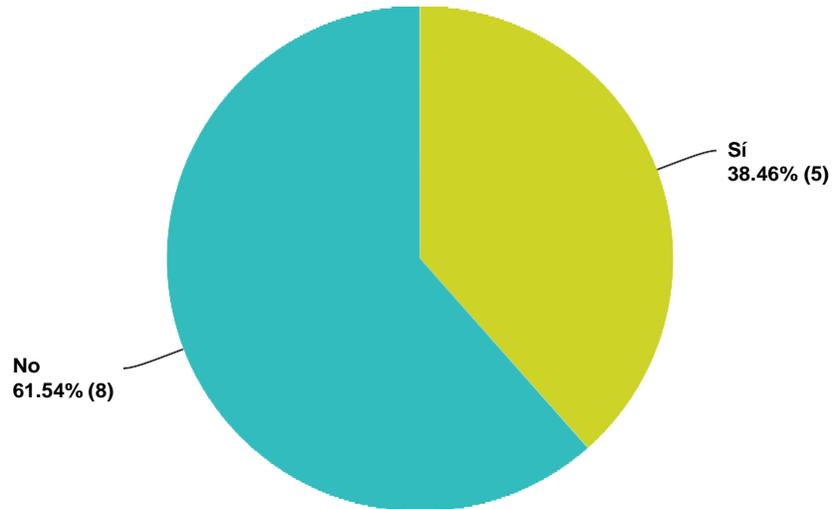
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Sí	61.54% 8
No	38.46% 5
Total	13

Q35 ¿La compañía posee un programa para reducir la utilización de recursos (además del agua) y promover prácticas de recursos naturales sostenibles?

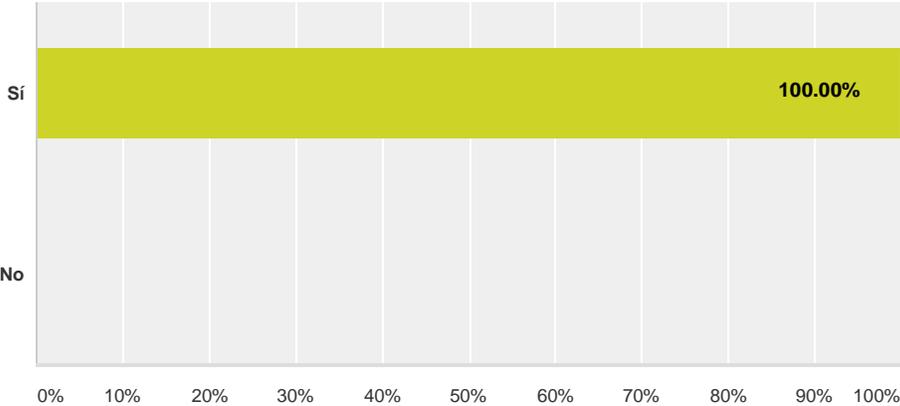
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Sí	38.46% 5
No	61.54% 8
Total	13

Q36 ¿Se utiliza al máximo la capacidad del almacén?

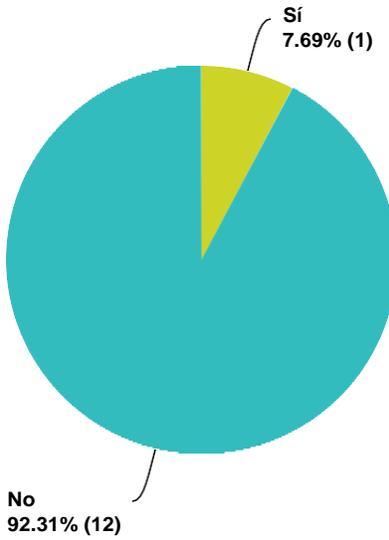
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	100.00%	13
No	0.00%	0
Total		13

Q37 ¿Utilizan paletas plásticas en lugar de paletas de madera?

