



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTÍAS

**EMPRESA: MONDELEZ INTERNATIONAL
(KRAFT FOODS VENEZUELA C.A.) PLANTA BARQUISIMETO**

Autor: Martinez Casadiego, Félix Gabriel

Cédula de Identidad: V- 20.541.894

Tutor Académico: Ing. Nohemy Montilla

Tutor Empresarial: Ing. Luis Lugo

Barquisimeto, Agosto 2015

AGRADECIMIENTO

Son muchas las personas que estuvieron junto a mí en el transcurso de mi carrera universitaria, a todos ellos les quiero agradecer profundamente hoy, en especial a quienes menciono a continuación:

A mis padres, Félix Martínez y Maribel Casadiego, que me han acompañado desde los inicios de mis estudios, siempre dando su mejor esfuerzo para brindarme la mejor educación y apoyarme en cada decisión que tomaba, permitiendo convertirme en un profesional y una persona de bien, agradecido totalmente con ustedes.

A mis abuelos Gabriel Martínez e Hilaria Rico, siempre me apoyaron y regalaban todo su amor a pesar de que no los visitaba tan seguido, no les daba tantos regalos y tampoco estudie lo que tanto me recomendaban, que era ser abogado o médico, para ayudar a la familia si ocurrían problemas legales o si alguno de la familia estaba enfermo. Al final dejaron de insistir en esas carreras y comenzaron a darme consejos de vida una y otra vez, ya que para ellos es muy importante ser un gran profesional pero ante todo una persona con valores.

A mis compañeros de estudio Yezid Ysaccura, Robert Contreras, Orlando Martini, Luis López, Martinho Goncalves y Daniel Porras, quienes me acompañaron desde el primer semestre, dándome apoyo en aquellas materias que se me dificultaban y ayudándonos en los momentos difíciles tanto en la universidad como fuera de ella, siempre buscando un momento para compartir y disfrutar.

A mi tutor empresarial Luis Lugo, por su asesoramiento y gran estímulo para seguir creciendo intelectualmente.

A la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) por brindarme una educación de calidad.

A la empresa Kraft Foods Venezuela C.A – Planta Barquisimeto por permitirme desarrollar las pasantías profesionales en sus instalaciones.

ÍNDICE GENERAL

	pp.
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
INDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	
Descripción de la Empresa.....	4
Reseña Histórica.....	5
Organigrama General	7
Misión	8
Visión	9
Valores	9
Descripción del Departamento.....	10
Descripción del Trabajo Asignado.....	18
ACTIVIDADES REALIZADAS	
Descripción de Actividades Realizadas	24
Resultados de las Actividades Realizadas.....	40

CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES	43
GLOSARIO	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS	46

INDICE DE TABLAS

pp.

Tabla

Tabla 1. Plan de Trabajo Propuesto de semana 1 y 2.....	19
Tabla 2. Plan de Trabajo Propuesto de semana 3, 4 y 5.....	20
Tabla 3. Plan de Trabajo Propuesto de semana 6 hasta la 16.	21
Tabla 4. Método 5W y 1H sobre microparadas de línea 11.....	27
Tabla 5. Diagrama de Pareto de las Máquinas Primarias (SIG).	29
Tabla 6. Diagrama de Pareto de las Over Wrap (SIG).....	30
Tabla 7. Diagrama de Pareto de las Encajonadoras (PUMA).....	30
Tabla 8. Análisis de los Cinco Por qué de las Máquinas Primarias (SIG).....	35
Tabla 9. Análisis de los Cinco Por qué de las Over Wrap (SIG).....	36
Tabla 10. Análisis de los Cinco Por qué de las Encajonadoras (PUMA).	37
Tabla 11. Plan de Acción de las Máquinas Encajonadoras (PUMA).	37
Tabla 12. Plan de Acción de las Máquinas Primarias (SIG).....	38
Tabla 13. Plan de Acción de las Over Wrap (SIG).....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

pp.

Figura

Figura 1. Organigrama de Manufactura de Kraft Foods C.A - Planta Barquisimeto....	8
Figura 2. Organigrama del departamento de Mejora Continua de Kraft Foods C.A..	11
Figura 3. Diagrama de proceso general de la elaboración de galletas tipo cracker. ...	17
Figura 4. Resumen de paradas no planeadas.....	25
Figura 5. Detalle de las paradas no planeadas.....	25
Figura 6. Procedimiento para la Disminución de las Microparadas.	28
Figura 7. Diagrama de Pareto de las Máquinas Primarias (SIG).	29
Figura 8. Diagrama de Pareto de las Over Wrap (SIG).	30
Figura 9. Diagrama de Pareto de las Encajonadoras (PUMA).....	31
Figura 10. Diagrama de Ishikawa de las Máquinas Primas (SIG).	32
Figura 11. Diagrama de Ishikawa de las Over Wrap (SIG).	33
Figura 12. Diagrama de Ishikawa de las Encajonadoras (PUMA).	34

INTRODUCCIÓN

Las industrias alimentarias son las encargadas de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de los alimentos de consumo humano y animal. Las materias primas de estas industrias están centradas en productos de origen vegetal (agricultura), animal (ganadería) y fúngico (perteneciente a los hongos), principalmente. El aumento de la producción ha generado una vigilancia permanente de la higiene y las leyes alimentarias de los países para intentar regular, eliminar en lo posible la contaminación de la materia prima y dar un buen resultado en el producto final, unificar los procesos y productos. Se ha visto incrementar el progreso de estas industrias gracias a la ciencia y tecnología de los alimentos.

Por lo que estas industrias hacen frente al gran reto del mercado globalizado, exigiendo un nivel de competitividad y una cultura de mejora continua de los procesos. Todas las organizaciones buscan ser lo más productivas posibles, desarrollar su potencial humano al máximo, cumplir su misión, objetivos y optimizar los recursos, es así como la industria de alimentos se esfuerza en lograr su efectividad, competitividad y rentabilidad económica y social.

Las industrias alimentarias venezolanas se encuentran en una batalla extra que otras empresas del mundo, ya que en Venezuela existen problemas con la escasez, esta ocasiona un gran impacto, en el cual no es solo de materia prima si no de repuestos para las máquinas, por lo que se recurre a la mejora continua para la estabilización del proceso, esto ha ayudado y obligado a las empresas venezolanas a elevar su desempeño productivo con estrategias y estándares que apunten a un desarrollo sustentable, en efecto, Kraft Foods Venezuela, C.A. – Planta Barquisimeto dedicada a la elaboración de productos alimenticios se encarga de velar por la estandarización y normalización bajo los lineamientos de calidad que exigen en Venezuela, mantenimiento de los sistemas de gestión QCMS/ISO 9001, ISO 14001, cumpliendo con las normas COVENIN y programas de mejora continua para alcanzar

resultados óptimos en la calidad del producto, satisfacción al cliente y en el desempeño ambiental, garantizando un desarrollo sustentable en el tiempo, enfatizando en la inocuidad alimentaria como pilar fundamental en la elaboración de productos de calidad.

Las pasantías son prácticas profesionales que realiza un estudiante como requisito para graduarse y de esta manera introducirse en el campo laboral. En ese periodo el pasante es el aprendiz que lleva adelante esta práctica con la intención de obtener experiencia de campo, mientras que el encargado de guiarlo suele conocerse como tutor.

Estas pasantías se llevaron a cabo en el área de Mejora Continua de Kraft Foods Venezuela C.A, se realizaron actividades conjuntamente con el tutor empresarial y el tutor académico, la cual se desarrolló en zona de empaque de las líneas Crackers, estas son del tipo de galletas que se forman a partir de masas extensibles, procesadas en equipos de laminación para realizar su configuración como Club Social, Kraker Bran, Soda Premium y Hony Bran en todas sus presentaciones. Estas líneas presentan un índice bajo de OEE, indicador que representa la eficiencia operacional de los equipos, es decir, el porcentaje real de aprovechamiento del tiempo que tienen disponible los equipos para producir.

Dentro de las actividades realizadas se pueden mencionar:

- Elaborar instrucciones de trabajo que permitan estandarizar y documentar cada una de las actividades de mantenimiento autónomo en todas las máquinas de empaque de Crackers, para lo cual fue necesario la recolección de información en dichas líneas de producción.
- Realizar entrenamientos al personal de las instrucciones de trabajo para garantizar que todas las actividades se llevarán a cabo de acuerdo a lo allí establecido, con un grupo de trabajo.

- Observar y registrar la frecuencia de microparadas en la línea 11 en el área de empaque.
- Registrar los desperdicios de las máquinas primarias (SIG) y las encajonadoras (PUMA) de la línea 11.
- Registrar cajas defectuosas que ingresan en las máquinas encajonadoras (PUMA) de la línea 11.
- Conteo de salida de paletas de los operadores paletizadores y máquinas encajonadoras (PUMA) de la línea 11.
- Observar y registrar el espesor de las galletas club social desnudas de la línea 11.
- Eliminar condiciones sub-estándar de las máquinas de empaque de la línea 11.
- Implementar mejoras para la disminución de los tiempos de parada de las máquinas de empaque de la línea 11.

El informe de pasantías está conformado por dos capítulos, los cuales se describen a continuación:

Contiene información general de la empresa, Descripción de la empresa, la Reseña Histórica, Productos, Objetivos de la empresa, Misión, Visión, Valores, la Política de la Calidad, la Política de Seguridad y Medio Ambiente, el Organigrama General de la empresa, el Organigrama y descripción del Departamento donde se realizó la pasantía.

Se detalla la descripción del trabajo asignado, actividades realizadas, descripción de actividades ejecutadas, resultados de las actividades ejecutadas, conclusiones, recomendaciones, glosario, referencias y anexos.

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

Descripción de la Empresa

Kraft Foods C.A. es una empresa transnacional oriunda de Northfield, Illinois, USA, ésta se dedica a la elaboración, comercialización y distribución de productos alimenticios dentro de las categorías de quesos, viscosos, galletas dulces, galletas saladas (crackers), chocolates, bebidas en polvo, postres, gomas de mascar y caramelos, la cual cotiza en la bolsa de Nueva York. Es la segunda empresa de alimentos del mundo, llegando a más de 170 países y operando en más de 155. Doce de sus marcas generan ingresos anuales mayores a un millardo de dólares y al menos cuarenta tienen más de cien años de creadas. La filosofía de la empresa gira en torno a su lema “haz tu día delicioso”, como se indica en la página web oficial Kraft Foods C.A., <https://community.kraft.com>.

Kraft Foods C.A. Venezuela planta Barquisimeto, se encuentra ubicada en la Zona Industrial Comdibar II, Carrera 2A, entre calles A-1 y A-2, Parcelas 20 y 21. Barquisimeto, Edo. Lara. Esta se encarga de la fabricación, comercialización y distribución de galletas de tipo crackers (Club Social Original, Club Social Integral, Club Social Saborizadas, Club Social Sandwich, Kraker Bran, Soda Premium, Hony Bran), cookies (Oreo de Chocolate, Oreo de Vainilla, Oreo de Chocolate tipo americano, Chips Ahoy!, Newtons, Reinitas, Chocomix, avena y pasas y Mini Chip Ahoy) y wafer (Sorbeticos de fresa, Sorbeticos de vainilla, Oreo Wafer, Wafer Fudge y Oreo Fudge).

Reseña Histórica

Su creador fue James L. Kraft, quien comenzó su negocio en 1903 vendiendo quesos elaborados por su familia y repartía sus productos en un carruaje, puerta por puerta por las calles de Chicago. Antes que James L. Kraft empezara su negocio de quesos, varias de las marcas que más adelante formarían parte de la Kraft Foods C.A., ya existían en el mercado de alimentos, incluyendo tres de ellas con más de cien años de antigüedad. Entre estas marcas podemos nombrar algunas como las salsas A.1 en Inglaterra, los chocolates Milka en Suiza, la gelatina Jell-O y las carnes de Oscar Mayer en Estados Unidos. En pocos años, su negocio se fue expandiendo y para 1909, Kraft junto con sus cuatro hermanos formaron J. L. Kraft and Bros. Company que más adelante, una vez que su negocio de quesos abarcaba todos los Estados Unidos, pasaron a ser Kraft Cheese Company C.A.

