

**MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SUSTAINABILITY PARA UNA  
MIPYME**

**CRISTIAN DANIEL LEMOS HENAO**

**VALENTINA JAMIOY RÍOS**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
JUNIO 2020**

**MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SUSTAINABILITY PARA UNA  
MIPYME**

**CRISTIAN DANIEL LEMOS HENAO  
VALENTINA JAMIOY RÍOS**

**Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial**

**Director proyecto  
DIANA ISABEL BARÓN MALDONADO**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
JUNIO 2020**

## CONTENIDO

<b>GLOSARIO</b> .....	<b>4</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Contexto, Formulación y Justificación del Problema</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Objetivos</b> .....	<b>11</b>
2.1 Objetivo del Proyecto.....	11
2.2 Objetivos Específicos .....	11
<b>3. Marco de Referencia</b> .....	<b>12</b>
3.1 Antecedentes o Estudios Previos .....	12
3.2 Marco Teórico.....	15
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto.....	18
<b>4. Metodología</b> .....	<b>19</b>
<b>5. Resultados</b> .....	<b>21</b>
5.1 Presentación y discusión de resultados.....	21
5.1.1 Caracterización de la Mipyme .....	21
5.1.1.1 Generalidades .....	21
5.1.1.2 Estructura organizacional .....	22
5.1.1.3 Procesos organizacionales.....	22
5.1.1.4 Funcionamiento general .....	23
5.1.1.5 Evaluación de Ética y Responsabilidad social.....	24
5.1.1.6 Evaluación ambiental .....	26
5.1.1.7 Condición para implementar lean .....	26
5.2 Modelo de implementación de Lean Sustainability .....	28
Marco de referencia.....	29
5.2.1 Revisión de literatura: Lean Sustainability como concepto.....	29
5.2.2 Revisión de la literatura: elementos de Lean Sustainability.....	31
5.2.3 Conceptos de valor y desperdicio .....	34
5.2.4 Herramientas de Lean .....	35
5.2.5 Principios del modelo .....	37
5.2.6 Etapas y pasos de implementación .....	38
5.3 Plan para realizar la prueba piloto .....	41

<b>5.4 Conclusiones .....</b>	<b>48</b>
<b>5.5 Recomendaciones .....</b>	<b>49</b>
5.5.1 Recomendaciones a la empresa Sonomarcas .....	49
5.5.2 Recomendaciones para investigaciones futuras .....	49
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>50</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

**Lista de Figuras**

*Figura 1. Organigrama empresa Vento 2020.....22*  
*Figura 2. Mapa de procesos empresa Vento 2020 .....23*  
*Figura 3. Modelo de Lean Sustainability .....29*  
*Figura 4. Ciclos del modelo de implementación de Lean Sustainability.....39*

## Lista de Tablas

<i>Tabla 1. Herramienta de evaluación de la condición de la empresa para implementar lean</i> .....	27
<i>Tabla 2. Clasificación de los resultados de la condición de la empresa para implementar lean</i> .....	27
<i>Tabla 3. Ciclo de entrada del modelo de implementación de Lean Sustainability</i> .	40
<i>Tabla 4. Ciclo de largo plazo del modelo de implementación de Lean Sustainability</i> .....	40
<i>Tabla 5. Ciclo de largo plazo del modelo de implementación de Lean Sustainability</i> .....	41
<i>Tabla 6. Elementos de sostenibilidad del modelo Lean Sustainability</i> .....	43
<i>Tabla 7. Estado actual de Sonomarcas frente a las actividades del ciclo de entrada</i> .....	43
<i>Tabla 8. Estado actual de Sonomarcas frente a las actividades del ciclo de largo plazo</i> .....	44
<i>Tabla 9. Estado actual de Sonomarcas frente a las actividades del ciclo de largo plazo</i> .....	44
<i>Tabla 10. Actividades del ciclo de entrada del Plan de Implementación para Sonomarcas</i> .....	45
<i>Tabla 11. Actividades del ciclo de largo plazo del Plan de Implementación para Sonomarcas</i> .....	46
<i>Tabla 12. Actividades del ciclo de largo plazo del Plan de Implementación para Sonomarcas</i> .....	47

## Listado de anexos

Anexo 1. Principios de lean Principios de la norma ISO 9001 .....	53
Anexo 2. Principios de la norma ISO 26000 .....	54
Anexo 3. Definición de los términos Lean y Sostenibilidad .....	55
Anexo 4. Elementos de Lean y Sostenibilidad revisión de la literatura .....	56
Anexo 5. Elementos de sostenibilidad de la norma ISO 26000 .....	59
Anexo 6. Elementos de sostenibilidad de la norma SGE21 .....	59
<i>Anexo 7. Elementos de sostenibilidad de las Empresas B</i> .....	60
<i>Anexo 8. Principios de lean</i> .....	60
Anexo 9. Pasos de implementación de Lean. ....	61



## **GLOSARIO**

**IMPLEMENTACIÓN:** etapa posterior a la aprobación de un plan o modelo.

**LEAN:** es la manera en que Las organización sean más productivas y puedan atender con éxito las necesidades de sus clientes, esperando hacer uso mínimo de los recursos necesarios como la mano de obra, maquinaria, servicios públicos entre otros.

**LEAN SUSTAINABILITY:** es la aplicación de la filosofía y herramientas lean en cualquier proceso o área de una organización garantizando la sostenibilidad de todos los factores que pueden ser afectados de forma directa e indirecta por las decisiones tomadas o cambios realizados durante y después del proceso de mejora continua.

**SOSTENIBILIDAD:** es el equilibrio que debe de existir entre aspectos políticos, culturales, económicos, ambientales

**METODOLOGÍA:** conjunto de pasos necesarios para llevar a cabo un procedimiento para cumplir con un objetivo, como la mejora de procesos de la organización.

**MODELO:** unión de la definición, elementos y pasos que van a ser parte de una herramienta.

**MIPYME:** término que se refiere a las micro, pequeñas y medianas empresas.

**PLAN PILOTO:** prueba en la que se ejecuta el modelo de Lean Sustainability en la empresa.

**RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL:** acciones que la empresa realiza para generar un impacto positivo en la sociedad, ambiente y economía.

## RESUMEN

El presente trabajo desarrolla un modelo de implementación de Lean Sustainability para una Mipyme de la ciudad de Cali. Luego de realizar una investigación en la literatura se encontró que no hay una definición del término Lean Sustainability, sino que los términos lean y sostenibilidad se definen de manera separada. Tampoco hay en la literatura una serie de pasos para implementar Lean Sustainability. El proyecto inició con la caracterización de la Mipyme en la cual se realizó el proyecto, la cual es Sonomarcas que tiene como objeto social la venta de productos y prestar el servicio de audios e iluminación. Para la caracterización de la empresa se empleó la encuesta de empresas B, la matriz basada en la norma SGE21 y una encuesta para saber qué tan preparada estaba la empresa para implementar Lean. Se encontró que la organización necesitaba trabajar aspectos de la sostenibilidad relacionados con el medio ambiente, la cadena de suministro, la sociedad y la comunidad y tenía condiciones aceptables para la implementación de Lean. Después de la caracterización se hizo una investigación de varias fuentes de temas relacionados con Sostenibilidad y Lean, para entender las definiciones que los autores daban sobre estos conceptos y generar una definición adecuada de Lean Sustainability para el Modelo. También, se investigaron fuentes para buscar modelos de implementación de Lean, sostenibilidad o de Lean Sustainability para conocer los elementos y pasos que hacían parte de ellos, y luego de una comparación y selección se desarrolló el Modelo el cual consta de un marco de referencia, unos principios y una forma de implementación con tres ciclos que se subdividen en etapas las cuales a su vez se subdividen en actividades. A partir del Modelo y el diagnóstico se realizó el plan de implementación de Lean Sustainability para Sonomarcas. Al aplicar el modelo en el plan, se encontró que resultó apropiado para ser usado en la organización; pero solo en el futuro cuando ésta implemente el plan se podrá tener mayor información acerca de qué tan útil resultó el Modelo.

**Palabras claves:** Lean, Lean Sustainability, Mipyme, sostenibilidad, SG21, Empresas B, ISO 26000

## Introducción

Las Micro, pequeñas y medianas empresas (Mipyme) son muy importantes para Colombia ya que conforman gran parte del sector industrial y de servicios, ofreciendo un significativo aporte económico al país, además de generar una gran cantidad de empleos para los ciudadanos colombianos. Sin embargo, de acuerdo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), las actividades de operación de las Mipyme caleñas generan grandes impactos negativos que afectan la sostenibilidad ambiental y social del país, lo cual ha provocado que el gobierno estipule leyes que fuerzan a las Mipyme y de más empresas a tomar acciones correctivas en su proceso operativo para disminuir sus impactos negativos al entorno.

El objetivo del presente proyecto fue desarrollar un modelo de implementación de Lean Sustainability para una Mipyme de la ciudad de Cali, denominada Sonomarcas, y desarrollar el plan de aplicación de dicho modelo en esta empresa, de manera que a futuro pueda ser probado y ajustado. El presente documento contribuye a que las Mipyme puedan realizar mejora continua bajo la filosofía Lean cuidando la sostenibilidad en cuanto al medio ambiente, la sociedad y comunidad, los consumidores, las personas que trabajan en la organización y las prácticas justas de operación.

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron cuatro retos importantes: primero, seleccionar una Mipyme caleña, en este caso Sonomarcas, que permitiera realizar el modelo y definir los pasos de la prueba piloto bajo un contexto real. Segundo, la revisión de la literatura en búsqueda de Lean y Sostenibilidad como un solo concepto, tercero, la construcción del Modelo de implementación de Lean Sustainability para una Mipyme y cuarto el desarrollo del plan de aplicación de dicho modelo para Sonomarcas.

Para llevar a cabo este proyecto, el documento se ha estructurado en 5 capítulos. En el capítulo 1 “contexto, formulación y justificación del problema” se describió el contexto y se definió la oportunidad de mejora. En el capítulo 2 “Objetivos” se define el objetivo del proyecto y los objetivos específicos que garantizan el cumplimiento del objetivo general. En el capítulo 3 “Marco de referencia” se revisa la literatura sobre estudios e investigaciones que tengan una relación directa o indirecta con el proyecto. En el capítulo 4 “Metodología” se explica el proceso a seguir para el desarrollo de los objetivos específicos. Finalmente, en el capítulo 5 “Resultados” se desarrolla cada uno de los objetivos específicos y se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

## 1. Contexto, Formulación y Justificación del Problema

### CONTEXTO

En los últimos años, se ha logrado identificar altos niveles de contaminación mundial, lo cual ha generado y seguirá generando grandes impactos negativos tanto para los seres humanos como para el medio ambiente. En cuanto a los impactos negativos para los seres humanos, la revista, tendencias científicas, advierte de acuerdo a estudios desarrollados por la Organización Mundial de la Salud que “nueve de cada diez personas del mundo respiran aire con altos niveles de contaminación y siete millones de ellas mueren cada año por la polución ambiental y doméstica” (Tendencias Científicas, 2018, párr.1) y en cuanto los impactos negativos para el medio ambiente, estos se manifiestan en problemáticas ambientales como el cambio climático y calentamiento global según lo expone el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU (IPCC) en su Quinto Informe de Evaluación (2013), en el que destaca que estas problemáticas son reales y las principales causas son las actividades humanas, afirmando que “existen pruebas alarmantes de que se pueden haber alcanzado o sobrepasado puntos de inflexión que darían lugar a cambios irreversibles en importantes ecosistemas y en el sistema climático del planeta” (Naciones Unidas, 2013, párr. 8).

En particular, de acuerdo al segundo reporte Bienal de Actualización de Cambio Climático presentado por El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), Colombia aumentó aproximadamente en un 10% las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) en el periodo del año 1990 hasta año 2014, ubicándose como el quinto país latinoamericano que genera mayor impacto ambiental. Estas cifras demuestran que se está viviendo de tal manera que el planeta se encuentra cada vez más cerca de colapsar. Siendo esto respaldado por instituciones como la ONU, en la que por medio de comunicados formales expresa que queda poco tiempo de reacción y cambio, ya que el planeta se está acercando rápidamente al punto de no retorno (IPCC, 2013).

Desde otra perspectiva según el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (2018), las actividades manufactureras tuvieron un porcentaje del 12% en la emisión de GEI a nivel nacional y de manera más específica, según el Diagnóstico Nacional de Salud Ambiental (2012), afirma que la ciudad de Santiago de Cali, y

sus alrededores tales como Yumbo y Palmira por su alta concentración de actividad industrial generan grandes impactos ambientales por la generación de residuos y emisión de gases de las empresas manufactureras. Por lo cual, se ha hecho evidente que la forma en la que se está llevando a cabo el surgimiento, crecimiento y desarrollo de la mayoría de las organizaciones en Cali, están contribuyendo a que el país no sea sostenible.

De acuerdo al informe presentado por la revista Dinero (2019) tan solo 230 empresas colombianas han presentado informe de sostenibilidad y se espera que para el siguiente año 500 Mipyme hagan parte del Global Reporting Initiative (GRI). El GRI es una organización internacional que ha logrado estandarizar los reportes empresariales de Sostenibilidad económica, social y ambiental, los cuales permiten evaluar, medir y comunicar estos factores en una organización. Cabe mencionar que según Andrea Padilla, directora del GRI “las pymes son generalmente conscientes de su entorno y de su contexto. Sin embargo, a diferencia de las grandes, estas no tienen el conocimiento ni algunas veces las capacidades para poner en práctica su compromiso con la sostenibilidad” (Dinero, 2019, párr. 6). Este conocimiento que les hace falta a las empresas se relaciona con los conceptos de sostenibilidad y los pasos para aplicarlos en la organización, por lo que se genera la necesidad diseñar un modelo de implementación de Lean Sustainability para las Mipyme que desean llevar a cabo sus intenciones de realizar un cambio sostenible.

Para el desarrollo de este proyecto, se seleccionó una Mipyme de la ciudad de Cali con el objetivo de generar un modelo de implementación de Lean Sustainability con base no solo en la teoría de la literatura, sino en un contexto real que permita trabajar en conjunto con una organización. La selección se llevó a cabo por medio de una convocatoria de varias empresas en Cali, en la que se eligió la primer organización en mostrar gran interés por el proyecto, está Mipyme es SONOMARCAS. La organización SONOMARCAS ofrece productos y servicios de audio e iluminación operando a nivel nacional en algunas ciudades principales como Bogotá, Medellín, Cartagena, Barranquilla, entre otras, estos productos y servicios, tienen un enfoque de alto de desempeño en innovación y deseo en disminuir su impacto ambiental. Este proyecto únicamente se enfocará en uno o dos procesos que tengan mayor impacto en la sostenibilidad de la empresa. Dichos procesos se cree que sean el de Abastecimiento y Logística de Entrada y el de Logística de Salida pues es donde el Gerente de la empresa y el Gerente de Diseño perciben que hay más desperdicios e inadecuado uso de los recursos.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Es común que las empresas operen sin tener en cuenta criterios de sostenibilidad, especialmente las Mipymes, generando impactos negativos a nivel económico, social y ambiental. Pese a que Lean Sustainability podría ayudar a que las empresas sean más sostenibles y midan sus impactos, no se encontró un paso a paso acerca de cómo implementarlo en las organizaciones.

## **JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La importancia de este proyecto radica en la identificación de una oportunidad de mejora, ya que de acuerdo a una revisión de la literatura en busca del concepto Lean Sustainability con relación a la aplicación del mismo en pequeñas y medianas empresas, se logró identificar que en la actualidad no existe un modelo de implementación de Lean Sustainability en Mipyme, a pesar de ser el tema Lean y sostenibilidad de gran interés para los investigadores y desarrolladores de proyectos de mejoras continuas en procesos productivos. Es decir, que las pequeñas y medianas empresas en la ciudad Santiago de Cali carecen de una metodología, dicho de otra forma de una guía que las oriente y les permita aplicar el concepto Lean y sus herramientas a algún proceso de la empresa, con el objetivo de generar cambios que garanticen que la organización sea sostenible tanto económica, como social y ambientalmente en el corto, mediano y largo plazo, haciendo que estas empresas se conviertan en organizaciones más competitivas en el mercado en el que operan, se diferencien de las otras y que perduren en el tiempo.

El modelo planteado, tiene como base una ruta y metodología de cómo aplicar las herramientas Lean y conceptos de sostenibilidad; además, de suministrar la información pertinente para medir y evaluar los impactos de las mejoras en los procesos de la organización desde una perspectiva económica, social y ambiental. La creación e implementación del modelo, traerá beneficios para el interés particular de la Mipyme en la que se llevará a cabo el proyecto y será un ejemplo que aportará ideas a otras Mipyme que a futuro deseen usar Lean Sustainability.

