



Trabajo final para optar por el Título de:
Maestría en Gerencia y Productividad (MGP)

Título:

Propuesta de implementación de herramientas de la filosofía Lean
Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas.
Caso: LENOC Industrial, SRL. República Dominicana, 2016.

Sustentante:

Orquídea Correa Alies

Matrícula:

2015-1019

Asesor (a):

Dra. Yajaira del Carmen Oviedo Graterol

Santo Domingo, D.N.

Noviembre, 2016

Tema:

La productividad en empresa de bebidas no alcohólicas.

Título:

Propuesta de implementación de herramientas de la filosofía Lean
Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas.

Caso: LENOC Industrial, SRL. República Dominicana. [2016].

Resumen

Esta investigación va dirigida a las empresas de bebidas no alcohólicas, que persiguen la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en sus organizaciones, para mejorar sus índices de productividad y eficiencia.

Mediante un método sencillo, se procedió a la evaluación de los desperdicios presentes en el proceso de producción de bebidas no alcohólicas en LENOC Industrial, SRL, con esto el responsable de la implementación de mejoras LEAN identifica los focos neurálgicos de mejora para la posterior determinación de las herramientas y técnicas requeridas para reducirlos o eliminarlos.

Luego de la identificación de las mudas o actividades que no agregan valor, se realizan las propuestas para disminuir o anular las tareas o acciones cuyo efecto es de atraso para la empresa.

La implementación de las técnicas y herramientas no significa que la filosofía LEAN ha entrado en funcionamiento total en la compañía, sino una etapa relevante de lo que denomino Culturización Lean, en otros términos hacer de Lean Manufacturing el corazón de la productividad de la empresa.

Índice de contenido

Resumen.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos	v
Introducción	1
Capítulo 1. Marco teórico conceptual	3
1.1 Lean Manufacturing	4
1.1.1 Origen	4
1.1.2 Concepto	5
1.1.3 Aspectos conceptuales	6
1.2 Desperdicios definidos por Lean Manufacturing.....	7
1.3 Herramientas de Lean Manufacturing	14
Capítulo 2. Propuesta de implementación de herramientas de la filosofía Lean Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas. Caso: LENOC Industrial, SRL.....	27
2.1 Perfil de la empresa.....	28
2.1.1 Reseña histórica	28
2.1.2 Descripción de la empresa.....	28
2.1.2.1 Visión.....	29
2.1.2.2 Misión	29
2.1.2.3 Valores	29
2.1.2.4 Estructura organizativa	30
2.1.2.5 Operaciones de la empresa.....	30
2.1.2.5.1 Proceso de producción	30
2.2 Fase de diagnóstico	32
2.2.1 Diagnóstico de los 8 desperdicios	32
2.2.1.1 Resultados del diagnóstico de los ocho desperdicios de Lean Manufacturing	37
2.2.2 Diagnóstico de las 11 llaves	38
2.2.2.1 Resultados del diagnóstico de las 11 herramientas de Lean Manufacturing	44
2.2.3 Takt time	45
2.2.3.1 Cálculo del takt time	45
2.3 Fase de mejora.....	48

Conclusiones y recomendaciones.....	53
Referencias.....	55
Anexos	

Anexo 1. Anteproyecto

Anexo 2. Operacionalización de la variable

Anexo 3. Procedimiento para aplicación de guion para evaluación de los ocho desperdicios de Lean Manufacturing.

Anexo 4. Procedimiento para aplicación de guion de evaluación para el mejoramiento de las 11 Herramientas de Lean Manufacturing

Anexo 5. Cuestionario para evaluación sistemas visuales 5 S's y organización puesto de trabajo

Anexo 6. Carta de autorización de la empresa

Lista de figuras

Figura No. 1. Herramientas de la filosofía Lean manufacturing.....	14
Figura No. 2 . Herramienta 5S	15
Figura No. 3. Proceso aplicación 5S.	17
Figura No. 4. Técnicas Poka Yoke	18
Figura No. 5. Sistema Pull.....	22
Figura No. 6. Simbología para mapeo de flujo de valor	24
Figura No. 7. Estructura organizacional de la empresa.....	30
Figura No. 8. VSM actual.....	46
Figura No. 9. VSM propuesto.....	47
Figura No. 10. Distribución de planta actual.	51
Figura No. 11. Propuesta de mejora de la distribución de planta en LENOC Industrial, SRL.	52

Lista de tablas

Tabla 1. Proceso de producción.	31
Tabla 2. Diagnóstico de ocho desperdicios.	36
Tabla 3. Diagnóstico de las 11 herramientas de Lean Manufacturing.	43
Tabla 4. Resultados de encuesta sobre nivel de aplicación de las 5S en la empresa.	48
Tabla 5. Evaluación de la herramienta 5S.	ver anexos

Dedicatoria

Este trabajo de tesis lo dedico en primer lugar a Dios, por ser mi guía, mi inspiración, mis fuerzas y por llenar mi vida cada día de infinitas bendiciones. Dios, todo esto ha sido posible porque tu inmensurable amor y apoyo han permitido que sea una realidad. Gracias Dios por tanto, eres todo para mí, te amo con todas las fuerzas de mi corazón.

A mi madre, María del Carmen Alies Reyes, con especial e inmenso cariño, mi mayor orgullo en la vida, por ser una madre abnegada, cariñosa, que a pesar de las dificultades siempre ha sido un soporte para sus hijos, por apoyarme en todo momento, llenándome de su inigualable e incondicional amor, por ser mi mayor ejemplo de superación y de éxito, por ser una gran mujer, que con entrega y trabajo ha logrado forjar una familia ejemplar de la que me siento orgullosa de ser miembro.

A mi padre, Santos Correa Nivar, por darme la vida, por su comprensión, amor y por apoyarme en todas mis decisiones. Le pido inmensamente a Dios le brinde salud y vida.

A mis hermanos, Freddy Ángel, Mariela Idaliza y Carlos David, siempre agradeceré a mi Dios por premiarme con ustedes, mis mejores amigos y compañeros de vida, quienes desde su nacimiento me han llenado de felicidad, les agradezco todo su apoyo, afecto y comprensión.

A mi amado Luis Núñez, gracias por tu apoyo incondicional de siempre. Soy afortunada de tenerte.

Especialmente, a mi sobrino Constantine Correa Oshurkova y a mi cuñada Ekaterina, su madre.

A mi abuela, Martina Reyes Japa, que aunque ya no esté entre nosotros, fue una mujer trabajadora, excelente madre, abuela amorosa y un ser humano solidario, agradezco sus enseñanzas y amor que siempre me brindó.

A mis compañeros de maestría, en especial a Rosa Martes, Lindauris Martell, Iván De Los Santos y Joel Rodríguez, fue un placer lograr este peldaño con ustedes.

A mis profesores, quienes han sido fundamentales para alcanzar este objetivo, gracias por los conocimientos transmitidos, durante este proceso de formación. De manera muy especial, a la profesora Yajaira Oviedo Graterol.

A todas las personas que de una u otra manera me han motivado a seguir adelante para alcanzar mis sueños y metas.

Orquídea Correa Alies

Agradecimientos

En primer lugar agradezco a Dios, por permitirnos llegar al final de este trayecto sin rendirme, a pesar de los contratiempos que se han presentado a lo largo del mismo.

A mi familia por apoyarme de manera incondicional siempre, y nunca perder la fe en mi esfuerzo.

A la estimada maestra y asesora Yajaira Graterol Oviedo, gracias por su dedicación y apoyo incondicional siempre, por ser mi guía en toda esta etapa.

A la Universidad APEC y su cuerpo docente, de manera especial a la Escuela de Graduados, gracias por la capacitación de calidad, para hacernos profesionales competitivos y mejores seres humanos.

Introducción

Hoy día las empresas enfrentan desafiantes cambios en el mercado, exigencias de los clientes, globalización de la economía, mutaciones en la demanda y otras variables con alto nivel de impacto. Para vencer en esta guerra comercial las organizaciones deben aplicar estrategias innovadoras que permitan reforzar su competitividad, agregar valor a sus clientes y además que resulten rentables para la organización.

Lean Manufacturing proporciona a las empresas un amplio espectro de opciones para mantener un sitio en el dinámico mercado actual, a través de la mejora en sus procesos, orientándolos cada día más hacia los clientes, quienes finalmente son el objetivo principal de cualquier proceso productivo y son determinantes en la cadena de valor de las organizaciones.

El sector de producción de bebidas no alcohólicas forman parte de esta competitiva realidad que enfrentan las compañías nacionales, locales y mundiales, ya que con la apertura de los mercados y clientes con alto conocimiento, no es posible alcanzar el éxito empresarial sin adaptarse a las exigencias de esta economía de inserción.

Esta investigación se realiza con la finalidad de ofrecer soluciones eficientes y sostenibles a largo plazo a los industriales de las bebidas no alcohólicas, quienes a través de la implementación de este proyecto podrían nivelar sus operaciones a las de empresas internacionales del sector, lo que infiere que las haría más competitivas, mediante la puesta en marcha de un sistema de flujo de valor en el proceso de producción de bebidas no alcohólicas.

La realización de estudios de factores y variables que no aportan valor, así como de las herramientas de la filosofía Lean Manufacturing a implementar, permitió evidenciar la necesidad de cambio que requiere LENOC Industrial para la dinamización de su proceso productivo.

La Propuesta de implementación de herramientas de la filosofía Lean Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas. Caso: LENOC Industrial, SRL. República Dominicana, ofrece información actualizada sobre las herramientas actuales de manufactura, además de una guía para la implementación de las mismas.

En el primer capítulo, se presenta un marco teórico con los conceptos fundamentales para la implementación de este proyecto de mejora, entre los cuales se incluye sistema Lean de Producción, célula de trabajo, mapeo del flujo de valor, planes Kaizen, entre otros.

En el segundo capítulo, se presentan los resultados obtenidos tras diagnóstico realizado en la fábrica, el cual arrojó información valiosa, que posibilitó emplear las herramientas Lean en la empresa de bebidas no alcohólicas LENOC Industrial, para lograr eficiencia, eficacia y productividad en sus procesos.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones garantizan de éxito al implementar este proyecto de mejora.

Capítulo 1. Marco teórico conceptual

1.1 Lean Manufacturing

1.1.1 Origen

La necesidad de nuevos métodos que posibilitaran la producción orientada en la satisfacción de las necesidades de los clientes, así como en la mejora continua y producción flexible, dio lugar al surgimiento del Sistema de Producción Toyota (TPS).

Este sistema, fue creado a consecuencia de la crisis tras la Segunda Guerra Mundial, a principios de los años 50's, por la compañía Toyota. El objetivo fundamental del mismo es la supresión de elementos innecesarios en el área de producción. Se emplea para lograr la reducción de costos y la satisfacción de las necesidades de los clientes.

El TPS, como filosofía de trabajo, tuvo sus inicios con Sakichi Toyoda, fundador de la empresa textil Toyoda Automatic Loom Works. Los inventos emanados del TPS incluyen el Jidoka, cuyo significado es lograr la calidad en el proceso o como algunos le denominan a prueba de error. Luego, Kiichiro Toyoda, en su compañía Toyota Motor Corporation, añadió innovaciones, como es el sistema de Just in Time (justo a tiempo), el cual a su vez dio origen al Kanban.

El concepto Lean Manufacturing tiene su origen en el Sistema de Producción Toyota, ya que ambas filosofías comparten el mismo objetivo, que consiste en la eliminación de desperdicios en el proceso productivo.

Podría decirse que Lean Manufacturing es un enfoque de gestión que cubre desde la materia prima, el proceso de producción hasta llegar al producto terminado a entregarse al cliente, y que más que un sistema, es un conjunto de aplicaciones para eliminar

operaciones que no agregan valor al producto, bien sea por servicios o por procesos. Rajadell y Sánchez [2010].

1.1.2 Concepto

Lean es una palabra inglesa cuyo significado es esbelto, pero al referirse a un sistema de producción se traduce como ágil o flexible.

"Un sistema lean trata de eliminar el desperdicio y lo que no añade valor y por ello el término lean fue rápidamente aceptado." (Rajadell y Sánchez, 2010).

Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta, Ajustada o Ágil tuvo su origen del Sistema de Producción de Toyota. Son herramientas que posibilitan la identificación y/o eliminación de desperdicios, y garantiza la mejora de la calidad, reducción del tiempo y costos.

"La manufactura esbelta es un concepto mediante el cual todo el personal de producción trabaja en conjunto con el fin de eliminar el desperdicio." (Meyer y Stephens, 2006).

Como ya se ha expresado el objetivo clave de Lean Manufacturing es la eliminación o disminución de desperdicios. Juárez, Rojas, Medina y Pérez (2011) afirman:

La manufactura esbelta se fundamenta en la reducción del desperdicio y en la calidad de los productos a través del compromiso de cada uno de los integrantes de la organización, así como de una fuerte orientación a la participación en las tareas. (p.38)

En tal sentido, una empresa u organización que pretenda suprimir y/o reducir las actividades que no aportan a sus operaciones y rentabilidad puede optar por la filosofía Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta para alcanzar dicho objetivo.

Aunque cabe destacar que la Manufactura Ajustada no es una meta a alcanzar, que se logra y no se da ningún seguimiento, sino que se constituye en más que un punto final, en un proceso cíclico, apoyado en el mejoramiento continuo. Hernández y Vizán (2013) expresan que:

La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas. (p.11).

La Manufactura Ajustada posibilita a las organizaciones mejorar su productividad, por medio de la aplicación de herramientas que impactan a lo interno y externo de la empresa, con la finalidad de reflejar resultados que inciden positivamente en la rentabilidad.

1.1.3 Aspectos conceptuales

Lean Manufacturing es una filosofía fundamentada en el personal, que busca la mejora y optimización de un sistema de productivo, orientándose en identificación y eliminación de las mudas o desperdicios.

"Muda o desperdicio se define como cualquier gasto que no ayuda a producir valor. Hay ocho clases de muda: sobreproducción, desperdicio, transporte, procesamiento, inventario, movimiento, repeticiones, y utilización deficiente del personal." (Meyer y Stephens, 2006).

Los desperdicios tienen lugar en las empresas u organizaciones poco enfocadas en las necesidades de los clientes, ya que los mismos van directamente vinculados al concepto propio de satisfacción del cliente, que se consigue por medio de la entrega de valor añadido en los productos y/o servicios ofertados por organización. Siendo el valor agregado, aquello que el cliente está en la entera disposición de pagar.

"Valor añadido, es una actividad que transforma la materia prima o información para satisfacer las necesidades del cliente." (Rajadell y Sánchez, 2010).

Efectivamente, agregar valor debe estar entre los objetivos principales de una empresa, porque la coloca en un lado favorable respecto a los clientes, quienes son la razón de ser directa de cualquier organización, independientemente de su naturaleza.

1.2 Desperdicios definidos por Lean Manufacturing

"Despilfarro, son actividades que consumen tiempo, recursos y espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente, es decir, no aportan valor al cliente." (Rajadell y Sánchez, 2010).

Tal como se ha expresado, los desperdicios, mudas o despilfarros son actividades que no agregan valor al cliente, es decir, consumen recursos los cuales su retorno no está garantizado, ya que las mismas no impactan en el bien o servicio que se entrega al cliente.

La misión principal de los sistemas basados en Lean Manufacturing es la reducción del despilfarro, para posibilitar la mejora continua, mediante la identificación de las

actividades que agregan valor y las que no lo hacen, para potencializar las primeras y eliminar o disminuir a su mínima expresión las segundas.

A continuación se presentan los ocho desperdicios definidos en la filosofía Lean Manufacturing:

1.2.1 Sobreproducción

"Hacer el producto antes, más rápido o en cantidades mayores a las requeridas por el cliente, ya sea interno o externo." (Tejeda, 2011)

Para Toledano et al. (2009) "las empresas organizadas por departamentos producen despilfarros como sobreproducción o inventarios, ya que cada departamento busca su óptimo local, sin tener en cuenta la mejora del flujo global a través de la empresa."

Entre los desperdicios generados por sistemas productivos obsoletos resalta la sobreproducción, porque abriga otros desperdicios letales para las entidades. Hernández et al. (2013) indican:

El despilfarro de la sobreproducción abre la puerta a otras clases de despilfarro. En muchas ocasiones la causa de este tipo de despilfarro radica en el exceso de capacidad de las máquinas. Los operarios, preocupados por no disminuir las tasas de producción, emplean el exceso de capacidad fabricando materiales en exceso. (p.24).