Kraft Foods C.A. como está conformada actualmente, es el resultado de la incorporación de varias empresas que se fueron uniendo al negocio original de J.L. Kraft a lo largo de los años. Entre estas compañías destacan las cuatro más importantes, que forman la estructura principal de la compañía: General Foods en 1929, Nabisco Inc. En 1971, Jacobs Suchard en 1982 y Cadbury en 2010.

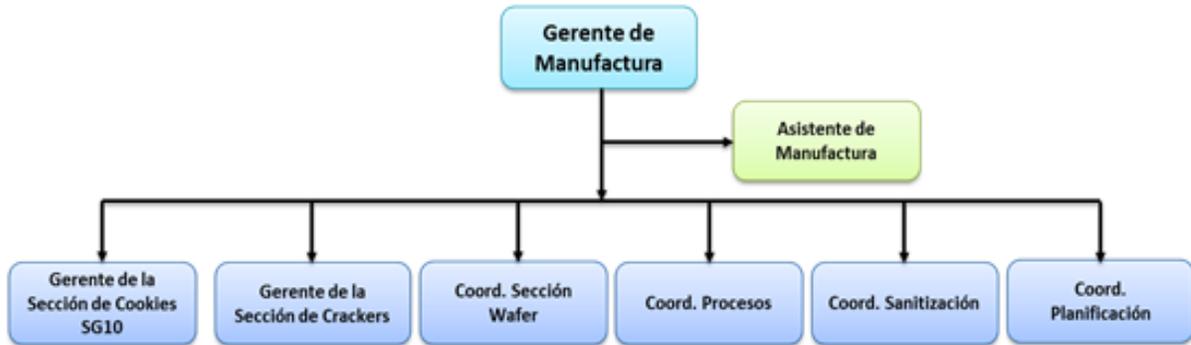
Kraft Foods C.A., comienza sus operaciones en Venezuela en el año 1955, estableciendo su primera planta procesadora de alimentos en los años sesenta, la que fue ubicada en la Zona Industrial La Yaguara en el Distrito Capital, instalada y manejada bajo las mismas normas de calidad y filosofía exigidas por Kraft Foods en todo el mundo. En 1962 Kraft inaugura su segunda planta en Venezuela, localizada en la Zona Industrial I de Valencia, Estado Carabobo, considerada para el momento la más moderna de América Latina. En el año 1989, Kraft Foods pasa a formar parte del Grupo Phillip-Morris y para Diciembre del 2000, realiza la compra de Nabisco C.A. a escala internacional. Con este movimiento, la empresa logra situarse como la segunda compañía de alimentos a escala mundial y una de las primeras en Venezuela.

Actualmente, Kraft Foods está representada en Venezuela por una oficina principal ubicada en Caracas – Distrito Capital, cinco sucursales y dos plantas principales situadas en Barquisimeto y Valencia, responsables de la elaboración de una amplia variedad de productos alimenticios. La planta de Barquisimeto, es la encargada de fabricar y distribuir todas las galletas de tipo crackers, cookies y wafer. La Planta Valencia, es la responsable de la elaboración de todos los productos viscosos, como por ejemplo: la Mayonesa (en todas sus versiones), Margarinas, Sándwich Spread, Cheez Whiz, Quesos Rebanados y Quesos Facilistas, entre otros y cuenta con un recurso humano de más de trescientos (300) empleados (Dpto. Recursos Humanos Kraft, 2012).

Organigrama General

Kraft Foods Venezuela C.A. Planta Barquisimeto está constituida por las siguientes dependencias: Gerencia de Operaciones de la Planta, Coordinación de Mejoramiento Continuo, Contraloría de la Planta, Coordinación de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente; además cinco gerencias (Manufactura, Aseguramiento de la Calidad, Logística Negociaciones y Recursos Humanos) estructuradas según la línea de reporte y responsabilidad según niveles de jerarquía. Como se observa en la estructura organizacional de nivel representado como pirámide, que representa una pirámide jerárquica donde las unidades se desplazan según una jerarquía descendente, además se representa el organigrama vertical de la gerencia de manufactura (ver Figura N° 1).

Figura 1. Organigrama de Manufactura de Kraft Foods C.A - Planta Barquisimeto.



Fuente: Departamento de Recursos Humanos – Kraft Foods Venezuela C.A.

Misión

“Liderazgo indiscutible en el mercado global de alimentos”.

Nuestra misión es nuestro objetivo supremo y la medida de nuestro éxito. Habremos logrado el liderazgo indiscutible entre nuestras audiencias, cuando cada una de ellas nos vea de la siguiente manera:

- **Nuestros consumidores** como la primera elección.
- **Nuestros clientes** como el socio indispensable.
- **Nuestros aliados** como el socio más deseado.
- **Nuestros empleados** como el empleador preferido.
- **Las comunidades** como ciudadano responsable.
- **Los Inversionistas** como garantía de crecimiento sostenible.

Visión

“Ayudar a la gente de todo el mundo a alimentarse y vivir mejor, satisfacer las necesidades del consumidor y lograr que la alimentación sea una parte más fácil, saludable y placentera de la vida, proporcionar una amplia gama de opciones de delicioso sabor con un buen valor.”

Valores

- Seguridad en alimentos: Garantizar, en forma proactiva y consistente, las prácticas adecuadas para manufacturar productos seguros a sus consumidores.
- Seguridad: Mantener un ambiente de trabajo seguro y garantizar la protección de las personas, de la propiedad y del ambiente donde cada uno de sus empleados tiene un aporte basado en su compromiso personal, asegurando las más estrictas normas en todo lo que se hace.
- Calidad: La excelencia de sus productos y servicios radica en garantizar mediante un sistema de mejoramiento continuo de los procesos, excediendo siempre las expectativas de clientes y consumidores. Cumpliendo una promesa para preparar lo mejor.
- Gente: Presentado como el recurso más valioso de la organización, cuyas características más importantes son: la lealtad, la responsabilidad, el respeto, y el alto compromiso consigo mismo y con la organización.
- Servicio: Representado por la disposición de Kraft Foods Venezuela en atender y exceder los requerimientos de sus clientes internos y externos, brindándoles apoyo confiable y productos a tiempo.
- Productividad: Optimización del uso de los recursos, con el objetivo de localizar esfuerzos, manufacturar productos de calidad a costos competitivos, generar utilidades y garantizar la rentabilidad del negocio.

Política de Calidad

“Es política de Kraft Foods el proveer alimentos seguros que satisfagan o excedan las expectativas de los clientes, en conformidad con los requisitos de la empresa y de acuerdo con las regulaciones gubernamentales.”

“Estamos comprometidos en entender y ejecutar nuestras responsabilidades individuales y colectivas en la implementación del Sistema de Gestión de la Cadena de Calidad Kraft (QMCS), enfatizando la seguridad alimentaria, la calidad de producto y la mejora continua del sistema de gestión de calidad.”

Política de Seguridad y Medio Ambiente

“Kraft Foods Venezuela C.A., Planta Barquisimeto se compromete en disminuir el impacto ambiental de sus operaciones, a través de la aplicación de principios apropiados a nuestras actividades, productos y servicios relacionados con la fabricación de los productos alimenticios que elaboramos, en conformidad con los requisitos legales y otros requisitos aplicables a nuestra organización y con las directrices ambientales del negocio y políticas corporativas.”

“Estamos comprometidos en mejorar continuamente nuestro desempeño ambiental, prevenir la contaminación; así como seguir manteniendo el liderazgo y la excelencia en la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en nuestras instalaciones, a través de la revisión de nuestros objetivos, metas y programas ambientales.”

Descripción del Departamento

El desarrollo de la pasantía se lleva a cabo en el área de manufactura, específicamente en el Departamento de Mejora Continua (ver Figura N° 3), el cual tiene por función desarrollar proyectos con la finalidad de darle solución a problemas existentes, con la propósito de obtener una producción cada vez mayor y con una

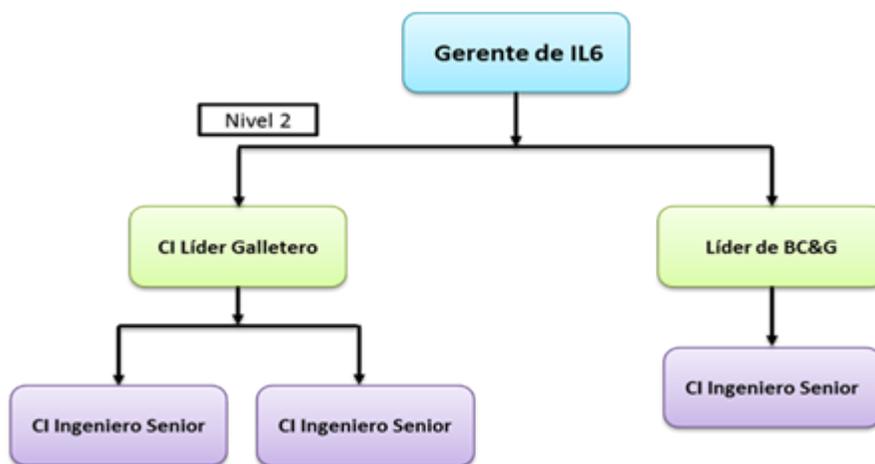
eficiencia relevante como vía de solución a su situación actual y además, mantener un alto grado de competitividad en el mercado nacional.

El Departamento se encarga de medir todos los parámetros de proceso, para monitorizar lo que sucede en cada área. Una vez hecho esto, se podrán controlar los distintos procesos y así mejorar todos ellos. Kraft Foods y la representación de este Departamento se fundamenta en el pensamiento *Lean*, que se avoca en hacer más y más con menos y menos, mientras se aproxima cada vez más a lo que desea el cliente.

Entre los objetivos de este Departamento, están:

- Incrementar el rendimiento mediante la mejora de las capacidades de la organización
- La mejora continua de las actividades a todos los niveles, que deben estar relacionadas con los Planes Estratégicos de la Organización.
- Disponibilidad para reaccionar rápidamente ante las oportunidades,

Figura 2. Organigrama del departamento de Mejora Continua de Kraft Foods C.A.



Fuente: Departamento de Recursos Humanos – Kraft Foods Venezuela C.A.

Descripción del Proceso

El proceso de elaboración de las distintas galletas en Kraft Foods Venezuela C.A., Planta Barquisimeto se realiza de manera automatizada, donde los operarios son controladores de las distintas variables en los equipos utilizados, como la temperatura, el tiempo de mezclado, de horno, entre otras.

Comprende varias etapas, que van desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado. A continuación se describen las etapas de elaboración de acuerdo a la secuencia de realización.

1. Recepción de Materia Prima y Material de Empaque.

La materia prima llega a la empresa, los Analistas de Calidad la inspeccionan y las comparan con los estándares establecidos para determinar su aceptación o rechazo. En el caso de harina de trigo por ejemplo, se realiza una inspección para determinar la ausencia de infestación por insectos y/o partículas extrañas, se inspecciona el camión en el que se transportó la harina para detectar cualquier infestación de insectos o roedores, si la carga fue bien protegida contra la lluvia y se inspecciona la limpieza general tanto del camión como del conductor, luego se toma una muestra representativa para la realización de los análisis físico-químicos correspondientes.

2. Pre – Pesado de Materia Prima.

En esta sección del proceso se seleccionan los tipos de materia prima que lleva la galleta y se pesan las cantidades necesarias para su preparación.

3. Pre – Mezclado.

Esta sección se presenta sólo en la preparación de galletas cuyas masas contienen levadura. En esta fase se prepara una mezcla de varios ingredientes con la finalidad

de lograr la homogeneización de todos los componentes antes de mezclarlos con la harina y posteriormente se deja reposar.

4. Mezclado I.

En esta operación se homogeniza el resto de los ingredientes de las galletas con la pre – mezcla que tiene ya el pH adecuado. Para lograr esto se utilizan mezcladoras verticales.

5. Fermentación.

Es la ruptura de moléculas complejas en compuestos orgánicos, mediante el uso de levaduras, enzimas, bacterias u otros agentes fermentadores. Esta se realiza con la finalidad de aumentar la palatabilidad, mejorar el bocado y la apariencia del producto horneado. Se lleva a cabo en masas fermentadas para ciertas galletas.