De acuerdo al balance Socioeconómico de Cali realizado por la Cámara de Comercio de Cali (2018) en la ciudad existen 91 mil empresas de las cuales el 99,3 % corresponde a microempresas. Para las Mipyme de Cali es de gran importancia el desarrollo de este proyecto, debido a que la existencia del Modelo como herramienta de aplicación de Lean Sustainability, primero, les contribuye a

tener la capacidad de realizar cambios sostenibles, pues pueden hacer uso del modelo propuesto por el proyecto como punto de partida para tener ideas acerca de cómo implementar Lean Sustainability en su organización sin tener conocimiento previo del tema. Segundo, estas empresas tendrán una herramienta a su disposición que podrán usar para ayudar a mejorar sus procesos de manera sostenible, lo que a su vez genera cambios positivos en cuanto la estabilidad de la misma en el mercado (competitividad, diferenciación y perduración) como se explica anteriormente, y tercero, ayudará a disminuir los costos en los que tendrán que incurrir para investigar acerca del uso de Lean Sustainability.

Para la Ciudad Santiago de Cali, es importante la realización de este proyecto, ya que a medida de que las Mipyme aprovechen lo que les sea útil del Modelo de implementación de Lean Sustainability, los índices de contaminación ambiental como el inventario de emisión de gases de efecto invernadero y la cantidad de desechos y desperdicios producidos por organización en Cali, irán disminuyendo pues este tipo de empresas son en parte de las que los aumentan (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). Es decir que el uso del modelo propuesto por el proyecto guarda una relación inversa a los índices de contaminación en la ciudad, pues entre mayor sea la implementación de la totalidad o parte del modelo en las empresas, esto contribuirá a que sean menores los índices de contaminación en Cali. Lo cual, genera un impacto positivo en el bienestar social y ambiental de los habitantes de la ciudad, pues estas personas podrán tener una mejor calidad de vida al disfrutar de aire con un bajo nivel de partículas contaminantes provenientes de las industrias, que provocan enfermedades.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo del Proyecto**

Desarrollar un modelo de Lean Sustainability para una Mipyme de la ciudad de Cali.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar la Mipyme en la que se hará el piloto.
- Generar un modelo de Lean Sustainability para una Mipyme.
- Realizar el plan del piloto que permita ajustar el modelo o el plan de implementación de acuerdo a los resultados.

### **Entregables**

- Informe de caracterización de la Mipyme.
- Propuesta de cuerpo teórico integrando Lean y Sostenibilidad basado en la literatura.
- Propuesta del modelo de implementación de Lean Sustainability.
- Plan para la realización del piloto.

### 3. Marco de Referencia

#### 3.1 Antecedentes o Estudios Previos

En esta sección se citarán algunos trabajos e investigaciones que se han realizado anteriormente, los cuales se consideran importantes ya que aportan información relevante para el cumplimiento del objetivo de este proyecto. Además, estos trabajos servirán como una base o guía para definir la metodología y lograr el desarrollo del proyecto de la mejor manera según lo planeado.

De acuerdo al artículo escrito por Martínez & Moyano (2013), se realizó un estudio en la literatura evaluando la frecuencia acumulada anual de artículos empíricos, teóricos, empírico-teóricos y otros, que relacionan los temas de Lean Management (LM) o la gestión de la cadena de suministro (GCS) con la sostenibilidad. Este estudio, permitió concluir que el tema LM y sostenibilidad, es y seguirá siendo de mayor interés para los investigadores comparado con el tema GCS y sostenibilidad. Además, se evidenció como la sostenibilidad ambiental es la línea de investigación de mayor interés frente a la sostenibilidad económica y social, y que los conceptos Lean y Green o Ambiental son complementarios y se rigen bajo los mismos principios básicos, los cuales son:

1. Principio de prevención de residuos.
2. Centralización en el proceso de enfoque.
3. Altos niveles de implicación y participación de personas.

“Los principios y prácticas de Lean se han encontrado para ser inherentemente capaces de facilitar la consecución de los objetivos ambientales y las mejoras en los resultados ambientales” (Martínez & Moyano, 2013; Gordon, 2001; King y Lenox, 2001; Vinodh et al, 2011). Siendo lo anterior un ejemplo claro de cómo los autores del artículo justifican que LM y la sostenibilidad ambiental tienen una fuerte relación entre sí, y que la aplicación de herramientas Lean en procesos productivos tiene como objetivo reducir los desperdicios, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental.

Siguiendo con este orden de ideas, el artículo en cuanto al tema LM y sostenibilidad económica se refiere a la aplicación de las herramientas LM y la identificación de todos estos factores resultantes, que impactan de alguna u otra forma los estados financieros de la organización tanto en el mediano como en el largo plazo. En cuanto al tema LM y sostenibilidad social, el artículo explica que la aplicación De

herramientas LM puede afectar socialmente la organización de manera positiva o negativa, pues por un lado afirma que algunos impactos negativos se deben a que existen operarios pocos flexibles, es decir que muestran resistencia al cambio, lo cual genera estrés y un ámbito laboral tenso, y por otro lado afirma que el impacto positivo se debe a que la aplicación de estas herramientas puede provocar un cambio cultural en la organización, aumentando la autonomía responsable y la motivación intrínseca de los operarios.

En el trabajo de grado (Gutiérrez, Rodríguez & Barón, 2016 ), se evidencia como siguiendo la metodología Lean Product Development System (LPDS) que incluye conceptos de Lean Green, Ecodiseño y Sistemas integrados de Gestión y haciendo uso de la herramienta de Lean Manufacturing VSM, para analizar el proceso actual del desarrollo de acabados, se generaron mejoras al proceso como solución al problema de insatisfacción de los diseñadores de ELA con las propuestas de acabados presentados por Colfactory. Este trabajo de grado, para llegar a presentar propuestas de mejoras en el proceso, inicialmente aplicó la herramienta VSM, ya que esta permitió visualizar las operaciones que no agregan valor al producto e identificar las oportunidades de mejora, relacionando el concepto Lean Green para identificar los desperdicios y la forma de eliminarlos o reducirlos. Además, hizo uso del concepto Ecodiseño para determinar el impacto ambiental que el producto genera, desde que es diseñado hasta que es desechado (ciclo de vida). Todo esto con el objetivo de prevenir la contaminación por emisión de gases y crear estrategias de conservación del agua, ya que la lavandería incurre en consumo excesivo de este. También cabe recalcar, que para el desarrollo del proyecto, se integró la metodología LPDS con la estructura de sistema integrado de gestión, pues era necesario para facilitar el proceso de cambio por medio de métodos participativos en los que las partes interesadas (diseñadores, personal del proceso productivo y gerencia) logren eliminar los vacíos en la comunicación.

En el trabajo de grado publicado por la revista electrónica Nova Scientia México titulado Lean Manufacturing and Corporate Social Responsibility se aborda la pregunta de investigación ¿Existe complementariedad entre la Manufactura Esbelta y la Responsabilidad Social Empresarial? (Cruz- Mejía, Olvera, 2015), con el objetivo de hacer un análisis exhaustivo entre la posible relación que existe entre Lean Manufacturing (LMA) y la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), permitiendo que una Mipyme del sector de confección y prendas de vestir pueda ajustarse o alinearse a un proceso más amigable con el medio ambiente y la sociedad buscando disminuir la cantidad de desperdicios con la identificación de actividades que no generen valor. La metodología empleada en el trabajo de grado

también es importante para el proyecto de grado que se va a realizar, ya que desarrolla una indagación empírica para el estudio de un caso que permite entender a las partes que conforman la Mipyme y su función dentro de ella. Se indaga a: directivos y administrativos, empleados, proveedores, equipo de ventas y equipo de implementación, para conocer qué entienden sobre los conceptos de LMA y RSE, qué importancia tienen para ser implementados en la organización y sus beneficios, esto se hace por medio de análisis cualitativos de encuestas en las que se hacen preguntas relacionadas con la pregunta de investigación y observaciones. De acuerdo con la pregunta de investigación, concluyeron que LMA y RSE proporcionan herramientas importantes para tener un uso racional de los recursos naturales y mejoran la interacción entre los colaboradores permitiendo canales de comunicación altamente satisfactorios para las personas.

Para asegurar un buen manejo y control de Lean y la sostenibilidad dentro del proceso que realiza la Mipyme, es importante identificar métodos o herramientas que permitan llevar un adecuado seguimiento a lo largo de la implementación del modelo de Lean Sustainability, por esta razón es importante el trabajo de investigación "Examining the interaction between lean and Sustainability principles in the management process of AEC industry", la de la facultad de Ingeniería de la universidad Ain Shams, que tiene como objeto examinar la interacción entre los principios de Lean y la sostenibilidad en el proceso de gestión de la empresa AEC (Khodeir, Othman, 2018), en el cual se mencionan los indicadores utilizados en su proyecto para el control del ámbito ambiental, social y económico que fueron publicados por Global Reporting Initiative (GRI). De este trabajo, también es importante señalar una matriz que se desarrolló como una herramienta que evalúa la relación que existe entre Lean y la sostenibilidad en el proceso de gestión de la organización. Esta metodología puede servir de guía para realizar el proyecto, puesto que para llevarlo a cabo es relevante entender cada una de las partes que conforman la Mipyme y tiene un proceso específico establecido, y de esta manera saber qué tan involucrados o relacionados están con los criterios de la sostenibilidad y Lean. Entendiendo el fin de la sostenibilidad en los tres ámbitos diferentes, donde el ambiental busca que la Mipyme tenga más procesos y productos con un menor volumen de desperdicios, el social donde se integra la fuerza laboral y la sociedad entera, y por último el pilar económico de la sostenibilidad se basa en la rentabilidad del desarrollo.

En Reino Unido, se realizó una investigación en la que por medio de la creación de una nueva herramienta llamada Green Integrated Value Stream Mapping (GIVSM), se integraron los conceptos de Lean y Green para ser aplicados en una

Pyme de fabricación de envases como caso de estudio. Sonal, Rakesh, Manoj, Nishikant & Abhijeet (2019) descubrieron que la implementación de la herramienta GIVSM en la pequeña empresa demuestra que el despliegue simultáneo de paradigmas lean y Green tienen un efecto sinérgico para mejorar tanto la eficiencia operativa como el desempeño ambiental de la misma. La herramienta básicamente permite visualizar la cadena de valor e identificar las actividades que agregan y no agregan valor al producto, teniendo en cuenta que estas consumen recursos en términos de materia, energía, tiempo, y esfuerzo humano, por lo que se mide la huella todo el proceso incluyendo cada una de las actividades inmersas en él. Además, la investigación aparte de generar una nueva herramienta, pretende servir como guía para que otros investigadores teóricos sigan desarrollando herramientas y metodologías de aplicación conjunta de lean y Green y también, que las pequeñas y medianas empresas puedan implementar la herramienta en sus procesos de mejora continua en el que pueda evaluar su desempeño operativo y ambiental, sin necesidad de tener que realizar inversiones monetarias altas.

### **3.2 Marco Teórico**

Para el desarrollo de este proyecto, es necesario explicar los conceptos y la metodología sobre sostenibilidad. Lean y Responsabilidad Social que van a servir de base para diseñar el modelo de Lean Sustainability.

El concepto de sostenibilidad ha sido con frecuencia definido de dos maneras distintas. La primera, se basa en las corrientes que definen la sostenibilidad como la relación entre aspectos económicos, ambientales y sociales. Donde se busca tener un crecimiento equilibrado de estos ámbitos, asegurando suplir la capacidad para satisfacer las necesidades de generaciones futuras (UNESCO). La segunda manera de definir el concepto se basa en el libro “Desarrollo sostenible” (Wulf y Newton, 2016) en el que se usa un concepto más amplio de la sostenibilidad, basado en un paradigma humanista en el que Roberto P. Guimaraes afirma que el desarrollo debe ser: ambientalmente sostenible en el uso de los recursos naturales y preservando la biodiversidad; socialmente sostenible promoviendo la justicia y la equidad; culturalmente sostenible permitiendo conservar los valores, prácticas y la identidad de los pueblos; políticamente sostenible para permitir que todos hagan parte de la toma de las decisiones públicas; y económicamente sostenible generando modelos de producción y consumo amigables con el ecosistema.

Además, de conocer sobre la sostenibilidad, es relevante explorar técnicas que permiten medir la sostenibilidad, por esto se toma como referencia la Global Reporting Initiative (GRI), que es una organización internacional que se encarga de realizar memorias de sostenibilidad que son informes en los que las empresas u organizaciones pueden medir el impacto que generan las actividades que se realizan dentro de sus procesos frente a aspectos económicos, ambientales y sociales; haciendo comprender su desempeño en relación con la sostenibilidad, que puede ser positivo o negativo, para luego, identificar los cambios que se deben de ejecutar para que la empresa sea más efectiva.

Para la implementación de la sostenibilidad en las empresas, se puede tomar como ejemplo el sistema de empresas B (Evaluación de Impacto, 2019), las cuales buscan medir su impacto social y ambiental a largo plazo e incentivan a otras organizaciones a hacer parte de este grupo, por medio de evaluaciones para compararse con ellas y posteriormente realizar un plan de mejoramiento que conduce a que la compañía sea más eficiente aportando soluciones para el ambiente y la sociedad.

En el proyecto, es relevante el término Lean, que es interpretado de diversas maneras en la literatura, una de las definiciones más conocidas es la que considera a Lean como un modelo que “proporciona un método de hacer más y más con menos y menos” (Womack and Jones, 2003). De acuerdo con este pensamiento, se pretende que las organizaciones sean más productivas y puedan atender con éxito las necesidades de sus clientes, esperando hacer un uso mínimo de los recursos necesarios como lo puede ser la mano de obra, maquinaria, servicios públicos entre otros. Lean, también puede ser entendido como un proceso continuo y sistemático que identifica los desperdicios dentro de la empresa, y define los desperdicios como las actividades que no agregan valor al proceso, encontrando siempre una oportunidad de mejora, debido a que siempre se van a presentar desperdicios que deben ser eliminados de la mejor forma (Luis Socconini, 2019).

Una herramienta de implementación de Lean que se puede citar, son los cinco principios expuestos en el libro Lean Thinking (Womack y Jones, 2003) que son:

I) Importancia de identificar en la cadena el valor de cada producto, II) Identificar el flujo de valor por el que pasa cada producto, el cual inicia con la concepción del problema, luego se hace la recepción de la información que son los pedidos y por último la transformación de la materia prima hasta obtener el producto terminado para el consumidor, III) Hacer que el producto fluya de manera que no pase por actividades que no generen valor, IV). Se introduce el sistema Pull a todos los

pasos pertenecientes al flujo continuo del producto, es decir se produce solo lo que el cliente pide cuando lo pide, lo cual permite disminuir tiempo desde la concepción o lanzamiento hasta entregar el producto al consumidor, y V) Gestionar cada uno de los pasos anteriores hacia la perfección.

También, se cita la metodología de Lean Road Map que se encuentra en el artículo titulado "Top level transition to lean roadmap foldouts" donde se menciona cómo las empresas se transforman en empresas Lean, involucrando todos los factores y partes clave de estas con el fin de identificar la oportunidad de mejora. La hoja de ruta comprende tres ciclos: I) Entrada/Reentrada: en este ciclo la empresa realiza una adecuada planificación estratégica empresarial y toma la decisión de adoptar el paradigma Lean. II) Ciclo de largo plazo: las organizaciones se preparan para iniciar con la etapa de planificación e implementación. Por último, III) Ciclo corto plazo: en esta etapa la empresa ya tiene que prever la implementación, ejecución y supervisión (Massachusetts Institute of Technology, 2000).

En cuanto a la metodología para implementar Lean, se ha considerado relevante citar al manual del Curso Yellow Belt Lean Expert 2018 del LSSI, donde se mencionan tres pasos que son: preparación que es el momento en el que se realiza un diagnóstico de la empresa frente a Lean Six Sigma, el siguiente paso es el piloto donde se realiza el análisis sobre lo que está generando valor y por último, el despliegue en el que se entiende la estructura por cada cadena de valor y se hace la aplicación total.

Por último, uno de los conceptos relacionados con el proyecto es la Responsabilidad Social, ya que busca a nivel empresarial lograr ser sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental (lo cual le da una base conceptual común con la sostenibilidad). Entre las normas que sirven de guía para aplicar conceptos de responsabilidad social se encuentran la la SGE 21, la ISO 26000 y la SA8000. La norma SGE 21 establece que en la organizaciones se debe de implantar y evaluar el Sistema de Gestión ética y Socialmente Responsable, encaminado a generar un liderazgo responsable que integra los aspectos sociales, ambientales y un buen gobierno, además es importante que estén involucradas las áreas que hacen parte de la empresa (Forética,2019). La norma ISO 26000 se encarga de ofrecer una guía sobre Responsabilidad Social para las organizaciones de cualquier tipo, permitiendo que alcancen un desarrollo de sus operaciones de una manera socialmente responsable (ISO, 2019). Por último, la norma SA 8000 promueve un ambiente de trabajo seguro y saludable (FAO, 2019).

