

**Aplicación de Lean Manufacturing en producción de una empresa chocolatera**

**Elaborado por**

**José Orlando Toro**

**Betancurt**

**10265120**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD**

**Especialización en Gestión de Proyectos**

**Bogotá, Mayo de 2019**

## 1 Tabla de contenido

2	Introducción .....	1
3	Formulación- problema técnico .....	3
4	Justificación.....	5
5	Objetivos .....	7
5.1	Objetivo general .....	7
5.2	Objetivos específicos .....	7
6	Metodología .....	9
6.1	Recurso humano.....	9
6.2	Presupuesto .....	10
6.3	Cronograma.....	11
6.4	Sensibilización de la filosofía Lean Manufacturing.....	12
6.5	Implementación tarjetas de hallazgo .....	12
6.5.1	Clasificación tarjetas de hallazgo.....	13
6.5.2	Diligenciamiento de hallazgo en tarjeta.....	14
6.5.3	Evaluación de las tarjetas de hallazgos .....	15
6.5.4	Seguimiento y control de ubicación de hallazgos.....	16
7	Resultados parciales .....	20
8	Conclusiones .....	29
9	Recomendaciones.....	30
10	Bibliografía .....	32

## Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma .....	11
Tabla 2. Implementación tarjetas de hallazgo.....	22
Tabla 3. Oportunidades de mejora para el consumo del reproceso .....	24
Tabla 4. Análisis de balance .....	26

## Lista de figuras

Figura 1. Comportamiento Indicador Barreduras Plan Chocolates año 2018 .....	4
Figura 2. Comportamiento Indicador Generación de Reproceso Planta Chocolates 2018.....	4
Figura 3. Equipo autónomo conformado por operarios y coordinadores de producción.....	10
Figura 4. Tipología de tarjetas de hallazgos .....	14
Figura 5.. Diligenciado de tarjetas de hallazgos .....	15
Figura 6. Ubicación de tarjetas de hallazgos .....	15
Figura 7. Seguimiento y control de ubicación de hallazgos .....	16
Figura 8. Mapeo y localización de hallazgos en las líneas de producción .....	18
Figura 9.. Mapeo a futuro de hallazgos en las líneas de producción .....	19
Figura 10. Problemas encontrados con las tarjetas de hallazgos en el año 2017.....	20
Figura 11. Casos abiertos y cerrados en el año 2017 .....	21
Figura 12.. Casos abiertos y cerrados 2019 .....	23
Figura 13. Resultado de barreduras hasta abril 2019.....	24
Figura 14. Resultado de reproceso de chocolates hasta abril 2019.....	24
Figura 15. Análisis de balance .....	26
Figura 16. Takt Time Reproceso- Supercavemil planta chocolates de mesa .....	27
Figura 17. Demanda línea Supercavemil .....	27
Figura 18. Mapa Actual-Generación de Reproceso en Supercavemil planta chocolates de mesa .....	28

## 2 Introducción

Uno de los caminos para que una empresa pueda crecer y aumentar su rentabilidad es aumentando su productividad, esta puede definirse como la relación entre las entradas y las salidas en el proceso de transformación. En la actualidad una empresa no es competitiva si no cumple con calidad, producción a bajos costos, tiempos, estándares, eficiencia, innovación, nuevos métodos de trabajo, tecnología, y muchos otros conceptos que hacen que cada día la productividad sea un punto de cuidado en la planificación a largo y corto plazo (Clavijo Panche, 2010).

En la fabricación, la productividad sirve para evaluar el rendimiento de las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados, por otra parte en las máquinas y equipos está dado como parte de sus características técnicas; la productividad en términos de recursos humanos es sinónimo de rendimiento (Jiménez, Castro, & Brenes, 2001).

El cacao colombiano, es el tercer alimento de mayor importancia en exportaciones del país después del café, se exporta principalmente a países como, EE.UU, Japón y Europa, entre otros. La importancia del cacao como uno de los productos agrícolas más relevantes en la producción es utilizada como materia prima para la obtención de diversos productos de la industria de alimentos, a partir de la cual se fabrica el chocolate de mesa (chocolate en barra). En Colombia, la industria del cacao y sus derivados mueve aproximadamente 96 millones de dólares por la exportación de más de 25.000 toneladas al año de los cuales el 31 % es puesto en

mercados internacionales por CasaLuker (Procolombia, 2014).

Hoy en día las empresas de alimentos se encuentran en la constante búsqueda de iniciativas que permitan cumplir con la demanda del cliente, generando la menor cantidad posible de desperdicio, tal es el caso de la empresa “CasaLuker. Por ello, se realizó un diagnóstico inicial y una revisión de inventarios de barreduras de chocolate para reprocesar, se identificó que la mayor causa de pérdida monetaria en la planta de producción de chocolates de mesa es generada por las barreduras y los reprocesos de chocolates defectuosos, por lo que se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo se puede reducir la cantidad de desperdicio de producto terminado en las líneas de producción de chocolates de mesa?

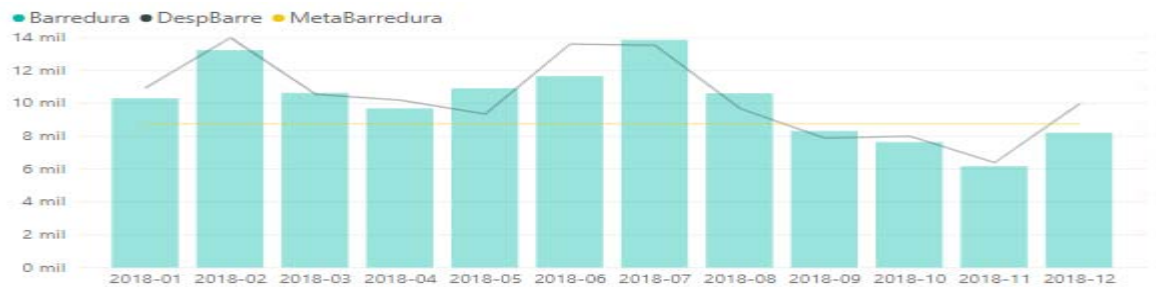
El proyecto a desarrollar pretende reducir la cantidad de desperdicio aplicando la técnica de Mapa de la cadena de valor (VSM) en el proceso de fabricación de chocolate en las líneas de producción de la planta de la empresa, con participación del personal operativo y mediante la aplicación de la metodología Lean Manufacturing. Reduciendo el promedio mensual de generación de desperdicios, mejorando el indicador de orden y limpieza en las líneas de producción con la finalidad de crear una cultura de mejora continua y automáticamente mejorando la rentabilidad para beneficio de la compañía.