6. Mezclado II.

Es la acción de homogeneizar todos los ingredientes que conforman la masa según la “hoja de mezcla”, la cual contiene la lista de los ingredientes, las cantidades y las instrucciones que se deben seguir para mezclar los ingredientes.

El tiempo y velocidad del proceso de mezclado también es una parte importante para obtener la consistencia deseada de la masa y es específica para cada galleta.

7. Laminación.

Es la transformación de la masa deforme en lámina de masa. El laminado tiene como objeto igualar las tensiones de la masa para evitar que durante el corte se contraiga o encoja. Se trabaja sobre el gluten para formar una estructura más delicada de la galleta, produciendo una estructura más abierta después de la cocción. El laminado dobla o corta el pliego de masa para formar capas dentro de la masa.

En algunos casos se rocía aceite vegetal o harina entre pliegos, para luego comprimirlos con una serie de rodillos de diferente graduación.

8. Corte.

La masa ya laminada con el espesor requerido es pasada por dos rodillos troqueladores, cuya función es la de estampar y cortar la masa, según sea la forma característica de la galleta que se vaya a producir.

9. Horneado.

Es el proceso mediante el cual una masa cruda moldeada o laminada y cortada es transformada en galletas por medio del calor.

Se utilizan unos hornos que poseen una cinta transportadora de acero para galletas dulces y mallas de acero para las galletas saladas, en donde se coloca la masa laminada y cortada, y luego pasan a través de túneles donde se transfiere calor al producto por radiación, por conducción o por convección.

10. Empaque.

La última operación de la fabricación de galletas es el empaqueo. Las galletas que salen del horno, que tengan las especificaciones deseadas de forma, color, textura y sabor y una vez frías, son reunidas en grupos de tamaños adecuados para la venta y luego deben ser protegidas de forma que se conserven durante el período más largo posible.

El empaqueo constituye la etapa final del proceso de fabricación de las galletas, las cuales son llevadas hasta las máquinas de empaque y alimentada automáticamente, éstas pasan a través de unos discos cortadores para su separación (en el caso de las galletas saladas) y son llevadas por medio de unos canales hasta las máquinas de

empaque, las cuales envuelven las galletas con el material de empaque en la presentación correspondiente al tipo de galleta producida.

11. Almacenamiento.

Las galletas ya empacadas y embaladas son colocadas en paletas y trasladadas al almacén de productos terminados, donde se controlan las condiciones de temperatura y humedad del ambiente.

Descripción del proceso de producción de Galletas Tipo Crackers

De acuerdo a la secuencia de pasos que se ilustra en la Figura N° 4, éste consta de las siguientes fases:

1) Elaboración de Masa: La mezcla consta de cuatro etapas donde se homogeneizan todos los ingredientes, según una formulación, en una mezcladora automática de eje horizontal bajo condiciones controladas de temperatura y tiempo. Cada materia prima es recibida con una certificación de lote del proveedor.

2) Madurado/Fermentado: Consiste en trasladar la masa al cuarto de fermentación bajo condiciones controladas de temperatura, tiempo y humedad con la finalidad de lograr las características necesarias de la masa, para su posterior laminación.

3) Laminación y corte: Contempla laminar la masa dándole forma de paño continuo mediante unos rodillos reductores, de impresión y cortadores.

4) Rociado de Sal: Las galletas después de cortadas pasan por un rociador de sal; el equipo permite controlar la cantidad superficial de sal en el producto.

5) Horneo: La masa cruda, laminada y cortada experimenta una serie de transformaciones físico – químicas, durante la cocción que la convierte en galleta.

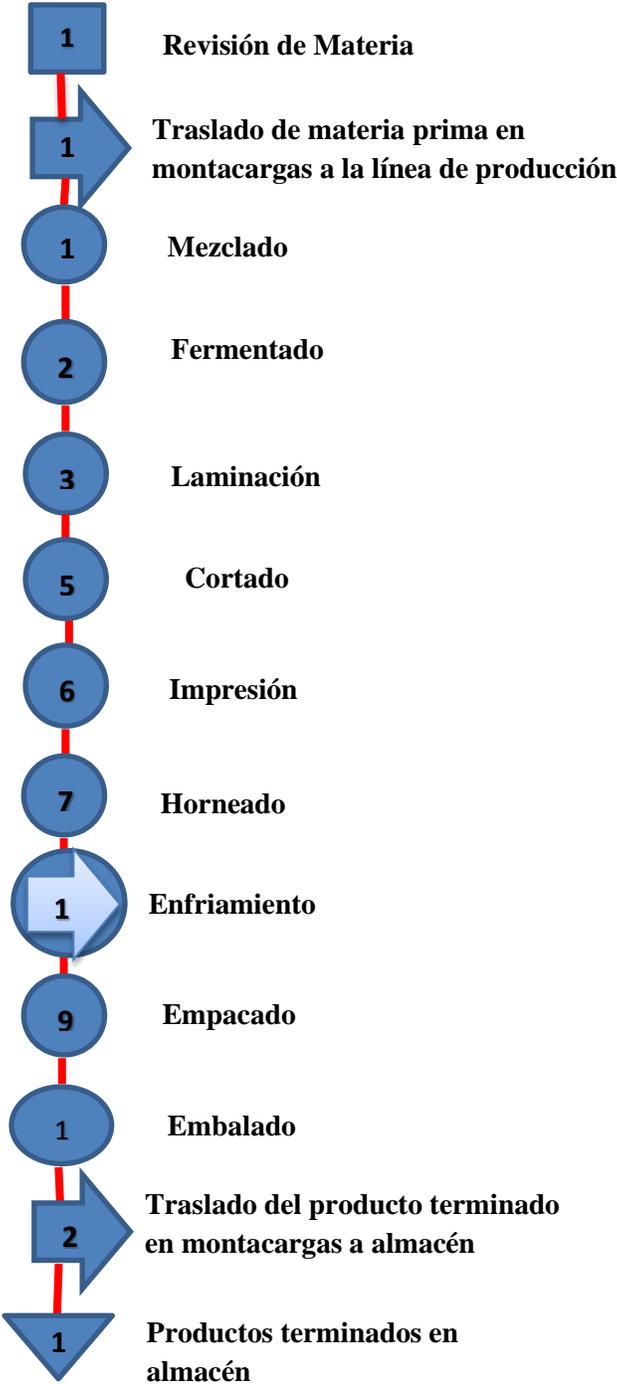
6) Rociado de Aceite: Las galletas horneadas pasan al rociador de aceite donde son bañadas por un nebulizador que controla la cantidad superficial de aceite en el producto. Esta etapa es opcional de acuerdo al tipo de galleta tipo Crackers que se produce.

7) Enfriamiento: Mediante una banda transportadora, la galleta se traslada al área de empaque; durante este recorrido ésta se enfría al intercambiar calor con el ambiente.

8) Empacado/ Embalado: Consiste en colocar producto en cajas de cartón corrugado para luego disponerlas en paletas para su posterior manejo. Las cajas embaladas son paletizadas según el esquema de comercialización del producto.

9) Distribución: Se trasladan las galletas hacia el área de almacén hasta que el container llega para distribuir los productos a nivel nacional.

Figura 3. Diagrama de proceso general de la elaboración de galletas tipo cracker.



Fuente: Elaboración propia.

Descripción del Trabajo Asignado

En la actualidad el mundo empresarial es altamente competitivo, por lo que todas las empresas se encuentran en una búsqueda constante de estrategias y herramientas que generen una ventaja sobre sus competidores y les permita posicionarse dentro del mercado. El fin de todas las empresas es mantener una posición rentable financieramente y alcanzar una buena calidad de sus productos y/o servicios para satisfacer a la demanda de sus consumidores.

Las empresas venezolanas se encuentran dos grandes luchas, que son: mantenerse rentables en el tiempo y a su vez armonizar sus proyectos y planes con los problemas de escasez que sufre actualmente el país. Además el sector privado ha tenido que enfrentar los controles de cambios de precios y nuevas normas para acceder al dólar oficial, el cual dificulta el rápido acceso a la compra de materia prima y maquinaria. Por lo que las empresas han hecho más hincapié en la mejora continua para combatir los problemas de escasez y controles de precios que impone el país, buscando diferentes soluciones para combatir los problemas, reemplazando el material de las piezas mecánicas, utilizando diferentes fórmulas para la creación del producto, utilizando materia prima emergente y creando nuevas piezas mecánicas.

Debido a la dificultad de conseguir los repuestos, el rápido deterioro de las máquinas y un estudio que realizó la empresa de la condición operativa y la fiabilidad de los procesos respecto al nivel de rentabilidad, se pudo observar muchas dificultades en las máquinas del área de empaque. Buena parte de las pérdidas de rendimiento de la maquinaria se debe a la presencia de microparadas, que reducen las condiciones normales de funcionamiento, pérdida de velocidad, flujo continuo de fabricación y la calidad del producto, por lo que el trabajo asignado se basó en un plan de mejora continua en el área de empaque de las líneas crackers.

Para ejecutar la actividad descrita anteriormente en el periodo de pasantías se realizó el siguiente Plan de Trabajo (Ver Tabla 1), el cual se elaboró con la finalidad de cumplir con los objetivos del proyecto.

Tabla 1. Plan de Trabajo Propuesto de semana 1 y 2.

Actividades	Semanas	
	1	2
Inducciones	1	2
QA/SE		
Recorrido a Planta		
Soporte de control de Procesos Crackers		
Presentación supervisores y equipo L11		
Inducción CI, Controller, FI, AM, PM		
DMS		
Metodología Kobetzu-Kaizen		
Productividades		
RCA		
18 Pérdidas		
Levantamiento de data		
Comprensión teórica IT'S		
SGC Documentación y control		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Plan de Trabajo Propuesto de semana 3, 4 y 5.

Actividades	Semanas		
	3	4	5
Levantamiento IT's empaque L3			
Identificación de equipos			
Indentificación de actividades			
Captura de información			
Validación			
Levantamiento IT's empaque L4			
Identificación de equipos			
Indentificación de actividades			
Captura de información			
Validación			
Levantamiento IT's empaque L5			
Identificación de equipos			
Indentificación de actividades			
Captura de información			
Validación			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Plan de Trabajo Propuesto de semana 6 hasta la 16.

Actividades	Semanas										
Revisión de desempeño de L11	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Discriminación de fallas según 18 pérdidas											
Aplicación método KK											
Levantamiento IT's empaque L11											
Identificación de equipos											
Indentificación de actividades											
Captura de información											
Validación											
Cierre											

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 1. Inducciones.

Durante esta actividad se realizaron inducciones de calidad y de seguridad industrial para poder acceder a la planta, luego se dio a conocer todo el personal operativo y administrativo del departamento de manufactura y mejora continua. Se inició el recorrido a la planta, en el cual se explicó todo el proceso de las galletas crackers luego se presentaron todos los supervisores de crackers y operadores de la línea 11. Se realizaron entrenamientos con respecto a DMS, Metodología Kobetzu-Kaizen, productividades, RCA, 18 pérdidas, como realizar levantamiento de data, comprensión teórica de las instrucciones de trabajo y como se realiza su documentación.

Actividad 2. Levantamiento IT's empaque L3.

Esta actividad se enfocó en la línea 3, donde se comenzó identificando los equipos de empaque luego se conocieron las actividades que realiza cada operador y obrero en su puesto de trabajo, después se comenzó a capturar la información de cómo se ejecuta el mantenimiento de las máquinas con ayuda de los operadores y personal de mantenimiento, al finalizar se realizó el proceso de validación, en el cual se envían las instrucciones de trabajo al ingeniero encargado de mejora continua, coordinador de mantenimiento, personal encargado de las eQCMs y por último el gerente de sección, al aprobar todas las correcciones se procede a agregar las IT's en el sistema.

Actividad 2. Levantamiento IT's empaque L4.