### **3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto**

El aporte intelectual que brinda este proyecto, consiste en la definición del concepto Lean Sustainability, el cual no existía en la literatura y la formulación de un modelo para su implementación en Mipymes el cual contribuye a resolver dos brechas: la falta de un modelo de implementación de Lean Sustainability en la literatura y el desconocimiento de las Mipymes respecto a cómo usar los conceptos de sostenibilidad.

El presente trabajo también emplea el Modelo para realizar un plan de implementación diseñado de acuerdo con las necesidades particulares de una organización, lo cual muestra el uso del modelo en un contexto real, contribuye a la futura mejora de la empresa y sirve como ejemplo para que otras empresas se decidan a disminuir sus impactos negativos en la sociedad y el medio ambiente además de buscar ser más sostenibles desde el punto de vista económico.

#### 4. Metodología

Para el desarrollo del proyecto, se identificaron los métodos y herramientas necesarios para cumplir con cada uno de los objetivos específicos. En primera instancia se hizo la caracterización de la Mipyme en la que se realizó el proyecto, por medio de diagramas como un mapa de procesos y un organigrama los que permitieron entender la estructura de la empresa, la relación que existe entre cada una de sus partes o procesos y las personas que trabajan en ellas. Además, se evaluó la condición en la que se encuentra la empresa por medio de encuestas basadas en el trabajo de grado “Herramienta para el diagnóstico de condiciones necesarias para implementar Lean Manufacturing en las PYMES de la ciudad de Cali”, y así saber si la empresa estaba lista para implementar Lean. (Hurtado, 2007). Para identificar la situación de la empresa frente a la sostenibilidad se realizó una evaluación de acuerdo a la encuesta de las empresas B (B Lab, 2019) y para conocer en qué condiciones se encontraba la empresa respecto a la responsabilidad social empresarial se implementó la matriz de evaluación y recomendaciones del trabajo de “Ética y Responsabilidad Social” realizado en la empresa Equilibra, en la que se evalúa la situación actual de la empresa respecto a la norma SGE21 (Baron, s.f.).

Para analizar los conceptos relacionados con Lean Sustainability basados en literatura, se listaron conceptos relacionados con Lean Sustainability, se buscó documentos actuales y relevantes que contenían estos conceptos y metodologías de implementación sobre Lean, sostenibilidad y responsabilidad social, como por ejemplo la metodología Lean Product Development System. También es importante mencionar que en el momento de la revisión de esta literatura, se pudieron reconocer las características de las Mipyme que han implementado este tipo de metodologías. Para garantizar que son fuentes valiosas e importantes para cumplir con el objetivo, se usaron algunas herramientas como los cuadros comparativos y de relación, donde se evaluó que los documentos son de fuentes confiables y que han sido citadas por otros autores.

Se realizó una evaluación por separado de los artículos encontrados en las bases de datos de la universidad Icesi y otras fuentes, para saber qué aspectos en común se encontraban entre ellos. Este proceso fue fundamental para la definición adecuada del concepto Lean Sustainability, del modelo con los componentes de dicho concepto y de las etapas de implementación.

Posteriormente, se realizó el plan del piloto con el cual se implementará a futuro el modelo de Lean Sustainability en la empresa, en el que se tiene en cuenta el diagnóstico de la misma frente a la condición inicial en la que se encontraba. De acuerdo a estas características se definieron los pasos necesarios que se deben incluir en el piloto con el objetivo de evaluar y probar el modelo completamente. La implementación del piloto no se encuentra dentro del alcance del proyecto sin embargo se espera que este sea implementado por la empresa en el largo plazo y esta realice una matriz de comparación entre los resultados esperados versus los obtenidos y posteriormente se ajuste el modelo en aquello que se considere necesario de acuerdo a los resultados del piloto.

## **5. Resultados**

### **5.1 Presentación y discusión de resultados**

#### **5.1.1 Caracterización de la Mipyme**

##### **5.1.1.1 Generalidades**

Sonomarcas es una Mipyme Colombiana fundada en el año 2005 la cual tiene como objeto social la importación, distribución y comercialización de productos de sonido profesional y luces de marcas como Vento, AudiPro y PlayPro, las cuales son reconocidas nacionalmente por su alto nivel de calidad y tecnología.

La sede principal de la empresa está ubicada en la Ciudad Santiago de Cali, en donde se encuentra situada toda el área administrativa y operativa, en la cual se comercializa y se presta servicio de mantenimiento a los productos que lo requieran para brindar total garantía de este. Sin embargo esta operación de mantenimiento es poco frecuente comparada con la cantidad de productos importados y vendidos, ya que gran parte de estos no presentan problemas técnicos en la posventa. Además, Sonomarcas tiene sucursales en diferentes ciudades de Colombia para obtener mayor cubrimiento nacional en la comercialización de sus productos. Estas sucursales están ubicadas en las siguientes ciudades: Bogotá, Cartagena, Barranquilla, Bucaramanga, Popayán, Neiva y Palmira.

##### **Misión**

Ofrecer productos y servicios de audio e iluminación con alto desempeño, innovación, y de bajo impacto para el medio ambiente que permiten entregar soluciones integrales y satisfactorias a nuestros clientes a través de un selecto grupo de colaboradores capacitados, dispuestos y comprometidos, que encuentran en Sonomarcas un apoyo para su crecimiento integral.

##### **Visión**

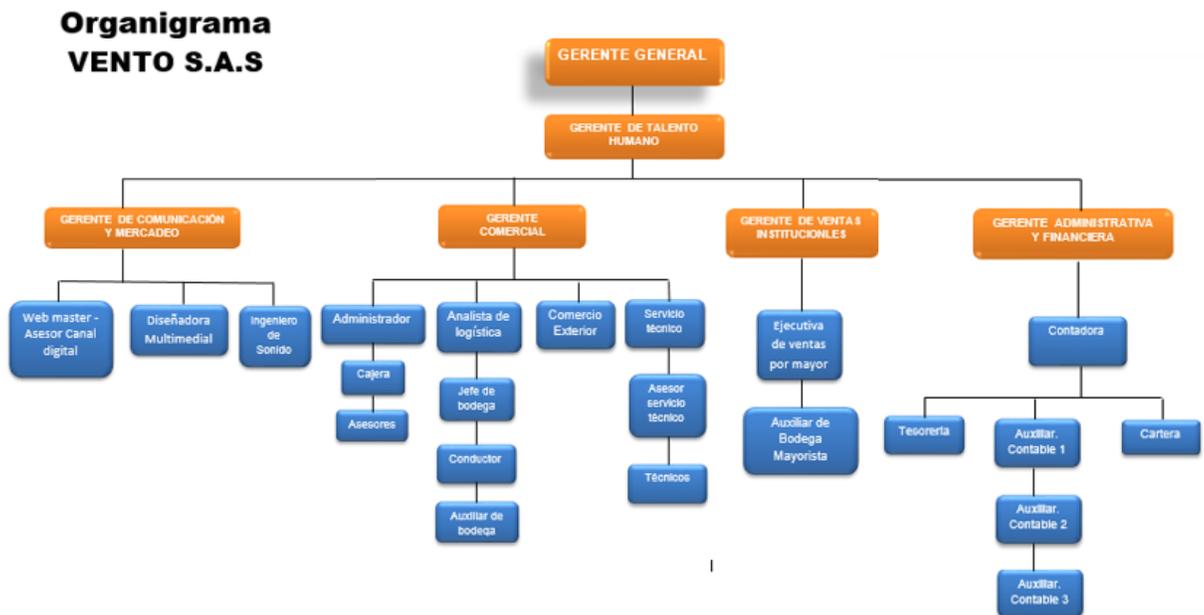
Sonomarcas será para el año 2022 una empresa de reconocimiento y prestigio a nivel nacional por distribuir productos de audio e iluminación y sus marcas propias alcanzaran un importante posicionamiento caracterizado por su alto desempeño, innovación y diseño.

## Propuesta de valor

Brindar soluciones de audio e iluminación adaptables a las necesidades de la vida contemporánea, con tecnología de punta, confiables, de prestigio y con servicio especializado que garanticen las inversiones de nuestros clientes, permitiéndoles vivir experiencias felices, y a nuestros aliados estratégicos una rentabilidad para el sustento y crecimiento de sus empresas.

### 5.1.1.2 Estructura organizacional

La estructura de la empresa Vento es de tipo funcional, y como puede verse en el Organigrama (Ver Figura 1) sus áreas son: Comunicación y Mercadeo, Talento Humano, Comercial y Ventas institucionales. La Gerencia General se encuentra en la cúspide de la estructura, seguida de Talento humano, después se encuentran las otras cuatro áreas restantes en una misma línea de jerarquía, las cuales están compuestas por diversos cargos que le dan soporte a la estructura empresarial

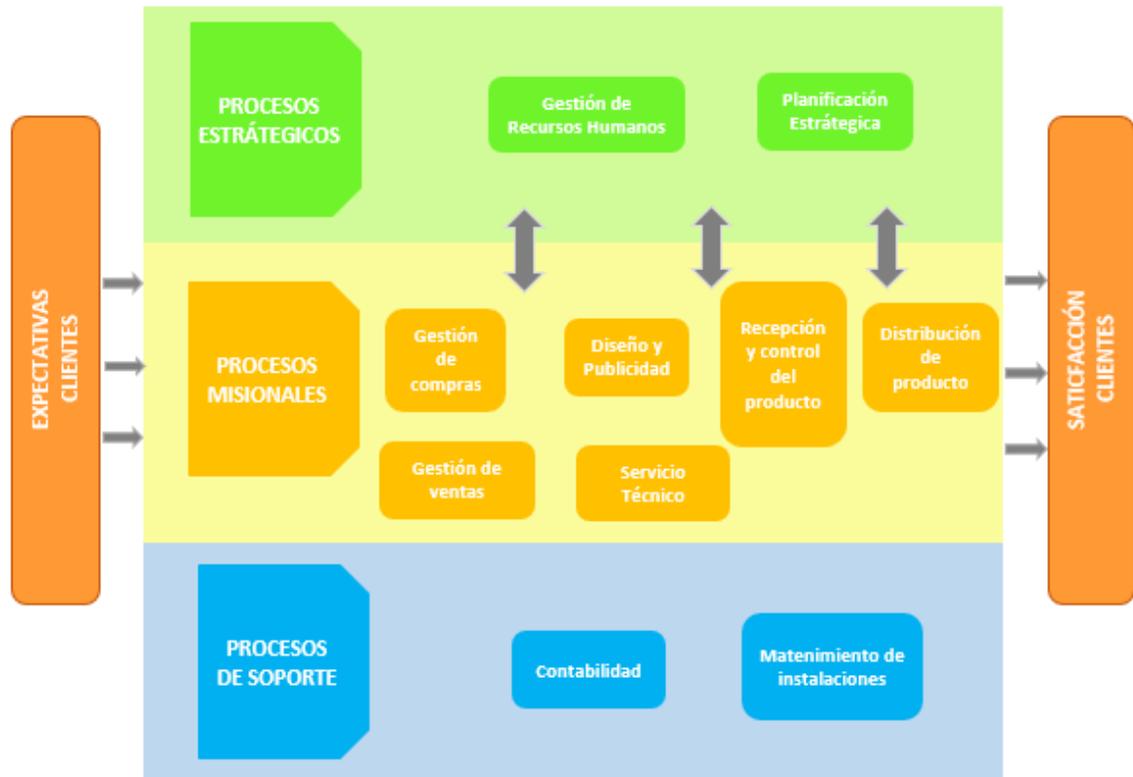


*Figura 1. Organigrama empresa Vento 2020*

### 5.1.1.3 Procesos organizacionales

De acuerdo a su mapa de procesos (Ver Figura 2), la empresa cuenta con unos procesos estratégicos conformados por Planeación Estratégica y Gestión de Recursos Humanos. Adicionalmente, están los procesos misionales, los cuales son

los directamente relacionados con el fin de la empresa que es la comercialización de productos de sonido profesional y luces. Dichos procesos incluyen: la Gestión de Compras, Diseño y Publicidad, Recepción, Control, Gestión de Ventas y Servicio Técnico y Distribución de Productos. Por último, en el mapa se muestran los procesos de soporte: Contabilidad y Finanzas, Mantenimiento de Instalaciones. Como el nombre es esta categoría de procesos lo indica, estos procesos “soportan” los demás procesos para lograr el buen funcionamiento de la empresa.



**Figura 2.** Mapa de procesos empresa Vento 2020

#### 5.1.1.4 Funcionamiento general

La Mipyme caleña, para garantizar el cumplimiento de su objeto social, dispone de un sistema logístico que involucra el abastecimiento y distribución de sus productos a los puntos de venta (sucursales). Sonomarcas inicia su operación importando los equipos de China, en donde se encuentra su proveedor, el cual se encarga de la fabricación de referencias estándar y también genera referencias específicas combinado componentes de acuerdo a lo que el Gerente de Sonomarcas y el Gerente de Comunicación y Mercadeo sugieren basados en su conocimiento del mercado local. De China también se importan componentes para ensamblar

equipos en la bodega principal de la empresa en Cali pero esta actividad no se realiza frecuentemente, y suele llevarse a cabo en los últimos meses del año para temporada alta. Las importaciones se realizan por el puerto de Buenaventura.

La empresa vende equipos de marca propia y de otras marcas, y atiende un mercado premium, uno intermedio y otro económico. Los equipos para el segmento económico son fabricados en parte con materiales procesados a partir de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), pero en los otros segmentos esto no ocurre, además en el segmento premium está mal visto. Los empaques de los equipos de la marca propia son diseñados por el Gerente General y el Gerente de Comunicación y Mercadeo pero no tienen en cuenta criterios de sostenibilidad y en ocasiones sus empaques no facilitan mucho el ser usados para exhibir el producto (cosa que sí ocurre con los empaques de otras marcas).

Desde Buenaventura los productos deben ser transportados a una bodega aduanera, en el que se realiza el respectivo proceso de legalización de estos. Después, la mercancía es transportada a la bodega principal, la cual se encuentra ubicada en Cali; en esta bodega se clasifica, almacena y controla los productos, para después ser distribuidos a las sucursales de comercialización acuerdo con el manejo y rotación de inventario que cada una de estas administra. Actualmente Sonomarcas no tiene en cuenta criterios de sostenibilidad en la selección de proveedores de productos o de empresas de logística.

Durante el proceso logístico de abastecimiento y suministro de sus productos a los puntos comerciales se hace uso de diferentes tipos de vehículos de transporte. La selección de estos depende principalmente de dos factores, primero de la distancia que deberá recorrer de acuerdo con la ruta de distribución y segundo de la cantidad de productos a distribuir, es decir la capacidad del vehículo. El transporte se realiza por medio de terceros, ya que de esta manera la empresa se ahorra algunos costos indirectos como el mantenimiento de los vehículos, el pago parqueadero, conductor, impuestos, combustible, entre otros.

En los procesos de Logística de Entrada y Logística de Salida se generan la mayor cantidad de desperdicios de espera, movimientos, transporte, inventario, emisiones, generación de residuos, consumo de combustibles fósiles, y consumo de recursos en la fabricación de referencias que se compran y no rotan.