La sobreproducción es causada en la empresa por la producción de bienes, sin esperar la solicitud del cliente, esto es, se fabrican productos sin escuchar la voz del cliente. Trabajan con una generación de bienes basadas en sistemas Push -enfocados en la

producción-, en lugar de centrar su atención en los Pull, cuya meta es responder a los requerimientos del cliente en calidad, cantidad, costo y tiempo.

1.2.2 Inventarios excesivos

"Almacenamiento excesivo de materia prima, en proceso o terminada. Ocupan espacio y requieren de instalaciones adicionales de administración y administración." (Tejeda, 2011).

Guardar mercancías, productos en proceso y/o terminado puede devenir en pérdidas para la empresa, por lo que se debe tener cuidado a la hora de contemplar mantener inventarios excesivos en la organización. Trujillo Lopera (2009) concluye:

El inventario es una inversión importante de capital y se encuentra en los activos, pero no siempre es un activo tan líquido como se pretende y no conserva su valor en el tiempo, es más cada día que pasa sin rotación, se puede decir que destruye valor, esto debido a los gastos que implica conservar un inventario, gastos en manejo de materiales, personal administrativo y bodega de almacenaje, entre otros, pero sin embargo el inventario también pierde valor por obsolescencia, daños o por el simple hecho de tener un dinero invertido en inventario, que no genera ningún tipo de utilidad. (p.1)

Muller (2004) sostiene: "Todas las organizaciones mantienen inventarios. Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados".

En otros términos, los inventarios son los materiales o productos, terminados o en proceso, que se almacenan sin una necesidad inmediata, esto representa un costo para la organización y permiten ocultar la incapacidad de la misma para dar respuesta a las necesidades del mercado.

1.2.3 Movimientos innecesarios

"Cualquier movimiento de personas o máquinas que no agreguen valor al producto o servicio." (Tejeda, 2011).

1.2.4 Espera

"Operarios o clientes esperando por material o información." (Tejeda, 2011).

El tiempo que el servidor u operario dedica a la observación de maquinarias o se debe esperar algún insumo requerido para su funcionamiento, son características del desperdicio denominado *tiempo de espera*.

Según Hernández y Vizán (2013) "El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo."

Para Hernández et al. (2013) las características y causas del desperdicio *tiempo de espera* son las siguientes:

Características:

- El operario espera que la máquina termine.

- Exceso de colas de material dentro del proceso.
- Paradas no planificadas.
- Tiempo para ejecutar otras actividades indirectas.
- Tiempo para reproceso.
- La máquina espera a que el operario acabe una tarea pendiente.
- Un operario espera a otro.

Causas:

- Métodos de trabajo no estandarizados
- Layout deficiente por acumulación o dispersión de procesos
- Desequilibrios de capacidad
- Falta de maquinaria apropiada
- Operaciones retrasadas por omisión de materiales o piezas
- Producción en grandes lotes
- Baja coordinación entre operarios
- Tiempos de preparación de máquina /cambios de utillaje elevados.

Como puede notarse las características de este tipo de muda está directamente relacionado con las causas que lo producen, de igual modo está asociado a otros

desperdicios, los cuales contribuyen con sus distribución a lo largo del proceso de producción.

1.2.5 Transporte innecesario

"Mover material en proceso o producto terminado de un lado a otro. No agrega valor al producto." (Tejeda, 2011).

El tiempo que se invierte en transportar innecesariamente equipos, materiales y/o materia prima, no agregan valor al cliente, por tanto es pérdida para la empresa. Hernández et al. (2013) explican que:

El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario. (p.25).

La distribución ineficiente de los espacios provoca el surgimiento de mudas, siendo el de transporte un factor de impacto, ya que si no se gestiona adecuadamente la distribución de las áreas de trabajo, contribuye a la generación de otros desperdicios, como el *tiempo de espera*, ya que el lapso que tarda un operador en la búsqueda de un material de un punto a otro en la planta, puede ser el mismo que otro servidor u operario está ocioso.

Este desperdicio está directamente relacionado con excesos de transportes a lo interno de la empresa, por disposición inadecuada de las maquinarias y la no consideración de la relación existente entre las áreas productivas.

1.4.2.6 Sobreprocesamiento (procesamiento innecesario)

"Esfuerzo que no agrega valor al producto o servicio desde el punto de vista del cliente." (Tejeda, 2011).

Entre las actividades por las que el cliente no está dispuesto a pagar o que no entran en su rango de exigencias se encuentra el sobre procesamiento.

Cuando en una empresa se identifican procesos, actividades y/o tareas que no contribuyen al proceso de mejora continua del producto, sino que pueden considerarse como pasos sin utilidad ni razón o procedimientos e instrucciones de trabajo carentes de valor para el cliente, se está en presencia de procesamientos innecesarios.

Las mudas como estas, provienen de distribución no óptima de la planta, procedimientos e instrucciones erróneas, así como fallas en el diseño de productos y servicios.

1.2.7 Defectos y retrabajos

"Reparación de un material en proceso o repetición de un proceso." (Tejeda, 2011).

1.2.8 Potencial humano subutilizado

"Cuando no se utilizan las habilidades y destrezas del personal -habilidad creativa, física y mental-." (Tejeda, ob.cit. p. 289).

1.3 Herramientas de Lean Manufacturing

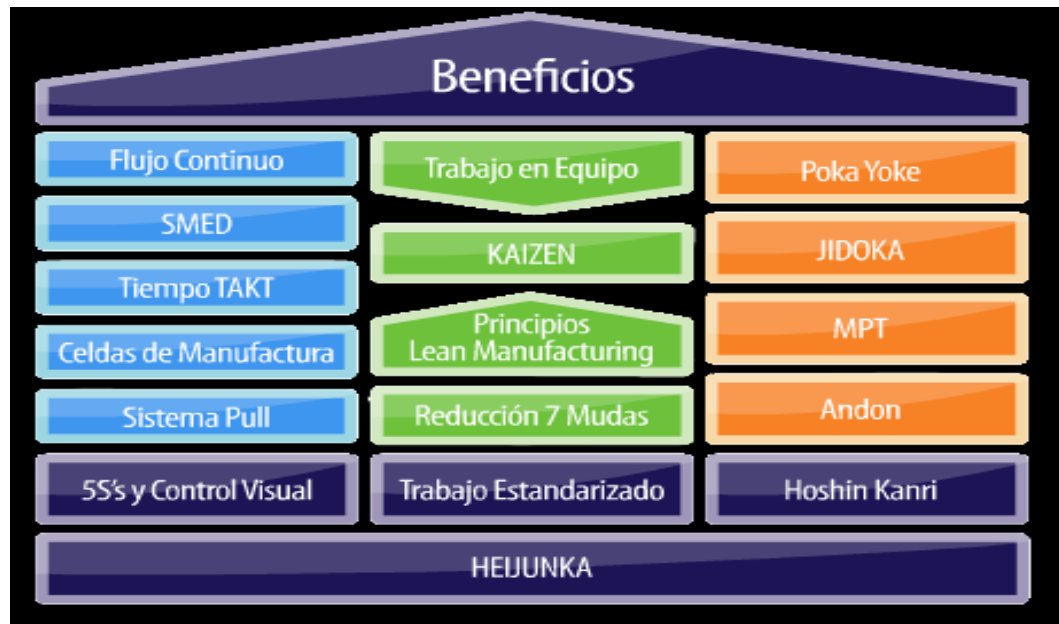


Figura No. 1. Herramientas de la filosofía Lean manufacturing

Fuente:

<http://www.Bing.com/images/search?q=herramientas+lean+manufacturing&qpv=herramientas+lean+manufacturing&FORM=IGRE#view=detail&id=A7EF6FE860840BB3947BA34B390C595077178718&selectedIndex=4>

El objetivo de la filosofía Lean Manufacturing es eliminar el despilfarro o desperdicio en el proceso productivo, el cual es materializado por medio de la aplicación de una gama de herramientas variadas y diferentes, las cuales han sido aplicadas en empresas de naturalezas y tamaños distintos.

1.3.1 5S

Esta herramienta está orientada a mantener el entorno laboral organizado y crear una cultura de limpieza y orden dentro de la empresa.

La herramienta 5S está directamente relacionada con el orden y limpieza en el puesto de trabajo, la misma es la sistematización de los conceptos básicos de organización de los medios de producción.

Se le denomina 5S, porque en la misma se ejecutan cinco pasos que corresponden a igual cantidad de palabras japonesas, cuya fonética inicia con “S”: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (autodisciplina).

"Metodología que persigue cambiar los hábitos en el puesto de trabajo para una mejor seguridad, eficiencia y motivación a partir del orden y la limpieza." (Hernández y Vizán, 2013).

Esta herramienta es la primera fase para cualquier empresa que busca realizar una transformación en su producción hacia a un sistema de manufactura esbelto.

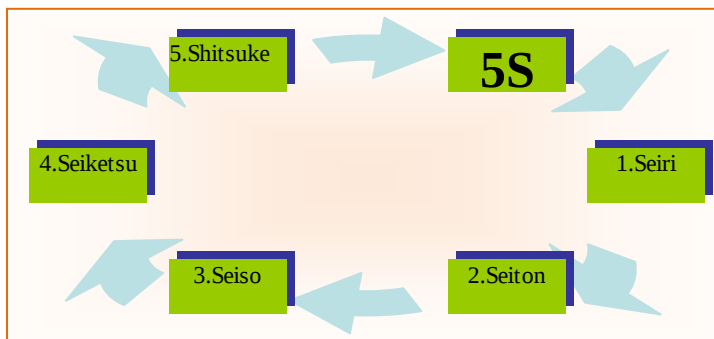


Figura No. 2 . Herramienta 5S

Fuente: Diseño propio.

1.3.1.1 Seiri (clasificar)

Esta primera etapa, consistente en clasificar los insumos dentro del área de trabajo como útiles o no.

Rey Sacristán (2005) dice que se trata de organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar esto último.

1.3.1.2 Seiton (ordenar)

"Tiramos lo que no sirve y establecemos normas de orden para cada cosa." (Rey Sacristán, 2005).

1.3.1.3 Seiso (limpiar)

No se trata hacer brillar las máquinas y equipos, sino de enseñar al operario/administrativo cómo son sus máquinas/equipos por dentro e indicarle, en una operación conjunta con el responsable, dónde están los focos de suciedad de su máquina/puesto. Rey Sacristán, (ob. cit, p.19).

1.3.1.4 Seiketsu (estandarizar)

"Establecimiento de los estándares de limpieza, aplicables y mantener el nivel de referencia alcanzado." (Rey Sacristán, 2005, p. 20).

1.3.1.5 Shitsuke (autodisciplina)

"Realizar la autoinspección de manera cotidiana. Cualquier momento es bueno para revisar y ver cómo estamos, establecer las hojas de control y comenzar su aplicación, mejorar los estándares de las actividades realizadas con el fin de aumentar la fiabilidad de los medios y el buen funcionamiento de los equipos de oficinas." (Rey Sacristán, 2005, p. 21).

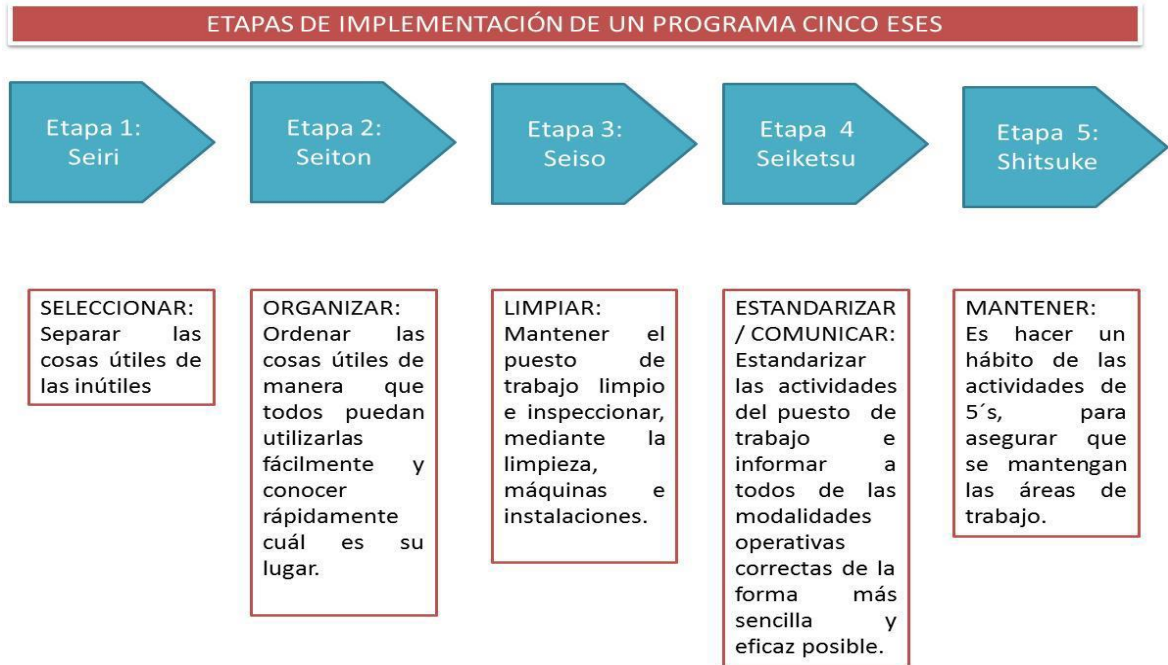


Figura No. 3. Proceso aplicación 5S.

Fuente: Cardona Betancurth, Jhon Jairo (2013).

1.3.2 Control visual

"Conjunto de técnicas de control y comunicación visual que tienen por objetivo facilitar a todos los empleados el conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora." (Hernández y Vizán, 2013).

Entre las características neurálgicas de los sistemas Lean, se destaca el control visual, consistente en la colocación de elementos visuales, como paneles y Kanban, lo que posibilita la autogestión del personal.

El control visual facilita el flujo de la información, garantizando que todos los miembros del equipo estén enterados en tiempo real de los procesos y actividades que se

desarrollan, así como de los resultados obtenidos. De igual manera, permiten una gestión eficaz de los recursos utilizados en el proceso productivo de la empresa.

1.3.3 Poka Yoke

Esta técnica de calidad, cuyo desarrollador fue el ingeniero de nacionalidad japonesa Shigeo Shingo en los años sesentas, la idea inicial de éste gurú fue la creación de un proceso en el cual los errores se conviertan en imposible para cometerse.

De ahí que el significado de la denominación de esta técnica como Poka-Yoke o a prueba de errores, empleada para evitar la presencia de fallas en los equipos.

El Poka-Yoke utiliza dispositivos para identificar las causas de los defectos, para promover la mejora continua y garantizar productos y/o servicios de calidad a los clientes.

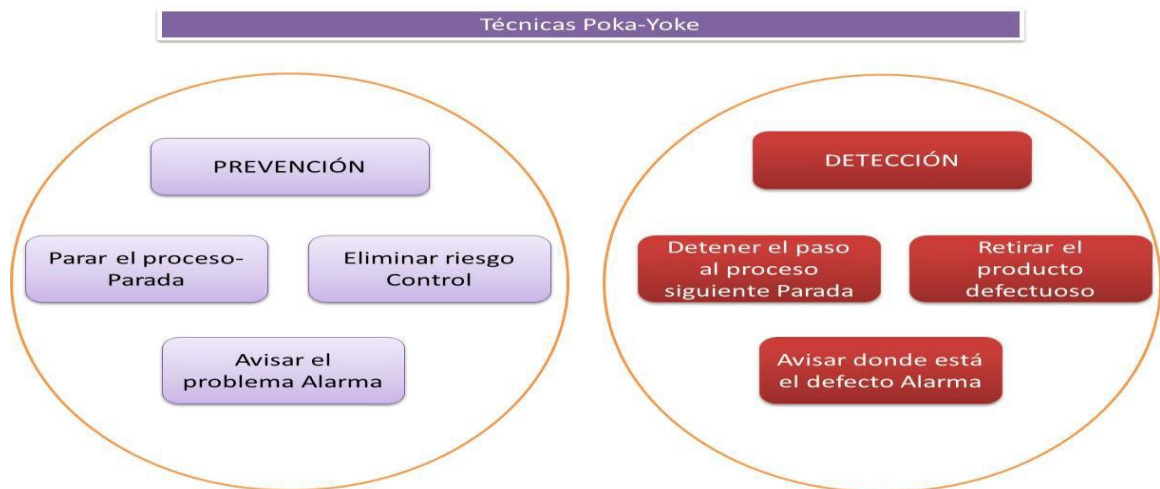


Figura No. 4. Técnicas Poka Yoke

Fuente: Cardona Betancurth, Jhon Jairo (2013).