Esta actividad se enfocó en la línea 4, donde se comenzó identificando los equipos de empaque luego se conocieron las actividades que realiza cada operador y obrero en su puesto de trabajo, después se comenzó a capturar la información de cómo se ejecuta el mantenimiento de las máquinas, con ayuda de los operadores y personal de mantenimiento. Al finalizar se realizó el proceso de validación, en el cual se envían las instrucciones de trabajo al ingeniero encargado de mejora continua, coordinador de mantenimiento, personal encargado de las eQCMs y por último el gerente de sección, al aprobar todas las correcciones se procede a agregar las IT's en el sistema.

Actividad 3. Levantamiento IT's empaque L5.

Esta actividad se enfocó en la línea 5, donde se comenzó identificando los equipos de empaque luego se conocieron las actividades que realiza cada operador y obrero en su puesto de trabajo, después se comenzó a capturar la información de cómo se ejecuta el mantenimiento de las máquinas, con ayuda de los operadores y personal de mantenimiento. Al finalizar se realizó el proceso de validación, en el cual se envían las instrucciones de trabajo al ingeniero encargado de mejora continua, coordinador

de mantenimiento, personal encargado de las eQCMs y por último el gerente de sección, al aprobar todas las correcciones se procede a agregar las IT's en el sistema.

Actividad 4. Revisión de desempeño en L11.

En esta actividad se procedió a recolectar información de todas las fallas que se generaban en las máquinas del área de empaque de la línea 11 con ayuda de los operadores, operadores líderes, personal de mantenimiento, tutor empresarial, supervisores, controladores de crackers y los reportes consolidados de planta, en paralelo se realizaba un estudio de microparadas y se aplicaba todos los pasos que indicaba la metodología Kobetzu-Kaizen.

Actividad 5. Levantamiento IT's empaque L11.

Esta actividad se enfocó en la línea 11, donde se comenzó identificando los equipos de empaque luego se conocieron las actividades que realiza cada operador y obrero en su puesto de trabajo, después se comenzó a capturar la información de cómo se ejecuta el mantenimiento de las máquinas, con ayuda de los operadores y personal de mantenimiento. Al finalizar se realizó el proceso de validación, en el cual se envían las instrucciones de trabajo al ingeniero encargado de mejora continua, coordinador de mantenimiento, personal encargado de las eQCMs y por último el gerente de sección, al aprobar todas las correcciones se procede a agregar las IT's en el sistema.

Actividad 6. Cierre.

Esta actividad se basó en realizar el informe y presentaciones al personal de manufactura, mejora continua, supervisores de crackers, operadores de crackers y coordinador de mantenimiento, con el fin de dar a conocer todos los resultados obtenidos y dar las posibles recomendaciones a la empresa.

ACTIVIDADES REALIZADAS

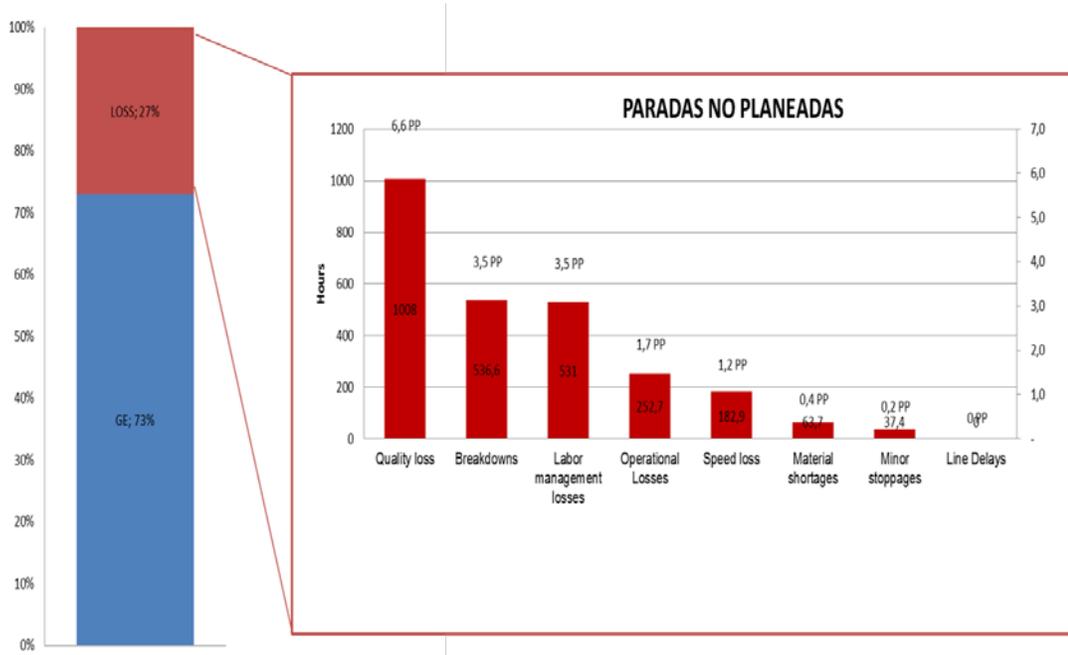
Descripción de Actividades Realizadas

Inicialmente se facilitaron entrenamientos con respecto a DMS, proceso de las líneas crackers, Metodología Kobetzu-Kaizen, productividades, RCA, 18 pérdidas, como realizar levantamiento de data, comprensión teórica de las instrucciones de trabajo y como se realiza su documentación. Luego se generaron inducciones de calidad y de seguridad industrial para poder ingresar a la planta y se dio a conocer todo el personal operativo y administrativo del departamento de manufactura y mejora continua.

Luego se conformó un grupo de trabajo que estaba compuesto por el ingeniero de mejora continua, ingeniero encargado del mantenimiento autónomo de crackers, supervisores de crackers y coordinador de mantenimiento, con el fin de reducir los desperdicios, las paradas e incrementar la producción en el área de empaque de la línea 11 y en paralelo crear instrucciones de trabajo en el área de empaque de las líneas crackers, en un periodo de 4 meses. Para ello se comenzó por conocer la línea 11, sus operadores, todas las máquinas de empaque y supervisores de la línea.

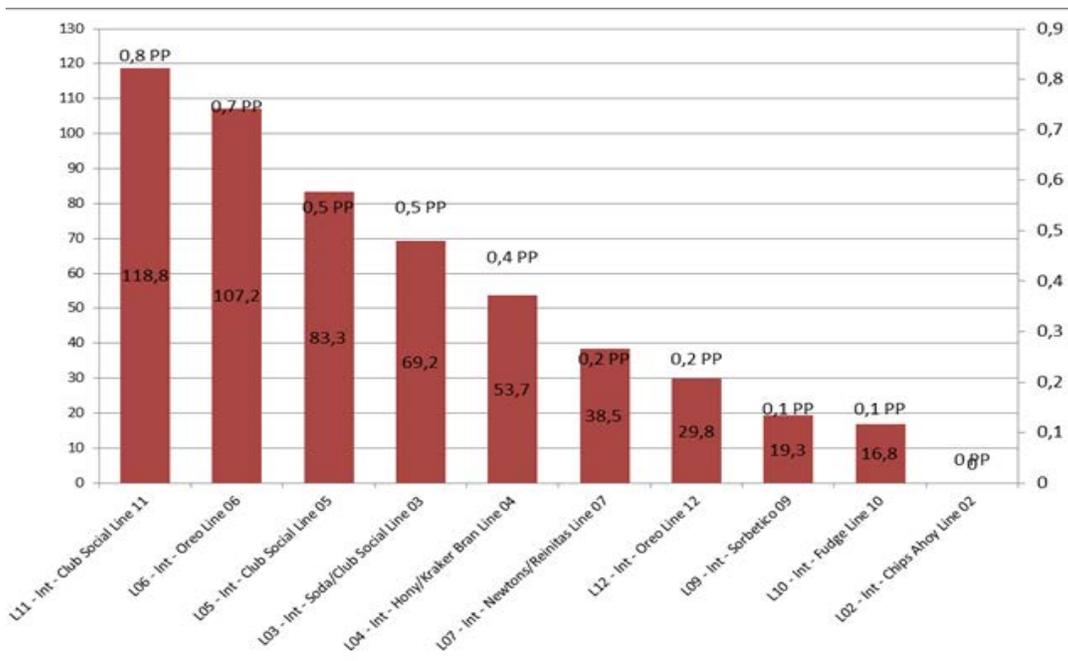
Al finalizar los conocimientos con respecto a las herramientas que se iban a utilizar, conocer personal de la línea 11 y los procedimientos para crear el producto final, se comenzó a trabajar en el área de empaque de la línea 11, ya que al identificar las pérdidas en los reportes consolidados de planta se observó una pérdida significativa por paradas no planeadas (Ver Fig. 4), se profundizó más para saber cuál era la línea más afectada y el sistema indicó la línea 11 (Ver Fig. 5), al indagar un poco más con los supervisores de crackers se encontró que el área más afectada era la de empaque.

Figura 4. Resumen de paradas no planeadas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Detalle de las paradas no planeadas.



Fuente: Elaboración propia.

Basado en los datos e información mencionados se optó por tomar el tema del estudio de microparadas en la zona de empaque de la línea 11 como la primera actividad a realizar. Debido a que se desea saber la razón de las consecuentes pérdidas de velocidad, las cuales se relacionan con las pérdidas de rendimiento que ocurren durante la producción normal de la empresa, esto ocurre por pequeños ajustes debido a fallas de precisión, cambio de herramientas que se desgastan, arranques y paradas del equipo. Todos esos factores afectan la variabilidad del proceso e impiden su estabilización.

Se procedió a recolectar información de todas las máquinas de empaque de la línea 11, conocer el funcionamiento mecánico, mapear el proceso del área, observar cómo operan las máquinas, condiciones actuales de equipos de empaque, entrevistas a los operadores y operadores mecánicos de cuáles eran las fallas y funcionamiento de los equipos. Se buscó información de las microparadas y averías que notifican los supervisores y operadores de línea en los reportes consolidados de la planta.

Luego que se recolectó toda la información anteriormente mencionada y se procedió a crear sencillos formatos para los diferentes tipos de máquinas que se encuentran en el área de empaque, los cuales fueron entregados a cada operador junto a un lápiz y una breve explicación de la razón del material recibido; en donde la finalidad es realizar un seguimiento de la frecuencia de las fallas menores a 10 minutos que ocurrían en las máquinas de empaque, estas se entregaban de 9:00-12:00 y de 14:00-17:00, al mismo tiempo se supervisaba que los operadores hicieran uso de los formatos. En paralelo se llevaba otro seguimiento pero en base a los desperdicios que generaban cada equipo, este se ejecutaba de 9:00-12:00 y de 14:00-17:00.

Se realizó el método de 5W y 1H (Ver Tabla 2) para conocer la situación actual y tener una dirección clara sobre qué medidas se pueden tomar para eliminar las paradas no planeadas, donde se especificó cuál es el problema que se presenta, donde

está ocurriendo, con qué frecuencia, quienes son involucrados, como ocurre y cuantos eventos y desperdicio está generando.

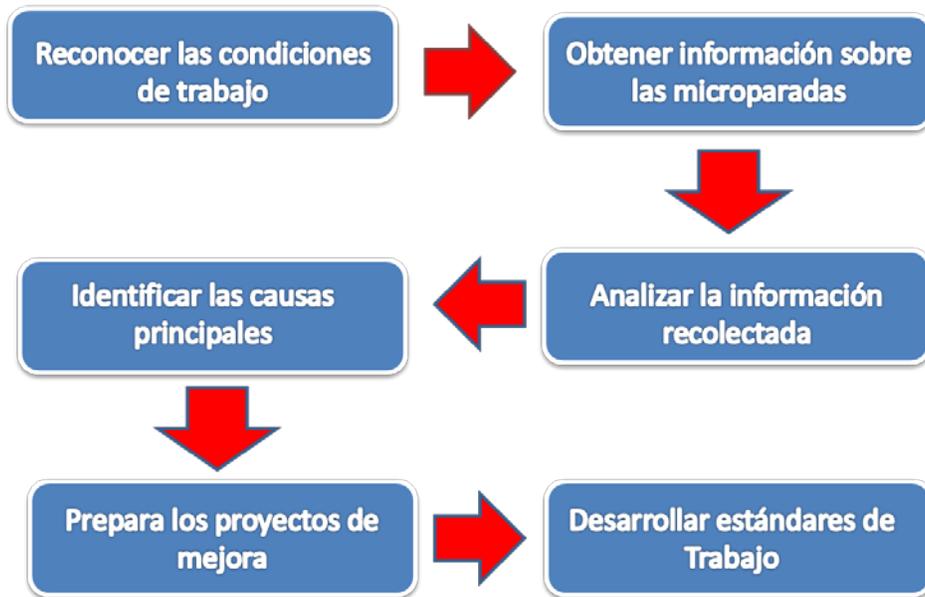
Tabla 4. Método 5W y 1H sobre microparadas de línea 11.