#### **5.1.1.5 Evaluación de Ética y Responsabilidad social**

Para evaluar la condición de la empresa en cuanto a Ética y Responsabilidad Social se realizó una matriz de evaluación de la norma SGE 21, la cual permitió

concluir lo siguiente:

- Vento se constituyó como una S.A.S dentro del marco legal, según lo estipula el estado Colombiano por medio del cumplimiento de las leyes vigentes que rigen las organizaciones, con el objetivo de constituir y operar la empresa bajo los valores de honestidad y rectitud.
- La Mipyme caleña, en cuanto a Ética no cuenta con indicadores y objetivos establecidos, y en cuanto a Responsabilidad Social únicamente tienen un objetivo definido, el cual se basa principalmente en la donación de productos que no rotan en el inventario a una fundación caleña con el propósito de que ellos logren utilizar o vender los productos para recaudar fondos económicos para su sostenimiento. Además, internamente no cuenta con un código de conducta para sus trabajadores ni con parámetros de revisión, seguimiento y evaluación del mismo. Adicionalmente no realizan ningún tipo de informe de Responsabilidad social.
- Vento tiene un alto grado de responsabilidad social con respecto a sus empleados y su ambiente laboral, ya que garantiza plenamente el cumplimiento y respeto de los derechos humanos, promueve la diversidad, igualdad y equidad. Cuenta con un sistema de capacitaciones y charlas informales sobre la seguridad y salud laboral que permite proteger a sus empleados. Los colaboradores cuentan con el conocimiento pertinente para desempeñarse en su puesto, y no reportaron sentir que haya sobrecarga de trabajo. También, constantemente se realiza seguimiento del ambiente laboral con el fin de conocer las opiniones de sus empleados y tomar medidas correctivas o de mejora dado el caso y finalmente la Empresa cuenta con un canal de resolución de conflictos definido, lo que permite solucionar los inconvenientes que se puedan presentar de forma rápida y sencilla.
- Vento respecto a su entorno no lleva a cabo un seguimiento sobre los impactos sociales generados durante los procesos de logística, distribución y comercialización de sus productos, pero tienen como objetivo contribuir al sostenimiento económico de una fundación caleña. Es decir que Vento no cuenta con un sistema o plan que les permita conocer sus impactos sociales tanto negativos como positivos, sin embargo periódicamente realiza una acción de solidaridad y responsabilidad social con la ciudad.
- Vento no dispone de estrategias, normas o programas de prevención de impactos ambientales negativos en ninguno de los procesos llevados a cabo en la empresa, ya que consideran que no es necesario pues creen que sus

productos no son contaminantes y tienen un largo periodo de vida. Sin embargo, la realidad es que cuando los productos terminan su vida útil se convierten en residuos electrónicos los cuales no se sabe cómo los clientes les darán su disposición final, la cual muy seguramente no será la adecuada por la falta de cultura ciudadana respecto a dejar estos elementos en puntos de recolección como por ejemplo los de las universidades.

#### **5.1.1.6 Evaluación ambiental**

Para determinar la condición ambiental de Vento, se realizó la evaluación de impacto B donde se compara la empresa frente a 750 empresas que también han realizado la encuesta para saber cómo se encuentra frente al ideal de una empresa B, en la que se involucran aspectos de gobernanza, trabajadores, comunidad, medio ambiente y clientes. En este caso, como ya se ha realizado un análisis de la condición Ética y de Responsabilidad Social, de la encuesta B se tomaron los resultados de la evaluación ambiental, con lo que se puede decir que:

- En la gestión ambiental la empresa tiene que realizar mejoras en sus oficinas, área de servicio técnico y bodega para que se pueda tener una máxima eficiencia ambiental de sus instalaciones, por lo que se recomienda a la empresa crear un Sistema de Gestión Ambiental para monitorear el manejo que se le debe de dar a los residuos, el consumo de energía a lo largo de su cadena, el consumo de agua y las emisiones de carbono en actividades como la distribución de mercancías.
- En el aspecto de aires y clima, se evalúan las fuentes que contribuyen a la emisión de gases que generan el efecto invernadero (GEI), respecto a este tema, la empresa no se ha interesado por tener una gestión del impacto ambiental del transporte que usa para el desplazamiento de la mercancía.
- De acuerdo con el recurso del agua, Vento no se ha interesado en garantizar un consumo adecuado de este recurso, ya que no cuenta con prácticas que ayuden a conservar el agua.
- Para la evaluación de tierra y vida, la empresa no tiene un método adecuado para la eliminación de desechos y el uso de materiales y empaques que sean amigables con el medio ambiente, con el fin de conservar la biodiversidad.

#### **5.1.1.7 Condición para implementar lean**

En este apartado, se requirió dar respuesta a la pregunta ¿la empresa está lista para implementar lean? por lo cual, se empleó la herramienta creada por

Garciaherreros y Herrera (2014) que tiene como objetivo evaluar medianas y pequeñas empresas para determinar sus condiciones frente a la implementación de la metodología y filosofía lean. Esta herramienta se aplicó en la empresa por medio de entrevistas al personal administrativo obteniendo los siguientes resultados:

Condiciones necesarias	Criterios	Calificación					
		A	B	C		%	Valor
1. Compromiso y participación de los miembros dentro de la organización	Liderazgo y compromiso de la gerencia		X		3	40%	1,2
	Posición frente al cambio		X		3	15%	0,45
	Involucramiento y participación de los empleados			X	5	25%	1,25
	Trabajo en equipo			X	5	20%	1
						<b>TOTAL</b>	<b>3,9</b>
2. Gestión estratégica orientada a la mejora continua	Ventajas competitivas			X	5	35%	1,75
	Administración estratégica			X	5	35%	1,75
	Disposición para invertir			X	5	30%	1,5
						<b>TOTAL</b>	<b>5</b>
3. Cultura organizacional orientada a la mejora continua	Estabilidad de la organización			X	5	25%	1,25
	Comunicación efectiva		X		3	25%	0,75
	Aprendizaje y participación continua		X		3	40%	1,2
						<b>TOTAL</b>	<b>3,2</b>
4. Gestión del sistema de producción	Planeación y control de la producción	X			1	40%	0,4
	Estudio de tiempos, procesos y procedimientos		X		3	35%	1,05
	Mantenimiento de los recursos		X		3	25%	0,75
						<b>TOTAL</b>	<b>2,2</b>
5. Gestión de inventarios y proveedores	Relación con los proveedores		X		3	50%	1,5
	Administración de los materiales e inventarios		X		3	50%	1,5
						<b>TOTAL</b>	<b>3</b>
6. Gestión de las relaciones con los clientes	Relación con los clientes		X		3	100%	3
						<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

**Tabla 1.** Herramienta de evaluación de la condición de la empresa para implementar lean

Después de aplicar la herramienta, se clasificaron los resultados con el fin de organizar la información y facilitar el análisis e interpretación de los mismos. En la siguiente tabla se muestran los resultados ordenados de menor a mayor respecto a su puntaje de cumplimiento por condición.

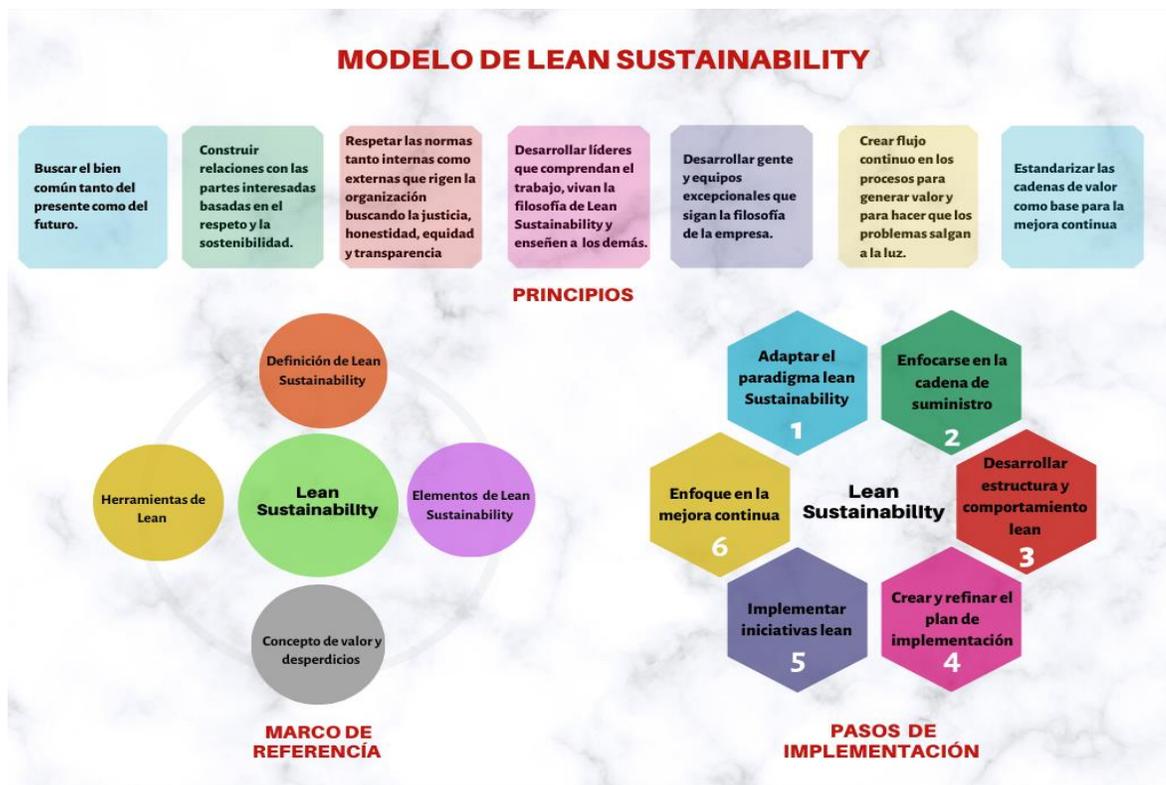
Orden de condiciones por puntaje	Puntaje	Nivel
Condición 4	2,2	Bajo
Condición 6	3	Medio
Condición 5	3	Medio
Condición 3	3,2	Medio
Condición 1	3,9	Medio
Condición 2	5	Alto

**Tabla 2.** Clasificación de los resultados de la condición de la empresa para implementar lean

De acuerdo con los resultados del diagnóstico, se concluye que la condición 4 necesitan de mayor atención por la empresa ya que presentan el nivel más bajo. Por lo tanto, al implementar El Modelo de Lean Sustainability, inicialmente es bueno enfocarse en mejorar la gestión del sistema de producción y promover la cultura organizacional orientada a la mejora continua. También, se observa que las condiciones 6, 5 y 3 a pesar de encontrarse en un nivel medio, su puntaje es un poco bajo por lo que estas condiciones deben ser consideradas como primordiales por la empresa y finalmente, la condición 1 debe considerarse como último enfoque con el fin de alcanzar el nivel alto. En términos generales, la empresa no cuenta con condiciones aceptables para implementar Lean.

## **5.2 Modelo de implementación de Lean Sustainability**

El modelo de implementación de lean sustainability (ver figura 3) diseñado por los autores del presente trabajo de grado está conformado por tres componentes, los cuales son el marco de referencia, los principios, y las etapas y pasos de implementación. El marco de referencia contiene todos los fundamentos teóricos necesarios para la construcción del modelo, los principios son una serie de premisas que constituyen la base de todo el modelo y las cuales son necesarias para el éxito de la implementación del mismo, ya que la aplicación de una serie de técnicas y herramientas independientes no tienen sentido si no comparten una filosofía base. Las etapas y pasos de implementación describen la manera en que se debe implementar el modelo.



*Figura 3. Modelo de Lean Sustainability*

A continuación, se detalla cómo se llevó a cabo la revisión de literatura que condujo a la elaboración del modelo y en qué consisten el marco de referencia, los principios y los pasos de implementación.

## Marco de referencia

### 5.2.1 Revisión de literatura: Lean Sustainability como concepto

Para la construcción del cuerpo teórico del modelo, se realizó una revisión de la literatura, buscando en diferentes fuentes altamente confiables, como lo son la base de datos de la Universidad Icesi, las revistas, libros y páginas académicas, el concepto Lean Sustainability o conceptos similares para tomar como referencia algunas definiciones realizadas por diferentes autores, analizarlas y compararlas, con el objetivo de generar una definición completa del término Lean Sustainability, la cual sirviera como base para la construcción del modelo de implementación.

Durante el proceso de revisión de la literatura no se encontró ninguna definición formal del concepto Lean Sustainability. En la literatura, se encontraron diversos artículos y libros académicos sobre el tema en curso, pero aún los investigadores definen los términos lean y sostenibilidad de manera independiente, más no como un todo, a pesar de que varios autores han afirmado que estos conceptos no son independientes y además están fuertemente relacionados, ya que consideran que tienen como base los mismos principios, según Martínez y Moyano (2013).

Por estas razones anteriormente mencionadas, para la construcción del cuerpo teórico se listaron los conceptos de lean y sostenibilidad como términos independientes (ver anexo 1), teniendo en cuenta que estos conceptos están relacionados y son complementarios.

### **Análisis y comparación**

De acuerdo a las definiciones encontradas, se infiere que algunos autores utilizan los términos Lean y Sostenibilidad para unirlos parcialmente y definir los dos conceptos mencionando su relación y como estos son complementarios cuando se presenta una definición de un término dentro del contexto del otro, como en el caso de los autores Jorgensen, Matthiesen, Nielsen & Johansen (2007) y Martínez & Moyano (2013) que definen el concepto de sostenibilidad, haciendo explícito que se encuentra dentro del contexto de la filosofía y metodología lean. Sin embargo, los otros autores que se muestran en la tabla 1 simplemente definen estos conceptos de manera independiente.

Las tres definiciones independientes de sostenibilidad son bastante coincidentes entre sí ya que se puede identificar una misma base de enfoques, que concuerda con la definición de Martínez y Moyano en los factores sociales, económicos y ambientales. A pesar de ello, estas se diferencian en que algunas definiciones son más específicas o particulares pues mencionan una forma determinada de cumplir con los factores mencionados. Por ejemplo, en cuanto al factor ambiental se especifica el ahorro de recursos naturales y preservación de la biodiversidad, en lo social se considera la seguridad y salud en el trabajo, las relaciones con la sociedad y la comunidad, la promoción de justicia y equidad, la conservación de los valores, prácticas e identidad de la comunidad, entre otras, y finalmente en cuanto lo económico se especifica las repercusiones monetarias evaluadas en las cuentas financieras de la organización.

La últimas dos definiciones se refieren al concepto de lean en el que se tiene definiciones totalmente diferentes, por un lado la definición de Womack and Jones

es muy amplia al contener la frase “hacer más y más con menos y menos”. Por otro lado, la definición de Luis Socconini es específica, pues se centra en la identificación de desperdicios que define como actividades que no agregan valor al proceso, para su respectiva eliminación o mitigación.

### **Definición de Lean Sustainability para el modelo**

Lean Sustainability es la aplicación de la filosofía y herramientas lean en cualquier proceso o área de una organización garantizando la sostenibilidad de todos los factores que pueden ser afectados de forma directa e indirecta por las decisiones tomadas o cambios realizados durante y después del proceso de mejora continua. Es decir que es la manera de generar más y más impactos positivos con menos y menos impactos negativos al medio ambiente, la sociedad, la responsabilidad social empresarial y la economía de la organización, reduciendo, mitigando o eliminando las actividades que no agregan valor al proceso productivo y definiendo criterios que ayuden a preservar y mejorar la sostenibilidad.

### **5.2.2 Revisión de la literatura: elementos de Lean Sustainability**

Para la definición de estos elementos, al igual que en la definición de Lean Sustainability como concepto, se realizó una revisión de la literatura pero en esta ocasión se buscaron los elementos que los investigadores consideran que hacen parte de Lean y Sostenibilidad (ver anexo 2), además, para tener un alcance más completo en la revisión, se tomó como base los elementos de la norma ISO 26000, ya que esta norma es la más completa en términos de sostenibilidad aplicada a nivel de las empresas (lo cual es por algunos autores denominado como Responsabilidad Social Empresarial) y esta se comparó con los elementos que hacían parte de algunas herramientas usadas en la caracterización de la empresa, como la encuesta de empresas B y la matriz de evaluación de responsabilidad social y ética basada en la norma SGE21.

### **Análisis y comparación de elementos de Lean Sustainability revisión de la literatura**

Los elementos considerados por Jorgensen, Matthiesen, Nielsen y Johansen (2007) son los más incompletos comparado con los otros, ya que consideran sólo dos elementos, los cuales están enfocados a los efectos o impactos que se pueden producir dentro de la organización cuando se realiza una mejora continua con base en la metodología lean, es decir que no se tiene en cuenta como la organización puede afectar su entorno al realizar estos cambios de mejora de procesos. Los

siguientes elementos propuestos por Moyano & Martínez (2013) tienen en cuenta tres factores, económico, social y ambiental, sin embargo, estos siguen siendo enfocados a los impactos de la organización, pues el autor se refiere al impacto ambiental positivo como una consecuencia de aplicar los tres principios de lean (reducción de desechos, enfoque centrado en el proceso y elevada participación en el sistema de gestión), por lo que se puede inferir que la sostenibilidad no es prioritaria, sino que sobreviene de la mejora de un proceso. En cuanto a la parte social, estos dos autores se refieren a los efectos que esta metodología puede causar en el ambiente laboral y por ende en la salud mental de sus trabajadores. Por lo contrario, los elementos presentados por Piercy y Rich son los más completos frente a los definidos por los otros dos autores, dado que estos tienen en cuenta los impactos o efectos que se puedan presentar en los factores tanto internos como externos de la organización evaluando el medio ambiente, la cadena de suministros y el impacto de las tercerizaciones, las contribuciones a la comunidad, la gobernanza y la ética y finalmente la calidad de los productos y servicios. A modo de conclusión la diferencia de estos elementos propuestos por los diferentes autores radica en que algunos solo tienen en cuenta los impactos internos más no en el entorno de la organización cuando se aplica la metodología Lean.