### **3 Formulación- problema técnico**

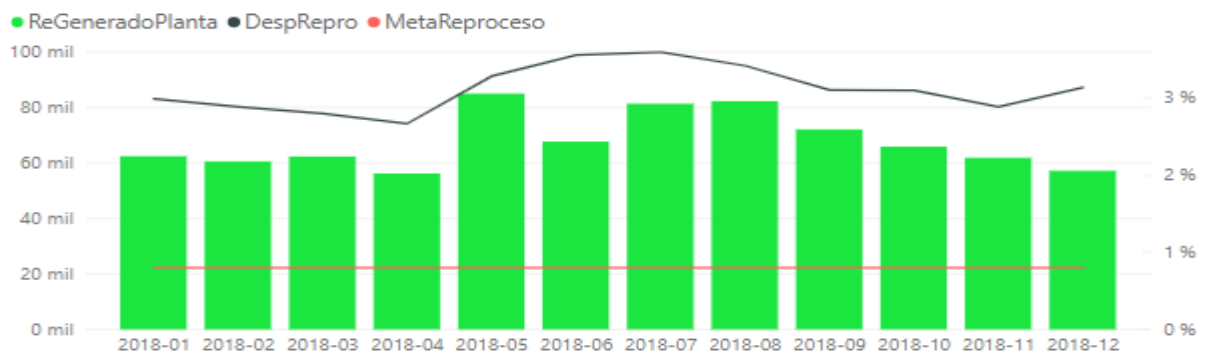
La materia prima principal para la fabricación del chocolate de mesa es el cacao, para su producción se requiere de diferentes procedimientos para obtener los productos finales y generar rentabilidad. Se logró identificar que la mayor pérdida económica en la planta de producción de chocolates en la empresa Casa Luker, está en las barreduras y en los reproceso de chocolate, (Ver grafica figura 2). Reproceso generado por chocolates liquido inyectados en moldes con un peso superior o inferior al declarado en la envoltura 250 g y 125 g, chocolate con características de calidad inconformes, pastillas de chocolates imperfectas, chocolates con apariencias no conformes, etc., evidenciándose mes a mes un crecimiento en almacenamiento en la cantidad de chocolate para reprocesar, generando un sobre costo en el proceso.

Con respecto a las barreduras (Ver grafica figura 1). También se evidencia un crecimiento en estas a causa de chocolate contaminado por microorganismos al caer al piso, chocolates contaminados con residuos de lubricantes, u otros materiales extraños como plástico, residuos metálicos, regueros de chocolate líquido en piso, etc. Dando de baja para consumo animal. Con estas alarmas, La compañía estableció un Box Score en donde se incluyeron los indicadores de barreduras de chocolates, reproceso y demás desperdicios, donde se evidenciaba la tendencia al incremento de dichas pérdidas, ya implementado este proyecto, el Box Score se va actualizando semanalmente y se hace un seguimiento constante en esta medición para poder alcanzar las metas y objetivos del proyecto y generar una tendencia a la disminución (Ver grafica figura 13 y 14). En la actualidad estamos generando

50 toneladas mensuales de chocolate para reproceso, pero a sus ves estamos consumiendo 60 toneladas mes a mes logrando la disminución de volumen almacenado.



**Figura 1.** Comporatmiento Indicador Barreduras Plan Chocolates año 2018



**Figura 2.** Comportamiento Indicador Generación de Reproceso Planta Chocolates 2018.

La anterior situación genera los siguientes interrogantes:

¿Cómo disminuir la cantidad de desperdicio en las líneas de empaque de producto terminado?

Por ello, con el fin de disminuir el volumen de desperdicio en las líneas de producción de la planta de chocolate en la empresa Casa Luker, se propuso aplicar algunas metodologías de mejoramiento continuo como Lean Manufacturing, teniendo en cuenta que la compañía comenzó un proceso de formación a líderes en el tema, adicional tiene

herramientas enfocadas en la eliminación de todos los desperdicios (MUDA), permitiendo mejorar la calidad y reduciendo los costos. Se identificó que Las técnicas de Lean Manufacturing se ajustan en nuestro proceso para la optimización de las operaciones de forma que se puedan obtener tiempos de reacción más cortos, mejor calidad, costos más bajos, eliminación de cualquier actividad que no agregue valor al producto, proceso, eliminación de cualquier tipo de desperdicio (sobreproducción, retrasos, transporte, el proceso, inventarios, movimientos y calidad), mayor eficiencia del equipo, entre otros.

El Lean Manufacturing se apoya en una serie de herramientas y/o metodologías como son: los sistemas Kanban, los sistemas Kaizen, las 5's, celular de manufactura PokaYoke, Jidokas, equipos autónomos, entre otros (Socconini, 2017).