Por ende, cualquier mecanismo que permita la prevención de errores previo a su ocurrencia, o los haga tan obvios que el trabajador pueda identificarlos y/o corregirlos oportunamente puede considerarse un dispositivo Poka Yoke.

Funciones de Poka Yoke:

- Realización de inspección al 100%.
- Identificar anomalías para retroalimentación y acciones correctivas.

1.3.4 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

"El TPM (Total Productive Maintenance) es un programa de mantenimiento que implica un nuevo concepto definido para el mantenimiento de instalaciones y equipos. El objetivo del programa de TPM es incrementar notablemente la producción y, al mismo tiempo, aumentar la moral de los empleados y la satisfacción laboral." (Elviro, 2010).

Este sistema de mantenimiento a nivel industrial tiene su origen en Japón, y surge del denominado “mantenimiento preventivo” de creación americana.

La herramienta TPM es conjunto de actividades que siguen un orden, las cuales al implementarse contribuyen a la mejora competitiva de la empresa, sin importar la naturaleza de la misma.

El Mantenimiento Productivo Total permite a las empresas obtener diferenciación frente a la competencia, ya que a través de dicha herramienta se hace posible la reducción de costos y tiempo de respuesta, suministros fiables, incremento de la capacidad del personal y la calidad de los bienes y servicios a entregar a los clientes.

En tal sentido, el TPM garantiza la mejoría de la imagen de la empresa y por ende en los beneficios que se obtienen.

Características del TPM:

- Se desarrollan actividades de mantenimiento en todas las fases del ciclo de vida del equipo.
- Involucramiento del personal de la empresa.
- Es considerada una estrategia a nivel global en la empresa, en lugar de un sistema de mantenimiento de equipos.
- Se enfoca en la mejora de las operaciones, en lugar de prestar absoluta atención a mantener los equipos en funcionamiento.

4.2.5 Flexibilidad de los trabajadores

La flexibilidad de los trabajadores hace énfasis en la preparación de éstos para manejar los procesos de la empresa.

En la actualidad se requieren técnicos y profesionales robustos, es decir, que puedan manejar una serie de procesos y actividades que viabilicen el alcance de los objetivos de la empresa.

1.3.6 Prácticas de Mejoramiento Continuo

1.3.6.1 Kaizen

Proviene de KAI (modificación) y ZEN (bueno), por lo que su significado es cambio para mejorar. Es un método orientado a la mejora continua, y al aprovechamiento óptimo de las capacidades del personal.

1.3.6.2 Jidoka

"Técnica basada en la incorporación de sistemas y dispositivos que otorgan a las máquinas la capacidad de detectar que se están produciendo errores." (Hernández y Vizán, 2013).

1.3.7 Heijunka (Producción Balanceada)

"Conjunto de técnicas que sirven para planificar y nivelar la demanda de clientes, en volumen y variedad, durante un periodo de tiempo y que permiten a la evolución hacia la producción en flujo continuo, pieza a pieza." (Hernández y Vizán, ob. cit, p.35).

1.3.7.1 Tiempo Takt

Es el tiempo requerido por el mercado para producir productos y/o servicios. Es fundamental en el proceso de implantación de la cultura Lean.

Se calcula del siguiente modo:

$$\text{Takt} = \text{Tiempo disponible de producción} / \text{Demanda del cliente}$$

1.3.8 Programación de Producción

1.3.8.1 Kanban

Kan (visual) y ban (tarjeta), consiste en una metodología basada en señales para la gestión y esfuerzo del equipo de gestión."El Kanban es un sistema de gestión donde se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir." (Bermejo, 2010).

1.3.8.2 Sistema Halar (Pull)

Sistema de producción orientado al mercado, mediante el cual sólo se produce lo que cliente necesita, disminuye el tamaño de los lotes, reduce los inventarios y el número de defectos por oportunidad.

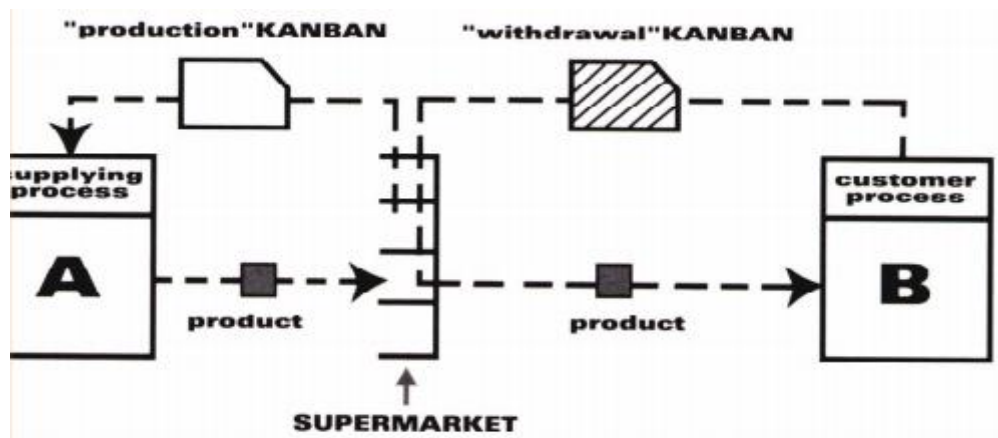


Figura No. 5. Sistema Pull

Fuente: Rother et al., 1998.

1.3.9 Cambio Rápido de Herramientas (SMED)

Son técnicas utilizadas para la disminución de tiempos de cambio de los equipos presentes en el proceso de producción.

1.3.10 Trabajo Estandarizado

La estandarización viabiliza la realización de las tareas y actividades de la empresa, proveyendo a los clientes internos herramientas que les permiten desempeñar sus labores con menores niveles de complejidad. Hernández et al. (2013) afirman:

Los estándares son descripciones escritas y gráficas que ayudan a comprender las técnicas más eficaces y fiables de una fábrica y provee los conocimientos precisos sobre personas, máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, económico y rápidamente. (p.45).

El Trabajo Estandarizado o Standard Work busca que los procesos se documenten y sistematicen, por medio de instrucciones de trabajo y procedimientos regulados, así como el control del tiempo de las operaciones y el balanceo de líneas.

En cuanto al trabajo estándar Hernández et al. (ob.cit, p.168) expresan además, que es “una descripción precisa de cada actividad de trabajo, incluyendo tiempo de ciclo y takt time, la secuencia de cada actividad y la cantidad mínima de inventario de piezas a la mano para realizar la operación. Es considerada una actividad fundamental para el desarrollo de la fabricación esbelta.”

Según Toledano, Mañes y García (2009) “los estándares deben ser creados por los propios miembros de cada equipo (donde reside el conocimiento). No por departamentos ajenos a la aplicación, que en su afán de estandarizar toda la empresa, la colapsan y la llenan de MUDA.”

Cuando se estandariza se hace viable la ruta hacia la mejora continua, ya que es fácil identificar lo que se debe mejorar y permiten al trabajador autogestionarse.

1.3.1.11 Factoría Enfocada

1.3.1.11.1 Mapeo de flujo de valor (VSM)

Mapeado del flujo de valor es una herramienta que mediante íconos y gráficos muestra en una sola figura la secuencia y el flujo de material e informaciones de todos los componentes sub-ensambles en la cadena de valor que incluye manufactura, suplidores y distribución al cliente. (Tejeda, 2011, pág. 292).

1.3.1.11.1.1 Simbología utilizada en el mapeo del flujo de valor

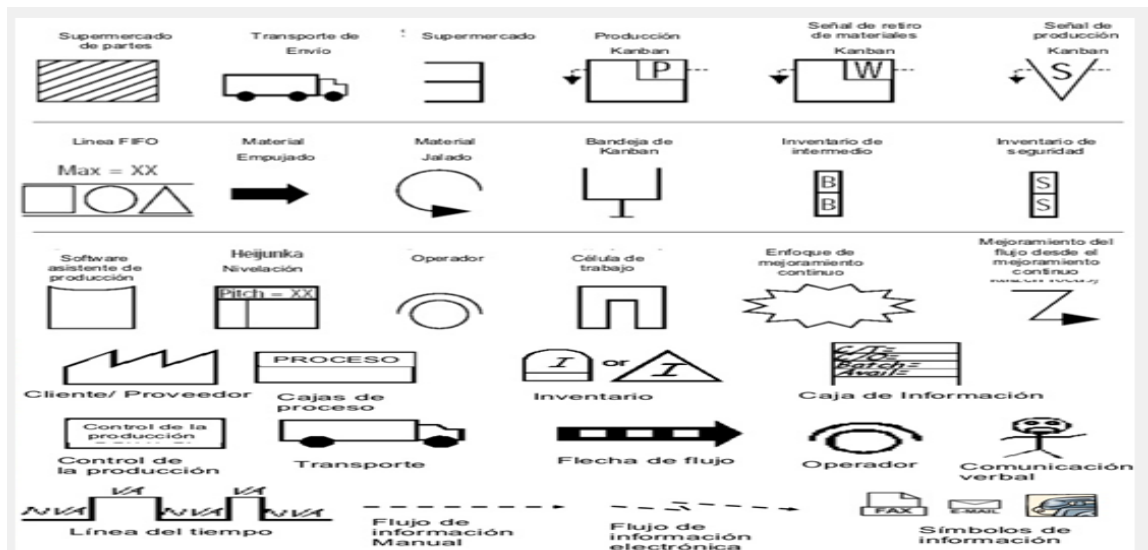


Figura No. 6. Simbología para mapeo de flujo de valor

Fuente: Rother y Shock, 2003.

1.3.1.11.1.2 Etapas del mapeo del flujo de valor

Identificación de la familia de productos

En esta etapa se deben hacer recorridos a lo largo de la cadena de valor a ser mapeada, desde su entrada hasta la salida, esto permitirá visualizar la realidad actual. En esta etapa se hace uso de las 5W (who, what, when, where y why). Uno

de los resultados más importantes en esta fase es la agrupación de productos de la misma naturaleza y/o función, formando de ese modo familias de productos.

Mapeo del estado inicial del flujo

En este se presenta el estado actual de los procesos y es de suma relevancia, para identificar y comprender las debilidades e identificar las oportunidades.

Mapeo del estado futuro del flujo

Mapear el estado futuro de la cadena de valor, permite establecer lo que requiere la empresa para lograr mejorar con respecto a su estado actual. Este mapa se elabora luego que los datos revelados por el mapeo de estado inicial del flujo son analizados y se han visualizado oportunidades para mejorar los procesos.

La realización de este diagrama implica como paso indispensable el establecimiento de los aspectos característicos de una cadena de valor, bajo los principios Lean.

Entre estas características están:

- Producir de acuerdo al tiempo Takt, es decir, según las necesidades de los clientes (producción orientada al mercado).
- Desarrollar flujos continuos.
- Utilizar supermercados para controlar la producción, donde no sea posible la aplicación de flujo continuo.
- Balancear la producción.

Plan de implementación

La implementación de mejoras en los procesos por lo regular se basa en las herramientas de Lean Manufacturing y a través de Kaizen.

Durante el plan de ejecución se desarrolla el flujo continuo, se ponen en marcha planes Kaizen, se busca la reducción de los tiempos de cambio (SMED), se opera con sistema de producción jalar, con supermercados de productos terminados, entre otros.

Elección del flujo de valor

La cadena de valor es escogida por los clientes y cada familia posee su propia cadena de valor. La elección de la cadena de valor se obtiene mediante la observación del proceso.

1.3.1.11.2 Célula de trabajo

Las células de trabajo son sistemas productivos autosuficientes y flexibles, que consisten en la agrupación de trabajadores multifuncionales y maquinarias, con un layout que permite el flujo continuo, para la producción de un producto o familia de productos.

**Capítulo 2. Propuesta de implementación de herramientas de la filosofía
Lean Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas. Caso:
LENOC Industrial, SRL.**

2.1 Perfil de la empresa

2.1.1 Reseña histórica

La microempresa LENOC Industrial, SRL, inicia sus operaciones en el 1999, como una fábrica dedicada a la elaboración venta de helados, de los denominados esquimalitos.

A partir del 2003, su fundador José Pérez, en respuesta a la crisis del sistema eléctrico dominicano de aquel entonces, decidió incursionar en la producción de mabí y jugo, porque el proceso de llenado de dichas bebidas se realiza a través de máquinas que consumen menos energía eléctrica.

En sus comienzos, se embotellaba en envases de cristal, los cuales pasaban por un proceso de esterilización diariamente para su posterior llenado de producto, pero el aumento de la demanda obligó la búsqueda de formas de llenado más avanzadas, para responder adecuadamente a los clientes.

Posteriormente, buscaron otro medio, que les permitiera ahorrar más tiempo y aumentar la producción, por lo que a mediados del 2005 se comenzó el embotellado en envases plásticos, y obtuvieron las máquinas llenadoras, que es como actualmente la empresa realiza el proceso.

2.1.2 Descripción de la empresa

La empresa LENOC Industrial, SRL., es una microempresa familiar dedicada a la producción de bebidas no alcohólicas, siendo su producto líder el mabí de bejuco indio.

2.1.2.1 Visión

Ser la empresa productora de mabíes de preferencia del pueblo dominicano, mediante la participación activa en los diferentes segmentos del mercado.

2.1.2.2 Misión

Elaborar y brindar a nuestros clientes el mejor mabí de la República Dominicana, mediante la aplicación de procesos amigables con el medioambiente.

2.1.2.3 Valores

En LENOC Industrial, SRL., los valores son la base sólida en los cuales se debe sustentar una entidad, por lo que éstos son la piedra angular de su cultura organizacional, entre los más ponderados con que se cuenta están:

- Responsabilidad
- Calidad
- Compromiso
- Integridad
- Puntualidad
- Servicio

2.1.2.4 Estructura organizativa

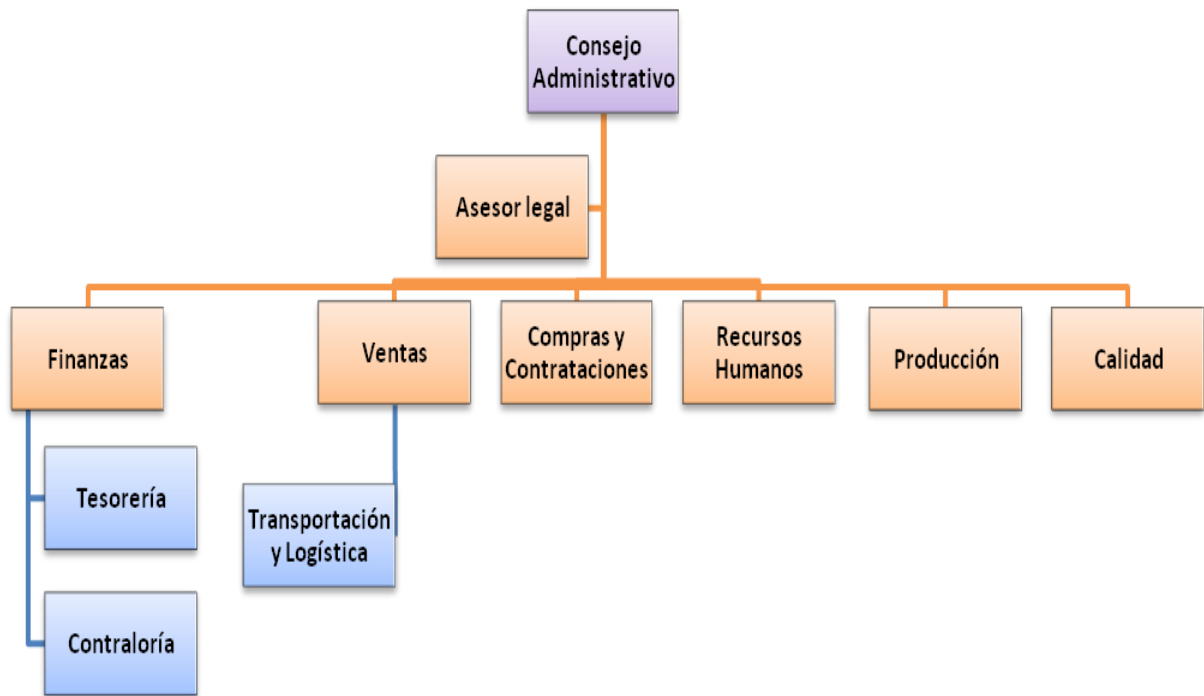


Figura No. 7. Estructura organizacional de la empresa.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la empresa.