### **Análisis y comparación de los elementos de la norma ISO 2600, SGE 21 y la encuesta de Empresas B**

La ISO 26000 (ver anexo 3), la SGE 21 (ver anexo 4) y la Encuesta de Empresas B (ver anexo 5) contienen elementos conceptuales de lo que es la sostenibilidad aplicados a nivel empresarial. En la encuesta de empresas B se busca que las empresas al responder las preguntas puedan aprender que han hecho y que les hace falta trabajar para construir un negocio mejor para sus trabajadores, la comunidad y el medio ambiente. Por otro lado la ISO 26000 busca ser una guía que ayude a entender los elementos a tener en cuenta para poner en práctica la responsabilidad social empresarial y la SG21 busca establecer requisitos para certificar si un sistema de gestión es ética y socialmente responsable. El énfasis de la encuesta B está en las acciones que la empresa ejecuta en su interior mientras que la ISO 26000 y la SG21 muestran un mayor balance entre las acciones internas y las ejecutadas externamente. De las tres la más detallada y completa es la ISO 26000 por lo cual fue empleada como base principal para definir qué elementos se incluirían en el modelo, y las otras dos se usaron para complementarla.

## **Definición de elementos de Lean Sustainability para el modelo**

Los elementos de Lean Sustainability del modelo planteado por los autores del presente trabajo se agrupan en dos vertientes: los elementos de la sostenibilidad a nivel empresarial que se incluyen en el modelo y los conceptos y herramientas lean a emplear. A continuación, se detallan cada uno de los seis elementos de sostenibilidad que hacen parte del modelo.

### **Elementos de la sostenibilidad**

**Personas que trabajan en la organización:** se debe garantizar los derechos humanos, además, se deberá preservar y promover la igualdad, salud y seguridad laboral y formación de los empleados con el objetivo de crear un ambiente laboral de calidad que favorezca la motivación, superación y crecimiento laboral.

**Medio ambiente:** se debe gestionar los impactos ambientales asociados a las actividades de la organización. Dicha gestión incluye la evaluación, control y plan de disminución de los efectos producidos de manera directa e indirecta por la organización a su entorno natural y generación de un plan de retribución al ecosistema.

**Prácticas justas y éticas de operación:** la organización debe operar dentro del marco legal y bajo la premisa del cumplimiento de su objeto social siguiendo una conducta ética, justa y transparente con respecto a todas sus transacciones con los proveedores, clientes, inversores, competencia, administraciones públicas y demás partes interesadas con las que interactúa.

**Sociedad y comunidad:** la organización debe conocer y evaluar los impactos tanto positivos como negativos generados por las actividades de la compañía al entorno social y a su comunidad, teniendo como objetivo ayudar a la comunidad a solucionar sus problemas, crear alianzas con organizaciones locales, ser un buen ciudadano empresarial, y operar abordando temas como la diversidad y la inclusión.

**Consumidores:** las prácticas que tengan relación con el cliente como el marketing y publicidad se debe hacer de manera justa y responsable. Además en la disposición del producto al consumidor se debe cumplir con el marco legal y promover la salud y seguridad del cliente, calidad del producto, privacidad de los datos, prestación de garantías y protección a los consumidores vulnerables.

**Supply chain:** la organización debe en la medida de sus posibilidades ocuparse de conocer la forma en la que operan las terceras organizaciones en la cadena logística

de entrada y de salida, teniendo en cuenta cómo estas impactan el medio ambiente, la sociedad y comunidad, los consumidores, las personas que trabajan en la organización y cómo sus prácticas de operación. Esta información será tomada en cuenta como criterio para decidir iniciar, conservar y mantener relaciones con ellas, de manera que se sea coherente con el modelo de sostenibilidad.

### 5.2.3 Conceptos de valor y desperdicio

**Valor:** todo aquello que responde a las necesidades y expectativas de las partes interesadas y está en armonía con la sostenibilidad. Valor es también todo aquello por lo cual el cliente está dispuesto a pagar.

**Desperdicio:** también conocido como muda, se define como el no valor, es decir todo aquello que agrega costo sin generar valor. Sin embargo, es importante aclarar que hay actividades que no agregan valor pero son necesarias para el funcionamiento de la empresa.

#### Tipos de desperdicios

**Espera:** Cualquier tiempo en el que no se trabaja esperando herramientas, proveedores, partes etc.

**Corrección:** tiempo de reparación o reproceso generado por defectos.

**Movimiento:** cualquier movimiento desperdiciado para recoger piezas o apilarlas.

**Sobre procesar:** hacer más trabajo del necesario.

**Inventario:** mantener exceso de inventario de materias primas, partes en proceso o bienes terminados.

**Transporte:** esfuerzo desperdiciado en transportar materiales, partes o producto terminado hacia dentro del almacenamiento o entre procesos.

**Talento poco usado:** no emplear la creatividad e inteligencia de los colaboradores al no entrenarlos o emplearlos para realizar tareas repetitivas y mecánicas

**Contaminación:** introducción en el medio natural de todos los agentes de tipo físico, químico y biológico, que provocan efectos dañinos.

## **5.2.4 Herramientas de Lean**

Las herramientas de Lean nombradas a continuación deben ser usadas buscando el bien común, con énfasis en la sostenibilidad a largo plazo, teniendo en cuenta un enfoque que considere el ciclo de vida de los productos o servicios, buscando generar valor y evitando el desperdicio. La empresa debe incluir en sus indicadores de monitoreo y control algunos de los indicadores del GRI. Para considerar implementado el modelo de Lean Sustainability no es necesario haber hecho uso de todas las herramientas Lean. Sin embargo, la herramienta Kaizen siempre debe estar presente en la organización y contribuir a que ésta use cada vez más conceptos de los negocios circulares de manera que reduzca sus impactos negativos. El uso de las otras herramientas Lean puede seleccionarse dependiendo las necesidades de la empresa, su contexto y prioridades estratégicas.

### **Kaizen**

Significa mejoramiento continuo en japonés. Implica mejoramiento tanto de los gerentes como de los trabajadores y ocasiona un gasto relativamente pequeño. La organización debe centrarse en esfuerzos de mejoramiento constante. El kaizen genera mejoramientos pequeños e incrementales que generan resultados dramáticos a través del tiempo a bajo riesgo.

### **Hoshin Kanri**

HOSHIN significa metal brillante, compás, o “apuntar en una dirección”, KANRI significa dirección o control. Es un método para formular metas estratégicas así como pronósticos sobre el futuro y desarrollar los medios para hacer posible lo que se proyecta.

### **El Modelo Kano**

El Modelo Kano ofrece ideas sobre los atributos que más satisfacción generan los clientes de un producto, servicio, procesos o proyecto. Esta herramienta es útil para priorizar en cuáles atributos enfocarse.

### **Value Stream Map VSM (Mapa de la Cadena de Valor)**

Jones y Womack definen VSM como un proceso simple de observar directamente los flujos de información y materiales como estos ocurren, resumiéndolos

visualmente y luego ambicionando un estado futuro deseado con un mucho mejor desempeño. Antes de aplicar herramientas lean para mejorar una cadena de valor se recomienda haber realizado el VSM para tener una visión sistémica que permita lograr impactos positivos globales.

## **5S**

Metodología que busca generar lugares de trabajo limpios, ordenados, seguros donde el valor fluya fácilmente.

### **Sistemas de trabajo Flexible**

Agrupar las máquinas, equipos y colaboradores en celdas dedicadas a hacer familias de productos o servicios. Las familias agrupan productos o servicios de características similares. La clave son las máquinas y trabajadores flexibles.

### **Trabajo Estándar**

Conjunto de procedimientos que establece los mejores y más confiables métodos y secuencias para cada proceso y cada trabajador, el takt time y el inventario máximo por puesto de trabajo.

## **SMED**

Single Minute Exchange of Die metodología para reducir los alistamientos. Tiempo de alistamiento es el tiempo transcurrido desde la última unidad de un lote hasta la primera unidad buena del siguiente.

## **Jidoka**

Control autónomo de defectos que busca reducir los defectos a cero mediante:

- Inspección al 100% de lo generado
- Inspección en la fuente
- Poka-Yoke: diseñar para prevenir errores humanos
- Autonomación: dar inteligencia a las máquinas para prevenir, detectar, segregar defectos y poder emplear las personas en labores menos repetitivas.

## **TPM**

Mantenimiento Productivo Total – busca alcanzar el máximo potencial de un equipo, mejorando el sistema en términos de mantenimiento, confiabilidad, disponibilidad, eficiencia, tasa de calidad, y efectividad global del equipo.

## **Kanban**

KANBAN significa en japonés “tarjeta”, es una herramienta para gestionar los inventarios de manera que estos sean jalonados al ritmo de la demanda, facilitando el flujo y evitando excesos de inventarios.

## **Heijunka**

Heijunka se define como "La distribución del volumen de producción y su mezcla de manera uniforme a lo largo del tiempo". Se usa generalmente después de tener un flujo de valor estable y tiempos de alistamiento cortos. Heijunka ayuda a dar estabilidad al proceso de fabricación suavizando las variaciones bruscas de la demanda. Heijunka también ayuda a producir mayor variedad de referencias cada día o semana y a disminuir los tamaños de lote, con la consiguiente reducción de inventarios que esto genera.

## **Perfil costo – tiempo**

Mide la cantidad de dinero invertido en un proceso o proyecto y la cantidad de tiempo que permanece invertido. Representa gráficamente la acumulación de los costos en la medida que avanza el proceso o proyecto.

### **5.2.5 Principios del modelo**

En la construcción de los principios del Modelo, se tomaron como referencia los principios de Lean, la norma ISO 9001 de Gestión de calidad y la norma ISO 26000 de sostenibilidad, con el objetivo de analizarlos y así elegir algunos principios claves que representen la esencia del Modelo de Lean Sustainability. Además, estos serán la base filosófica del modelo, los cuales serán asociados directamente en la aplicación de las herramientas lean para garantizar el enfoque sostenible. En el Anexos 1, 2 y 3 se muestran los principios que se analizaron.

Los principios de lean y los de las normas, tienen puntos en común, para evitar duplicidades y centrarse en lo más relevante se decidió elegir los pocos principios claves que necesita una organización que está empezando el proceso de utilizar

lean y sostenibilidad. Además, se decidió no tener una gran cantidad de principios ya que poner en práctica la totalidad de estos podría ser muy complejo para algunas empresas como las Mipymes informales. Con el paso del tiempo a medida que una organización haya logrado implementar los principios clave puede elegir desarrollar otros principios complementarios que considere necesarios. Los principios claves del Modelo son:

- Buscar el bien común tanto del presente como del futuro.
- Construir relaciones con las partes interesadas basadas en el respeto y la sostenibilidad.
- Respetar las normas tanto internas como externas que rigen la organización buscando la justicia, honestidad, equidad y transparencia.
- Desarrollar líderes que comprendan el trabajo, vivan la filosofía de Lean Sustainability y enseñen a los demás.
- Desarrollar gente y equipos excepcionales que sigan la filosofía de la empresa.
- Crear flujo continuo en los procesos para generar valor y para hacer que los problemas salgan a la luz.
- Estandarizar las cadenas de valor como base para la mejora continua.

### **5.2.6 Etapas y pasos de implementación**

#### **Revisión de la literatura: pasos de implementación de metodología lean.**

A continuación, se muestran las fuentes que fueron consultadas respecto a los pasos de implementación de Lean y Lean Sustainability (ver anexo 9) .Solo se encontró un artículo que detallara indirectamente cómo se implementa Lean Sustainability, un trabajo realizado en una Mipyme de la India llamado “An investigation on lean-green implementation practices in Indian SMEs using analytical hierarchy process (AHP) approach” (Thanki, Govindan y Thakkar, 2016) donde se muestra que las empresas buscan identificar la cadena de valor y luego hacerla esbelta mediante el uso de herramientas Lean que ayudan a determinar las mejoras que se deben de hacer. El estudio aplica un enfoque de proceso de jerarquía analítica para investigar el impacto de prácticas lean y verdes seleccionadas en los beneficios de rendimiento, y para evaluar la influencia de los paradigmas lean y green en el rendimiento general de las PYME

Luego de encontrar estas fuentes, se realizó una comparación de los modelos. El modelo presentado en el libro Lean Thinking desarrollado por Womack y Jones

(Womack y Jones, 2003), es bastante general y básico. El modelo de implementación que está en el “Manual curso Yellow Belt Lean Expert 2018 del LSSI” (Lean Six Sigma Institute LLC, 2018) es para Lean Six Sigma y parte de implementar primero en una cadena de valor y luego expandirse al resto de la empresa, es bastante más completo y detallado en cuanto a sus etapas. El modelo de “Top level transition to lean roadmap foldouts” (Massachusetts Institute of Technology, 2000) tiene muchos elementos en común con el de LSSI pero incluye además recomendaciones respecto a la estrategia, la estructura, e incentivos.

Luego de estudiar en detalle los modelos de implementación, se llegó a la conclusión de que el modelo Top level transition to lean roadmap foldouts o mapa de ruta era el mejor fundamento para diseñar los pasos de implementación del Modelo de Lean Sustainability, puesto que es el más robusto ya que tiene en cuenta la estrategia, elementos de la organización, la estructura e incentivos que son aspectos que se deben de tener presentes para que la implementación pueda ser sostenible a lo largo del tiempo. Esto se ha complementado con el concepto de Hoshin Kanri para saber si se deben de realizar cambios en la parte estratégica y estos se puedan hacer y con conceptos de sostenibilidad.

### Etapas y pasos de implementación del Modelo Lean Sustainability

La implementación del Modelo de Lean Sustainability incluye tres ciclos (ver figura 4). El de entrada en el cual la empresa está decidiendo si realizará la implementación, el ciclo de largo plazo en el cual se elige por qué cadena de valor iniciar la implementación y cómo preparar la empresa para los cambios que se avecinan y el ciclo de corto plazo para la implementación en detalle, se lleva a cabo y según los resultados alcanzados se realiza mejora continua y correcciones.

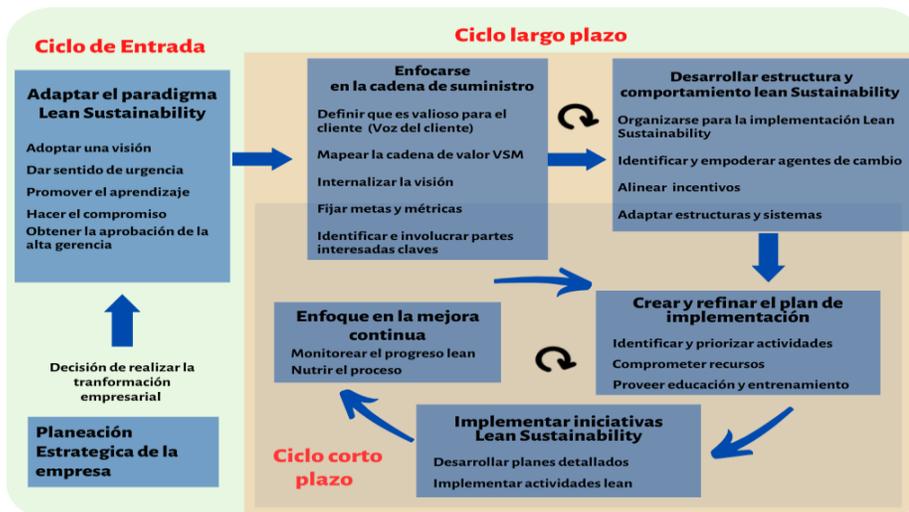


Figura 4. Ciclos del modelo de implementación de Lean Sustainability

Cada ciclo se compone de etapas y las etapas de actividades, lo cual se muestra en las tablas 3,4 y 5.