#### **4 Justificación**

La disminución de pérdidas en los procesos de producción se ha convertido en uno de los desafíos que se deben asumir dentro de los procesos productivos, a raíz de esta problemática se han generado técnicas, metodologías e incluso filosofías encaminadas a disminuir los desperdicios, si desea mantener un nivel adecuado de competitividad a largo plazo, y sin elevar los costos de producción, realizamos procedimientos de análisis, y decisiones formales encaminados a maximizar la eficiencia global, hoy en día las empresas para tener sostenibilidad, deben balancear y entregar productos satisfactorios al cliente (entrega, costos, calidad etc., valor compartido, empaques). CasaLuker, pensando en su crecimiento y expansión a nivel internacional, pretende crecer en volumen de producción un 18% en 2019,



para lo cual se vuelve vital que se controle el indicador de capacidad, nivel de eficiencia y el indicador de pérdidas y desperdicio, este último que actualmente tiene metas del 1% en reprocesos y 0,40% barreduras.

Claramente los desperdicios representan en las industrias una pérdida de rentabilidad, incremento en costos de producto, en el caso particular chocolates casaluker el desperdicio causado por las maquinas moldeadoras mensualmente representan cerca del 3,725 % del total de kilogramos producidos, esto se traduce en una pérdida cercana a los \$ 819,5 millones de pesos al mes, así mismo genera tiempos no productivos ya que se debe utilizar más horas hombre para atender los reproceso de productos defectuosos y en la recolección de barreduras que generan dichos desperdicios (romero,2018).

En primera instancia, es importante realizar una descripción del proceso (inyección en líneas hasta empaque) con el fin detectar las actividades que generan pérdidas y desperdicios y no generan valor. En las actividades que no generan valor, se identificaron puntualmente desperdicios (barreduras y reproceso de chocolate), las causas y los paretos de la referencia en los que más se genera. Después del mapeo inicial, se establece el análisis de problemas, involucrando el personal al análisis y propuestas de ideas a través de las tarjetas de hallazgos, de tal manera que se pueda seleccionar cuáles son las soluciones inmediatas que puedan eliminar el problema, o se deba realizar programación o dependa de un proyecto diferente para su solución.

## **5 Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Aplicar un modelo de herramientas de mejora continua que permitan disminuir las pérdidas en materiales que se generan durante el proceso de producción de chocolates de mesa en CasaLuker.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Disminuir al 1% mensual como máximo de desperdicio con reproceso y el 0.40% de barredura en la producción mensual de chocolates de mesa.
- Aplicar la herramienta de tarjetas de hallazgos con el fin de generar un proceso de comunicación entre operarios y líderes sobre ideas, acciones que influyan directamente en la disminución de las pérdidas y desperdicios.
- Utilizar el reporte y gestión de las tarjetas de hallazgos para que el equipo técnico utilice estas como una fuente de posibles acciones preventivas y correctivas evidenciado en los indicadores de tiempos de respuesta de tarjetas de hallazgo.

## 6 Metodología

### 6.1 Recurso humano

Para el desarrollo del proyecto aplicado acerca de la filosofía Lean Manufacturing, (filosofía de gestión enfocada a la reducción de desperdicios) se involucraron los grupos de operarios de cada línea, formados por un maquinista y cuatro personas recolectores de producto y empacadores de producto terminado, que a su vez hacen parte de los equipos autónomos, quienes se capacitaron y se sensibilizaron acerca de la Manufactura Esbelta, personas que a futuro serán encargados de difundir conocimiento a operarios de otras líneas no involucradas en este proyecto; Se realizan reuniones con el personal equipos autónomos de cada línea, donde se comunica la importancia de la aplicación de Lean Manufacturing, se comunica y socializa sobre Resultados obtenidos. Ellos harán inspecciones constantes en las líneas para hallazgos de puntos de pérdidas y su respectivo trámite para solución de los mismos (crear tarjeta de hallazgo fig. 5).

El coordinador de producción de planta, también hará parte de los equipos autónomos. El jefe de sección mantenimiento es la persona que recibe la información plasmada en la tarjeta de hallazgo según tipología (fig. 4), debida mente diligenciada, donde el integrante del equipo autónomo escribió la ubicación de la causa de la avería que está provocando la pérdida en la línea de producción, también está escrito sugerencia para dar posible solución o mejora, y en reuniones programadas se define alcance de solución, evaluando la viabilidad de la solución del hallazgo y establecer fecha de finalización, teniendo en cuenta el impacto del hallazgo respecto a la pérdida a eliminar de raíz, la solución se mide según impacto es decir a solucionar a una

semana, 2 semanas o al mes , y se define si se requiere programar parada de línea o no se requiere para de línea , tiempo de intervención, recursos necesarios etc.

El jefe de planta será líder en el desarrollo de proyecto y hará parte de los equipos autónomos. Él se encarga de establecer horarios y disponibilidad de los miembros del equipo para revisar los resultados y avances del proyecto.



**Figura 3.** Equipo autónomo conformado por operarios y coordinadores de producción

## 6.2 Presupuesto

Se desarrollaran las soluciones a los hallazgos con presupuesto del área de mantenimiento, quienes tienen asignados \$ 200.000.000 millones de pesos por mes, de los cuales se direccionan el 5% (10.000.000) para el proyecto para solución de hallazgos menores. Para corregirlos hallazgos mayores se darán solución como una actividad de mantenimiento de rutina.

### 6.3 Cronograma

**Tabla 1.** Cronograma

<b>CRONOGRAMA</b>	
<b>A</b>	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DESARROLLO</b>
1. Reuniones de equipos autónomos por líneas	Se efectúan reuniones de equipos autónomos de cada línea, línea Cavemil 1 y 2 los días lunes, línea Hacos y creme 600 los días martes y línea Supercavemil y empaque los días miércoles , todas en horarios de 2:00 pm a 4:00 pm
2. Revisión de resultados	Discusión de resultados de disponibilidad y OEE , Con su respectiva tendencia
3.Observaciones	Discusión entre los operarios que conforman el equipo autónomo.
4.Tareas ejecutadas y tareas pendientes	Información suministrada por el jefe de sección mantenimiento.
6.Nuevos hallazgos en el proyecto (nuevas tarjetas)	Presentación de nuevas tarjetas de hallazgos en el equipo autónomo,
7.Observaciones	Se define la viabilidad de solución y tiempo
10.Tratamiento información	
11. Análisis e interpretación	Se presenta gráficas, tendencias de resultados al grupo,
12.Conclusiones finales en el equipo	