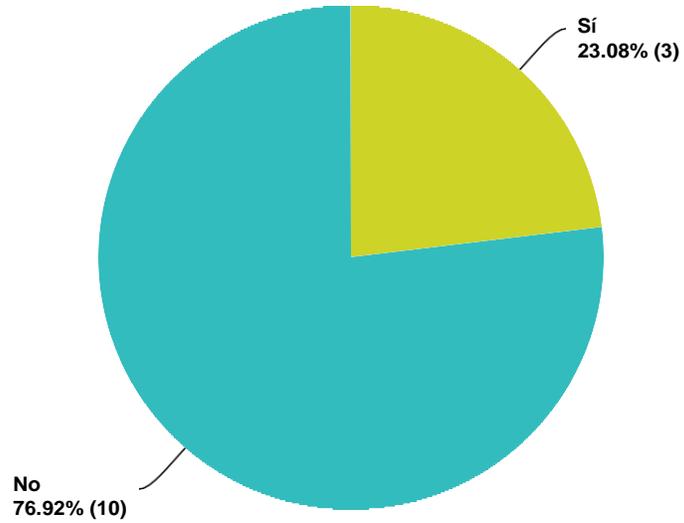
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	7.69%	1
No	92.31%	12
Total		13

Q38 ¿Cuenta la compañía con programas para reducir los impactos en el medio ambiente por la logística de transporte?

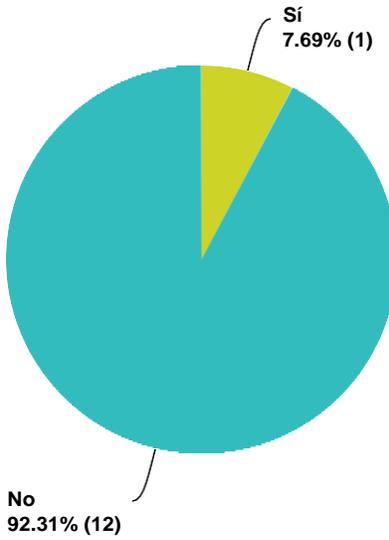
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Sí	23.08% 3
No	76.92% 10
Total	13

Q39 ¿Se utilizan dispositivos para monitorear el uso de combustible en los vehículos?

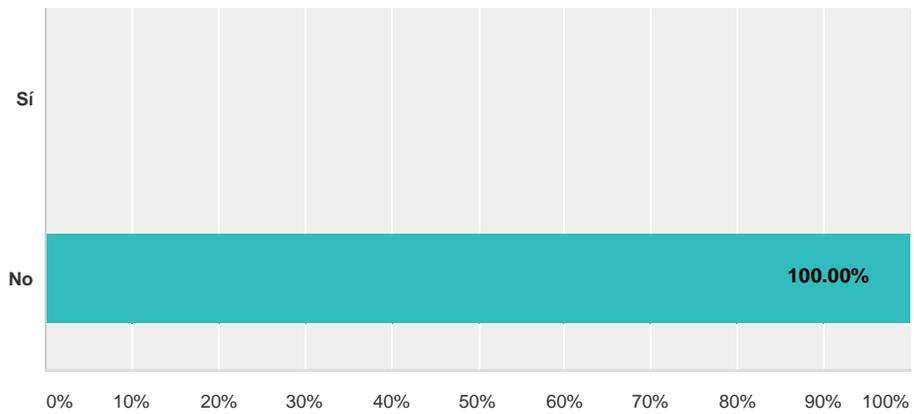
Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	7.69%	1
No	92.31%	12
Total		13

Q40 ¿Utilizan energía alternativa (ej. renovable, nuclear o hidroeléctrica) en sus vehículos?

Respondido: 13 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
Sí	0.00%	0
No	100.00%	13
Total		13

Apéndice G: Autorización del CPSHI para las Preguntas Abiertas



Comité para la Protección de los Seres Humanos en la Investigación
CPSHI/IRB 00002053
Universidad de Puerto Rico -- Recinto Universitario de Mayagüez
Decanato de Asuntos Académicos
Call Box 9000
Mayagüez, PR 00681-9000



17 de noviembre de 2015

Neyssha M. Groll Pérez
Administración de Empresas
RUM

Estimada Neyssha Groll Pérez:

Como Director del Comité para la Protección de los Seres Humanos en la Investigación (CPSHI) he considerado su proyecto titulado *Desarrollar un modelo conceptual sobre una cadena de suministro sostenible para una operación de ensamblaje de componentes electrónicos en Puerto Rico* (# Protocolo 20151034). Luego de evaluar el mismo he determinado que su proyecto no constituye investigación, según está definido ese concepto bajo la reglamentación federal 45 CFR 46. Por tal razón, he determinado que su proyecto se apruebe bajo la modalidad de Exento. La determinación de exención implica que su proyecto no requiere ser re-evaluado ni re-autorizado por nuestro comité. Le recordamos que la aprobación emitida por nuestro comité no lo exime de cumplir con cualquier otro requisito institucional o gubernamental relacionado al tema o fuente de financiamiento de su proyecto.