2.1.2.5 Operaciones de la empresa

2.1.2.5.1 Proceso de producción

Actividad	Descripción	Tiempo
1. Filtrado del agua.	Garantiza la inocuidad del agua.	15 minutos.
2. Bombeo a los tanques para mezcla.	Transportar el agua filtrada a tanques, mediante bombas eléctricas.	2 minutos
3. Mezclado de agua, azúcar y conservantes.	Realizar mezcla de insumos.	15 minutos
4. Preparación de la madre (mezcla que se prepara con la corteza del bejuco).	Mezclar el agua y el bejuco indio en tanques de 250 galones.	30 minutos

5. Almacenamiento para el fermentado de la madre (agua, azúcar y conservantes).	Conservación de la mezcla de la madre hasta su fermentación.	4 días
6. Bombeo para mezclado.	Mezclar la madre fermentada y bombear a los tanques.	2 minutos
7. Mezclado final y verificación.	Unir la mezcla obtenida en la operación 3 con la madre y se deja reposar por 30 minutos.	15 de mezcla + 30 de reposo = 45 minutos
8. Embotellado.	Colocar el producto en botellas de 12 onzas.	4.50 segundos por botella.
9. Tapado	Colocación de tapa a la botella con el contenido agregado.	3.5 segundos por botella.
10. Etiquetado.	Se procede a colocar la etiqueta de forma manual al producto.	4.38 botellas por minutos.
11. Empacado.	Se agrupan las botellas en pack de 24 botellas cada uno.	2 pack por minutos.
12. Almacenamiento.	Se colocan en una zona segura el producto terminado para su posterior comercialización.	2 minutos.

Tabla 1. Proceso de producción.

Fuente: Diseño propio, con datos proporcionados por la empresa.

2.2 Fase de diagnóstico

La finalidad de esta etapa es la determinación de las herramientas y técnicas a considerarse para la mejora de los procesos de la empresa. Además, persigue evaluar los procesos para identificar los que requieren mejoras y aquellos que no agregan valor.

2.2.1 Diagnóstico de los 8 desperdicios

Este diagnóstico permite conocer los desperdicios o actividades que no agregan valor, presentes en el proceso productivo, mediante la observación.

Para realizar el mismo, se hicieron observaciones a los diferentes procesos, las cuales eran documentadas en lista de cotejo, previamente determinada para tales fines.

La siguiente tabla, muestra la lista de cotejo empleada, la misma está estructurada por categorías "columnas", las cuales contienen los ocho desperdicios de Lean Manufacturing evaluados, así como niveles "filas", detalladamente descritos e identificados del uno al cinco, donde el primero son los defectos o mudas cuya aplicación es nula en la empresa y el quinto hace referencia a las herramientas que se aplican entre 80 y 100 %.

El anexo 3, muestra método seguido para llenado de este instrumento de diagnóstico.

Evaluación para de los ocho (8) desperdicios

Categorías	Nivel (Puntos) 0	Nivel (Puntos) 1	Nivel (Puntos) 2	Nivel (Puntos) 3	Nivel (Puntos) 4	Nivel (Puntos) 5
Sobreproducción	No existe ningún sistema para monitorear y mejorar la sobreproducción. Los almacenes cuentan con productos terminados obsoletos (rev. anterior). Producción se genera por almacén y no por pedidos de clientes.	Existe una programación actualizada de la producción. Pero el almacén sigue contando con algunos productos terminados obsoletos y la empresa tiene como practica vender estos a precio más bajo.	La programación de la producción es automática (MRP u otro sistema) y su actualización es diaria y la producción no se adelanta al calendario por más de un 5%. Se entiende y se usa el concepto de takt time pero no existe una métrica formal del mismo.	La producción no se adelanta a los pedidos firmes de los clientes. El takt time es práctica normal y común. Su medición es por lo menos mensual. Hay muy pocos productos obsoletos en el almacén.	No hay producto obsoleto. NO hay práctica de venta a precio más bajo para liquidar inventario obsoleto. Takt time es medido semanal o quincenal y por proceso.	Producción trabaja únicamente según la programación vinculada directamente con pedidos ya hechos. Hay cero inventarios de productos terminados obsoletos en almacén. El takt time es el pulmón de la producción y es graficado por proceso diariamente
Inventario	No existen indicadores de medición de inventario en proceso. El flujo de Producción no es continuo y crea colas de productos, Las celdas cuentan con un alto WIP (más del 8% de la capacidad diaria). El inventario de materia prima excede los 75 días de inventario.	El flujo de producción es evidente, pero sigue en el sistema push. Las líneas no están en balance, por lo que con "push" se crea exceso de WIP hasta un 7.99% de la capacidad diaria. Los días de inventario de materia prima están debajo de 50 días	La planta usa la herramienta de mapa de flujo de valor para identificar los inventarios entre procesos. El flujo es pull en la mayoría de los casos, pero algo de push todavía existe. El Wip ha bajado a menos del 4% de la capacidad diaria y hay menos de 35 días de inventario de materia prima en almacén	El mapa de flujo de valor identifica el WIP, y son calculados los días de WIP, basados en el takt time y no excede 4 horas. NO hay push, todo es pull. La relación VA / NVA es conocida y usada para guiar las decisiones. Los tamaños de lotes han sido reducidos en un 50%. Los días de inventario de materia prima es menos de 25 días.	El concepto SWIP (Standard Work In Process) implementado. Los procesos son libres de inventario menos el SWIP. El flujo es continuo de una pieza que ha sido previamente definida y es menos del 10% del tamaño de lote inicial. Los días de inventario se mantienen alrededor de los 15 días.	El único inventario en proceso es el SWIP. Los lotes son ideales de una a 5 Unidades, y el flujo continuo de una unidad previamente definida es práctica común. Todo es pull. Hay menos de 5 días
Movimientos	El layout de la planta no ha sido planificado, sino por expansión del negocio. Los pasillos no son estándares. No se usa los conceptos de standard work y diagrama espagueti. Tampoco existen materiales en punto de uso y supermercados. Las estaciones no integran los conceptos ergonómicos para la	Hay planificación de layout, pero no sigue los conceptos de SLP (systematicLayoutPlanning). Los pasillos son mantenidos estándares a 3 pies de ancho. Hay materiales en su punto de uso, pero todavía se usa el concepto de almacén y no de supermercado.	Se ha implementado algunos conceptos de standard work para minimizar los movimientos. NO existe almacén sino supermercados, y el water spider es quien distribuye el material a la celda. Las estaciones son ergonómicas. Pero no todo está en su punto de uso. Los diagramas espagueti son usados, pero no hay objetivos establecidos de reducción. NO se cuantifican las distancias y el tiempo a partir del espagueti.	Standard work implementado. Punto de uso (POU) Implementado. Waterspeider implementado. Las estaciones son ergonómicas, y los pasillos son estándares a 3 pies de ancho. Los layouts son planificados pero no se usa SLP tampoco los diagramas espagueti como propulsor del nuevo layout.	Se cumple el nivel 3 y SLP en función.	Los diagramas espagueti se usan para calcular y minimizar los desplazamientos dentro de la técnica de SLP para los layouts y movimientos. Los pasillos no exceden 3 pies de ancho y los materiales están en su punto de uso, el cual es utilizado por el water spider para el despacho regular de la materia prima. El trabajo es estandarizado según

	distribución de la mesa de trabajo.					concepto del standard work.
Espera	Los tiempos de espera son evidentes en los procesos donde se observan inventarios, equipos parados, y operadores ociosos o reasignados a otros trabajos. El flujo no es continuo. NO se usa El takt time y el cycle time en la graficas de carga para balancear la producción. NO hay trabajos estándares implementados.	En cualquier momento imprevisto una sola espera de un solo operador puede alcanzar hasta los 30 minutos. Algunos conceptos de balanceo, pero no se mide o se compara el takt y el cycle time. El flujo no es continuo. NO hay una definición de trabajo estándar.	Existen estudios de tiempo y otros conceptos de trabajo estándar de Lean implementados pero el balanceo no es completo y/o efectivo. Se sigue observando esperas y una espera individual puede alcanzar hasta los 15 minutos.	El balanceo está completo y resulta en el cycle time igual al takt time. La suma de espera por operador promedia menos de 15 minutos al día de 8 horas	Standar work implementado. Cycle time monitoreado periódicamente y es igual al takt time o debajo. La suma de espera por operador promedia menos de 10 minutos al día de 8 horas.	Los procesos están totalmente balanceados. Se observa el cycle time debajo del takt time y todos los cycle time están dentro de 1 segundo de diferencia. Standard work implementado. Takt and Cycle es medido semanal por lo menos. Tiempo de espera acumulado por operador es de menos de 5 min al día de 8 horas.
Transporte	No hay una planificación sistemática de layout. NO hay una planificación de consolidación de embarques recibidos. Los transportes internos no responden al concepto Pitch. Se compra materia prima sin importar los costos de flete y de almacenamiento.	No hay SLP. NO se usa Pitch. Los transportes de materia prima hacia la planta se hacen a base de cálculos de costos y de requerimientos de materiales para mantener un inventario mínimo previamente definido. Pero no hay consolidación. Se usa mucho envíos especiales premium para compensar atrasos de entrega.	No hay SLP todavía, aunque existe una concientización de efficientizar los transportes internos a través de estudio de espagueti y de optimización de contenedores de transporte. La consolidación es esporádica, pero ya no se hace embarques especiales Premium para compensar atrasos tanto de materia prima como de productos terminados.	Se cumple con el nivel 2 además de que los transportes internos se hacen de acuerdo al takt time.	SLP es usado para optimizar el transporte interno. La consolidación es práctica común. NO hay flete especial premium de compensación de atrasos. Todavía el transporte interno es a base del takt y no del pitch para minimizar la cantidad.	EL layout obedece a las técnicas de SLP y en adición los movimientos de materiales en procesos y subensamblaje se hacen según el tiempo Pitch derivado del takt time. La logística de almacén de recepción se hace en base a consolidación, pero manteniendo los inventarios según los criterios de niveles de desperdicios de inventario. Cero flete especial Premium independientemente a la razón
Sobre procesamiento	No existe ninguna documentación relativa a las herramientas de trabajo estándar. Los	Los instructivos de trabajo están debidamente documentados y los pasos son visuales a	RTY está implementado en el 75% de los procesos, y existe un sistema de seguimiento a los planes de mejoramiento del RTY. Toda la	RTY está al 100% ejecutado y por proceso el resultado es superior a 90%. EL plan de mejora se discute	RTY por proceso es superior a los 95% y el trabajo estándar sido definido al 100% de las estaciones. Se incluye la	RTY es de más de 98%. La documentación de trabajo estándar incluyendo las tomas de video, que sirven de

	instructivos de trabajo tienen pocas ilustraciones y por ende son difíciles de seguir. No está implementado los conceptos de RTY (rawthroughputyiled) por lo que no hay un enfoque a producir bien la primera vez.	través de ilustraciones explícitas. RTY se lleva en la mayoría de los procesos y se inició los trabajos de estandarización con tomas de video	documentación de estandarización esta implementado en el 50% de las estaciones de trabajo de la planta	periódicamente en las reuniones gerenciales y sobre todo en el gemba (oasis).La documentación del trabajo estándar alcanza el 75% de las estaciones de trabajo.	capacidad de interpretación y/o entendimiento del trabajo estándar en la matriz de habilidades.	material de apoyo a los programas de inducción en la planta. El índice de flexibilidad en la matriz de habilidades para los temas de trabajo estándar es superior a 90%
Defectos y retrabajos	No hay un sistema de medición de la tasa de calidad periódica. No hay un análisis de causa raíz. No se usa los conceptos de Six Sigma para reducir las variaciones en los procesos.	La calidad es de menos de 2.5 sigma. Las herramientas de Lean y de Six Sigma no son usadas frecuentemente. Si no en casos especiales.	La calidad es de más de 3 sigma. NO se usa como práctica común las estadísticas en los procesos sino de manera esporádica para hacer estudios específicos.	La calidad es de 4 sigmas como mínimo. Uso de los conceptos de Six Sigma para el mejoramiento. Los FMEA se usan como herramienta preventiva contra los riesgos de procesos. Hay graficas de controles y pruebas de hipótesis cuando aplica.	La calidad es más de 5 sigma. Uso de las estadísticas para manejar la calidad en los procesos. Se calcula por trabajo el SQL (sigma qualitylevel) y se utilizan los DOE (diseño de experimento) para toma de decisiones de mejoramiento.	La calidad es de Six Sigma. Es decir, los procesos producen no más de 3.4 ppm. Es conocido de todos, medido y analizado cada día para prevenir un aumento inesperado.

Potencial humano subutilizado	No existen buzones de sugerencias. No se usa una matriz de habilidades para definir los entrenamientos y niveles requeridos. La promoción interna no es una práctica común. No hay círculos de calidad u otros grupos de mejoramiento claramente definidos.	Hay por lo menos un buzón de sugerencias. No se usa la matriz de habilidades para definir los entrenamientos y niveles requeridos. La promoción interna no es esporádica. No hay círculos de calidad ni otros grupos de mejoramiento claramente definidos.	Hay varios buzones de sugerencias. La matriz de habilidades se usa, pero solamente para operadores de máquinas y para definir el plan de capacitación interna. La promoción interna sigue esporádica. Hay por lo menos un círculo de calidad o algún otro grupo de mejoramiento claramente definido en el cual participan todos los niveles de la empresa incluyendo operadores	Hay buzones de sugerencias en toda la planta, cafetería y oficina de HHRR. La matriz de habilidades se usa para todos y se toma decisiones de capacitación en base al nivel de flexibilidad alcanzado por el empleado. La promoción interna siempre es considerada como la primera opción. Hay por lo menos un círculo de calidad o algún otro grupo de mejoramiento claramente definido en el cual participan todos los niveles de la empresa incluyendo operadores	Los buzones de sugerencias están en todos los puntos estratégicos. La matriz de habilidades se usa como el indicador clave de flexibilidad y talento para los planes de promoción. La promoción interna siempre es considerada como la primera opción. Existen múltiples grupos de mejoramiento en los cuales participan todos los niveles de la empresa incluyendo operadores	Los buzones de sugerencias están en todos los puntos estratégicos y se premian las mejores sugerencias periódicamente. La matriz de habilidades se usa no solo como el indicador clave de flexibilidad y talento para los planes de promoción, pero también para los planes de sucesión. La promoción interna siempre es considerada como la primera opción. Se mantiene un parámetro y un objetivo de promoción interna versus reclutamiento. Existen múltiples grupos de mejoramiento en los cuales participan todos los niveles de la empresa incluyendo operadores
--------------------------------------	--	--	---	--	--	--

Tabla 2. Diagnóstico de ocho desperdicios.

Fuente: Manual Lean Master por la ASQ.