#### **6.4 Sensibilización de la filosofía Lean Manufacturing**

El proyecto inició con la sensibilización y el lanzamiento del programa de las 5 S's, actividad programada con planta sin programa producción, durante un día hábil (6:00 am a 6:00 pm), con listas de asistencia de los participantes y registros fotográficos, con la finalidad de comparar el antes y el después, posteriormente se realizó la sensibilización de la metodología entre los colaboradores, lo primero realizado fue determinar la organización del equipo de trabajo (equipos autónomos) con apoyo de colaboradores de otras líneas, luego un análisis costo – eficiencia, en donde se contrastan los costos y los beneficios obtenidos con el desarrollo de la herramienta en el área; para la estructuración de la herramienta se inicio con un plan para desarrollo de las 5 S's, se identificando puntos críticos, se determinaron estrategias para hacer frente a los problemas identificados, programación de acción o planes de acción a problemas identificados y costos.

#### **6.5 Implementación tarjetas de hallazgo**

Se utilizaron las tarjetas de hallazgos como una herramienta de información, (fig.4) estas permiten evidenciar alguna novedad que genere perdida en cada una de las líneas de producción o zonas cercanas a las mismas. De esta forma se visibilizan los riesgos de generación de desperdicio como barreduras o productos para reprocesar, con el fin de dar oportuna solución dependiendo el impacto a la perdida el tramite se realiza de manera inmediata o de lo contrario se da oportuna solución en una parada programada de línea, y así eliminado de raíz un punto más de perdida, dando continuidad al proyecto y la obtención de la meta propuesta en eliminación de perdidas.

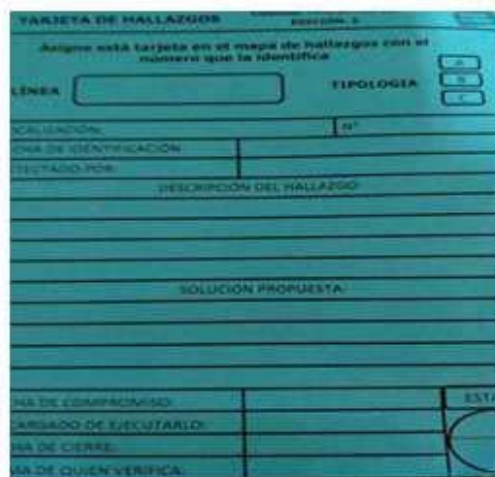
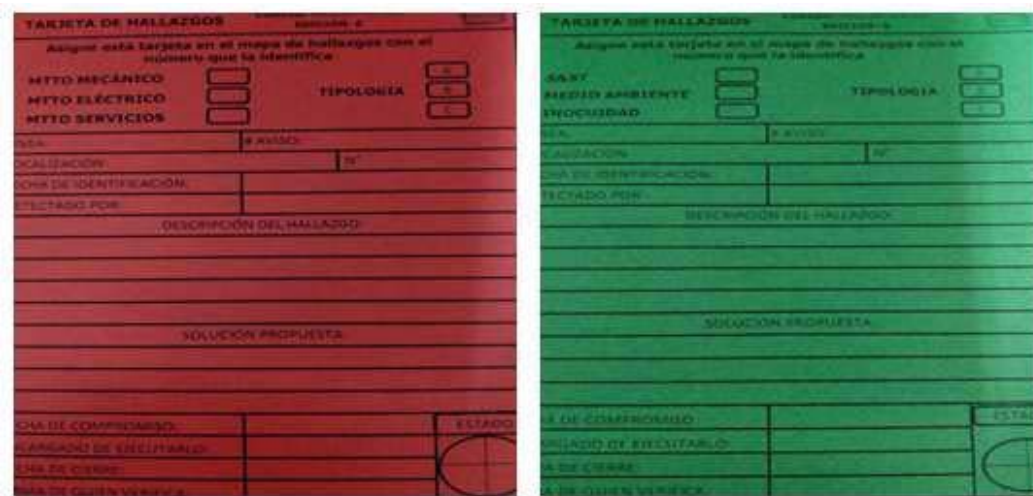
### **6.5.1 Clasificación tarjetas de hallazgo**

Las tarjetas de hallazgos se clasificaron por colores, como se muestra en la Figura 4.

**Tarjetas rojas:** Darán solución a áreas de mantenimiento e ingeniería

**Tarjetas verdes:** Hallazgos que comprometen el producto por Calidad e Inocuidad  
Salud y Seguridad en el Trabajo

**Tarjetas azules:** Hallazgos que los colaboradores pueden solucionar por su cuenta



**Figura 4.** Tipología de tarjetas de hallazgos

### 6.5.2 Diligenciamiento de hallazgo en tarjeta

La persona diligencia la tarjeta, coloca en el mapa de la línea donde encontró el hallazgo con un punto de color correspondiente y la deposita en el punto de control de tarjetas documentadas. Los puntos de control se ubicaron en los tableros grandes, al ingreso de la planta de chocolates de mesa.





**Figura 5.** Diligenciado de tarjetas de hallazgos



**Figura 6.** Ubicación de tarjetas de hallazgos

### **6.5.3 Evaluación de las tarjetas de hallazgos**

Una persona líder del equipo debe actualizar la base de datos existente y enviar el indicador semanal de status de indicadores de la planta. De esta forma se generan gráficos que muestran la cantidad de hallazgos reportados en mantenimiento, calidad, ingeniería, salud y seguridad en el trabajo y ambiental.