Ciclo	Etapas/elementos generales original	Actividades
Ciclo de entrada	Revisión de la Planeación estratégica de la empresa y decisión preliminar de llevar a cabo la transformación lean	Sensibilización e introducción a Lean Sustainability para la alta gerencia, que es, importancia, beneficios, principios, tipos de cambios e inversiones requeridos, riesgos.
		Decidir si Lean Sustainability contribuye al logro de la estrategia corporativa y de las unidades de negocio. Incluye: tener en cuenta la propuesta de valor de las unidades de negocio, cadenas de valor, brechas identificadas, y como Lean Sustainability les aportaría.
	<b>Adoptar Lean sustainability</b>	Entender paradigma lean, entender los elementos del modelo de sostenibilidad, visión general de herramientas lean más aplicables a la empresa, análisis de casos exitosos de implementación.
	Adoptar una visión	
	Dar sentido de urgencia	Visitas empresariales a empresas que han implementado Lean Sustainability
	Promover el aprendizaje	Construcción de una visión común de como sería la empresa con Lean Sustainability
Hacer el compromiso	Definir porque es urgente implementar Lean sustainability	
Obtener la aprobación de la alta gerencia	Compromiso definitivo de implementación y asignación preliminar de recursos	

**Tabla 3.** Ciclo de entrada del modelo de implementación de Lean Sustainability

Ciclo	Etapas/elementos generales original	Actividades
Ciclo de largo Plazo	<b>Enfocarse en la cadena de suministro</b>	Identificar y dar participación a partes interesadas claves
	Internalizar la visión	Sensibilizar partes interesadas claves e internalizar la visión de como sería la empresa con Lean Sustainability
	Fijar metas y métricas	Capacitar en VOC (voz del cliente), VSM actual y futuro, indicadores , modelo de sostenibilidad
	Identificar y dar participación a partes interesadas claves	Definir que es valioso para las partes interesadas, hacer mapa actual de la cadena de valor , realizar el diagnóstico detallado mediante el formato de ciclos y etapas
		Definir subproyectos, metas y métricas.
	<b>Desarrollar estructura y comportamiento lean</b>	Analizar y ajustar aquellos aspectos en las estrategias (hoshin kanri), estructuras, sistemas e incentivos que no están alineados con el proyecto de Lean Sustainability
	Organizarse para la implementación lean sustainability	Identificar y empoderar agentes de cambio
Identificar y empoderar agentes de cambio	Implementar un ciclo PHVA para mantener y mejorar Lean Sustainability a lo largo del tiempo.	
Alinear incentivos Adaptar estructuras y sistemas	Asignar responsabilidades respecto a Lean Sustainability	

**Tabla 4.** Ciclo de largo plazo del modelo de implementación de Lean Sustainability

Ciclo	Etapas/elementos generales original	Actividades
Ciclo corto plazo	<b>Crear y refinar el plan de implementación</b>	Capacitar en herramientas Lean Sustainability de mejora
	Identificar y priorizar actividades	Diseñar soluciones
	Comprometer recursos	Identificar actividades y asignar recursos
	Proveer educación y entrenamiento	Capacitar respecto a las herramientas lean definidas en el VSM de estado futuro, gestión de riesgos, relaciones efectivas con la comunidad, ciclo de vida, negocios circulares, derechos laborales
	<b>Implementar iniciativas lean</b>	
	Desarrollar planes detallados	Desarrollar planes detallados
	Implementar actividades lean	Implementar actividades Lean Sustainability
	<b>Enfoque en la mejora continua</b>	Monitorear el progreso Lean Sustainability (incluye indicadores)
	Monitorear el progreso lean	Nutrir con capacitaciones según la necesidad
	Nutrir el proceso	Capturar y adaptar nuevo conocimiento

**Tabla 5.** Ciclo de largo plazo del modelo de implementación de Lean Sustainability

### 5.3 Plan para realizar la prueba piloto

Para conocer la situación en que se encuentra la organización respecto al modelo de implementación de Lean Sustainability, se analizó lo que la empresa ya ha realizado en relación con lo que implica la sostenibilidad en el Modelo y las actividades requeridas para su implementación. Para realizar dicha evaluación principalmente se tuvo en cuenta la información que se había recolectado durante la caracterización de la MIPYME, mediante observación de los autores y conversaciones con personas de la empresa. Los elementos de la sostenibilidad que la empresa no cumple son Medio Ambiente, Sociedad y comunidad y Supply Chain (ver Tabla 6)

Elemento de la sostenibilidad	Estado actual Sonomarcas
<b>Personas que trabajan en la organización:</b> se debe garantizar los derechos humanos, además, se deberá preservar y promover la igualdad, salud y seguridad laboral y formación de los empleados con el objetivo de crear un ambiente laboral de calidad que favorezca la motivación, superación y crecimiento laboral.	La empresa si realiza este tipo de prácticas con las personas que integran la organización. Cumple

<p><b>Medio ambiente:</b> se debe gestionar los impactos ambientales asociados a las actividades de la organización. Dicha gestión incluye la evaluación, control y plan de disminución de los efectos producidos de manera directa e indirecta por la organización a su entorno natural y generación de un plan de retribución al ecosistema.</p>	<p>La empresa en Sonomarcas actualmente no lleva ningún tipo de control o gestión sobre los impactos ambientales generados en las actividades de operación de la empresa. No cumple.</p>
<p><b>Prácticas justas y éticas de operación:</b> la organización debe operar dentro del marco legal y bajo la premisa del cumplimiento de su objeto social siguiendo una conducta ética, justa y transparente con respecto a todas sus transacciones con los proveedores, clientes, inversores, competencia, administraciones públicas y demás partes interesadas con las que interactúa.</p>	<p>La empresa opera de manera justa, ética y transparente con respecto a todas sus transacciones con organizaciones y entidades externas con las que mantienen una relación directa. Además, la empresa se constituyó legalmente y tiene como valores la honestidad y rectitud. Cumple.</p>
<p><b>Sociedad y comunidad:</b> la organización debe conocer y evaluar los impactos tanto positivos como negativos generados por las actividades de la compañía al entorno social y a su comunidad, teniendo como objetivo ayudar a la comunidad a solucionar sus problemas, crear alianzas con organizaciones locales, ser un buen ciudadano empresarial, y operar abordando temas como la diversidad y la inclusión.</p>	<p>Sonomarcas no tiene indicadores que sirvan para evaluar los impactos que generan en el entorno social y comunidad. Solo conocen parcialmente el impacto social de algunas actividades como lo son donaciones de equipos obsoletos. Cumple poco.</p>
<p><b>Consumidores:</b> las prácticas que tengan relación con el cliente como el marketing y publicidad se debe hacer de manera justa y responsable. Además en la disposición del producto al consumidor se debe cumplir con el marco legal y promover la salud y seguridad del cliente, calidad del producto, privacidad de los datos, prestación de garantías y protección a los consumidores vulnerables.</p>	<p>La empresa con respecto a los consumidores realiza marketing y publicidad tanto física como digital de manera justa y responsable, promueve la seguridad y salud de sus clientes, garantiza la calidad del producto brindando el servicio de garantía y protege y usa los datos personales de manera transparente. Cumple.</p>

<p><b>Supply chain:</b> la organización debe en la medida de sus posibilidades ocuparse de conocer la forma en la que operan las terceras organizaciones en la cadena logística de entrada y de salida, teniendo en cuenta cómo estas impactan el medio ambiente, la sociedad y comunidad, los consumidores, las personas que trabajan en la organización y cómo sus prácticas de operación. Esta información será tenida en cuenta como criterio para decir iniciar, conservar y mantener relaciones con ellas, de manera que se sea coherente con el modelo de sostenibilidad.</p>	<p>La empresa no ha evaluado formalmente aspectos de las organizaciones que hacen parte de la logística de entrada y salida que le permitan saber su impacto en el medio ambiente, sociedad, comunidad y consumidores, y que este criterio les ayude a saber con quién deben de mantener una relación por tener un impacto positivo o saber si cambiar por otra organización en caso contrario. La organización tan solo sabe que los productores de los equipos de su línea económica usan algunas partes recicladas y los de su línea de lujo no lo hacen. Sonomarcas no sabe cuál es la disposición final que sus clientes dan a sus productos ni realiza acciones para ayudar a que esta sea adecuada. No cumple.</p>
--	---

**Tabla 6.** Elementos de sostenibilidad del modelo Lean Sustainability.

En las tablas 7, 8, 9 se muestra que actividades relacionadas con la implementación la empresa ya ha realizado, al observar las tablas se concluye que la gran mayoría

Ciclo	Etapas/elementos generales original	Actividades de lean	Estado actual de Sonomarcas
Ciclo de entrada	Revisión de la Planeación estratégica de la empresa y decisión preliminar de llevar a cabo la transformación lean	Sensibilización e introducción a Lean Sustainability para la alta gerencia, que es, importancia, beneficios, principios, tipos de cambios e inversiones requeridos, riesgos.	Las personas de la empresa no tenían conocimiento sobre el concepto de Lean Sustainability, de lean y conocían poco a cerca de la Sostenibilidad (creían que solo incluía lo ambiental. Al inicio del proyecto los autores y la directora temática del trabajo de grado explicaron al Gerente General y al Gerente de Comunicación y Mercadeo que es Lean, que herramientas lo componen, beneficios y una forma de implementarlo, que es sostenibilidad y sus componentes.
		Decidir si Lean Sustainability contribuye al logro de la estrategia corporativa y de las unidades de negocio. Incluye: tener en cuenta la propuesta de valor de las unidades de negocio, cadenas de valor, brechas identificadas, y como Lean Sustainability les aportaría.	La empresa no contaba con herramientas de Lean Sustainability por lo cual no sabían que puede contribuir para lograr su estrategia corporativa. En la misma reunión en la que se explicaron los conceptos de Lean y Sostenibilidad se verificó que Lean Sustainability si podría contribuir al logro de la estrategia corporativa en cuanto a ser más amigable con el medio ambiente y el logro de altos niveles de desempeño. Debido a lo anterior el Gerente General autorizó que el presente trabajo de grado se llevara a cabo en la empresa. Se determinó preliminarmente que desperdicios había en la cadena de valor de Abastecimiento y Logística de Entrada y la Cadena de Logística de Salida. No se realizó análisis detallado por unidad de negocio
	<b>Adoptar Lean sustainability</b>	Entender paradigma lean, entender los elementos del modelo de sostenibilidad, visión general de herramientas lean más aplicables a la empresa, análisis de casos exitosos de implementación.	Debido a la reunión inicial, el Gerente General y el Gerente de Comunicación y Mercadeo pudieron entender un poco el paradigma lean y algunos elementos de la sostenibilidad, Kanban fue una herramienta a la que se le vió aplicabilidad para mejorar la gestión de inventarios evitando que se acumulen unidades de algunas referencias y falten de otras.
	Adoptar una visión		
	Dar sentido de urgencia	Visitas empresariales a empresas que han implementado Lean Sustainability	
	Promover el aprendizaje	Construcción de una visión común de como sería la empresa con Lean Sustainability	
	Hacer el compromiso	Definir porque es urgente implementar Lean sustainability	
Obtener la aprobación de la alta gerencia	Compromiso definitivo de implementación y asignación preliminar de recursos		

**Tabla 7.** Estado actual de Sonomarcas frente a las actividades del ciclo de entrada

Ciclo	Etapas/elementos generales original	Actividades de lean	Estado actual de Sonomarcas
Ciclo de largo Plazo	<b>Enfocarse en la cadena de suministro</b>  Internalizar la visión  Fijar metas y métricas  Identificar y dar participación a partes interesadas claves	Identificar y dar participación a partes interesadas claves.  Sensibilizar partes interesadas claves e internalizar la visión de como sería la empresa con Lean Sustainability Capacitar en VOC (voz del cliente), VSM actual y futuro, indicadores , modelo de sostenibilidad  Definir que es valioso para las partes interesadas,hacer mapa actual de la cadena de valor , realizar el diagnóstico detallado mediante el formato de ciclos y etapas  Definir subproyectos, metas y métricas.	Sonomarcas no cuenta con este tipo de actividades, ya que no se hace una vinculación rigurosa con las partes interesadas donde se socialice el comportamiento que tiene la organización y como se pueden mejorar en algunos aspectos negativos .
	<b>Desarrollar estructura y comportamiento lean</b>  Organizarse para la implementación lean sustainability  Identificar y empoderar agentes de cambio  Alinear incentivos Adaptar estructuras y sistemas	Analizar y ajustar aquellos aspectos en las estrategias (hoshin kanri), estructuras, sistemas e incentivos que no están alineados con el proyecto de Lean Sustainability .  Identificar y empoderar agentes de cambio.  Implementar un ciclo PHVA para mantener y mejorar Lean Sustainability a lo largo del tiempo.  Asignar responsabilidades respecto a Lean Sustainability.	

**Tabla 8.** Estado actual de Sonomarcas frente a las actividades del ciclo de largo plazo

Ciclo	Etapas/elementos	Actividades de lean	Estado actual de Sonomarcas
Ciclo corto plazo	<b>Crear y refinar el plan de implementación</b>  Identificar y priorizar Comprometer recursos  Proveer educación y entrenamiento	Capacitar en herramientas Lean Sustainability de mejora.  Diseñar soluciones. Identificar actividades y asignar recursos.  Capacitar respecto a las herramientas lean definidas en el VSM de estado futuro, gestión de riesgos, relaciones efectivas con la comunidad, ciclo de vida, negocios circulares, derechos laborales	Sonomarcas no realiza estas actividades, ya que no ha realizado ninguna implementación de Lean Sustainability
	<b>Implementar</b> Desarrollar planes detallados	Desarrollar planes detallados. Implementar actividades Lean Sustainability.	
	<b>Enfoque en la mejora continua</b>  Monitorear el progreso lean Nutrir el proceso	Monitorear el progreso Lean Sustainability (incluye indicadores) .  Nutrir con capacitaciones según la necesidad.  Capturar y adaptar nuevo conocimiento.	No han tenido la oportunidad de realizar estas actividades porque no han implementado la herramienta.

**Tabla 9.** Estado actual de Sonomarcas frente a las actividades del ciclo de largo plazo

En las tablas 10, 11 y 12 se muestra el plan de implementación del Modelo de Lean Sustainability para Sonomarcas. Dicho plan se realizó con base a los pasos de implementación del Modelo y toda la información recolectada respecto al estado actual de la empresa en relación al Modelo y la caracterización de esta. El plan

incluye las actividades a llevar a cabo, los responsables, recursos y duración de las actividades a realizar. Si la empresa decide llevar a cabo la implementación, entonces deberá establecer su propio cronograma basado en este plan, la velocidad a la que desea implementar, la disponibilidad de tiempo de los que participaran en la iniciativa y de recursos y las iniciativas específicas de mejora elegidas. No se encontró dificultad en la aplicación del Modelo a la Mipyme al elaborar el plan, este Modelo hasta el momento parece apropiado para la organización pero se tendrá una conclusión definitiva al respecto en el futuro cuando sea implementado.

Como se dijo en el numeral 4 Metodología, la implementación del piloto no se encuentra dentro del alcance del proyecto, se espera que este sea implementado por la empresa en el largo plazo y esta realice una matriz de comparación entre los resultados esperados versus los obtenidos, junto con la Directora del presente trabajo y posteriormente se ajuste el modelo en aquello que se considere necesario de acuerdo a los resultados del piloto.