2.2.1.1 Resultados del diagnóstico de los ocho desperdicios de Lean Manufacturing

La tabla que se muestra a continuación presenta el nivel de desperdicio presente en los procesos de la microempresa LENOC Industrial, SRL, la cual fue creada y ha sido administrada en cierta medida de forma empírica, razón por la cual hasta la fecha no se han desarrollado planes de mejora que impacten de forma significativa en la misma, lo cual se evidencia en los siguientes resultados:

Desperdicio	Nivel	Situación actual de la empresa
1. Sobreproducción	1	Existe una programación actualizada de la producción, pero el almacén sigue contando con algunos productos terminados obsoletos y la empresa tiene como práctica venderlos a precio más bajo.
2. Inventario	1	El flujo de producción es evidente, pero sigue en funcionamiento el sistema push. Las líneas no están en balance, por lo que con "push" se crea exceso de WIP hasta un 7.99% de la capacidad diaria. Los días de inventario de materia prima están debajo de 50 días.
3. Movimientos	0	El layout de la planta no ha sido planificado, sino por expansión del negocio. Los pasillos no son estándares. No se usa los conceptos de standard work y diagrama espagueti. Tampoco existen materiales en punto de uso y supermercados. Las estaciones no integran los conceptos ergonómicos para la distribución de la mesa de trabajo.
4. Espera	0	Los tiempos de espera son evidentes en los procesos donde se observan inventarios, equipos parados, y operadores ociosos o reasignados a otros trabajos. El flujo no es continuo. NO se usa El takt time y el cycle time en las gráficas de carga para balancear la producción. NO hay trabajos estándares implementados.
5. Transporte	0	No hay una planificación sistemática de layout. NO hay una planificación de consolidación de embarques recibidos. Los transportes internos no responden al concepto Pitch. Se compra materia prima sin importar los costos de flete y de almacenamiento.
6. Sobreprocesamiento	0	No existe ninguna documentación relativa a las herramientas de trabajo estándar. Los instructivos de trabajo tienen pocas ilustraciones y por ende son difíciles de seguir.

7. Defectos y retrabajos	0	No hay un sistema de medición de la tasa de calidad periódica. Inexistencia de un análisis de causa raíz. No se usa los conceptos de Six Sigma para reducir las variaciones en los procesos.
8. Potencial humano subutilizado	0	No existen buzones de sugerencias. No se usa una matriz de habilidades para definir los entrenamientos y niveles requeridos. La promoción interna no es una práctica común. No hay círculos de calidad u otros grupos de mejoramiento claramente definido.

Fuente: Diseño propio.

2.2.2 Diagnóstico de las 11 llaves

Este estudio posibilita conocer las herramientas y/o técnicas de la filosofía Lean Manufacturing necesarias para la disminución o eliminación de los desperdicios presentes en el proceso productivo, mediante la observación.

Para realizar el mismo, se hicieron observaciones a los diferentes procesos, las cuales eran documentadas en lista de cotejo, previamente determinada para tales fines.

La tabla presentada en la siguiente página, muestra la lista de cotejo empleada, la misma está estructurada por categorías "columnas", las cuales contienen los ocho desperdicios de Lean Manufacturing evaluados, así como niveles "filas", detalladamente descritos e identificados del uno al cinco, donde el primero son los defectos o mudas cuya aplicación es nula en la empresa y el quinto hace referencia a las herramientas que se aplican entre 80 y 100 %. El anexo 4, posee el procedimiento empleado para el llenado de este instrumento de diagnóstico.

Evaluación para el mejoramiento de las 11 Herramientas de Lean Manufacturing

Categorías	Nivel (Puntos) 0	Nivel (Puntos) 1	Nivel (Puntos) 2	Nivel (Puntos) 3	Nivel (Puntos) 4	Nivel (Puntos) 5
5S	No Existe ningún sistema para monitorear y mejorar la puntuación de 5S.	Existe Puntuación para 5S, El entrenamiento básico ha sido completado y el programa está en su etapa inicial.	El primer nivel de Sorteo y Remoción ha sido completado y sostenido. La metodología de Etiquetado Rojo ha sido implementada. Existen algunos almacenamientos.	Las áreas de trabajo contienen sólo los objetos necesarios. Todos los objetos necesarios están visualmente indicados y en orden. La limpieza es mantenida diariamente y las asignaciones están publicadas.	La práctica estándar para mantener los niveles 1, 2 & 3 existe y se cumple diariamente.	El área tiene la habilidad de sostener un Programa de 5 S. Reglas y Estándares han sido creados. Las personas son regularmente entrenadas y la gerencia respalda y cumple las reglas.
	(5S Puntuación = 0) ¹	(5S Puntuación >=1 y <20)	(5S Puntuación >=21 y <39)	(5S Puntuación >=40 y <59)	(5S Puntuación >=60 y <79)	(5S Puntuación >=80-100)
Control Visual	No existen indicadores visuales de organización y desempeño. El flujo de Producción no es evidente, Métricas de desempeño no desplegadas.	Algunos murales para comunicación han sido colocados y mantenidos por los Gerentes y trabajadores.	Los pisos están marcados, organización y almacenamiento en su punto de uso ha comenzado. Murales de Comunicación Visual son evidentes y están actualizados.	Las Condiciones Normales y Anormales son fáciles de detectar visualmente. Los pisos están marcados, el flujo de los productos y procesos es visual, las herramientas y el inventario están en su punto de uso. Murales para comunicación Visual son evidentes y están actualizados.	Programación publicada y mantenida por la fuerza de trabajo para producción y equipos de mantenimiento. Los problemas de Calidad son archivados y documentados frecuentemente. Algunos indicadores de Sonido/Luces son utilizados para responder rápidamente a las paradas de líneas.	Existe una completa visualización del área de trabajo. Toda información de ejecución se comunica y un visitante puede entender fácilmente la ejecución sin explicación. Planes de acción para mejoras continuas han sido desarrollados. Mejoras implementadas son mostradas con resultados.

¹ 5S Puntuación: Nivel de aplicación de la herramienta.

Poka Yoke	Ningún entrenamiento sobre conocimiento de (Prevención de Errores) ha sido completado	Entrenamientos de concientización han sido completados y algunos dispositivos Poka Yoke están en uso.	Dispositivos de Poka Yoke han sido implementados en estaciones críticas. Las líneas se detienen e inmediatamente la retroalimentación se inicia. Los defectos son prevenidos antes de pasar a otros procesos.	Acciones Correctivas, Dispositivos, Poka Yoke han sido desarrollados e implementados en la mayoría de las operaciones donde los defectos ocurren. Métodos para detectar los defectos y detener el proceso han sido incorporados.	Acciones Correctivas, dispositivos Poka Yoke están instalados en todas las operaciones y están enfocadas en prevenir que los errores ocurran. El concepto de inspección en la fuente, chequeos por el operador y chequeos sucesivos se inician para formar parte de la incorporación y acercamiento de la filosofía total de cero defectos.	La cultura de Cero-Defecto esta implementada. Dispositivos Poka Yoke están implementados en todas las operaciones y han sido combinadas con inspecciones en la fuente, chequeos sucesivos y verificación por el operador, eliminando virtualmente los defectos.
TPM	No existe conocimiento de TPM dentro de la Compañía. Las Máquinas son reparadas cuando se rompen. No hay eventos de TPM.	Entrenamientos de TPM han sido iniciados, Sesiones de entrenamiento han sido conducidas para los trabajadores. Eventos iniciales de TPM han sido completados.	Se entiende el OEE, la recolección básica de datos ha iniciado. Eventos de TPM son realizados regularmente. Programación de MP diaria está establecida. El mantenimiento se ha empezado a mover del modo de rotura al modo de planeado.	Planes para el mantenimiento preventivo y predictivo de los equipos han sido desarrollados. Las métricas de OEE son monitoreadas regularmente en la planta.	Hay un sistema establecido para el programa de TPM. Las Máquinas son mantenidas y reparadas siguiendo un programa, con menos de tres reparaciones de emergencia en la planta por mes.	TPM ha sido implementado exitosamente. Hay operadores y un programa de TPM establecidos. Herramientas Predictivas son usadas regularmente sin reparaciones de emergencia.
				OEE2 > 70%	OEE >80%	
Flexibilidad de los trabajadores	No hay flexibilidad, una persona dedicada a una máquina u operación es lo	Conocimiento de manejo de máquinas múltiples es evidente, el entrenamiento cruzado ha empezado.	Matrices de entrenamiento cruzado han sido desarrolladas y los entrenamientos han sido documentados. Los	Matrices de entrenamiento cruzado son activamente usadas y > 75% de los	Todos los trabajadores de las áreas están entrenados y la matriz de entrenamiento está desplegada. Los	La flexibilidad de los trabajadores es completa, todos los trabajadores pueden correr todos los procesos y típicamente lo hacen. Entrenamiento y entrenamiento cruzado es

² OEE: Eficiencia Global de los Equipos.

	típico.		trabajadores han comenzado a operar múltiples máquinas.	trabajadores de las diferentes áreas tienen entrenamiento cruzado. Los trabajadores típicamente no manejan más de 2 procesos.	trabajadores típicamente manejan 3 o más procesos.	constante.
Prácticas de Mejoramiento Continuo	Ningún evento ha sido realizado en la facilidad	Los eventos de mejora son forzados por el grupo de Lean Enterprice. Las mejoras han tenido retrocesos acciones viejas están aún pendiente. Ningún esfuerzo ha sido planeado para el futuro.	Eventos Kaizen han sido sostenidos con consultores e iniciados por la Gerencia. Planes de mejora han sido desarrollados.	Eventos de mejora han sido completados y se le da seguimiento de manera rutinaria. La facilidad en general mejora progresivamente.	Actividades de mejora son programadas y completadas semanalmente. La mayoría de los eventos son iniciados y seguidos por los trabajadores.	El Mejoramiento Continuo es practicado diariamente por el equipo. Equipos espontáneos son creados y trabajan en la solución de problemas. Los objetivos son alcanzados.
Producción Balanceada	Los principios de Takt Time no son entendidos o usados. Por lo tanto, la relación entre el tiempo de ciclo y el Takt Time no es utilizado para balancear el flujo de producción.	Entrenamientos han sido completados y los principios entendidos por la gerencia y los trabajadores. No se ha realizado ningún esfuerzo para balancear la producción.	Takt time está comenzando a ser usado para establecer el ritmo de producción. El Takt time es conocido y desplegado en las áreas de trabajo, pero con frecuencia no se cumple resultando en horas extras y expediting	La relación entre el Ciclo y el Takt time es conocida y usada para balancear el trabajo. Standard Work perfila el Takt, Secuenciación del trabajo y tiempo de ciclo ha sido completado y desplegado en el área. Overtime y expediting es aún usado para cumplir con las metas pero han sido reducidos significativamente.	La Facilidad logra las metas de producción en su horario normal, sin horas extras. Las Líneas de producción constantemente logran el Takt Time. La nivelación por modelos ha iniciado, pero no con todos los modelos ni cada día aún.	Todas las operaciones alcanzan el takt time constantemente. Se mantiene el ritmo del takt time y una pieza a la vez en combinación con la mezcla de todos los modelos todos los días.

Programación de Producción	Programación por empuje resulta en cortos de partes, inventario excesivo y tiempos de reposición de inventario largos.	El Sistema de Programación por empuje es todavía utilizado, fuerte dependencia en MRP para programar las operaciones de la factoría. Existen conocimientos de kanban y pull y se utilizan algunas señales para programar.	Pocas áreas trabajan con el sistema de empuje. La mayoría de las áreas de manufactura utiliza el sistema kanban para la reposición de material basado en el consumo o la demanda de los clientes.	Todas las partes manufacturadas son repuestas a través de una señal de kanban o pull basada en consumo u orden de clientes. Sistemas de pull están empezando a ser establecidos, MRP aun mueve la mayoría de las ordenes de partes..	Los Kanban de las partes manufacturadas son frecuentemente aumentados o reducidos. Las partes de los suplidores son repuestas usando señales de kanban o pull. MRP es usado para negociaciones de compras a largo plazo y no para la generación de órdenes.	Sólo se produce en base a las órdenes del cliente. La producción es sostenida en celdas de trabajo reponiendo sólo lo ordenado por el cliente.
	Días de Inventario ³	(DSI) es < 75.	(DSI) es < 35.	(DSI) es < 25.	(DSI) es < 15.	(DSI) es < 5.
	(DSI) es > 75.					
Cambio/Seteo	Todos los cambios o seteos son realizados cuando los equipos están apagados o la línea está detenida. Caminatas y búsquedas excesivas durante el seteo. Cada trabajador sigue un procedimiento diferente.	Conocimientos de Seteo interno y externo es aparente. Entrenamiento en SMED ha sido completado y a través de Eventos Kaizen se han empezado a aplicar las herramientas.	Trabajo externo es realizado antes del apagado de las máquinas. Conversión de interno a externo ha comenzado. Listas de chequeos son usadas para asegurar que la preparación externa se ha completado.	El uso de Tornillos ha sido minimizado, donde se utilizan se emplea el método de solo una vuelta. Condiciones de seteo de posición han sido estandarizadas y están siendo usados. Hay standard Works para los cambios y los trabajadores practican dichos cambios.	Todas las corridas de prueba y ajustes son eliminadas y un tiempo mínimo es dedicado a seteo. Los cambios se han reducido a un 90% de su tiempo original y es menos de 9 minutos.	Los cambios se realizan con solo un toque o han sido eliminados. Donde es apropiado se utiliza cambio secuencial dentro del Takt time.

³ Es la cantidad de días de inventario, según el nivel de aplicación de la herramienta Programación de la Producción. DSI

Trabajo Estandarizado	Métodos Operacionales dejados a discreción de los individuos. Inconsistencia entre individuos o turnos. Existen amplias variaciones en fabricación histórica y tiempos de ensamblaje.	Algunos métodos de mejora han sido implementados a través de eventos Kaizen. No existen aún procedimientos Standard. Hay inconsistencias entre individuos y turnos.	Standard work sheets están siendo desarrolladas, validadas y visuales. Métodos adicionales de mejora son aun necesarios, sin embargo el trabajo se está haciendo más estándar.	Standard Work sheets y Standard Work Combination sheets han sido desarrolladas para procesos completos. Estas están posteadas y seguidas por la fuerza laboral.	Los trabajadores hacen recomendaciones para reducir el tiempo de ciclo y de entrega e implementar cambios a los estándares de trabajo frecuentemente.	100% de las estaciones tienen Standard Work desplegadas, así como el 100% de los Load Charts con su respectiva relación de takt time a cycle time. Métodos de mejora son implementados y actualizados diariamente. Todo el mundo sigue los Standard Work.
Factoría Enfocada	Las áreas están organizadas en procesos funcionales, sin enfocarse en producción por familia de productos.	Algunos Value Stream Mapping son usados para definir los estados actuales y futuros. Se realizan Eventos Kaizen y algunos equipos son reorganizados con la idea de familia de productos.	El enfoque de Value Stream se utiliza consistentemente. Celdas de productos han sido establecidas. Numerosos handoffs aún existen fuera de la celda. El Material es almacenado fuera de la celda y los supermercados no existen.	Las Celdas existen con handoffs mínimos. Las Celdas son autosuficientes y toleran cambios rápidos e introducción de nuevos productos. Supermercados son establecidos donde el flujo no puede ser ejecutado.	Celdas extremadamente versátiles permitiendo la fuerza laboral ajustarse a través de la celda dependiendo de su programación. La mayoría de las barreras al flujo han sido superadas, reduciendo a su mínima expresión la necesidad de supermercados.	La Sincronización completa de la celda domina los procesos de manufactura. Manejo de Value Stream (enfocado al producto) ahora es posible. Lead-time es mínimo y el flujo de una pieza a la vez está en operación. El sistema de Pull es utilizado y el inventario es mínimo.

Tabla 3. Diagnóstico de las 11 herramientas de Lean Manufacturing.

Fuente: Manual Lean Master ASQ

2.2.2.1 Resultados del diagnóstico de las 11 herramientas de Lean Manufacturing

Herramienta	Nivel	Situación actual de la empresa
5 S	0	No Existe ningún sistema para monitorear y mejorar la puntuación de 5S.
Control Visual	1	Algunos murales para comunicación han sido colocados y mantenidos por los Gerentes y trabajadores.
Poka Yoke	0	Ningún entrenamiento sobre conocimiento de (Prevención de Errores) ha sido completado.
TPM	0	No existe conocimiento de TPM dentro de la Compañía. Las Máquinas son reparadas cuando se rompen. No hay eventos de TPM.
Flexibilidad de los trabajadores	1	Conocimiento de manejo de máquinas múltiples es evidente, el entrenamiento cruzado ha empezado.
Mejoramiento continuo	1	Los eventos de mejora son forzados por el grupo de Lean Enterprice. Las mejoras han tenido retrocesos acciones viejas están aún pendiente. Ningún esfuerzo ha sido planeado para el futuro.
Producción balanceada	0	Los principios de Takt Time no son entendidos o usados. Por lo tanto, la relación entre el tiempo de ciclo y el Takt Time no es utilizado para balancear el flujo de producción.
Programación de producción	1	El Sistema de Programación por empuje es todavía utilizado, fuerte dependencia en MRP para programar las operaciones de la factoría. Existen conocimientos de kanban y pull y se utilizan algunas señales para programar.
Cambio / seteo	1	Todos los cambios o seteos son realizados cuando los equipos están apagados o la línea está detenida. Caminatas y búsquedas excesivas durante el seteo. Cada trabajador sigue un procedimiento diferente.
Trabajo estandarizado	2	Standard work sheets están siendo desarrolladas, validadas y visuales. Métodos adicionales de mejora son aun necesarios, sin embargo el trabajo se está haciendo más estándar.
Factoría enfocada	0	Las áreas están organizadas en procesos funcionales, sin enfocarse en producción por familia de productos.