#### 6.5.4 Seguimiento y control de ubicación de hallazgos

Una vez sensibilizados los operarios de las líneas de producción, realizara un mapeo del estado actual de las líneas de producción de chocolate, determinando los medibles de la filosofía Lean Manufacturing. Después de obtener una cartografía o mapeo del proceso de producción, se obtendrá la identificación de los desperdicios que se presentan en todo el proceso.



**Figura 7.** Seguimiento y control de ubicación de hallazgos

Una vez mapeado el estado actual e identificado los puntos donde se generan los desperdicios y el área que los crea, se procederán a realizar el mapeo del estado futuro, en el cual se plasmara la manera ideal y la forma en la que debe de operar las líneas de producción identificando las oportunidades de mejora. Esto nos permite tener un panorama más amplio e identificación de las áreas en donde se están presentando mayor cantidad de actividades de no valor agregado y poder identificar y atacar las mismas para mejorar la eficiencia del ciclo, se agenda el

análisis donde se plantea las actividades a realizar y los objetivos de los mismos y ejecución un kaizen de productividad para reducir los desperdicios de producto terminado y otro más de 5 S`s para mejorar el orden y limpieza, que se deben realizar para lograr alcanzar lo propuesto en la identificación de puntos de no valor .



**Figura 8.** Mapeo y localización de hallazgos en las líneas de producción

En el mapeo se deben incluir los eventos Kaizen que se realizarán para cumplir con la meta de reducción de hallazgos, que contribuyen a la disminución de pérdidas e identificar las oportunidades de mejora, Para Implementar los planes Kaizen propuestos en el mapa del estado futuro es necesario contar con personas que tengan experiencia y disponibilidad de tiempo para apoyar la ejecución, se especifica en qué fecha se realizará cada kaizen, quien es el responsable de realizarlo, así como el objetivo de cada uno de ellos, una vez establecidos los objetivos para el evento y el alcance del mismo, se define un equipo de trabajo, el cual se conformado por personal de los equipos autónomos de diferentes líneas.

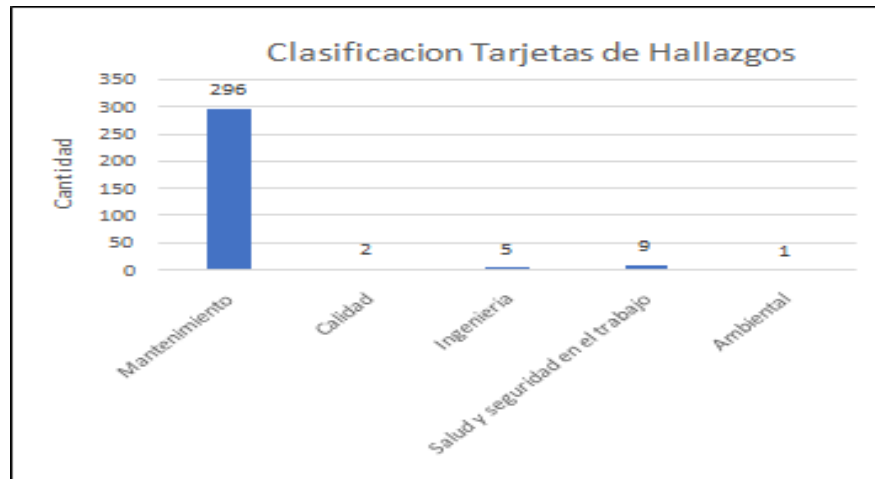


**Figura 9.** Mapeo a futuro de hallazgos en las líneas de producción

Luego de haber realizado el mapeo del estado futuro de las líneas de producción en la planta, se creara y se programara la realización de los eventos kaizen detectados como solución a la problemática. Para poder crear este plan se llega a un consenso con los líderes de cada línea, así como con los jefes de producción y mantenimiento encargados del área del evento (Espinoza Salazar, Naranjo Flores, Coronado Soto, Acosta Quintana, & RamirezCardenas,2011).

## 7 Resultados parciales

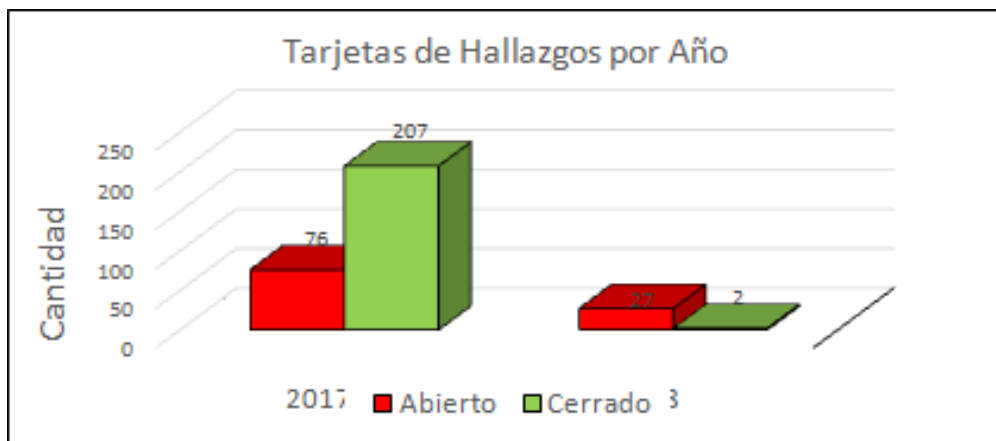
Las tarjetas se clasificaron en cinco tipos de problemas involucradas en las líneas del proceso: Mantenimiento, calidad, ingeniería, salud y seguridad en el trabajo (SST) y ambiental. Se encontró que la mayoría de los inconvenientes se asociaban a mantenimiento. Tal como se muestra en la Figura 9.



**Figura 10.** Problemas encontrados con las tarjetas de hallazgos en el año 2017

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los hallazgos presentados en las tarjetas fueron cerrados, es decir se solucionaron. Las demás, no se han solucionado porque requieren de inversiones que no están previstas en el presupuesto (Figura 10). En la Tabla 2, se muestran algunos de los resultados obtenidos al aplicar las tarjetas de hallazgo.