5W – 1 H	
¿QUÉ PROBLEMA SE TIENE?	Micro paradas en la línea 11
¿DÓNDE OCURRE?	En el área de empaque
¿CUÁNDO OCURRE?	En cualquier momento del turno
¿QUIÉN ESTÁ INVOLUCRADO?	Operador del turno, técnico mecánico, técnico electricista, técnico electro mecánico, supervisor del área.
¿CÓMO OCURRE EL PROBLEMA?	Las máquinas presentan fallas mecánicas o eléctricas donde se tiene que detener para poder reparar.
¿CUÁNTO?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 454 eventos en las máquinas primarias. ▪ 97 eventos en las over wrap. ▪ 139 eventos en las encajonadoras. ▪ 369,5kg cada 3 horas en las máquinas primarias. ▪ 88kg cada 3 horas en las over wrap. ▪ 70,5kg cada 3 horas en las encajonadoras.

Fuente: Elaboración propia.

Se definió más detalladamente el motivo de la reducción de los tiempos de las paradas menores de 10 minutos y se propuso realizar un estudio de microparadas con el siguiente procedimiento:

Figura 6. Procedimiento para la Disminución de las Microparadas.



Fuente: Elaboración propia.

La segunda etapa de la ruta presentada es la más crítica, ya que para conseguir una significativa disminución de las paradas se debe obtener una buena base de datos y estadísticas sobre el comportamiento de las fallas. Al lograr identificar las causas o factores potenciales se comienza a elaborar los proyectos de mejoras, con la ayuda del equipo que está involucrado en el proyecto.

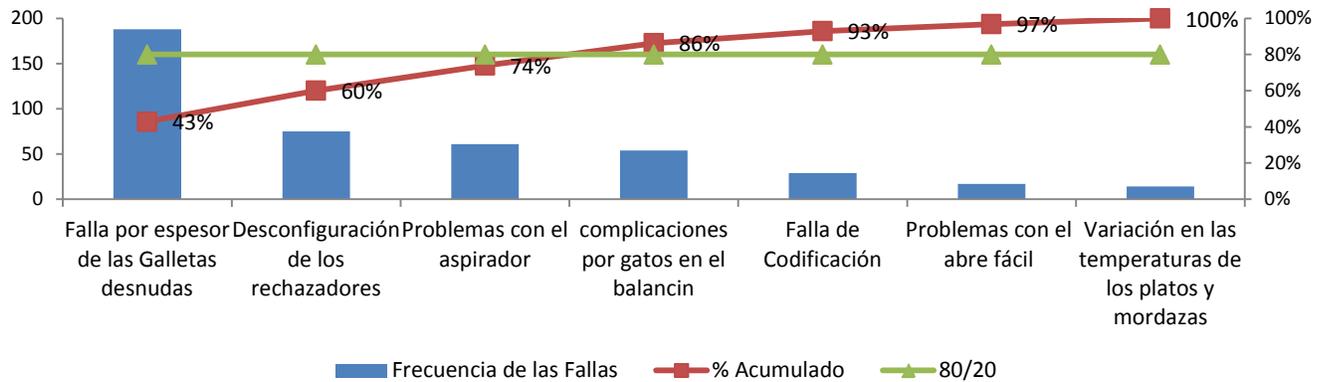
Se continuó recolectando información del desperdicio y la frecuencia de las paradas menores a 10 minutos en el área de empaque de la línea 11. Se realizó un análisis de datos utilizando el diagrama de Pareto (Ver fig. 7, 8 y 9) para establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones y evaluar las fallas.

Tabla 5. Diagrama de Pareto de las Máquinas Primarias (SIG).

Causas	Frecuencia de las Fallas	% Acumulado	%
Falla por espesor de las Galletas desnudas	188	43%	43%
Desconfiguración de los rechazadores	75	60%	17%
Problemas con el aspirador	61	74%	14%
complicaciones por gatos en el balancín	54	86%	12%
Falla de Codificación	29	93%	7%
Problemas con el abre fácil	17	97%	4%
Falla por temperaturas de los platos y mordazas	14	100%	3%
Total	438		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Diagrama de Pareto de las Máquinas Primarias (SIG).



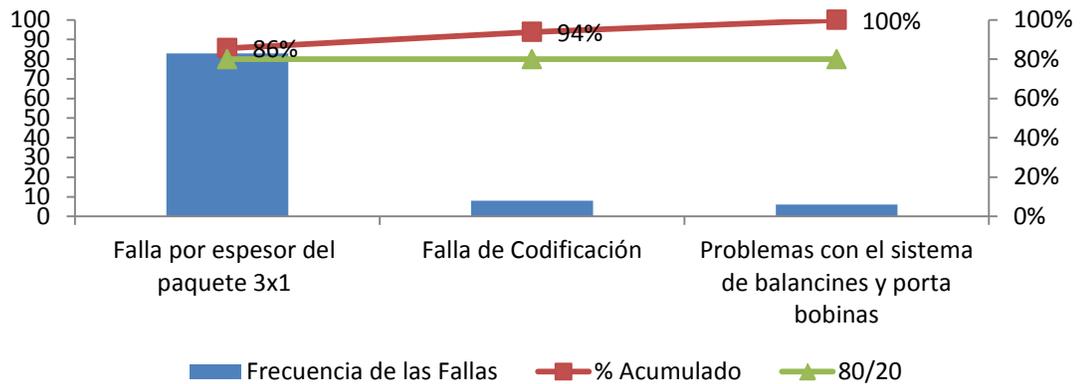
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Diagrama de Pareto de las Over Wrap (SIG).

Causas	Frecuencia de las Fallas	% Acumulado	%
Falla por espesor del paquete 3x1	83	86%	86%
Falla de Codificación	8	94%	8%
Problemas con el sistema de balancines y porta bobinas	6	100%	6%
Total	97		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Diagrama de Pareto de las Over Wrap (SIG).



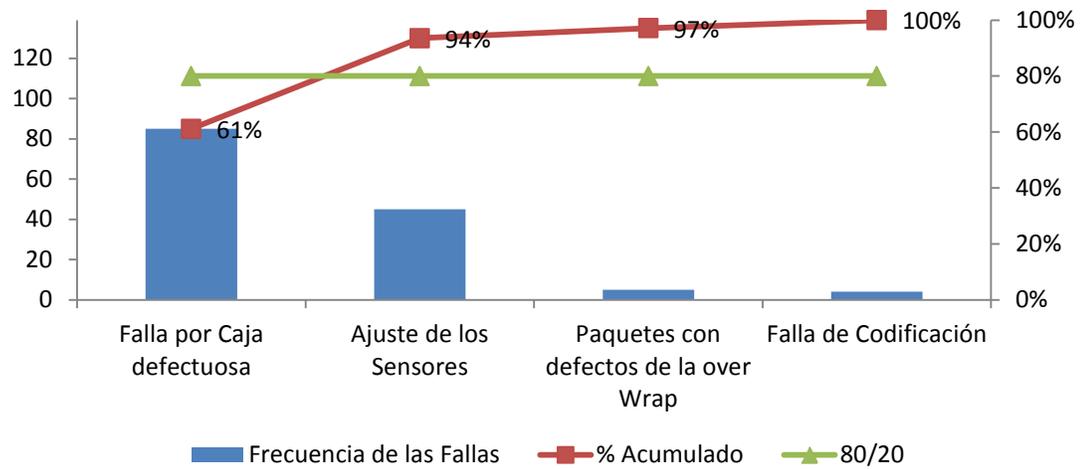
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Diagrama de Pareto de las Encajadoras (PUMA).

Causas	Frecuencia de las Fallas	% Acumulado	%
Falla por Caja defectuosa	85	61%	61%
Ajuste de los Sensores	45	94%	32%
Paquetes con defectos de la over Wrap	5	97%	4%
Falla de Codificación	4	100%	3%
Total	139		

Fuente: Elaboración propia.

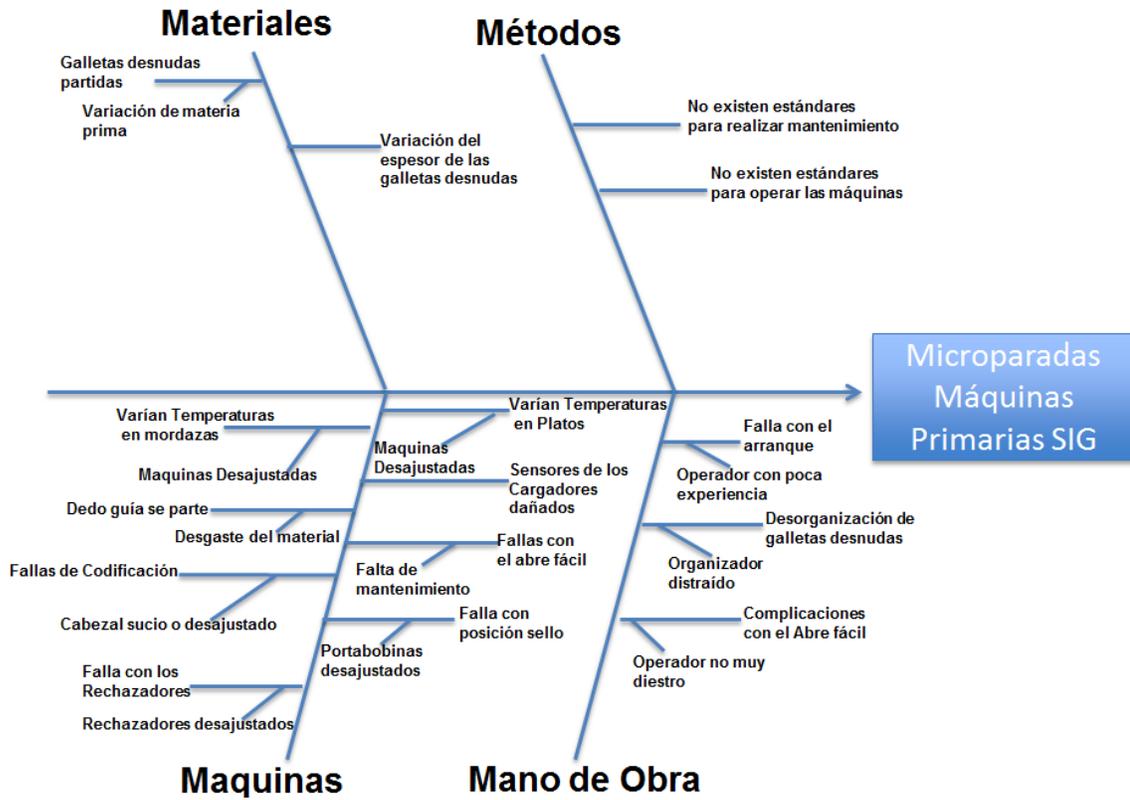
Figura 9. Diagrama de Pareto de las Encajonadoras (PUMA).



Fuente: Elaboración propia.