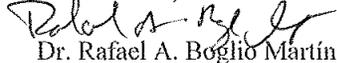
Sin embargo, recomendamos que se sigan y respeten algunas prácticas básicas de protección de seres humanos que comúnmente se requieren por nuestro Comité. La recomendación responde al hecho de que se va a levantar datos de empleados y suplidores de la empresa, personas que a nuestro juicio están en una posición vulnerable ante la gerencia. Recomendamos lo siguiente:

- El uso de la hoja de consentimiento para todos/as los/as participantes del estudio
- El garantizar un espacio privado para cumplimentar el cuestionario
- El garantizar el anonimato de los participantes y la confidencialidad de sus respuestas
- El manejar confidencialmente los datos y documentos utilizados como parte de la investigación

En fin, recomendamos que se vele por el bienestar de los participantes minimizando las posibilidades de que su participación en el estudio resulte en algún daño personal, como pérdida de empleo o negocio con la empresa.

Cualquier cambio al protocolo o a la metodología que altere los criterios de exención deberá ser revisado y aprobado por el CPSHI ANTES de su implantación, excepto en casos en que el cambio sea necesario para eliminar algún riesgo inmediato para los/as participantes. El CPSHI deberá ser notificado de dichos cambios tan pronto le sea posible al/ a la investigador/a. Igualmente, el CPSHI deberá ser informado de inmediato de cualquier efecto adverso o problema inesperado que surgiera con relación al riesgo de los seres humanos, de cualquier queja sobre la conducción de esta investigación y de cualquier violación a la confidencialidad de los participantes.

Atentamente,


Dr. Rafael A. Boglio Martínez
Presidente, CPSHI/IRB

Teléfono: (787) 832 - 4040 x 6277, 3807, 3808 – Fax: (787) 831-2085 – Página Web: www.uprm.edu/cpsi
Email: cpsi@uprm.edu

Apéndice H: Autorización del CPSHI para el Cuestionario



Comité para la Protección de los Seres Humanos en la Investigación
CPSHI/IRB 00002053

Universidad de Puerto Rico – Recinto Universitario de Mayagüez
Decanato de Asuntos Académicos
Call Box 9000
Mayagüez, PR 00681-9000

3 de febrero de 2016

Neisha Groll Pérez
Administración de Empresas
RUM

Estimada estudiante:

Como presidente del Comité para la Protección de los Seres Humanos en la Investigación (CPSHI) he revisado las modificaciones realizadas a su proyecto de investigación titulado *Desarrollar un modelo conceptual sobre una cadena de suministro sostenible para una operación de ensamblaje de componentes electrónicos en Puerto Rico (# Protocolo 20151034M)*. Luego de evaluar los cambios sometidos a su proyecto he determinado que las modificaciones sometidas cumplen con los requisitos de la aprobación. Por tanto, el mismo sigue aprobado bajo la Categoría 7 del 45 CFR 46.101(b). Le recordamos que la aprobación emitida por nuestro comité no la exime de cumplir con cualquier otro requisito institucional o gubernamental al tema o fuente de financiamiento de su proyecto.

Cualquier cambio al protocolo o a la metodología deberá ser revisado y aprobado por el CPSHI antes de su implantación, excepto en casos en que el cambio sea necesario para eliminar algún riesgo inmediato para los/as participantes. El CPSHI deberá ser informado de cualquier efecto adverso o problema inesperado que surgiera con relación al riesgo de los seres humanos, de cualquier queja sobre la conducción de esta investigación y de cualquier violación a la confidencialidad de los participantes.

Cualquier cambio al protocolo o a la metodología deberá ser revisado y aprobado por el CPSHI antes de su implantación, excepto en casos en que el cambio sea necesario para eliminar algún riesgo inmediato para los/as participantes. El CPSHI deberá ser notificado de dichos cambios tan pronto le sea posible al/a la investigador/a. El CPSHI deberá ser informado de inmediato de cualquier efecto adverso o problema inesperado que surgiera con relación al riesgo de los seres humanos, de cualquier queja sobre esta investigación y de cualquier violación a la confidencialidad de los participantes.

Cordialmente,

Dr. Rafael A. Boglio Martínez
Presidente
CPSHI/IRB
UPR – RUM

c: Betzabe Rodríguez Álamo

Teléfono: (787) 832 - 4040 x 6277, 3807, 3808 – Fax: (787) 831-2085 – Página Web: www.uprm.edu/cpsi
Email: cpsi@uprm.edu