**Figura 11.** Casos abiertos y cerrados en el año 2017

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.** Implementación tarjetas de hallazgo

<b>Descripción del hallazgo</b>	<b>Solución propuesta</b>	<b>Condición encontrada</b>
Ajustar la baranda de la escalera que da al segundo nivel de Hosokawa se encuentra suelta con riesgo de pérdida de equilibrio	Ajustar la baranda con un mantenimiento preventivo	Correctiva
Falla en compresor de aire acondicionado en oficina Barth. Esto genera que salgamos demasiado acalorados del turno laboral debido a las altas temperaturas	Cambio de compresor y revisión de gas refrigerante y elementos eléctricos	Correctiva
No se tiene carro para transportar malla y tapa de vibrotamiz	Realizar un carro para transportar malla y tapa vibrotamiz (adecuación del carro Hacos 1300)	Mejora
Se evidencia estrellada de la cadena de tacones en los moldes presentando desgaste en los mismos en la parte central	Revisión y en su defecto cambio de la cadena	Correctiva
Se presenta goteo-fuga de licor por válvula dosificación de la OGA al mezclador	Revisión y ajuste en su defecto cambio de la misma	Correctiva
Se escucha un ruido en la caja de la atemperadora parte superior	Revisión y ajuste de la caja superior atemperadora	Correctiva
Se evidencia que la guarda mecánica del eje de las mordazas se encuentra ausente.	Reportar a mantenimiento para su plena ubicación en la línea de producción	



No contamos con baldes para realizar aseos, ni canecas para cargar manteca de cacao cuando se requiere	Suministro de baldes para que cuando se realiza aseo es necesario utilizar los baldes de Eulen y las canecas que utiliza Wicon 50 para manteca son muy pesadas	Mejora
Botas de la nueva dotación no son antideslizantes y son muy pesadas	Verificar y corregir, ya que en el puesto de trabajo donde estamos ubicados requiere de mucho desplazamiento	Mejora
Falta de estación de aseo y el dispensador del gel desinfectante	Instalar estación de aseo y gel desinfectante	Mejora
Se evidencia estrelladas en la cava constantes		Correctiva

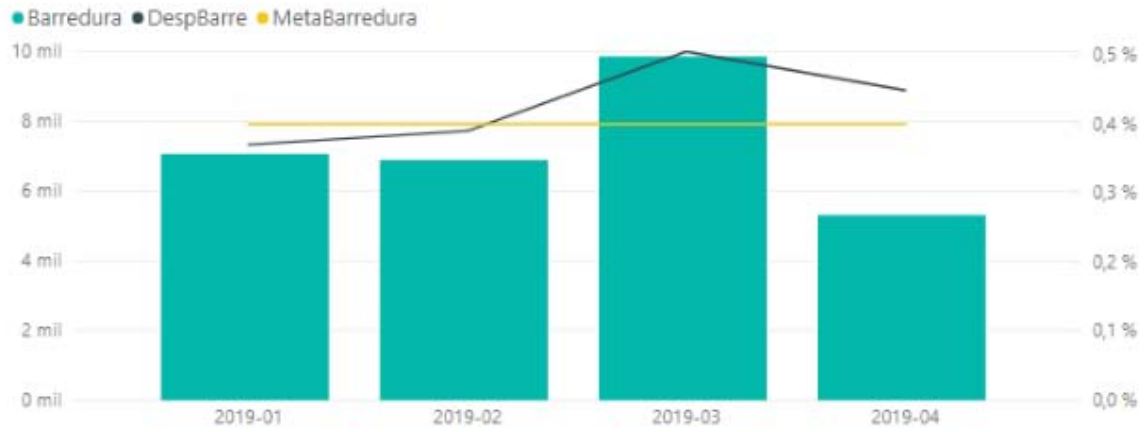
Actualmente, la compañía cuenta con 48 casos cerrados y 11 casos abiertos.



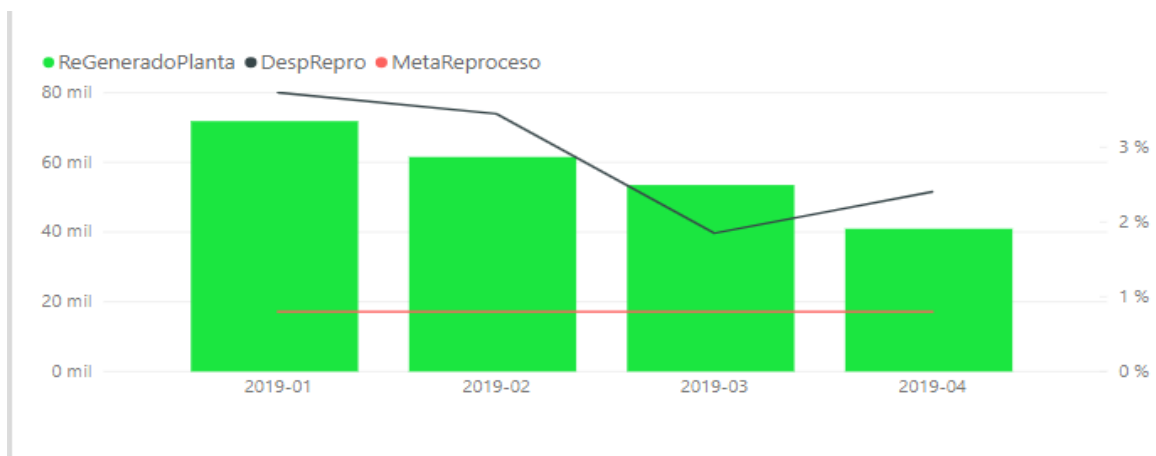
**Figura 12.** Casos abiertos y cerrados 2019

También, se detectaron las oportunidades de mejora. Para ello se realizó una

tabla en la que se incluyeron las acciones propuestas, el impacto de la acción y el plazo de la ejecución (Tabla3).