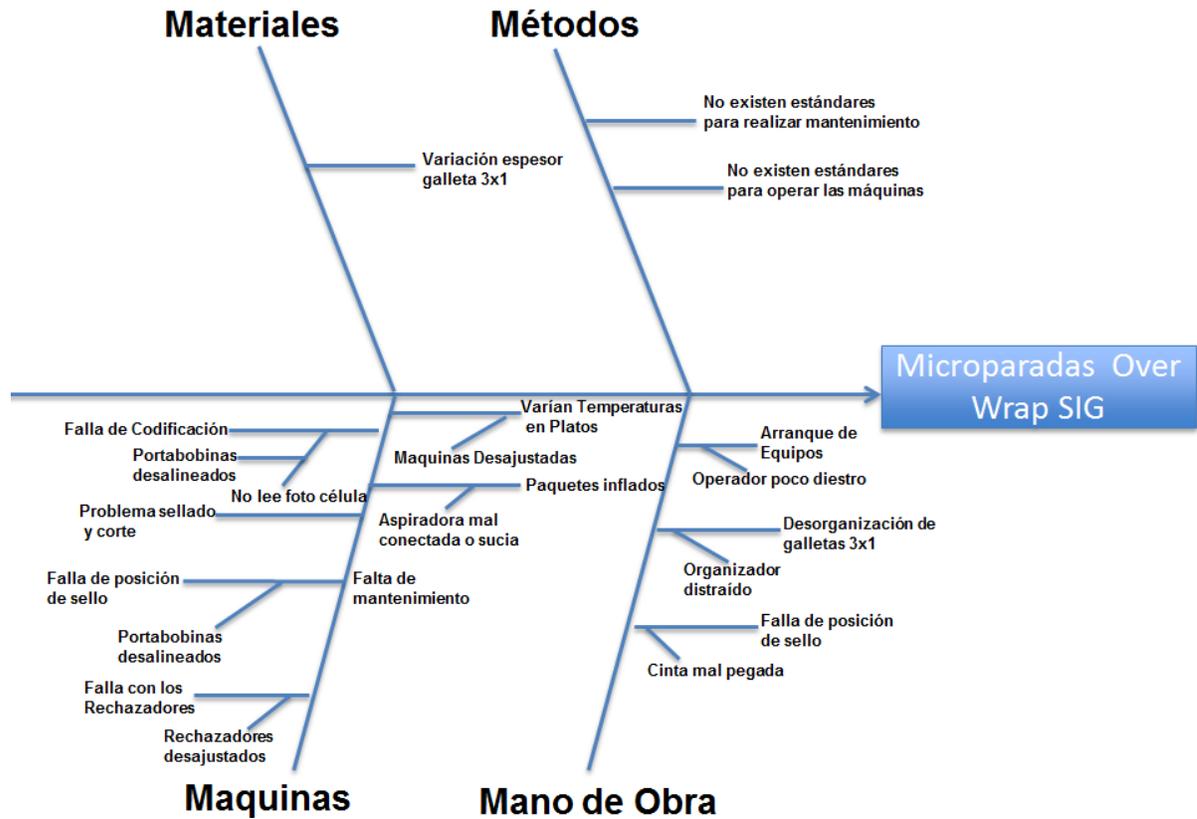
Se realizó un diagrama de Ishikawa (Ver fig. 10, 11 y 12) para facilitar el análisis de problemas mediante la representación de la relación entre un efecto y todas sus posibles causas que lo originan, facilitando de esta forma la tarea de identificar los factores verdaderos.

Figura 10. Diagrama de Ishikawa de las Máquinas Primas (SIG).



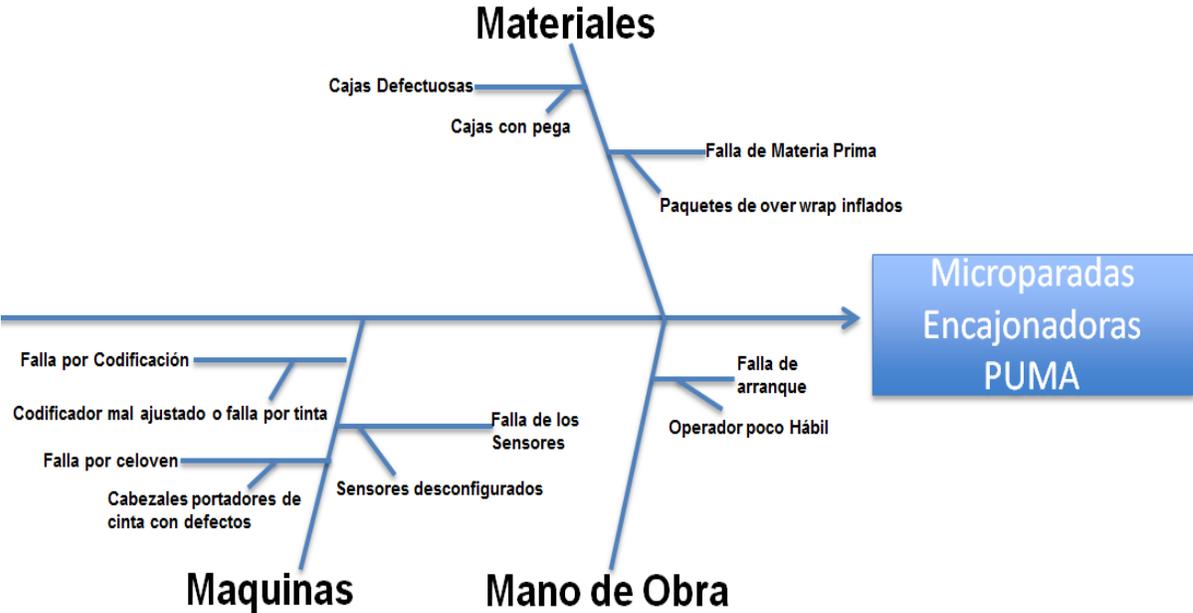
Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Diagrama de Ishikawa de las Over Wrap (SIG).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Diagrama de Ishikawa de las Encajonadoras (PUMA).



Fuente: Elaboración propia.

Luego se ejecutó un análisis de los cinco por qué, para explorar las relaciones de causa-efecto que están generando problemas e implementar una intervención para prevenir resultados no deseados (Ver tabla 8, 9 y 10).

Tabla 8. Análisis de los Cinco Por qué de las Máquinas Primarias (SIG).

Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Microparadas en Máquinas Primarias (SIG)	1. Falla con los rechazadores.	- Falla de presión de aire. - Falla de otros componentes del sistema.	- Mangueras bloqueadas. - Falta de mantenimiento preventivo.	- Operadores bloquean mangueras por des configuración. - Falta de repuestos.	- Operación sin mantenimiento profundo.
	2. Falla con el abre fácil.	- No mantiene posición de recorrido. - Falta de tensión de la cinta.	- Balancines estáticos. - Resortes vencidos.	- Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de repuestos. - Operación sin mantenimiento profundo.
	3. Falla de codificación.	- No mantiene posición de sellado. - Obstrucción del conducto de impresión.	- Mala sujeción del codificador. - Tinta vieja sin remover. - Tinta nacional de mala calidad.	- Falta de repuestos. - Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de mantenimiento profundo.
	4. Falla por variación de espesor.	- Galletas desnuda con variaciones de espesor.	- Fallas con la masa en laminación. - Fallas con la masa en horneado. - Masa adquiere sobre reposo.	- Fallas en las condiciones de la materia prima. - Materia prima de mala calidad.	- Retraso de salida de masa por sindicato. - Retraso de salida de masa por averías de la línea.

Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Microparadas en Máquinas Primarias (SIG)	5. Variación de temperatura de platos.	- Fuga de presiones de aire. - Operadores no usan estándares de temperatura.	- Mangueras con grietas. - Relojes de presión no están bien ajustados.	- Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de repuestos. - Operación sin mantenimiento profundo.
	6. Variación de temperatura de las mordazas.	- Operadores no usan estándares de temperatura. - Galletas mal organizadas.	- Equipos mal sincronizados. - Falla de componentes del sistema.	- Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de repuestos. - Operación sin mantenimiento profundo.
	7. Fallas en el sistema de balancines y porta bobinas.	- No mantiene posición de recorrido.	- Falla con sistema de gato neumático. - Balancines sin movimiento.	- Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de repuestos. - Operación sin mantenimiento profundo.
	8. Falla con la aspiración.	- Obstrucción del sistema de aspirado.	- Deficiencia de aspiración. - Galletas rotas que entran al equipo.	- Mala posición de la manguera. - Imposible flexibilidad de mangueras de aspiración.	- Mangueras con grietas. - Mangueras rígidas. - Fuga de aspiración.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Análisis de los Cinco Por qué de las Over Wrap (SIG).

Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Microparadas en Over Wrap (SIG)	1. Falla por variación de espesor.	- Paquete 3x1 con variaciones de espesor.	- Fallas con la masa en laminación. - Fallas con la masa en horneado. - Masa adquiere sobre reposo.	- Fallas en las condiciones de la materia prima.	- Masa parada por sindicato. - Masa parada por averías de la línea. - Materia prima de mala calidad.
	2. Fallas en el sistema de balancines y porta bobinas.	- No mantiene posición de recorrido.	- Falla con sistema de gato neumático. - Balancines sin movimiento.	- Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de repuestos. - Operación sin mantenimiento profundo.
	3. Falla de codificación.	- No mantiene posición de sellado. - Obstrucción del conducto de impresión.	- Mala sujeción del codificador. - Tinta vieja sin remover. - Tinta nacional de mala calidad.	- Falta de repuestos. - Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de mantenimiento profundo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Análisis de los Cinco Por qué de las Encajonadoras (PUMA).

Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Microparadas en Encajonadoras (PUMA)	1. Ajuste de los sensores.	- Pérdida de señal de los sensores. - Des configuración de sensores.	- Sensores mal ajustados,	- Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de repuestos. - Operación sin mantenimiento profundo.
	2. Falla de codificación.	- Obstrucción del conducto de impresión. - Desvió de la posición de sellado.	- Mala sujeción del codificador. - Tinta vieja sin remover. - Tinta nacional de mala calidad. - Salida de caja con defectos.	- Falta de repuestos. - Falta de mantenimiento preventivo.	- Falta de mantenimiento profundo.
	3. Falla por caja defectuosa.	- Falla con el extractor de cajas. - Cajas con pega, mal troqueladas y de diferentes tamaños.	- Proveedor suministra cajas con defectos.		

Fuente: Elaboración propia.

Al finalizar los análisis mencionados anteriormente se realizó un plan de acción para asegurar que la visión del proyecto sea concreta, donde se describe las acciones que se tomaran, las personas encargadas del cumplimiento de las acciones en un tiempo estimado (Ver tabla. 11, 12 y 13).

Tabla 11. Plan de Acción de las Máquinas Encajonadoras (PUMA).

Acciones	Estatus	Responsable	Fecha
Cambiar correas dentadas de puma 1	En proceso	Ennodio Vasquez	03/05/2015
Cambiar correas dentadas de puma 2	En proceso	Ennodio Vasquez	10/05/2015
Base para motor Transferidor de cajas de puma 1 y 2	En proceso	Johanni Díaz	10/05/2015
Fijar sensores con tornillos de puma 1 y 2	En proceso	Johanni Díaz	10/05/2015
Base para pestañas del impulsor de cajas puma 1 y 2	En proceso	Johanni Díaz	10/05/2015
Cambiar resortes del cabezal de cinta de puma 1 y 2	En proceso	Ennodio Vasquez	10/05/2015
Cambiar cinta transportadora inferior de puma 2	En proceso	Ennodio Vasquez	TBD
Realizar Instrucciones de Trabajo	En proceso	Felix Martinez	11/05/2015
Entrenamiento	En proceso	Charlie Zaruma	17/05/2015

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Plan de Acción de las Máquinas Primarias (SIG).

Acciones	Estatus	Responsable	Fecha
Resortes de abre fácil	En proceso	Félix Martínez	05/05/2015
Mantenimiento a rodillos de abre fácil	En proceso	Ennodio Vasquez	17/05/2015
Cambiar protectores de cargadores	En proceso	Patricia Lucena	TBD
Cambiar protectores de platos y mordazas	En proceso	Patricia Lucena	TBD
Cambiar manguera de aspirador	En proceso	Johanni Díaz	TBD
Colocar perillas de relojes de presión	En proceso	Ennodio Vasquez y Johanni Díaz	17/05/2015
Cambiar relojes de presión	En proceso	Ennodio Vasquez y Johanni Díaz	17/05/2015
Ajustar tapas de los platos	En proceso	Ennodio Vasquez	17/05/2015
Colocar resortes en los pisa papeles	En proceso	Ennodio Vasquez y Johanni Díaz	17/05/2015
Reparar rechazadores	En proceso	Ennodio Vasquez	TBD
Colocar frenos en los porta bobinas	En proceso	Ennodio Vasquez	17/05/2015
Alinear porta bobinas	En proceso	Ennodio Vasquez	24/05/2015
Lubricar balancines	En proceso	Ennodio Vasquez	24/05/2015
Reparar sistema de sujeción del porta bobina	En proceso	Ennodio Vasquez	24/05/2015
Realizar Instrucciones de Trabajo	En proceso	Felix Martinez	25/05/2015
Entrenamiento	En proceso	Charlie Zaruma	31/05/2015

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Plan de Acción de las Over Wrap (SIG).