Fuente: Diseño propio.

Estas informaciones revelan que la fábrica opera de manera ineficiente, lo cual se puede mejorar de forma significativa con la aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta.

De un puntaje máximo posible de 55, la empresa LENOC Industrial, SRL obtuvo un 7, lo que equivale a un 12.7% de aplicación de las herramientas y técnicas de Lean Manufacturing, lo que indica que tienen poco nivel de aplicación en la empresa estudiada.

2.2.3 Takt time

2.2.3.1 Cálculo del takt time

Datos:

Un turno de 8 horas, 5 días a la semana.

Dos pausas de 15 minutos diarias en el turno de trabajo.

Tiempo de trabajo por día = 27000 segundos.

Cantidad de botellas que se demanda por día=6, 300.

Demanda promedio mensual = 130, 000 botellas

Producción mensual promedio = 43, 618 botellas

Tiempo takt = $27,000/6,300=4.28$ segundos por botella.

2.2.5 Diagnóstico de procesos: Value Stream mapping

Este diagnóstico de los procesos para la producción del mabí se realiza mediante la observación, el mismo presenta de forma gráfica las actividades que agregan valor al proceso y las que no, este gráfico abarca cada una las actividades que componen el proceso desde el pedido del cliente hasta la entrega del producto final sin excluir ninguna.

Este permite identificar las actividades que agregan valor y las que no lo hacen, para lograr establecer un flujo de valor en la compañía.

2.2.5.1 Mapa flujo de valor actual

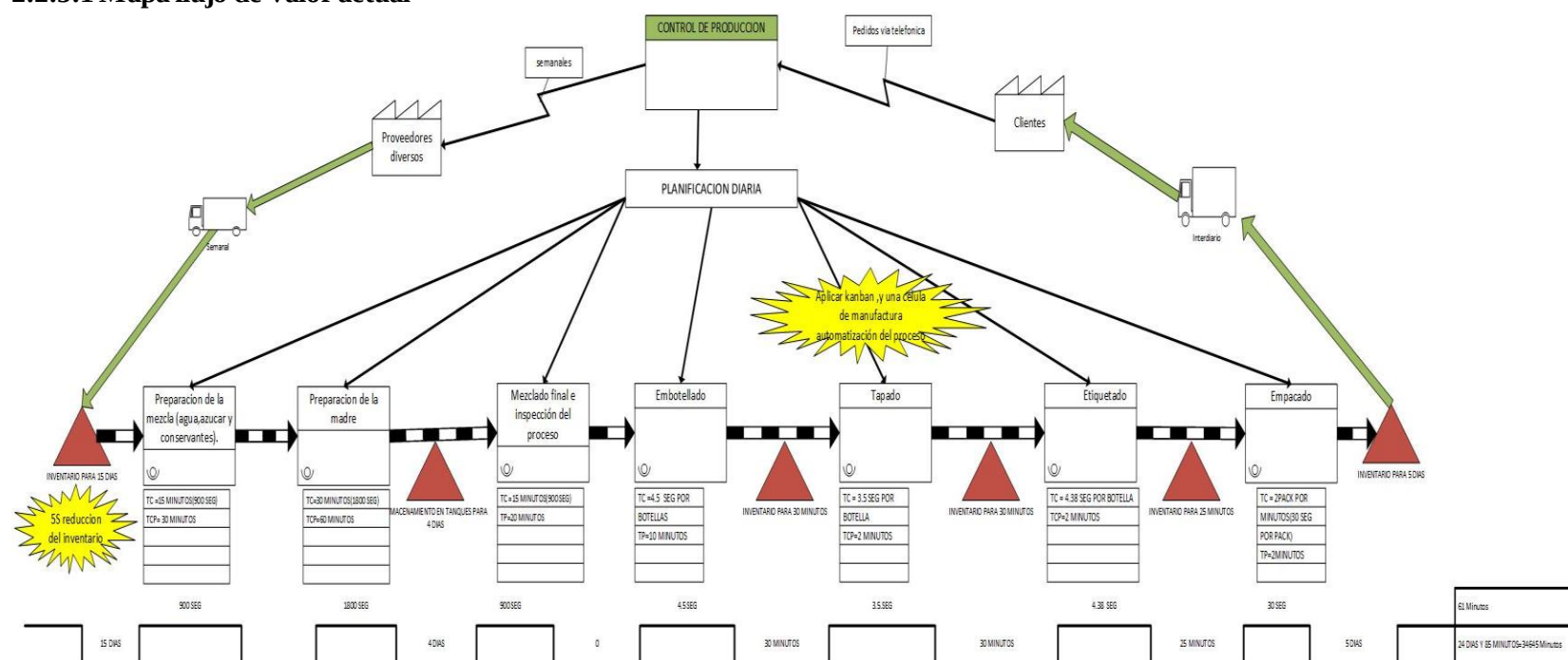


Figura No. 8. VSM actual.

Fuente: Diseño propio.

2.2.5.1 Mapa de flujo propuesto

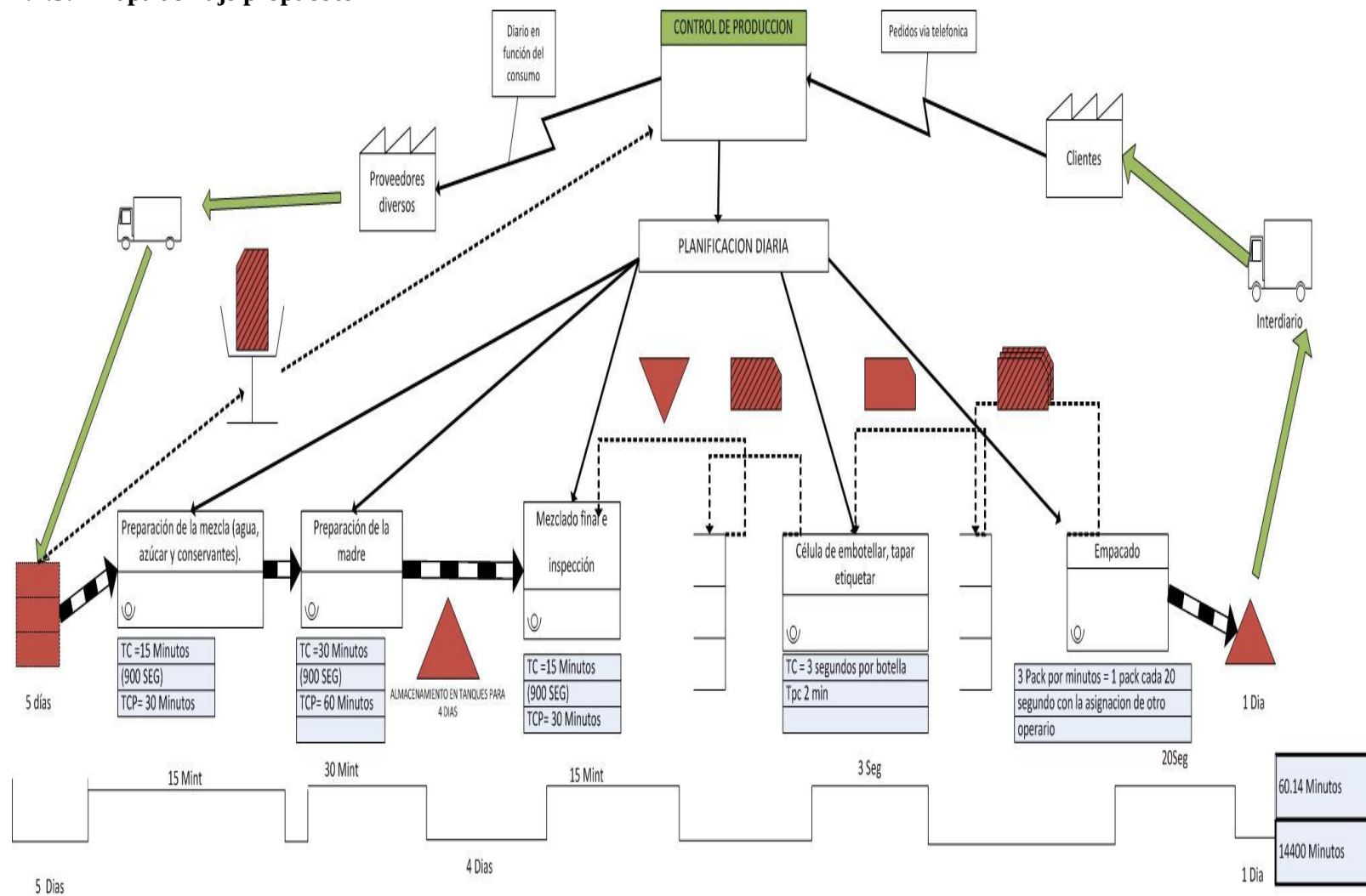


Figura No. 9. VSM propuesto.

Fuente: Diseño propio.

2.3 Fase de mejora

En esta fase se establecen las mejoras a ser implementadas para obtener resultados satisfactorios en la organización.

2.3.1 Las mejoras son las siguientes:

Aplicación de la herramienta 5S.

Redistribución de la planta, para mejor aprovechamiento de los espacios.

2.3.1.1 Aplicación de la herramienta 5S

El diagnóstico a las herramientas de Lean Manufacturing en LENOC Industrial, SRL reveló que en la misma "No existe ningún sistema para monitorear y mejorar la puntuación de 5S", lo que implica que en la empresa la aplicación es nula.

Durante la etapa de diagnóstico se observó alto grado de desorganización en la fábrica, por lo que se considera oportuna la aplicación de dicha herramienta. A continuación se presentan los resultados de cuestionario aplicado a miembros del equipo de trabajo de la empresa. Los mismos demuestran que en la organización hay un alto grado de desorden.

Nivel de aplicación de 5S en la empresa

Variable	Cantidad de respuestas	Porcentaje
0	8	80%
1	2	20%
2	0	0%
3	0	0%
4	0	0%
Total	10	

Tabla 4. Resultados de encuesta sobre nivel de aplicación de las 5S en la empresa.

Fuente: Cuestionario aplicado a 8 empleados involucrados en el proceso.

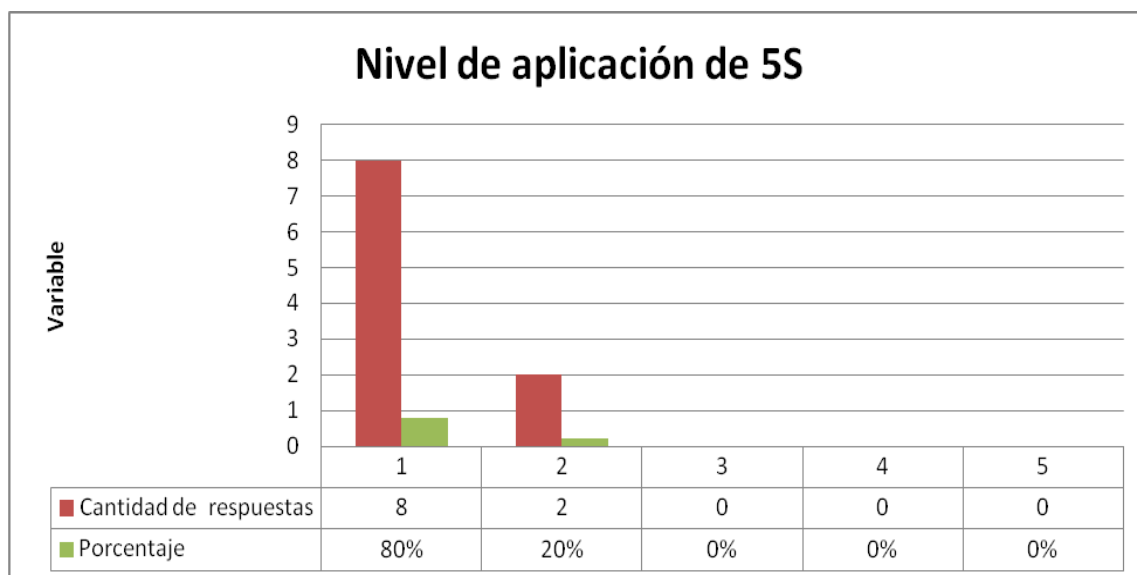


Gráfico 1. Nivel de aplicación de la herramienta 5 S.

Fuente: Diseño propio.

Estos resultados indican que el 80% de los encuestados (empleados) considera que el nivel de aplicación de los criterios de la herramienta 5S en LENOC Industrial está en el nivel mínimo.

En tal sentido, la empresa requiere de una intervención rápida y sistemática para insertar el orden y limpieza en el ambiente laboral en la cultura de la organización.

Proceso para aplicar 5S en LENOC Industrial, SRL:

De cara a la implementación de cualquier propuesta de mejora es mandatorio que se desarrollen las dos actividades nombradas a continuación:

Educación de los servidores respecto a la metodología 5s.

La empresa debe crear un equipo responsable de la implementación de dicha metodología a los fines de orientar a los trabajadores para que se involucren en la aplicación de la misma en el área de producción.

Involucramiento de directivos en el proceso.

El apoyo e involucramiento del personal directivo es fundamental en el proceso de aplicación de 5s, para que no se constituya en una labor exclusiva de los servidores y el proceso sea exitoso y menos traumático para el personal.

Pasos para la implantación de la estrategia 5S:

1. Selección.

Separar lo que posee y lo que no utilidad para los procesos del área de producción. Posteriormente, utilizar etiquetas para la identificación de los materiales clasificados como útiles o no para el área de trabajo.

2. Orden.

Se debe disponer de un espacio para cada material, insumo o equipo. Si no se dispone de espacio, la empresa debe crearlos para propiciar el orden en la fábrica.

3. Limpieza.

Este paso no indica que la empresa debe dedicarse constantemente a la limpieza, sino que se crearán las condiciones para evitar suciedad en las áreas de trabajo. En esta fase se identifican las posibles fuentes de suciedad en los puestos de trabajo, con la finalidad de eliminarlas.

4. Estandarización.

En esta etapa se persigue que luego que las áreas han sido limpiadas y que poseen realmente lo que se requiere en las mismas, toda la fuerza laboral procure mantenerla igual siempre, mediante la incorporación de estándares a seguir.

5. Autodisciplina.

Persigue que el personal sean sus propios supervisores, en cuanto a la organización y limpieza de su espacio de trabajo, mediante la aplicación de las normas establecidas.

2.3.1.1 Redistribución de la Planta

En la fase diagnóstica se identificaron varios desperdicios en el proceso productivo, los cuales emanan de una distribución de planta inadecuada.

Desperdicios como transporte y movimientos innecesarios, espera, entre otros, son provocados por la ineficiencia en la disposición de los espacios de la empresa.

En este apartado se mostrará la distribución actual del Área de Producción de LENOC Industrial, SRL, en la cual es evidente el nivel de desorganización y pérdida de tiempo productivo.