Ciclo	Etapas/elementos generales original	Actividades en Sonomarcas	Responsable	Recursos	Duración
Ciclo de entrada	Revisión de la Planeación estratégica de la empresa y decisión preliminar de llevar a cabo la transformación lean sustainability	Para sensibilizar e introducir el termino Lean Sustainability se planea realizar una presentación del modelo creado al Gerente General y los gerentes de cada area de la organización. La presentación debe contener principalmente la definición del termino lean sustainability, la explicación del concepto de valor, desperdicios y tipos de desperdicios, explicación breve y clara de las herramientas lean, los principios y elementos del modelo. Además, se debe presentar algunos posibles beneficios, proyección de inversiones requeridas y cuales podrian ser algunos riesgos de la implementación del modelo.	Estudiantes de Ingeniería Industrial	Sala de reuniones real o virtual con proyección audiovisual	60 minutos
		Ya se decidió de manera general que Lean Sustainability contribuye al logro de la estrategia organizacional y eso es suficientes para iniciar la implementación del Modelo, pero a futuro se recomienda realizar el análisis detallado por unidades de negocio y en todas las cadenas de valor para así extender gradualmente la aplicación de Lean Sustainability.	Estudiantes de Ingeniería Industrial y Gerente General	Sala de reuniones virtual o normal	90 minutos
	<b>Adoptar Lean sustainability</b>	Elaborar una reunión con el fin de informar con mayor profundidad y detalle sobre todo el Modelo de Lean Sustainability e identificar que herramientas aplican a la organización de acuerdo a los procesos.	Estudiantes de Ingeniería Industrial	Sala de reuniones con proyección audiovisual	1:30 horas
	Dar sentido de urgencia	Buscar que organizaciones en Cali han implementado Lean Sustainability, en donde se puedan escoger dos que permitan conocer sus resultados y desempeño en la implementación. Colfactory del sector de confección a implementado Lean, aspectos de sostenibilidad, y una mezcla de lean con aspectos ambientales.	Estudiantes de Ingeniería Industrial	Computador con acceso a internet	1 día
	Promover el aprendizaje	Identificar que aspectos se pueden mejorar con la implementación de Lean Sustainability y crear una visión de como se va a encontrar la empresa a futuro y los impactos positivos que se esperan. Al construir la Visión tener en cuenta que se ha detectado la necesidad de realizar mejoras en cómo la empresa lleva a cabo los componentes de medio ambiente ( además parte de la misión), Supply Chain ( especialmente en abastecimiento, logística), sociedad y comunidad. Realizar cambios en la cadena de valor de ensamble de productos no es tan critico por los bajos volúmenes que maneja y las pocas veces que funciona en el año.	Estudiantes de Ingeniería Industrial, Gerente General y Gerente de cada área	Sala de reuniones y tablero	2 horas
	Hacer el compromiso	Para definir porque es urgente implementar Lean Sustainability se deben cuantificar los desperdicios y mostrar cuales son los impactos de estos y como se beneficiaria la organización al mitigarlos o reducirlos.	Estudiantes de Ingeniería Industrial, Gerente General y Gerente de cada área	Sala de reuniones y tablero	2 horas
	Obtener la aprobación de la alta gerencia	Identificar los recursos necesarios para el desarrollo de la Implementación de Lean Sustainability y obtener la aprobación del Gerente General.	Estudiantes de Ingeniería Industrial y Gerente General	Sala de reuniones	3 horas

**Tabla 10.** Actividades del ciclo de entrada del Plan de Implementación para Sonomarcas

Ciclo	Etapas/elementos generales original	Actividades en Sonomarcas	Responsable	Recursos	Duración
Ciclo de largo Plazo	Enfocarse en la cadena de suministro	Realizar una matriz con las partes interesadas claves de la empresa, sus necesidades y expectativas, también hacerlo para las partes interesadas de la cadena de valor a intervenir.	Gerente de Comunicación y Mercadeo	Computador	3 horas
		Definir por lo menos una persona de cada área de la organización para encargarse de la logística y apoyo de la implementación del modelo Lean Sustainability (Comité de implementación Lean Sustainability). El Gerente de Comunicación y Mercadeo ha expresado su deseo de apoyar al Gerente en la implementación.	Gerente General	Computador	20 minutos
	Internalizar la visión	Crear campañas de diálogo y capacitación sobre los beneficios comunes e individuales de la implementación del modelo de Lean Sustainability para todo el personal de la organización	Gerente de Comunicación y Mercadeo	Computador con internet	2 horas
	Fijar metas y métricas	Capacitar al Comité de Implementación de Lean Sustainability sobre VSM (Mapa de la Cadena de Valor) y el Modelo de Lean Sustainability y al personal que mantiene una relación directa con los clientes sobre la herramienta VOC (Voz del Cliente-Modelo Kano).	Directora Temática	Sala de reuniones con proyección audiovisual	2 horas
	Identificar y dar participación a partes interesadas claves	Implementar en la organización junto con el comité las herramientas VOC Y VSM empezando por la cadena de valor de abastecimiento y logística de entrada.	Cómite	Computador	3 días
		Identificar las áreas de enfoque deseadas por el gerente general para y crear subproyectos de cada enfoque con su respectivas metas y métricas.	Gerente General	Computador	1 hora
	Desarrollar estructura y comportamiento lean	Identificar que aspectos de Sonomarcas no tienen una alineación con Lean Sustainability, que permita hacer cambios en su estrategia, estructura e incentivos (con énfasis en el trabajo en equipo) para preparar la organización para la implementación. Emplear Hoshin Kanri para realizar la gestión estratégica de la organización. Para ello se requiere capacitar a la alta gerencia y luego facilitar las sesiones en las que ellos revisan y mejoran la gestión estratégica. Ese rol de facilitadora lo puede realizar la tutora temática.	Alta Gerencia y Directora Temática	Computador	1 día
	Organizarse para la implementación lean sustainability	Identificar el personal de la organización que no pertenezca al comité de implementación Lean Sustainability pero que sientan gran afinidad por el tema y estén dispuestos a trabajar a favor del cambio.	Estudiantes de Ingeniería Industrial	Computador	3 horas
	Identificar y empoderar agentes de cambio	Crear un ciclo PHVA donde estén involucrados el gerente y los agentes de cambio que son los encargados de verificar que se continua con la identificación de mejoras sobre Lean Sustainability.	Gerente General y Comité	Computador	4 horas
	Adaptar estructuras y sistemas	Asignar actividades puntuales a cada agente de cambio, quienes deben de cumplir con su realización y obtener buenos resultados y darle la capacitación que requieran para llevar a cabo lo asignado.	Estudiantes de Ingeniería Industrial	Computador	2 horas

**Tabla 11.** Actividades del ciclo de largo plazo del Plan de Implementación para Sonomarcas

Ciclo	generales original	Actividades en Sonomarcas	Responsable	Recursos	Duración
Ciclo corto plazo	Crear y refinar el plan de implementación	Realizar reuniones en las que se exponga las herramientas de Lean Sustainability, su funcionamiento y desarrollo a los agentes de cambio y el comité de implementación lean sustainability, para que puedan transmitirlo al resto de empleados de acuerdo a su participación en las iniciativas de mejora. Unas de las herramientas a usar es Kanban.	Estudiantes de Ingeniería Industrial	Sala de reuniones con proyección audiovisual	2 horas
	Identificar y priorizar actividades	Definir posibles soluciones a las oportunidades de mejora evaluadas por medio de las herramientas lean.	Estudiantes de Ingeniería Industrial y Comité	Sala de reuniones y tablero	3 horas
	Comprometer recursos	Definir actividades de la solución e identificar los recursos e inversiones para llevar a cabo dicha solución.	Estudiantes de Ingeniería Industrial y Comité	Sala de reuniones y tablero	1 día
	Proveer educación y entrenamiento	Capacitar respecto a las herramientas Lean definidas en el VSM de estado futuro, y en cuanto a sostenibilidad se ha detectado la necesidad de entrenamientos básicos a cerca de relaciones efectivas con la comunidad, gestión de riesgos ambientales, ciclo de vida y negocios circulares.	Estudiantes de Ingeniería Industrial	Sala de reuniones con proyección audiovisual	1 hora
	Desarrollar planes detallados	Desarrollar planes donde se especifique como se debe de continuar con la implementación de Lean Sustainability, con que frecuencia se debe de verificar su cumplimiento, y en que momento se deben de realizar mejoras.	Estudiantes de Ingeniería Industrial y Comité	Sala de reuniones y tablero	1 día
	Implementar actividades lean	Llevar a cabo las actividades de Lean Sustainability de acuerdo a lo planeado. Sensibilizar a las personas de la cadena de valor u otras areas donde habra mejoras, capacitarlas sobre los cambios en la cadena, hacerles acompañamiento y seguimiento con ayuda del líder de dicha cadena o área.	Personal de la organización y Líderes de cadenas de valor o áreas intervenidas	Desconocido	Desconocido
	Monitorear el progreso lean	Definir indicadores y monitorear el progreso de las áreas de la organización durante y despues de la implementación de Llean Sustainability por medio de indicadores creados.	Gerencia General y Comité	Sala de reuniones y tablero	9 horas
	Nutrir el proceso	Identificar las falencias o brechas de conocimientos durante la implementación de las actividades Lean Sustainability y realizar la respectiva capacitación.	Estudiantes de Ingeniería Industrial y Comité	Sala de reuniones y tablero	3 horas
Capacitar sobre actualizaciones del Modelo y herramientas de Lean Sustainability.		Comité	Computador con internet	2horas	

**Tabla 12.** Actividades del ciclo de largo plazo del Plan de Implementación para Sonomarcas

## 5.4 Conclusiones

El modelo de lean sustainability permite unir los términos lean y sostenibilidad en un solo concepto, el cual se fundamenta bajo una misma filosofía y principios, ya que en la actualidad, lean y sustainability en la literatura han sido considerados por los investigadores como términos independientes. En la literatura no se encontró información acerca de una secuencia de pasos para implementar Lean Sustainability, y el Modelo planteado aporta dicha secuencia, lo cual a futuro ayudará a las Mipymes a realizar procesos de mejora continua empleando Lean mientras se contribuye a la sostenibilidad del país.

Los aportes generados en la implementación del modelo de Lean Sustainability en una Mipyme, están direccionados a generar impactos positivos en tres factores de forma simultánea, siendo estos factores el interior de la empresa, su entorno y las entidades, personas y organizaciones que forman parte del ciclo de vida del producto o del servicio, lo cual es de suma importancia para el desarrollo sostenible del país, pues hasta ahora la implementación de metodologías lean no cuentan con una filosofía integradora que contenga los tres factores anteriormente mencionados, sino que están enfocados a generar impactos positivos en uno o dos de estos factores.

En cuanto al estado actual de la empresa Sonomarcas frente a los elementos de sostenibilidad encontrados en la revisión de la literatura y de acuerdo a los elementos del Modelo de Lean Sustainability, Sonomarcas es sostenible en el interior de la empresa operando de manera justa, ética y transparente y garantizando los derechos de las personas que trabajan en la organización, sin embargo no es sostenible con respecto a su entorno, ya que no contribuye a la conservación del medioambiente y no tiene algunas medidas de control sobre la responsabilidad social de sus proveedores, y sólo realiza algunas acciones puntuales para su comunidad.

Respecto a Lean en la empresa inicialmente las personas no tenían conocimiento sobre este concepto y las herramientas que tiene para encontrar oportunidades de mejora en sus procesos o estrategia corporativa, sin embargo la empresa se encuentra en condiciones aceptables para usar Lean, y a adelantado unos pocos pasos de la implementación.

Para realizar el modelo de Lean Sustainability es muy importante tener un ámbito real en el que se pueda trabajar y crear los pasos que van a ser parte de él, es así como son valiosos dos aspectos que son el mapa de ruta y Sonomarcas, el primero

brindó la base principal para el diseño de los ciclos, etapas y actividades para la implementación de Lean Sustainability, y el segundo permitió validar si las actividades propuestas en cada etapa se relacionan con los recursos que tiene la empresa para realizarlas.

Es importante saber que para realizar un modelo de implementación, se debe de realizar la caracterización de la empresa, lo que permite tener un mejor desarrollo del modelo para saber qué elementos y pasos debe de incluir, conociendo qué cosas ha realizado con respecto al modelo, para obviar y saber qué pasos son los necesario.

## **5.5 Recomendaciones**

### **5.5.1 Recomendaciones a la empresa Sonomarcas**

La empresa debe evaluar en el corto y el largo plazo los impactos generados por las actividades de operación y las acciones de responsabilidad social y emitir un reporte de los resultados de dicha evaluación.

Sonomarcas debe estipular algunos criterios de selección de terceros para garantizar que estas empresas cumplen con ciertos estándares de responsabilidad social.

Implementar un Sistema de Gestión para garantizar el cumplimiento de las mejoras que se realicen a lo largo del tiempo y que no se realicen solo en un momento.

### **5.5.2 Recomendaciones para investigaciones futuras**

Implementar los pasos de la prueba piloto del proyecto en la empresa Sonomarcas para evaluar el modelo, recopilar datos, analizarlos, concluir respecto al modelo y realizar los respectivos ajustes del mismo.

Estandarizar los pasos de implementación de la prueba piloto para realizar varias validaciones del modelo de lean sustainability en diferentes organizaciones y realizar ajustes si es necesario.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Ambiente y Desarrollo. (2018). República de Colombia Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Revista Tendencias Científicas. (2019). La OMS alerta de la contaminación ambiental: Mata a 7 millones de personas al año y provoca el 25 por ciento de las muertes infantiles. Recuperado de [https://www.tendencias21.net/La-OMS-alerta-de-la-contaminacion-ambiental\\_a44531.html](https://www.tendencias21.net/La-OMS-alerta-de-la-contaminacion-ambiental_a44531.html)

IPCC. (2013). Preguntas frecuentes Cambio climático 2013 Bases físicas Resumen para responsables de políticas.

Naciones Unidas. (s.f.). Cambio Climático. Recuperado de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

PUND. (2018). Segundo Reporte Bienal de Actualización Segundo Reporte Bienal de Actualización.

IDEAM. (2018). COLOMBIA LE PRESENTA AL MUNDO SU REPORTE DE ACTUALIZACIÓN EN CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LA CONVENCION DE NACIONES UNIDAS. Recuperado de [http://www.pronosticosyalertas.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset\\_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/colombia-le-presenta-al-mundo-su-reporte-de-actualizacion-en-cambio-climatico-ante-la-convencion-de-naciones-unidas?\\_101\\_INSTANCE\\_LdWW0ECY1uxz\\_redirect=http%3A%2F%2Fwww.pronosticosyalertas.gov.co%2Fweb%2Fsala-de-prensa%2Fnoticias%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_LdWW0ECY1uxz%26p\\_p\\_life\\_cycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn1%26p\\_p\\_col\\_count%3D1&redirect=http%3A%2F%2Fwww.pronosticosyalertas.gov.co%2Fweb%2Fsala-de-prensa%2Fnoticias%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_LdWW0ECY1uxz%26p\\_p\\_life\\_cycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-1%26p\\_p\\_col\\_count%3D1](http://www.pronosticosyalertas.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/colombia-le-presenta-al-mundo-su-reporte-de-actualizacion-en-cambio-climatico-ante-la-convencion-de-naciones-unidas?_101_INSTANCE_LdWW0ECY1uxz_redirect=http%3A%2F%2Fwww.pronosticosyalertas.gov.co%2Fweb%2Fsala-de-prensa%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_LdWW0ECY1uxz%26p_p_life_cycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn1%26p_p_col_count%3D1&redirect=http%3A%2F%2Fwww.pronosticosyalertas.gov.co%2Fweb%2Fsala-de-prensa%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_LdWW0ECY1uxz%26p_p_life_cycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D1)

República de Colombia Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Diagnostico Nacional De Salud Ambiental. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>

Revista Dinero. (2019). Colombia tiene cada vez más empresas sostenibles: En Colombia 230 grandes compañías entregan sus informes de sostenibilidad y un grupo importante de Pymes les siguen los pasos. Recuperado de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/crecen-las-empresas-sostenibles-en-colombia/273185>

Cámara de comercio, C. (2017). Balance Socioeconómico de Cali.

Martínez-Jurado, P. J., & Moyano-Fuentes, J. (2014). Lean management, supply chain management and sustainability: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 85, 134-150.

Martínez-jurado, P. J., & Moyano-fuentes, J. (2013). Lean Management , Gestión de la cadena de suministro y sostenibilidad. *Cleaner Production*.

Gutierrez, D., & Rodriguez, J. (n.d.). Diseño detallado del proceso de desarrollo de acabados de jeans.pdf. Cali: Pontificia Universidad Javeriana.

Cruz-mejía, O., Noemí, E., & Pérez, O. (2015). Manufactura esbelta y responsabilidad social empresarial: ¿coadyuvantes o antagonistas? *Revista Electrónica Nova Scientia*.

Khodeir, L. M., & Othman, R. (2018). Examining the interaction between lean and sustainability principles in the management process of AEC industry. *Ain Shams Engineering Journal*, 9(4), 1627–1634. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2016.12.005>

Sonal Choudhary, Rakesh Nayak, Manoj Dora, Nishikant Mishra & Abhijeet Ghadge (2019) Un enfoque integrado y ecológico para mejorar el rendimiento de sostenibilidad: un estudio de caso de una PYME de fabricación de envases en el Reino Unido, *Planificación y control de producción*, 30: 5-6 , 353-368, DOI: 10.1080/09537287.2018.1501811

Gómez, Carlos. (2015). III. EL DESARROLLO SOSTENIBLE: CONCEPTOS BÁSICOS, ALCANCE Y CRITERIOS PARA SU EVALUACIÓN. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>

Wulf, Christoph, & Newton, Bryan. (2016). Desarrollo Sostenible. Recuperado de [https://books.google.com.fj/books?id=omc\\_Z2u6Os0C&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.fj/books?id=omc_Z2u6Os0C&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false)

Empresas B. (s.f.). Mide lo que Importa: El impacto social y medioambiental de su empresa. Recuperado de <https://bimpactassessment.net/es>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. Autores de Soluciones Lean.

Socconini, Luis. (2019). *Lean Manufacturing: Paso a Paso*. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=Lean+manufacturing+Luis+Socconini&ots=DHGRqYulfR&sig=dmpzveGdcPW7h>

[VcPo06HGfhhmpc#v=onepage&q=Lean%20manufacturing%20Luis%20Socconini&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=Lean+manufacturing+Luis+Socconini&ots=DHGRqYulfR&sig=dmpzveGdcPW7h#v=onepage&q=Lean%20manufacturing%20Luis%20Socconini&f=false).

Massachusetts, I. (2000). *Top Level Transition to Lean ROADMAP FOLDOUTS*. Massachusetts Institute of Technology.