Acciones	Estatus	Responsable	Fecha
Colocar frenos en los porta bobinas	Listo	Ennodio Vasquez	03/05/2015
Colocar perillas en relojes de presión	En proceso	Ennodio Vasquez y Johanni Díaz	17/05/2015
Cambiar protectores de platos y mordazas	En proceso	Patricia Lucena	TBD
Mantenimiento a balancines	En proceso	Ennodio Vasquez	24/05/2015
Alinear porta bobinas	En proceso	Ennodio Vasquez	24/05/2015
Cambiar manguera de aspirador	En proceso	Ennodio Vasquez y Johanni Díaz	TBD
Reparar sistema de sujeción del porta bobina	En proceso	Ennodio Vasquez	24/05/2015
Realizar Instrucciones de Trabajo	En proceso	Felix Martinez	25/05/2015
Entrenamiento	En proceso	Charlie Zaruma	31/05/2015

Fuente: Elaboración propia.

Tras la recolección de datos de las microparadas y los desperdicios, se vio en la necesidad de realizar un estudio más profundo de los problemas que causaban las aspiradoras de las máquinas primarias (SIG). Al evaluar las condiciones de las aspiradoras y las máquinas primarias se pudo observar que las mangueras de las aspiradoras tendían a perder flexibilidad y agrietarse hasta romperse, generando pérdida de aspiración, paquetes pegados y reemplazo cada 3 meses o menos dependiendo de la frecuencia del mantenimiento autónomo que se ejecutaba, ya que su vida útil llegaba a su límite, por lo que se propuso realizar una mejora. La mejora consistió en crear una tubería de acero inoxidable con dos codos y dos mordazas para realizar un fácil desarme y armado de la pieza cuando se requería hacer mantenimiento autónomo, la cual se reducía de 3 metros de manguera a 50cm y la longitud de la tubería es de 60cm.

Al tener la idea clara de la mejora se comenzó elaborando el diseño de la pieza que se quería implementar, luego se buscó la materia prima para crear una pieza de prueba en los materiales desechados de la empresa. Al tener todos los materiales se inició la elaboración de la tubería y montarse en una máquina. Posteriormente se recolectaba data con respecto a las microparadas y los desperdicios que se generaban en todas las máquinas, realizando comparaciones de operatividad y receptividad de la pieza de prueba y las mangueras que tenían. La pieza de prueba cumplió con las expectativas reduciendo el desperdicio en kilogramos y la frecuencia de parada. Al finalizar la recolección de data de la pieza de prueba, se realizó un estudio económico del proyecto, se enviaron los resultados al equipo de trabajo y fue aprobado el proyecto.

Al observar una gran cantidad de cajas defectuosas que ingresaban a las máquinas encajonadoras, se envió un comunicado al proveedor para disminuir la frecuencia de fallas.

En paralelo se realizaron instrucciones de trabajo sobre el mantenimiento autónomo en el área de empaque de la línea 11 implementándose 18 instrucciones, línea 3 implementando 8, línea 4 implementando 7 y línea 5 implementando 7. Primero se identificaron las actividades y se capturó la información con ayuda de los operadores, operadores técnicos y personales de mantenimiento. Estas pasaban por un procedimiento de validación, en el cual se envían al ingeniero encargado de mejora continua, coordinador de mantenimiento, personal encargado de las QCMs y por último el gerente de sección, al aprobar todas las correcciones se procedió a agregarlas en el sistema.

Resultados de las Actividades Realizadas

1. Se conocieron las causas de las pérdidas de velocidad con ayuda del estudio de microparadas.
2. Se eliminaron todas las condiciones sub-estándar de todas las máquinas del área de empaque de la línea 11.
3. Se estandarizaron los procedimientos para realizar el mantenimiento autónomo de todas las máquinas del área de empaque de todas las líneas crackers.
4. Se redujo notablemente la frecuencia de paradas no planeadas en el área de empaque en un 40%.
5. Se redujo notablemente los kilogramos de desperdicios que se generaban en el área de empaque en un 40%.
6. Se disminuyó en un 70% la frecuencia de cajas defectuosas en las máquinas encajonadoras (PUMA) de la línea 11.
7. Se realizó una mejora en las máquinas primarias (SIG), la cual consistió en reemplazar las mangueras de aspiración por tuberías de acero inoxidable de la línea 11 en el área de empaque, reduciendo un 30% las paradas y los kilogramos de desperdicio.

CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo de la pasantía profesional se pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria, así como destrezas que permitieron explorar el campo laboral del ingeniero de producción como profesional dentro de la industria.

Se puede establecer la relación entre las asignaturas vistas con las competencias gerenciales y la realidad vivida en la empresa en la interacción sujeto-sujeto, se llega a la conclusión que el talento humano en todos los niveles jerárquicos puede llegar a convertirse en el pilar fundamental de la productividad, teniendo en cuenta que es el hombre quien realiza la transformación de la realidad empresarial, siempre y cuando se tome en cuenta la esencia del ser humano en todas sus dimensiones.

El avance en el conocimiento en el área de producción y mejora continua empresarial siempre será cambiante, razón por la cual el ingeniero de producción debe ser en un investigador de los aspectos tecnológicos, productivos, gerenciales, ecológicos, entre otros. De manera de satisfacer las necesidades exigidas por la sociedad, en donde cada momento exige mayor innovación y calidad en los productos y servicios.

Las actividades se llevaron a cabo de acuerdo a la planificación establecida inicialmente en conjunto con el tutor académico y el tutor empresarial, y los objetivos de las mismas fueron cumplidos, los cuales se detallan a continuación:

- Mediante la elaboración de las instrucciones de trabajo (Ver Anexo N° 1. Instrucciones de Trabajo) y capacitación al personal se logró una estandarización de las actividades del mantenimiento autónomo en las máquinas de empaque en todas las líneas crackers.
- A través del estudio de microparadas se logró conocer las causas más latentes de las paradas no planeadas, se eliminaron las condiciones sub-estándar de los

equipos, se redujo las paradas no planeadas en el área de empaque y se realizó una mejora en las maquinas primarias de la línea 11.

- Disminuyó un 70% la frecuencia de cajas defectuosas que ingresaban en las máquinas encajonadoras, por medio del seguimiento que se realizó y la notificación al proveedor del problema.

RECOMENDACIONES

Como consecuencia del desarrollo de la pasantía profesional, y en base a los resultados obtenidos, se realizan las siguientes recomendaciones:

Para la universidad

- Mantener la modalidad de las visitas guiadas en las materias teóricas del pensum, de manera tal que el estudiante no sólo refuerce los conocimientos adquiridos en el aula de clases, sino que tenga contacto desde su formación universitaria con lo que luego será su campo laboral.
- Establecer alianzas estratégicas con diferentes industrias de la zona para ampliar la oferta de pasantías a los estudiantes de ingeniería de producción.

Para la empresa

- Llevar a cabo acciones para asegurar la continuidad de las mejoras realizadas en las variables críticas de la línea.
- Supervisar en todo momento los planes de mantenimiento autónomo y mantenimiento preventivo.
- Al realizar el mantenimiento autónomo pedir un operador con experiencia realizar el trabajo y otro sin experiencia, el cual se pueda nutrir de los conocimientos de su compañero.
- Mantener siempre informado al personal de mantenimiento de todas las operaciones que se realicen con respecto al mantenimiento autónomo.

GLOSARIO

Galleta desnuda: Galleta sin envoltura.

DMS: Sistema de Gestión de Documentos (Document Management System), Sistema informático utilizado para rastrear y almacenar documentos electrónicos e imágenes de documentos en papel. Suele proporcionar el almacenamiento, la seguridad y las capacidades de recuperación del contenido.

RCA: Reporte Consolidado Anual, es un sistema informático usado para notificar de todas las ocurrencias de cada día del año.

REFERENCIAS

Acosta, J. (2011). **Manual de Formación de Galletería de Kraft Foods C.A.** Gerencia R&D, Galletas. Venezuela.

Masaaki, I. (1998). **Cómo implementar el kaizen en el Sitio de Trabajo.** 1era Edición. Colombia: Editorial Mc Graw-Hill.

Kraft Foods C.A, Historia de Kraft Foods C.A. Página web consultada el 21/07/2015. <https://community.kraft.com>

Kraft Foods C.A, Historia de Kraft Foods Andino. Página web consultada el 21/07/2015. <https://community.kraft.com>

Kraft Foods C.A, Mapa Organizacional de Kraft Foods C.A. Página web consultada el 21/07/2015. <https://community.kraft.com>

Kraft Foods C.A, Valores, propósito y posicionamiento. Página web consultada el 21/07/2015. <https://community.kraft.com>

ANEXOS

Anexo N° 1. Instrucciones de Trabajo

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpieza y lubricación del sistema Transversal, Máquina Primaria CAVANNA L3		Revision	0
		Página	1/2

Alcance

Calidad
 SSA
 Seguridad Patrimonial
 RD&Q
 CI
 Inocuidad Alimentaria

Area:	Empaque de línea 3	Responsable:	Operador y Operador técnico
Equipos Protección Personal:	Botas de seguridad, protector auditivo y lentes de seguridad	Materiales:	Espanja, toallín, espátula, tobo con agua y jabón, Aceite H2, sistema de candados y llaves loto, Grasa H2.
Frecuencia de Operación:	Semanal.	Herramientas:	Llave allen 5 – 8, alicate de presión, pinza saca reten, aceitera, grasera.

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1	Solicitud de los materiales y herramientas.	1.1	Dirigirse al almacén RAM.				
		1.2	Solicitar los materiales y herramientas.				
2	Limpieza de las mordazas.	2.1	Desmontar los protectores de las mordazas.	2.1.1	Verificar que el equipo se encuentre apagado y desenergizado.	2.1	
				2.1.2	Utilizar sistema de bloqueo loto.		
		2.2	Aflojar los tornillos.			2.2	
		2.3	Sacar las mordazas para su limpieza.			2.3	
		2.4	Limpiar las mordazas con esponja, toallín, agua y jabón.				
		2.5	Revisar las mordazas, si algún componente no esta en buenas condiciones notificarlo y cambiarlo.	2.5.1	Las cuchillas no deben tener un desgaste excesivo y deben estar bien ajustadas.		
		2.6	Limpiar el interior y el protector con esponja, toallín, agua y jabón.				
		2.7	Montar las mordazas y protectores.	3.1.1	Los engranajes deben estar bien ajustados y no deben tener un gran desgaste.		
3	Limpieza del	3.1	Revisar el sistema, si algún			3	

ELABORADO POR: Félix Martínez	REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el Impreso el 24 ago. 15

BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpieza y lubricación del sistema Transversal, Máquina CAVANA L3		Revision	0
		Página	2/2

Etapas del Proceso	Pasos de Operación	Puntos Claves	Diagrama
4 Limpieza del graduador de altura de las mordazas parte de delantera.	componente no esta en buenas condiciones notificarlo y cambiarlo.		  
	3.2 Limpiar engranajes y rodamientos con toallín.	4.1.1 Los engranajes no deben tener un gran desgaste y poseer todos sus tornillos.	
	3.3 Lubricar engranajes con aceite H2 y rodamientos con grasa H2.	4.1.2 Las resistencias no deben tener ningún cable picado y todos sus resortes sin desperfectos.	
	4.1 Revisar el sistema, si algún componente no esta en buenas condiciones notificarlo y cambiarlo.	4.1.3 Las correas no deben estar estiradas ni con alguna deformación.	
5 Prueba de buen funcionamiento.	4.2 Limpiar engranajes con toallín, esponja, agua y jabón.	4.2.1 Precación con las resistencias.	
	4.3 Lubricar engranajes con aceite H2.	5.1.1 Garantizar que el área este limpia y despejada.	
	5.1 Encender máquina y realizar prueba.	5.1.2 Usar equipo de protección personal.	
		5.1.3 Entregar llaves del sistema de bloqueo loto al supervisor.	
		5.1.4 Al presentarse alguna falla notificarla y solucionarla.	