**Figura 13.** Resultado de barreduras hasta abril 2019  
**Fuente:** Reportes internos Casaluker



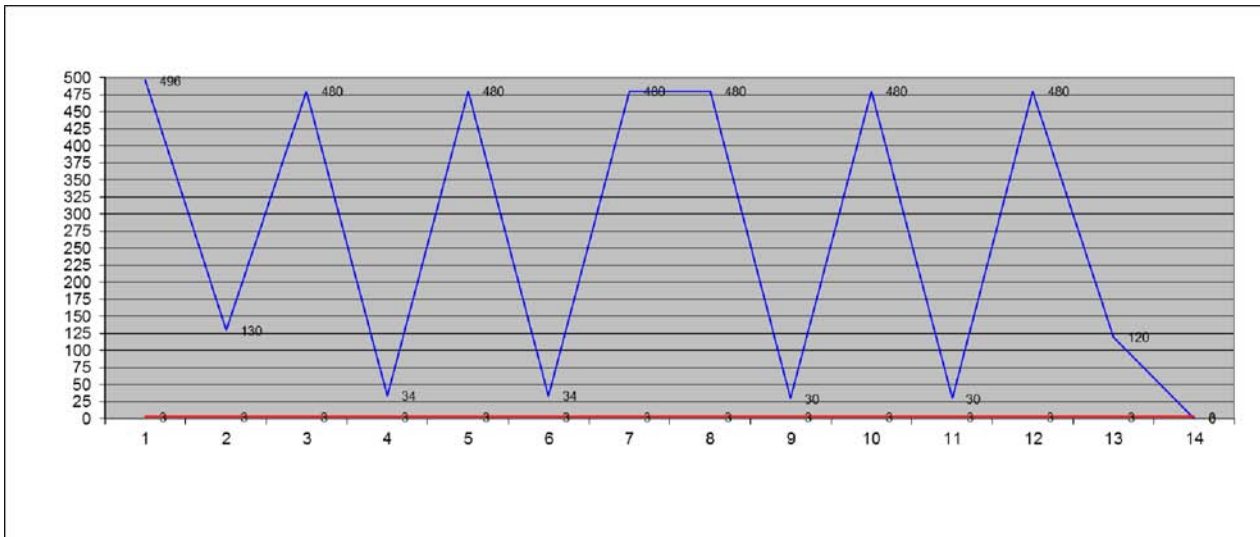
**Figura 14.** Resultado de reproceso de chocolates hasta abril 2019

**Tabla 3.** Oportunidades de mejora para el consumo del reproceso

<b>OPORTUNIDADES DE MEJORA PARA EL CONSUMO DEL REPROCESO</b>		
<b>ACCION-PROPUESTA</b>	<b>IMPACTO DE LA ACCION</b>	<b>PLAZO DE EJECUCION</b>
<p><b>1. ANDON</b> El almacén disponga de un programa donde se informe el inventario que se tiene de reproceso indicando: producto, el porcentaje de disposición y la vigencia del mismo en forma de cuenta regresiva. Para que esté disponible para planeación y producción y así se programe el consumo de reproceso junto con el plan de producción. También para identificar el reproceso que no se va a consumir y se dar de baja de inmediato y no se generen costos por almacenamiento y otros costos.</p>	Alto	Inmediato
<p><b>2. POKA YOKE</b> en las recetas de producción de chocolates, se incluya el consumo de reproceso y que ésta información esté disponible para preparación compound y licor real (para la entrega de cantidades de materia prima) y el almacén (para la entrega de cantidades de reproceso)</p>	Alto	Inmediato
<p><b>3. INDICADOR DE CONSUMO DE REPROCESO</b> Establecer un indicador del consumo de reproceso para el planeador y los jefes de producción, así se podrá controlar su compromiso para lograr el efectivo consumo de reproceso y evitar el vencimiento por falta de consumo.</p>	Alto	Inmediato
<p><b>4. INSTALACION DE TUBERIA PARA EVITAR PURGAS</b> Hacer un análisis de costo beneficio que permita evaluar la posibilidad de instalar tubería para la producción de azucarados y otra tubería para la producción de esencias. Así se evitará la realización de purgas, que actualmente implica la generación de reproceso y sus consecuentes costos. Además cada purga conlleva el uso de la maquina restando su vida útil para producción.</p>	Alto	Largo Plazo
<p><b>5. CREAR UN PRODUCTO PARA VENTA AL PUBLICO BASADO EN LA PURGA</b> Realizar un estudio que permita identificar si es posible, sacar al mercado un producto con la purga, sin que lleve la marca Luker y que sea dirigido a la Base de Pirámide y que especifique es de calidad diferente y a menor precio.</p>	Alto	Largo Plazo

**Tabla 4.** Análisis de balance

Operación	Operador	Descripción	Tiempo Takt	
1	A	Generación	496	3
2	B	Empaque	130	3
3	C	Verificación Sensorial	480	3
4	D	Pesaje	34	3
5	E	Genera Información en Batch Record	480	3
6	F	Identificación Stiker y Habladores	34	3
7	G	Disposición (Análisis Microbiología)	480	3
8	H	Notificación en SAP	480	3
9	I	Traslado al Almacén	30	3
10	J	Clasificación	480	3
11	K	Inspección	30	3
12	L	Reempaque	480	3
13	M	Cosido de Bolsas y Estibado	120	3
14	N	Ubicación	0	3