Lean Six Sigma Institute. (2018). IMPLEMENTACIONES LSS: ¿Cómo funciona un Proyecto de Implementación Lean Six Sigma? Recuperado <https://www.lssi-spanish.org/proyectos-de-implementacion>

Forética. (2019). SGE 21: Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable. Recuperado de <http://foretica.org/sge21/>

ISO. (2019). ISO 26000 RESPONSABILIDAD SOCIAL. Recuperado de <https://www.iso.org/iso-26000-social-responsibility.html>

FAO. (2019). ¿Qué es la certificación SA8000? Recuperado de <http://www.fao.org/3/ad818s/ad818s06.htm>

Hurtado, Andres. (2007). Herramienta para el diagnóstico de condiciones necesarias para implementar Lean Manufacturing en las PYMES de la ciudad de Cali (Trabajo de Fin de Grado. ICESI, Colombia). Recuperado de <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=1&sid=93bafa9f-898c-4ac7-bfaa-2f6f74d8d8fd%40sessionmgr4008&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZS-ZzY29wZT1zaXRI#AN=icesi.187024&db=cat05327a>

Barón, Diana (s.f.). Trabajo final de Ética y Responsabilidad Social.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Principios de lean Principios de la norma ISO 9001

<b>Enfoque Hacia el Cliente</b>	La gestión de la calidad tiene entre sus objetivos satisfacer las necesidades de los clientes y esforzarse en superar las expectativas de los mismos.
<b>Liderazgo</b>	Los dirigentes han de establecer las condiciones en que las personas de la organización van a participar en los logros de los objetivos de la empresa.
<b>Compromiso y competencias de las personas</b>	Es esencial que la organización cuente con personas competentes y comprometidas en la labor de mejorar la capacidad de crear de la organización
<b>Enfoque Basado en Procesos</b>	Los resultados más consistentes se logran con mayor eficacia y eficiencia cuando se entienden las actividades y se gestionan como procesos interrelacionados y coherentes.
<b>Mejora Continua</b>	Las organizaciones exitosas cuentan con el enfoque en la mejora continua.
<b>Toma de Decisiones Basada en evidencia</b>	Las decisiones basadas en el análisis y evaluación de los datos y la información son más propensas a producir los resultados deseados
<b>Gestión de las relaciones</b>	Para el éxito sostenido, las organizaciones deben gestionar sus relaciones con las partes interesadas, como por ejemplo los proveedores.
<b>Respeto por las Personas</b>	Quienes hacen que una organización tenga calidad y mejore son los directivos y todos los empleados. Al respetar y valorar a todos los empleados se logran mejores resultados.
<b>Centrarse en los Pocos Vitales y no en los Muchos Triviales</b>	Al hacer un estudio y análisis de los procesos más importantes de la organización desde el punto de vista estratégico y del cliente, se pueden detectar puntos cruciales para el éxito del trabajo y centrar los esfuerzos en desarrollarlos.
<b>Prevención</b>	En calidad, lo ideal es que los resultados no se logran corrigiendo sino evitando. Prevención es evitar que lo indeseable suceda.

## Anexo 2. Principios de la norma ISO 26000

<b>Rendición de cuentas</b>	Una organización debería rendir cuentas por sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.
<b>Transparencia</b>	Una organización debería ser transparente en sus decisiones y actividades que impactan en la sociedad y el medio ambiente.
<b>Comportamiento ético</b>	Una organización debería tener un comportamiento ético.
<b>Respeto a los intereses de las partes interesadas</b>	Una organización debería respetar, considerar y responder a los intereses de sus partes interesadas.
<b>Respeto al principio de legalidad</b>	Una organización debería aceptar que el respeto al principio de legalidad es obligatorio.
<b>Respeto a la normativa internacional de comportamiento</b>	Una organización debería respetar la normativa internacional de comportamiento, a la vez que acatar el principio de respeto al principio de legalidad.
<b>Respeto a los derechos humanos</b>	Una organización debería respetar los derechos humanos y reconocer, tanto su importancia como su universalidad.

### Anexo 3. Definición de los términos Lean y Sostenibilidad

<b>Autor, Año</b>	<b>Definición</b>
<p>Frances Jorgensen, Rikke Matthiesen, Jacob Nielsen and John Johansen (2007)</p>	<p><b>Sostenibilidad en términos de Lean:</b> Cuando se utiliza el término sostenibilidad con respecto a la fabricación ajustada, la mayoría piensa en la forma en que ésta puede apoyar la preservación ecológica mediante la reducción del desperdicio de materias primas y suministros de energía o incluso la estabilidad económica de una organización que ofrece oportunidades de crecimiento y prosperidad a futuro. La sostenibilidad en este contexto generalmente se refiere a mantener un equilibrio entre la explotación de los recursos para satisfacer las necesidades de hoy y al mismo tiempo asegurar la protección de los recursos para la supervivencia en el futuro.</p>
<p>Pedro José Martínez-Jurado, José Moyano-Fuentes (2013)</p>	<p><b>Lean Management and Sustainability:</b> el análisis de la literatura que abarca este tema de investigación en su conjunto permitió identificar tres líneas de investigación relacionadas con los tres aspectos clave incluidos en el concepto de sostenibilidad (ambiental o ecológico, económico y social). En este sentido, definimos la sostenibilidad a nivel empresarial como la satisfacción de las necesidades de las partes interesadas directas e indirectas de una empresa, sin comprometer su capacidad para satisfacer las necesidades de las futuras partes interesadas también.</p>
<p>Piyachat Burawat, (2019)</p>	<p><b>Sustainability Performance:</b> implica un desempeño relacionado con: el nivel de emisión y el ahorro de recursos naturales; otras actividades e iniciativas ambientales; características del empleo; salud y seguridad en el trabajo; relaciones con la sociedad y la comunidad; participación de los interesados; y repercusiones económicas de la organización distintas de las evaluaciones financieras aplicadas en las cuentas financieras.</p>
<p>Womack and Jones (2003)</p>	<p><b>Lean:</b> Es una manera de hacer más y más con menos y menos... mientras se acerca cada vez más a proveerles a los clientes exactamente lo que ellos necesitan</p>

Año, Autor	Definición
Roberto P. Guimaraes (2016)	<b>Sostenibilidad:</b> el desarrollo debe ser: ambientalmente sostenible en el uso de los recursos naturales y preservando la biodiversidad; socialmente sostenible promoviendo la justicia y la equidad; culturalmente sostenible permitiendo conservar los valores, prácticas y la identidad de los pueblos; políticamente sostenible para permitir que todos hagan parte de la toma de las decisiones públicas y económicamente sostenible generando modelos de producción y consumo amigables con el ecosistema.
UNESCO	<b>Sostenibilidad:</b> como la relación entre aspectos económicos, ambientales y sociales. Donde se busca tener un crecimiento equilibrado de estos ámbitos, asegurando suplir la capacidad para satisfacer las necesidades de generaciones futuras.
Luis Socconini, 2019	<b>Lean:</b> es un proceso continuo y sistemático que identifica los desperdicios dentro de la empresa, y se clasifican los desperdicios como las actividades que no agregan valor al proceso, encontrando siempre una oportunidad de mejora, debido a que siempre se van a presentar desperdicios que deben ser eliminados de la mejor forma.

#### Anexo 4. Elementos de Lean y Sostenibilidad revisión de la literatura

Autor, año	Elementos
Frances Jorgensen, Rikke Matthiesen, Jacob Nielsen and John Johansen (2007)  Elementos de sostenibilidad en una organización	<b>Una perspectiva técnica,</b> que refleja el rendimiento, los métodos y las herramientas en relación con la estrategia de la empresa en cuestión.  <b>Una perspectiva organizativa,</b> que refleja la gestión, las capacidades organizativas y humanas, la cultura y el aprendizaje.

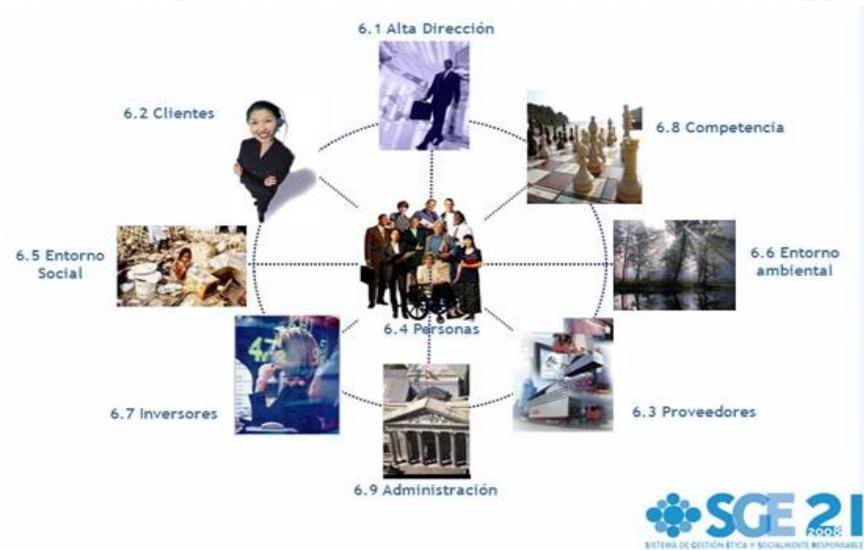
Autor, año	Elementos
<p data-bbox="298 342 591 436">Pedro José Martínez-Jurado, José Moyano-Fuentes (2013)</p> <p data-bbox="298 537 553 632">Elementos de Lean Management and Sustainability</p>	<p data-bbox="620 342 1448 436"><b>Ambiental:</b> Los conceptos de "Lean" y "Verde" o "Ambiental" son complementarios y se rigen por los siguientes principios subyacentes:</p> <p data-bbox="620 443 1448 569"><b>Principio de Reducción de Residuos:</b> aumentar el valor añadido para el cliente reduciendo y/o eliminando cualquier actividad que no añada valor a lo largo del flujo de valor del producto.</p> <p data-bbox="620 600 1448 726"><b>Enfoque centrado en el proceso:</b> lograr la calidad en todas las etapas del proceso. El enfoque centrado en la calidad subraya que no basta con resolver el problema y que hay que evitar que vuelva a ocurrir en el futuro.</p> <p data-bbox="620 758 1448 884"><b>La participación de las personas</b> en este sistema de gestión es muy elevada. Esta participación también es vital en el enfoque ambiental para la aplicación de prácticas y herramientas/técnicas ambientales.</p> <p data-bbox="620 915 1448 1010"><b>Económica:</b> es la identificación de los factores que explican los resultados operacionales y financieros sostenidos que resultan de la aplicación de la LM a mediano y largo plazo.</p> <p data-bbox="620 1041 1448 1136"><b>Social:</b> la sostenibilidad social es el impacto que este sistema de gestión tiene en las personas y en las cuestiones relacionadas con la salud y la seguridad en el lugar de trabajo.</p>

Autor, año	Elementos
<p data-bbox="300 405 540 468">Niall Piercy &amp; Nick Rich (2015)</p> <p data-bbox="300 569 529 663">Elementos de Sustainability en el contexto Lean</p>	<p data-bbox="625 405 1450 604"><b>Medio ambiente:</b> cuestiones relacionadas con el impacto en el medio ambiente natural de las operaciones comerciales, entre ellas: la contaminación y las emisiones de la producción y los materiales utilizados en los productos, el uso de energía, las emisiones del transporte, el uso de materiales reciclados en la producción y el reciclaje de los productos después del consumo.</p> <p data-bbox="625 636 1450 867"><b>Fuerza de trabajo:</b> relacionado con la forma en que una organización trata a su personal. Se identificaron cuatro sub-dimensiones: cuestiones operacionales en el lugar de trabajo (proporcionar un entorno de trabajo seguro con buenas condiciones de trabajo), compensación (salarios y pagos justos), cuestiones de diversidad (no discriminación en la contratación) y relaciones sindicales (reconocimiento)</p> <p data-bbox="625 898 1450 1203"><b>Cadena de suministro:</b> Preocupación por la forma en que una organización vigila y responde al comportamiento de terceras organizaciones más allá de su propiedad. Esto incluía las prácticas laborales (reconocimiento de los derechos humanos, como evitar las fábricas de explotación o el trabajo forzoso o infantil), el tratamiento de los proveedores por parte de la organización (como el pago puntual y los tratos abiertos y honestos) y las cuestiones de comercio justo/abastecimiento ético.</p> <p data-bbox="625 1234 1450 1371"><b>Contribuciones de la comunidad:</b> Esto se relacionaba con el impacto positivo de la organización en la comunidad en la que operaba, por ejemplo, a través de la donación caritativa y el apoyo positivo a la comunidad.</p> <p data-bbox="625 1402 1450 1633"><b>Gobernanza y ética:</b> Se refería a cuestiones relacionadas con la gestión de las actividades empresariales, entre ellas: la inversión socialmente responsable, la divulgación pública de las actividades, la existencia de una política de ética clara y escrita y la garantía del cumplimiento jurídico. La transparencia de la información dentro de la empresa y a través de los límites de la empresa sustenta estas cuestiones de sostenibilidad.</p> <p data-bbox="625 1665 1450 1801"><b>Calidad de los productos y servicios:</b> Esto se relaciona con la garantía de que los productos sean seguros y aptos para su propósito, de buena calidad, y que las actividades de comercialización sean honestas.</p>

## Anexo 5. Elementos de sostenibilidad de la norma ISO 26000



## Anexo 6. Elementos de sostenibilidad de la norma SGE21



## Anexo 7. Elementos de sostenibilidad de las Empresas B



## Anexo 8. Principios de lean

1	Basa tus decisiones en una filosofía a largo plazo, aun a costa de los objetivos financieros a corto plazo.
2	Crea flujo continuo en los procesos para hacer que los problemas salgan a la luz
3	Utiliza sistemas de "Jalar" (Pull System)
4	Nivela la carga de trabajo (heijunka). Trabaja como la tortuga y no como la liebre
5	Crea una cultura donde la gente se detenga para arreglar los problemas, para así alcanzar la calidad adecuada desde la primera vez (jidoka)
6	La estandarización de las tareas es la base para la mejora continua y el empowerment de los empleados

7	Utiliza el control visual para que ningún problema se pueda esconder
8	Utiliza solamente tecnología confiable y probada que ayude a tu proceso y a tu gente, para no reemplazarla
9	Desarrolla líderes que comprendan el trabajo, vivan la filosofía y enseñen a los demás
10	Desarrolla gente y equipos excepcionales que sigan la filosofía de tu empresa
11	Respeto a tu red de socios y proveedores
12	Ve a ver por ti mismo para comprender la situación (Genchi Genbutsu)
13	Toma las decisiones lentamente y por consenso; implementarlas rápidamente (nema-washi)
14	Conviértete en una organización que persiga el aprendizaje por medio de la reflexión (hansei) y la mejora continua (kaizen)

### Anexo 9. Pasos de implementación de Lean.

An investigation on lean-green implementation practices in Indian SMEs using	Top level transition to lean roadmap foldouts	Libro Lean Thinking	Manual curso Yellow Belt Lean Expert 2018 del LSSI
Shashank Thanki, Kannan Govindan, Jitesh Thakkar, 2016	Instituto de Tecnología de Massachusetts, 2000	(Womack y Jones, 2003)	Autores, 2018
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir el problema y determinar el objetivo.</li> <li>Desarrollo de la estructura jerárquica desde el objetivo (nivel cero) a través de los niveles intermedios (criterios, sub-criterios) al nivel más bajo (alternativas).</li> <li>Emplear matrices de comparación por pares simples para cada uno de los niveles más bajos.</li> <li>Llevar a cabo la prueba de consistencia.</li> <li>Estimar la ponderación relativa de los componentes en cada nivel.</li> </ul>	<p>I) Entrada/Reentrada: en este ciclo la empresa realiza una adecuada planificación estratégica empresarial y toma la decisión de adoptar el paradigma Lean. II) Ciclo de largo plazo: las organizaciones se preparan para iniciar con la etapa de planificación e implementación. Por último, III) Ciclo corto plazo: en esta etapa la empresa ya tiene que prever la implementación, ejecución y supervisión</p>	<p>I) Importancia de identificar en la cadena el valor de cada producto, II) Identificar el flujo de valor por el que pasa cada producto, el cual inicia con la concepción del problema, luego se hace la recepción de la información que son los pedidos y por último la transformación de la materia prima hasta obtener el producto terminado para el consumidor, III) Hacer que el producto fluya de manera que no pase por actividades que no generen valor, IV). Se introduce el sistema Pull a todos los pasos pertenecientes al flujo continuo del producto, es decir se produce solo lo que el cliente pide cuando lo pide, lo cual permite disminuir tiempo desde la concepción o lanzamiento hasta entregar el producto al consumidor, y V) Gestionar cada uno de los pasos anteriores hacia la perfección.</p>	<p>Pasos: preparación que es el momento en el que se realiza un diagnóstico de la empresa frente a Lean Six Sigma, el siguiente paso es el piloto donde se realiza el análisis sobre lo que está generando valor y por último, el despliegue en el que se entiende la estructura por cada cadena de valor y se hace la aplicación total.</p>