A continuación el diagrama de distribución actual de la empresa:

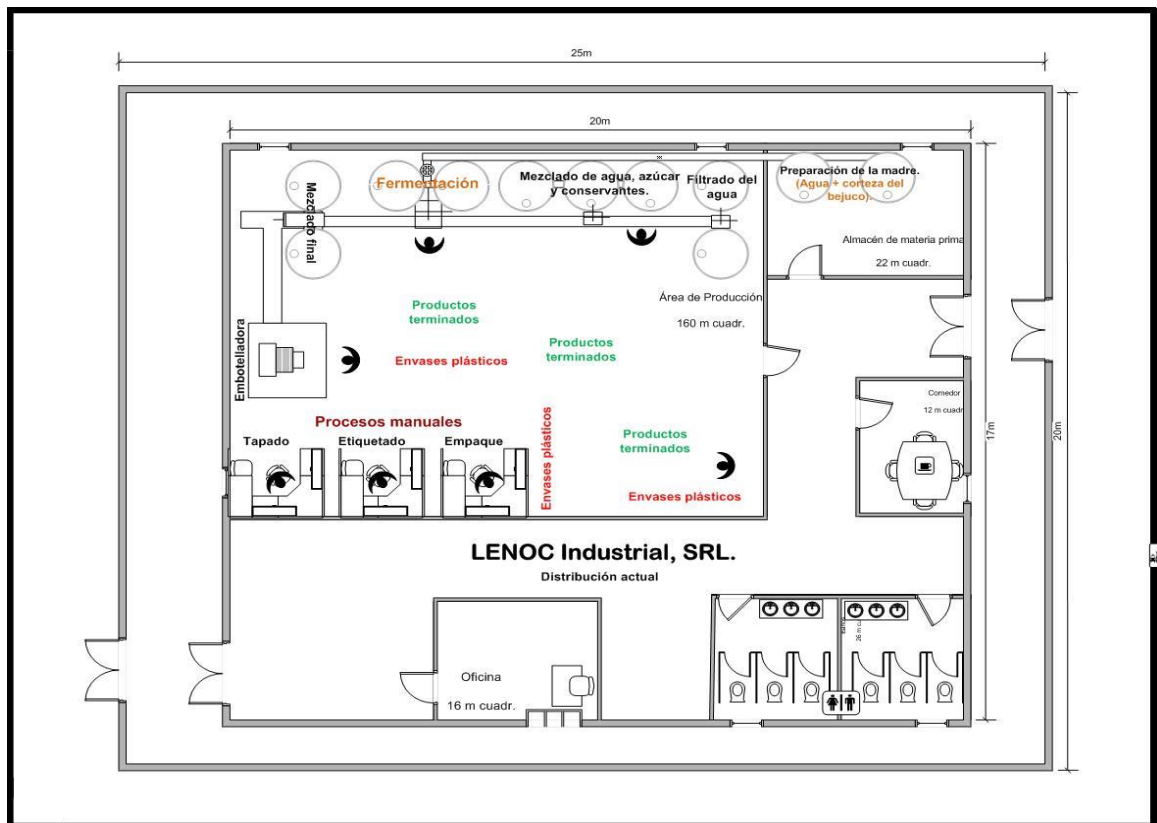


Figura No. 10. Distribución de planta actual.

Fuente: Diseño propio.

El siguiente diagrama representa una propuesta de mejora del flujo de trabajo en la empresa LENOC Industrial, SRL, el mismo garantiza la reducción de desperdicios o mudas identificados en la filosofía Lean Manufacturing, los cuales afectan significativamente el flujo de proceso y actividades, repercutiendo negativamente en la rentabilidad de la organización.

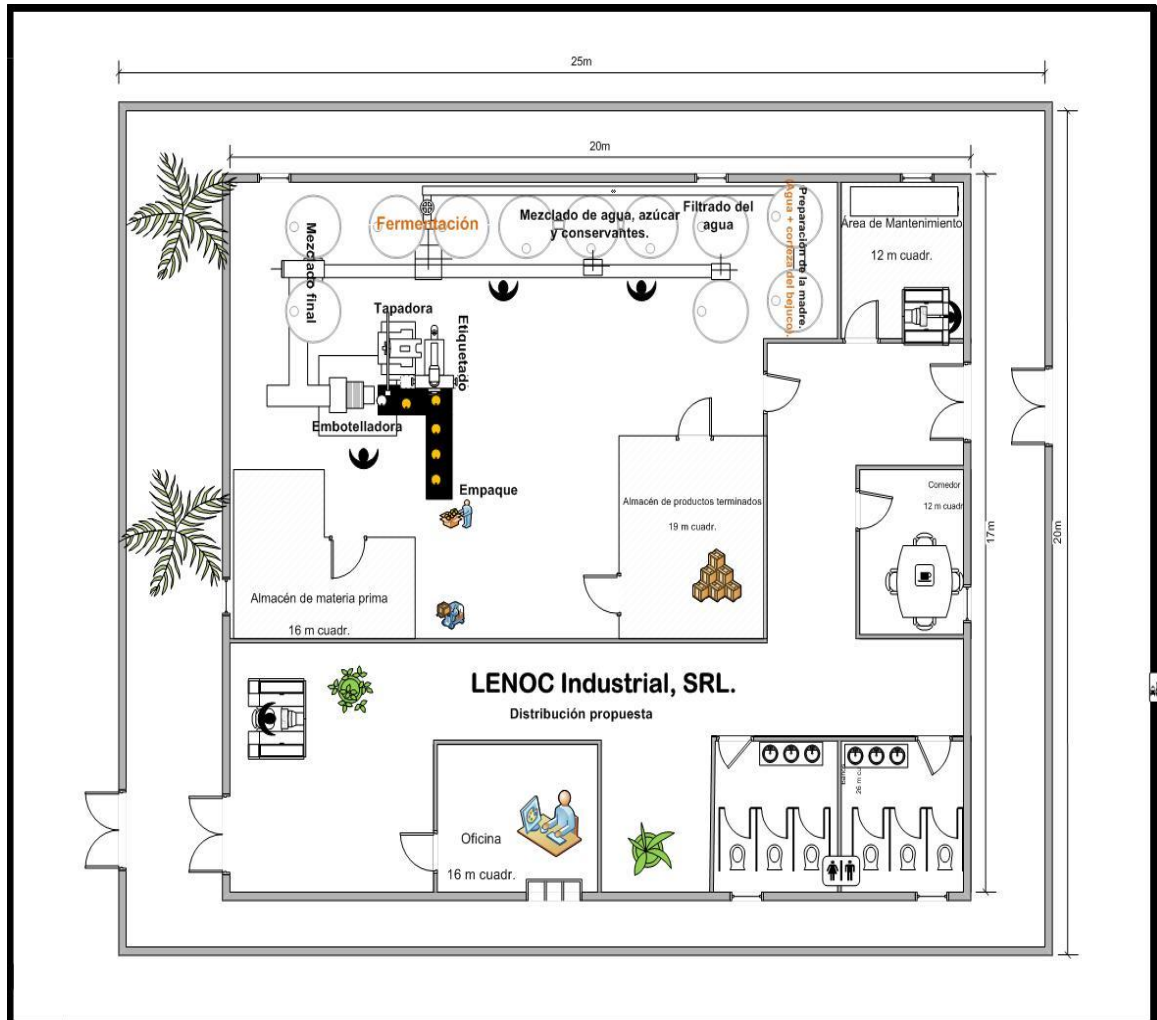


Figura No. 11. Propuesta de mejora de la distribución de planta en LENOC Industrial, SRL.

Fuente: Diseño propio.

Conclusiones y recomendaciones

La empresa LENOC Industrial, SRL debe extender la cultura LEAN a toda la organización, para convertir estas mejoras del Área de Producción en avances organizacionales, por medio de la aplicación de técnicas y herramientas de Lean Manufacturing en las distintas áreas de la empresa.

Debe potencializarse el involucramiento del personal en la aplicación de las diferentes técnicas para que las mejoras propuestas estén bien fundamentadas y no deban aplicarse cada cierto tiempo, sino que se realicen una vez y posteriormente se dé seguimiento y sean creadas las condiciones para no retroceder o desvanecer los logros obtenidos.

Es propicio que se planifiquen eventos de mejora continua, los cuales además de posibilitar que los empleados se sientan motivados, se conviertan en directrices para que la empresa se mantenga en constante avance, lo cual es posible con la ingeniería moderna, que da la oportunidad a las empresas en la actualidad de contar con métodos y estrategias exitosas para viabilizar el desarrollo de empresas rentables y bien valoradas por los consumidores.

La filosofía Lean Manufacturing es un conjunto de llaves que permiten abrir las puertas de la calidad, satisfacción de los clientes, tanto internos como externos. De igual modo, permite dejar en evidencia los desperdicios o actividades sin valor dentro del proceso productivo.

Es importante que todas organizaciones pongan en primer lugar el valor agregado, porque finalmente es el que se traduce en cumplimiento de las necesidades y expectativas de los consumidores.

Esta investigación persigue crear un precedente en la empresa objeto de estudio, y otras del sector, con miras a alcanzar la cultura LEAN para incrementar sus ingresos y dinamizar la capacidad de producir de acuerdo a las nuevas tendencias en cuanto a la producción de bebidas no alcohólicas se refiere.

Referencias

- Hernández, Juan Carlos y Vizán, Antonio. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Fundación EOI.
- Madariaga, F. (2013). *Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. (1ra. ED.) España: Bubok Publishing S.L.
- Rajadell, Manuel y Sánchez, José Luis. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Chase, Richard; Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministro*. México. 12va edición McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Trujillo Lopera, Iván. (2009). *Administración del Inventario*. <http://www.gobcundinamarca.virtualplant.co/logistica/resources/uploaded/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20INVENTARIO%20II.pdf> [Recuperado 8 de junio de 2016].
- Serrano Lasa, I. (2007). *Análisis de la aplicabilidad de la técnica Value Stream Mapping en el rediseño de sistemas productivos*. Tesis de doctorado. Universitat de Girona, España.
- Barrante, Marcos y Soconinni, Luis. (2005). *El proceso de las 5s*. Bogotá, Colombia. Editora Norma.
- Muller, Max (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá, Colombia. Grupo Editorial Norma.
- Suñé Torrents, A., Gil Vilda, F. y ArcusaPostils, I. (2004). *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. (1ra. ed.). España: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Sekine, K. (1990). Traducido por Bruce Talbot (1992). *One-Piece flow: cell design for transforming the production process*. (1ra. Ed.). Tokio: ProductivityPress, Inc.
- Tejeda, Anne Sophie. (2011). *Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos*. Ciencia y Sociedad, Volumen XXXVI, Número 2. Santo Domingo, República Dominicana.
- Juárez López, Yolanda; Rojas Ramírez, Jorge; Medina Marín, Joselito; Pérez Rojas, Aurora (2011). *El enfoque de sistemas para la aplicación de la manufactura esbelta*. Científica, vol. 15, núm. 1, enero-marzo, 2011, pp. 35-42, Instituto Politécnico Nacional. Distrito Federal, México.

Anexos

Anexo 1. Anteproyecto



**Anteproyecto para optar por el Título de
Maestría en Gerencia y Productividad (MGP)
Título**

Propuesta de implementación de herramientas de la filosofía Lean
Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas.
Caso: LENOC Industrial, SRL. República Dominicana. [2016].

Sustentante

Orquídea Correa Alies

Matrícula

2015-1019

Asesor (a):

Dra. Yajaira del Carmen Oviedo Graterol

Santo Domingo, D.N.
Septiembre, 2016

Tema:

La productividad en empresa de bebidas no alcohólicas.

Título:

Propuesta de implementación de herramientas de la filosofía Lean

Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas.

Caso: LENOC Industrial, SRL. República Dominicana. [2016].

1. Planteamiento del problema

Actualmente la diversificación de los mercados y la tendencia a la aldea global hace imprescindible la búsqueda de la eficiencia en los procesos como herramienta competitiva, y las empresas que no puedan adecuarse a los requerimientos actuales están destinadas a la muerte empresarial.

El desarrollo de la manufactura permite a las empresas fortalecer sus operaciones, generando de este modo mayores utilidades y satisfaciendo a sus clientes, así como atraer otros potenciales, lo que promueve la sostenibilidad y competitividad.

Hoy día las organizaciones luchan permanentemente por mantenerse, a pesar de las fluctuaciones del mercado, clientes exigentes, economía globalizada, diversificación y variabilidad de la demanda. Para salir con éxito dicha lucha comercial, las empresas deben basarse en métodos y estrategias de innovación y acorde a los tiempos, que garanticen el fortalecimiento de la competitividad, agreguen valor a los clientes y sean rentables para la empresa.

El sector de bebidas no alcohólicas, no está ajeno a esta realidad que enfrentan las empresas mundialmente, ya que con la apertura de los mercados y clientes informados, para lograr el éxito a nivel empresarial es mandatorio adaptarse a la economía actual, la cual se enfoca en la de inserción.

Específicamente *LENOC Industrial, SRL*, ubicada en San Cristóbal, en la actualidad se desarrolla con un sistema de producción por lotes, que da lugar a excesivos

inventarios y desperdicios en el proceso productivo, induciendo a pérdidas económicas a la empresa.

El modo de producción de la empresa está basado en el sistema denominado "empujar", lo que indica que enfoque es erróneo, ya que no va dirigido al cliente, sino a la producción.

El desbalance de la carga productiva, espacios subutilizados, retraso en la entrega de pedidos a los clientes, los problemas de calidad ocultos en los inventarios e ineficiencia operacional de las líneas, son consecuencias de operar con dicho sistema de producción obsoleto e ineficiente para su industria, el cual está generando disminución en las ventas de la empresa, bajos niveles de satisfacción en sus clientes y productos finales con no conformidades.

La elevada desorganización y distribución no óptima de la planta posibilita la generación de desperdicios sobreproducción, exceso de inventarios, movimientos, espera, transporte, sobreprocesamiento, retrabajos y potencial humano subutilizado.

Ante esta problemática, la presente investigación permitirá identificar los desperdicios presentes en el proceso productivo de LENOC Industrial, SRL, a los fines de eliminar las causas de su incidencia, para de ese modo garantizar el incremento de la productividad.

En este sentido, esta investigación procura responder las siguientes interrogantes:

¿Cuáles factores inciden para que en los procesos existan desperdicios?

¿Cuáles son los cambios claves que amerita la empresa para incrementar su productividad?

¿Cuál es el estado actual de la empresa, respecto a otras del sector de bebidas no alcohólicas?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Implementar un sistema de flujo de valor para la mejora de la producción de bebidas.

2.2 Objetivos específicos

Diagnosticar factores y variables que generan efectos de pérdidas en el proceso de producción en la empresa en LENOC Industrial, SRL.

- Evaluar desperdicios en los procesos de productivos de la empresa, para identificar las herramientas de Lean Manufacturing a implementarse.
- Establecer el grado de aplicación de las herramientas de Manufactura Esbelta en la empresa, para el conocimiento de la etapa en la que se encuentra cada una.
- Determinar las herramientas de Manufactura Esbelta que deben aplicarse en LENOC Industrial, SRL, para el incremento de la productividad.
- Diseñar un sistema con las actividades que agregan valor, para la eliminación de los desperdicios en el proceso de producción.

3. Justificación de la investigación

3.1 De orden teórica

La filosofía Lean de producción ha tenido resultados extraordinarios para las industrias a nivel mundial, permitiéndoles optimizar sus procesos productivos sin la necesidad de grandes inversiones y con resultados en los diferentes plazos (corto, mediano y largo).

3.2 De orden práctica

Por este motivo se ha determinado que la aplicación de esta novedosa y productiva filosofía, mediante este proceso investigativo, en la producción de bebidas, permitiría al sector posicionarse estratégicamente en el mercado nacional e internacional, donde se han adoptado filosofías similares, orientadas a satisfacer las expectativas de los clientes, quienes cada vez son más exigentes.

La aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en LENOC Industrial, SRL, posibilitará eficientizar el proceso de producción, para permitir la generación de mayores utilidades y crear un clima de satisfacción para los clientes, cumpliéndoles sus expectativas en calidad, cantidad, costo y tiempo.

Al instaurar esta nueva modalidad de producción LENOC Industrial, SRL podrá convertirse en una empresa con operaciones acorde a las exigencias del cambiante mercado actual y de los clientes, ya que se alcanzará la eficacia y eficiencia en la productividad operacional y administrativa.

3.3 De orden metodológica

Este estudio investigativo constituirá una propuesta para la implementación de herramientas de Lean Manufacturing en la empresa LENOC Industrial, SRL, la cual dará aportes metodológicos sobre herramientas, técnicas y procedimientos propios de dicha filosofía.

4. Marco teórico conceptual

4.1 Aspectos teóricos

Lean es una palabra inglesa cuyo significado es esbelto, pero si refiere a un sistema de producción se traduce como ágil o flexible, o sea, enfocado en las necesidades de los clientes.

Es "un sistema lean trata de eliminar el desperdicio y lo que no añade valor y por ello el término lean fue rápidamente aceptado." (Rajadell y Sánchez, 2010).