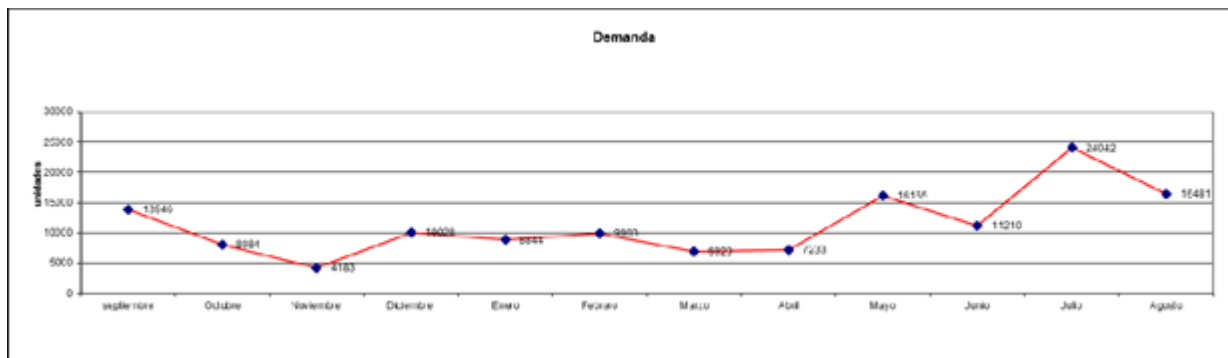
**Figura 15.** Análisis de balance

Producto		Dato										
Descripción		Dato										
varios												
Tableros de control												
Datos del año 2017 - 2018												
septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
13946	8084	4183	10028	8844	9903	6920	7233	16165	11210	24042	16481	
											<b>Demanda Mensual</b>	<b>11420</b>
dias laborales		26		Tiempo disponible		79200		seg.				
hrs. X turno		8		Generacion diaria		439		Kg				
turnos		3		TAKT TIME		180		seg/Kg				
Descansos x turno (min)		40				3		min/Kg				

Se generan 439 Kg de Reproceso cada 180 segundos o 3 minutos

**Figura 16.**Takt Time Reproceso- Supercavemil planta chocolates de mesa

En la Figura 17 se observa la demanda, que en este caso es la generación del reproceso



**Figura 17.** Demanda línea Supercavemil



## 8 Conclusiones

1. La aplicación de las herramientas metodología Lean Manufacturing a través de una manera metódica y sostenible permite garantizar los resultados deseados, teniendo en cuenta los temas básicos que se deben tener para su éxito los cuales son: involucramiento de los líderes del proceso y directivo, alineando los componentes estratégicos organizacionales.
2. EL desarrollo de los equipos autónomos crea empoderamiento del proceso por parte de los operarios, conociendo sus indicadores, los resultados y el cumplimiento que están teniendo de estos. Por otra parte, permite generar conciencia de las acciones que se hacen o se pueden hacer para cumplir con los indicadores y/o mejorarlos.
3. Las acciones de desarrollo inmediato propuestas para incrementar la generación de reprocesos, son acciones que involucran diferentes áreas, por las cuales deben ser visualizadas y gestionadas a través de un proyecto dado su relevancia. De tal manera que se puedan definir sus alcances tanto en entregables y tiempo y se realicen un seguimiento eficaz y se llegue a excelentes resultados.
4. Las tarjetas de hallazgo son un medio de comunicación y gestión, que tiene en cuenta los operarios los cuales conocen en mayor medida su operación e identifican con facilidad las oportunidades existentes. Es importante tener claro con el personal los tiempos de respuesta y los avances, de lo contrario puede ser una dificultad para su continuidad.

## 9 Recomendaciones

1. Se recomienda poder realizar un evento kaizen con un equipo interdisciplinario: operativos, calidad, mantenimiento con el fin de implementar la herramienta de análisis y solución de problemas y comprender cuáles son las causas mayores de la generación de reprocesos, definir acciones que puedan ejecutarse de inmediato y se pueda hacer seguimiento correspondiente para garantizar que sea parte de nuevos procesos y mantener los resultados logrados.
2. La gestión de las tarjetas de hallazgo deben tener una mayor visualización dentro de la planta de producción, utilizando medios alternativos como los televisores y tablets instalados.
3. Es recomendable con la implementación de herramientas como la metodología Lean Manufacturing, conocer cuáles son realmente fáciles, factibles y que generen un gran impacto en los resultados, ya que con cada herramienta debe definirse el proceso de adaptación a la compañía teniendo en cuenta los componentes culturales propios.
4. La gestión de los equipos autónomos debe propender por ser más independiente, por lo cual a través de las reuniones es importante que la gente se empodere proponiendo y creando soluciones, y el rol del líder sea un guía para que esas propuestas se lleven a cabo.



5. Es muy importante el estar presente durante todo el proceso liderando las actividades.  
Por ello, se debe establecer un responsable de la calificación de 5 S's y apoyarlo cuando se tengan requerimientos en la línea.
  
6. Para finalizar es importante reconocer el esfuerzo, participación y apoyo de todos los involucrados en la realización del proyecto ya sea mediante diplomas y/o un evento de cierre de reconocimiento a la labor y a los resultados obtenidos

## 10 Bibliografía

Clavijo Panche, L D. (2010). Productividad y competitividad: factores de desarrollo. SENA, Bogotá D.C.

Espinoza Salazar, M. A., Naranjo Flores, A. A., Coronado Soto, E., Acosta Quintana, M. G., & Ramirez Cardenas, E. (2011). Manufactura esbelta aplicada a una línea de producción de una empresa. *Revista El Buzón de Pacioli*. (74), 1-19.

Jimenez, J., Castro, A., & Brenes, C. (19 de abril del 2001). Productividad. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos6/prod/prod.shtml>.

Procolombia. (8 de abril del 2014). El Cacao Fino de Aroma fortalecerá la imagen positiva de Colombia en el exterior. Recuperado de <http://www.colombia.co/negocia-con-colombia/exportacion/cacao-fino-aroma-fortalece-imagen-positiva-colombia-exterior/>

Romero, C. (2018). Informe mensual resultados planta de chocolates de mesa. *CasaLuker*. Bogotá.D.C

Socconini L. (2017). Lean Manufacturing paso a paso. México