ELABORADO POR: Félix Martínez	REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQCMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el Impreso el 24 ago. 15

BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpieza y lubricación de Sistema de Impulsores, Máquina Primaria CAVANNA L4		Revision	0
		Página	1/2

Alcance

Calidad
 SSA
 Seguridad Patrimonial
 RD&Q
 CI
 Inocuidad Alimentaria

Area:	Empaque línea 4	Responsable:	Operador y Operador técnico
Equipos Protección Personal:	Botas de seguridad, protector auditivo y lentes de seguridad	Materiales:	Toallín, aceite de grado alimenticio, aspiradora, esponja, sistema de candados y llaves loto, tobo con agua y jabón.
Frecuencia de Operación:	Quincenal	Herramientas:	Llave allen 2,5 – 8, llaves combinadas 8 – 18, pinza saca reten, alicate de presión, aceitera.

Etapas del Proceso	Pasos de Operación	Puntos Claves	Diagrama
1 Solicitud de los materiales y herramientas.	1.1 Dirigirse al almacén RAM. 1.2 Solicitar los materiales y herramientas.		
2 Limpieza de impulsores.	2.1 Quitar tapa que esta sujeta a la máquina. 2.2 Limpiar con toallín, esponja, aspiradora, agua y jabón toda la zona de los impulsores. 2.3 Revisar los rodamientos, si algún componente no está en buenas condiciones notificarlo y cambiarlo. 2.4 Revisar las bielas (N°1) y los pines (N°2) si algún componente no está en buenas condiciones notificarlo y cambiarlo.	2.1.1 Verificar que el equipo se encuentre apagado y desenergizado. 2.1.2 Utilizar sistema de bloqueo loto. 2.1.3 La tapa no debe estar doblada o golpeada. 2.3.1 Deben estar bien ajustados. 2.4.1 Las bielas y los pines deben estar bien ajustados y sin ninguna deformación.	2.1  2.2  2.3  2.4 

ELABORADO POR: Félix Martínez	REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el Impreso el 24 ago. 15

BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpeza y lubricación de Sistema de Impulsores, Máquina Primaria CAVANNA L4		Revision	0
		Página	2/2

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
3	Lubricación de los impulsores.	3.1	Lubricar los rodamientos que componen el sistema de impulsores.	3.1.1	Lubricar con aceite H1.	3.1	
		3.2	Montar tapas.				
4	Prueba de buen funcionamiento.	4.1	Encender máquina y realizar prueba.	4.1.1	Garantizar que el área este limpia y despejada.		
				4.1.2	Usar equipo de protección personal.		
				4.1.3	Entregar llaves del sistema de bloqueo loto al supervisor.		
				4.1.4	Al presentarse alguna falla notificarla y solucionarla.		

ELABORADO POR: Félix Martínez	REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQCMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el Impreso el 24 ago. 15

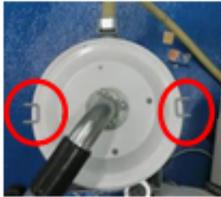
BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpieza de aspiradora Máquina primaria CAVANNA L5		Revision	
		Página	1/2

Alcance

Calidad
 SSA
 Seguridad Patrimonial
 RD&Q
 CI
 Inocuidad Alimentaria

Area:	Empaque de línea 5	Responsable:	Operador
Equipos Protección Personal:	lentes de seguridad, botas de seguridad, protectores auditivos.	Materiales:	toallin, esponja, aspiradora, tobo con agua y jabón.
Frecuencia de Operación:	Semanal.	Herramientas:	Espátula

Etapas del Proceso	Pasos de Operación	Puntos Claves	Diagrama
1	Solicitud de los materiales y herramientas. 1.1 Dirigirse al almacén RAM. 1.2 Solicitar los materiales y herramientas.		
2	Realizar Limpieza a aspiradora. 2.1 Extraer la manguera de la máquina de forma manual. 2.2 Limpiar la parte externa de la máquina con toallin, agua con jabon y esponja. 2.3 Limpiar manguera por dentro con un toallin y aire comprimido. 2.4 Quitar los broches de seguridad . 2.5 Extraer el filtro de tela y limpiarlo con aire comprimido, limpiar con un toallin la parte interna y volver a armar.	2.1.1 Verificar que el equipo se encuentre apagado y desenergizado. 2.4.1 Regulando la presión de aire para no dañar el filtro. 2.5.1 Limpiar con esponja y toallin la boquilla de la máquina y remover todas las partículas de galletas.	2  2.4  2.5 

ELABORADO POR: Félix Martínez

REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren

APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez

Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQDMS, sin la identificación apropiada.

Archivado el
Impreso el 24 ago. 15

BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpieza de aspiradora Máquina primaria CAVANNA L5		Revision	
		Página	2/2

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama
3	Prueba de buen funcionamiento.	2.6	Limpiar boquillas de unión de las mangueras con una espátula, toallin y aire comprimido.			
		3.1	Encender máquina y realizar prueba.	3.1.1	Garantizar que el área este limpia y despejada.	
				3.1.2	Usar equipo de protección personal y asegurar conexiones.	
				3.1.3	Al presentarse alguna falla notificarla y solucionarla.	

ELABORADO POR: Félix Martínez	REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el Impreso el 24 ago. 15

BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpieza de sistema de vacio, Máquina Encajonadora PUMA L11		Revision	0
		Página	1/2

Alcance

Calidad
 SSA
 Seguridad Patrimonial
 RD&Q
 CI
 Inocuidad Alimentaria

Area:	Empaque de línea 11	Responsable:	Operador
Equipos Protección Personal:	Botas de seguridad, protector auditivo y lentes de seguridad	Materiales:	Toallín y aspiradora.
Frecuencia de Operación:	Semanal	Herramientas:	Llave Allen 4 mm.

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves	Diagrama
1	Solicitud de los materiales y herramientas.	1.1	Dirigirse al almacén RAM.		
		1.2	Solicitar los materiales y herramientas.		
2	Medidas de seguridad.	2.1	Verificar que el equipo se encuentre apagado.	2.1.1 Asegurarse que tenga el mecanismo de bloqueo y desenergizado.	2.2 
		2.2	Cerrar la llave de alimentación de aire.		
3	Mantenimiento de la unidad de vacio	2.3	Abrir la puerta de control del sistema neumático de la máquina.		
		3.1	Abrir la puerta de control del sistema neumático de la máquina.		
		3.2	Posicionarse frente a la unidad de vacio, realizar una inspección del mismo y observar si se encuentra en buenas condiciones.	3.2.1 No debe tener ninguna gufa de aire y estar bien ajustado.	3.2 
		3.3	Presionar los racores hacia abajo y extraer mangueras de entrada y salidas.	3.5.1 Utilizar llave Allen 4 mm.	
		3.4	Retirar el dispositivo de salida de aire.	3.5.2 Observar donde debe ir cada pieza.	
		3.5	Retirar los 4 tornillos que fijan la base inferior de la unidad de vacio.	3.6.1 Aspirar y luego pasar un toallín húmedo por cada componente de la unidad.	

ELABORADO POR: Félix Martínez	REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQCMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el Impreso el 25 ago. 15

BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	
		Fecha	
Limpieza de sistema de vacío, Máquina Encajonadora PUMA L11		Revision	0
		Página	2/2

Etapas del Proceso	Pasos de Operación	Puntos Claves	Diagrama
	3.6 Proceder a realizar mantenimiento y retirar todo tipo de impurezas.		
	3.7 Volver a ensamblar las piezas de la unidad de vacío.	3.7.1 Verificar que las piezas se encuentren en buen estado de no ser así notificar y cambiarlas.	

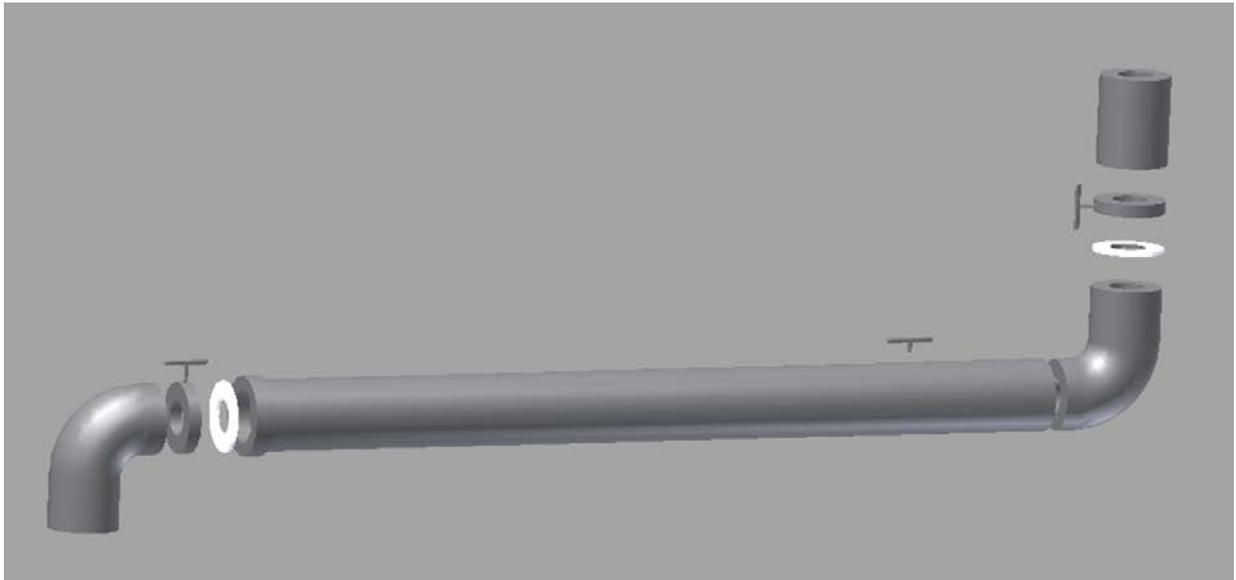
ELABORADO POR: Félix Martínez	REVISADO POR: Luis G Lugo / Félix Aranguren	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQCMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el Impreso el 25 ago. 15

BAR RE QP 4.2 01 /03 Rev. 3 31/03/14

Anexo N° 2. Condiciones de las mangueras de aspiración de máquinas primarias (SIG) de Línea 11



Anexo N° 3. Diseño para reemplazar manguera de aspiración por tubería en las máquinas primarias (SIG) de Línea 11.



Anexo N° 4. Tubería de prueba para máquinas primarias (SIG) Línea 11.



Anexo N° 5. Tubería de prueba montada en máquina primaria (SIG) Línea 11.



Anexo N° 6. Eliminar condiciones sub-estándar de correas dentadas de Encajonadoras (PUMA) de Línea 11

Antes



Después



Anexo N° 7. Eliminar condiciones sub-estándar del motor transferidor de Encajonadoras (PUMA) de Línea 11

Antes

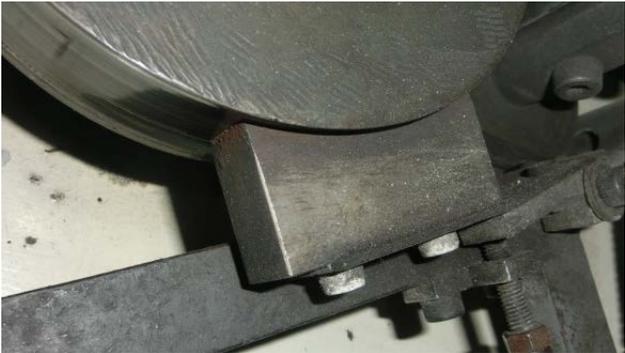


Después



Anexo N° 8. Eliminar condiciones sub-estándar de las pastillas de frenos de las máquinas primarias (SIG) de Línea 11

Antes



Después



Anexo N° 9. Eliminar condiciones sub-estándar de resortes de los balancines del abre fácil en máquinas primarias (SIG) de Línea 11

Antes



Después