La productividad es un factor neurálgico en las empresas, sin importar que sean de servicio o fabricantes de productos.

Las organizaciones, independientemente de su naturaleza, deben ser rentables y productivas, en otras palabras, están llamadas a aprovechar de forma óptima sus recursos.

Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta, Ajustada o Ágil tuvo su origen del Sistema de Producción de Toyota. Son herramientas que posibilitan la identificación y/o eliminación de desperdicios, y garantiza la mejora de la calidad, reducción del tiempo y costos.

"La manufactura esbelta es un concepto mediante el cual todo el personal de producción trabaja en conjunto con el fin de eliminar el desperdicio." (Meyer y Stephens, 2006).

Según Juárez, Rojas, Medina y Pérez (2011) "la manufactura esbelta se fundamenta en la reducción del desperdicio y en la calidad de los productos a través del compromiso de cada uno de los integrantes de la organización, así como de una fuerte orientación a la participación en las tareas."

"La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas." (Hernández y Vizán, 2013).

La Manufactura Ajustada posibilita a las organizaciones mejorar su productividad, por medio de la aplicación de herramientas que impactan a lo interno y externo de la empresa, con la finalidad de reflejar resultados que inciden positivamente en la rentabilidad.

4.2 Aspectos conceptuales

Lean Manufacturing es una filosofía fundamentada en el personal, que busca la mejora y optimización de un sistema de productivo, orientándose en identificación y eliminación de las mudas o desperdicios.

"Muda o desperdicio se define como cualquier gasto que no ayuda a producir valor. Hay ocho clases de muda: sobreproducción, desperdicio, transporte, procesamiento, inventario, movimiento, repeticiones, y utilización deficiente del personal." (Meyer y Stephens, 2006).

"Valor añadido, es una actividad que transforma la materia prima o información para satisfacer las necesidades del cliente." (Rajadell y Sánchez, 2010).

"Despilfarro, son actividades que consumen tiempo, recursos y espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente, es decir, no aportan valor al cliente." (Rajadell y Sánchez, 2010).

4.2.1 Herramientas de Lean Manufacturing

El objetivo de la filosofía Lean Manufacturing es eliminar el despilfarro o desperdicio en el proceso productivo, mediante la aplicación de herramientas.

5S

Esta herramienta está orientada a mantener el entorno laboral organizado y crear una cultura de limpieza y orden dentro de la organización.

Cambio Rápido de Herramientas (SMED)

Son técnicas utilizadas para la disminución de tiempos de cambio de los equipos presentes en el proceso de producción.

Estandarización

“Los estándares son descripciones escritas y gráficas que ayudan a comprender las técnicas más eficaces y fiables de una fábrica y provee los conocimientos precisos sobre personas, máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de

hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, económico y rápidamente".
(Hernández y Vizán, 2013).

Mantenimiento Productivo Total (TPM)

"El TPM (Total Productive Maintenance) es un programa de mantenimiento que implica un nuevo concepto definido para el mantenimiento de instalaciones y equipos. El objetivo del programa de TPM es incrementar notablemente la producción y, al mismo tiempo, aumentar la moral de los empleados y la satisfacción laboral." (Elviro, 2010).

Control visual

"Conjunto de técnicas de control y comunicación visual que tienen por objetivo facilitar a todos los empleados el conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora." (Hernández y Vizán, 2013).

Jidoka

"Técnica basada en la incorporación de sistemas y dispositivos que otorgan a las máquinas la capacidad de detectar que se están produciendo errores." (Hernández y Vizán, 2013).

Heijunka

"Conjunto de técnicas que sirven para planificar y nivelar la demanda de clientes, en volumen y variedad, durante un periodo de tiempo y que permiten a la evolución hacia la producción en flujo continuo, pieza a pieza." (Hernández y Vizán, 2013).

Kanban

Kan (visual) y ban (tarjeta), consiste en una metodología basada en señales para la gestión y esfuerzo del equipo de gestión.

"El Kanban es un sistema de gestión donde se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir." (Bermejo, 2010).

Kaizen

Proviene de KAI (modificación) y ZEN (bueno), por lo que su significado es cambio para mejorar. Es un método orientado a la mejora continua, y al aprovechamiento óptimo de las capacidades del personal.

4.2.2 Desperdicios definidos por Lean Manufacturing

Sobreproducción

"Hacer el producto antes, más rápido o en cantidades mayores a las requeridas por el cliente, ya sea interno o externo." (Tejeda, 2011).

Tiempo de espera

"Operarios o clientes esperando por material o información." (Tejeda, 2011).

Transporte

"Mover material en proceso o producto terminado de un lado a otro. No agrega valor al producto." (Tejeda, 2011).

Procesos adicionales

"Esfuerzo que no agrega valor al producto o servicio desde el punto de vista del cliente." (Tejeda, 2011).

Inventarios excesivos

"Almacenamiento excesivo de materia prima, en proceso o terminada. Ocupan espacio y requieren de instalaciones adicionales de administración y administración." (Tejeda, 2011)

Según Trujillo Lopera (2009) "el inventario es una inversión importante de capital y se encuentra en los activos, pero no siempre es un activo tan líquido como se pretende y no conserva su valor en el tiempo, es más cada día que pasa sin rotación, se puede decir que destruye valor, esto debido a los gastos que implica conservar un inventario, gastos en manejo de materiales, personal administrativo y bodega de almacenaje, entre otros, pero sin embargo el inventario también pierde valor por obsolescencia, daños o por el simple hecho de tener un dinero invertido en inventario, que no genera ningún tipo de utilidad."

Muller (2004) sostiene: "Todas las organizaciones mantienen inventarios. Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados".

En otros términos, los inventarios son todos aquellos materiales o productos terminados o en curso que se almacenan sin una necesidad inmediata, esto representa un costo para la

organización y permiten ocultar la incapacidad de la misma para dar respuesta a las necesidades del mercado.

Movimientos innecesarios

"Cualquier movimiento de personas o máquinas que no agreguen valor al producto o servicio." (Tejeda, 2011).

Defectos

"Reparación de un material en proceso o repetición de un proceso." (Tejeda, 2011).

Potencial humano subutilizado

"Cuando no se utilizan las habilidades y destrezas del personal -habilidad creativa, física y mental." (Tejeda, 2011).

5. Aspectos metodológicos

5.1 Tipo de Estudio

El estudio es tanto descriptivo como explicativo. Es descriptivo, porque para la recolección de la información relativa al tema objeto de estudio, se interacciona con los empleados mediante observación, encuestas y entrevistas. Además, se estudiarán las condiciones actuales de la empresa, mediante la revisión de sus históricos de ventas y controles de producción mensual, tanto general como individual de los trabajadores.

Es explicativo, porque está orientado a evaluar las variables y distintos factores que causan la baja productividad en la empresa LENOC Industrial, SRL, para generar una propuesta de mejora en la misma, que impacte positivamente en la rentabilidad.

5.2 Métodos de Investigación

El método a emplear en la investigación es el deductivo, ya que se estudiará la problemática de lo general a lo particular.

Se tomarán en consideración estudios previos realizados en empresas del sector de bebidas no alcohólicas, así como empresas de otra actividad productiva, pero que hayan realizado investigaciones similares en cuanto a la implementación de la filosofía Lean Manufacturing. Además, se estudiarán investigaciones realizadas por reputados autores concernientes al tema.

Otro método, es el de “estudio de casos”, ya que es un estudio muy particular, debido a varios factores, entre los que se puede resaltar que la producción de mabíes a nivel industrial en la República Dominicana y el exterior es mínimo, y la mayoría de los productores, lo realiza de forma artesanal.

5.3 Técnicas e instrumentos a utilizar

Las técnicas e instrumentos para la obtención de las informaciones son las siguientes:

▪ Observación.

La investigación contempla observar los tiempos de realización de las actividades para determinar aquellas que agregan valor al proceso productivo y las que no.

▪ Entrevistas.

Se realizarán entrevistas a empleados de diferentes niveles dentro de la organización.

- **Encuestas.**

Se aplicarán encuestas a lo interno de la organización. El instrumento consistirá en un cuestionario, que se aplicará a los empleados para analizar aspectos relativos a la productividad de la organización y factores que inciden en la misma.

5.4 Población-Muestra

La entidad objeto de investigación y análisis tiene una población de 15 servidores, de quienes se tomará una muestra de un 67%. El personal a ser evaluado estará conformado por integrantes de las diferentes áreas de la empresa, haciendo uso de la nómina del personal de la empresa.

6. Listado de Contenidos

Resumen

Introducción

Dedicatoria

Agradecimientos

Lista de gráficos

Lista de figuras

Lista de tablas

Capítulo 1. Marco teórico conceptual

1.1 Aspectos teóricos

1.2 Aspectos conceptuales

1.2.1 Sistema Lean de producción

1.2.1.1 Definiciones

1.2.1.2 Principios clave del sistema Lean de producción

1.2.2 Herramientas y técnicas del sistema Lean de producción

1.2.2.1 Las 5 S's

1.2.2.2 Manufactura justo a tiempo (JIT)

1.2.2.3 Trabajo estandarizado

1.2.2.4 Balanceo de línea

1.2.2.5 Poka-Yoke

1.2.2.6 Caja de Nivelación (Heijunka)

1.2.2.7 Jidoka

1.2.2.8 Kanban

1.2.2.9 Tiempo Takt

1.2.2.10 Pitch

1.2.2.11 Inventario Pulmón

1.2.2.12 Inventario de Seguridad

1.2.2.13 Supermercado

1.2.2.14 Célula de trabajo

1.2.2.15 Ruta FIFO

1.2.2.16 Sistema Halar (Pull)

1.2.2.17 Retirada Acompasada

1.2.2.18 Runner

1.2.3 Mapeo de flujo de valor (VSM)

1.2.3.1 Simbología utilizada en el mapeo del flujo de valor

1.2.3.2 Etapas del mapeo del flujo de valor

Capítulo 2. Propuesta de implementación de la filosofía Lean Manufacturing en empresa de bebidas no alcohólicas. Caso: LENOC Industrial, SRL.

2.1 Descripción de la empresa

2.2 Fase de diagnóstico

2.2.1 Diagnóstico de las 11 llaves

2.2.2 Diagnóstico de los 8 desperdicios

2.2.3 Matriz de habilidades

2.2.4 Takt time

2.2.5 Diagnóstico de procesos: Value Stream mapping

2.3 Fase de estudio y diseño

2.4 Fase de estabilidad

2.4.1 5 S

2.4.2 Gestión y control visual

2.4.3 Mapa de proceso

2.4.4 Diagrama de flujo funcionalizado

2.4.5 Matriz causa y efecto para identificar variables críticas

2.4.6 Trabajo estandarizado

2.4.7 Eventos Kaizen

2.5 Fase de estrategia

2.6 Fase de acción: creación del flujo continuo de valor en el proceso

Conclusiones y recomendaciones

Conclusión

Bibliografía

Anexo 2. Operacionalización de la variable

Operacionalización de la variable

Variables	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Productividad	Operativa	Relación entre recursos utilizados y resultados obtenidos.	¿Los materiales requeridos en el proceso son usados de forma óptima? ¿La inversión de recursos obedece al presupuesto establecido?	Análisis de datos.	Guion de análisis.
	Eficiencia	Relación entre la producción planificada y la obtenida.	¿Los tiempos de las actividades se ajustan a los requerimientos establecidos? ¿Cuál es el nivel diferencial entre la producción planificada y los resultados?	Observación. Entrevista.	Guion de observación. Cuestionario.
Calidad	Eficacia	Relación entre productos no conformes y las unidades producidas.	¿En qué porcentaje los productos de acuerdo a los requerimientos superan los no conformes?	Análisis de datos.	Guion de análisis.

Anexo 3. Procedimiento para aplicación de guion para evaluación de los ocho desperdicios de Lean Manufacturing.



Guion de observación

Área observada: Área de Producción

Datos personales del observador: _____

El presente instrumento tiene como finalidad implementar un sistema de flujo de valor para la mejora de la producción de bebidas.

Objetivo:

Evaluar desperdicios en los procesos productivos de la empresa, para identificar las herramientas de Lean Manufacturing a ser implementadas.

Agradecimiento:

Se agradece la colaboración de los miembros del equipo de producción, durante la fase de observación de los procesos.

Instrucciones:

Esta matriz de evaluación de los ocho desperdicios será completada por un especialista en aplicación de dicha filosofía en empresas de bebidas no alcohólicas.

La evaluación es de la siguiente manera:

1ero: Observar cada proceso.

2do: Asignar a cada desperdicio el nivel en que se encuentra, según lo que se verifique.

3ro: Colocar en la tabla de resultados el nivel obtenido en cada desperdicio.

4to. Sumar los valores y comparar con el estándar mundial, cuyo valor máximo es 40 puntos.

**Anexo 4. Procedimiento para aplicación de guion de evaluación para el
mejoramiento de las 11 Herramientas de Lean Manufacturing**



Guión de observación

Área observada: Área de Producción

Datos personales del observador: _____

El presente instrumento tiene como finalidad implementar un sistema de flujo de valor para la mejora de la producción de bebidas.

Objetivo:

Establecer el grado de aplicación de las herramientas de Manufactura Esbelta en la empresa LENOC Industrial, SRL, para el conocimiento de la etapa en la que se encuentra cada una.

Agradecimiento:

Se agradece la colaboración de los miembros del equipo de producción, durante la fase de observación de los procesos.

Instrucciones:

Esta matriz de evaluación de las once herramientas de Lean Manufacturing será completada por especialistas en aplicación de dicha filosofía en empresas, incluidas las de bebidas no alcohólicas.

La evaluación es de la siguiente manera:

1ro: Observar cada proceso.

2do: Asignar a cada herramienta el nivel en que se encuentra, según lo que se verifique.

3ro: Colocar en la tabla de resultados el nivel obtenido en cada herramienta.

4to. Sumar los valores y comparar con el estándar mundial, cuyo valor máximo es 55 puntos.

**Anexo 5. Cuestionario para evaluación sistemas visuales 5 S's y
organización puesto de trabajo**



Cuestionario

Datos personales: _____

Nombre y apellido: _____

Posición: _____

Objetivo:

Diagnosticar factores y variables que generan efectos de pérdidas en el proceso de producción en la empresa en LENOC Industrial, SRL.

Agradecimiento:

Se agradece la colaboración de los miembros del equipo de producción, durante la evaluación de la organización del puesto de trabajo y control visual.

Instrucciones:

Esta matriz de evaluación de los sistemas visuales en el proceso productivo será completada por técnicos del área de producción.

La evaluación es de la siguiente manera:

1ero: Seleccionar el nivel de aplicación de cada ítem presentado, donde 0 es el mínimo y 4 el máximo.

2do: Realizar observaciones a cada ítem, en casos que existan.

Sistemas visuales 5 S's y organización puesto de trabajo

ITEM	CRITERIO	Marque el nivel de su empresa.
1	¿La planta está generalmente limpia de materiales innecesarios, componentes correctos y/o scrap. ¿Las naves están libres de obstrucciones?	0 1 2 3 4
2	¿Existen líneas en el suelo para distinguir las diferentes áreas de trabajo, las áreas de paso y las de manipulación? ¿Existen señales para distinguir las áreas de fabricación, de inventario y de material sobrante?	0 1 2 3 4
3	¿Todos los empleados conocen y son sensibles con las buenas prácticas para el ahorro de costes? ¿Los operarios consideran la limpieza diaria como una parte de su trabajo?	0 1 2 3 4
4	¿Existe un lugar para cada cosa y una cosa para cada lugar? ¿Siempre que se necesita una herramienta, un utillaje, un contenedor de material, suministros de oficina,... se encuentran fácilmente y están correctamente identificados? ¿Conocen los empleados como localizarlos?	0 1 2 3 4
5	¿Los paneles de información en los puestos de trabajo, contienen las instrucciones de trabajo (de operación y de seguridad) y un histórico de problemas de calidad recientes y sus contramedidas? ¿Dichos paneles son actualizados regularmente?	0 1 2 3 4
6	¿Los planes de control están accesibles, actualizados y visibles desde el puesto de trabajo y escriben las comprobaciones y criterios de aceptación necesarios sobre las características del ducto/proceso?	0 1 2 3 4

Tabla 5. Evaluación de la herramienta 5S.

Fuente: Manual Lean Master por la ASQ.

Anexo 6. Carta de autorización de la empresa