



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



TRABAJO DE PASANTÍAS

EMPRESA: KRAFT FOODS VENEZUELA, C.A.

AUTOR: MARIA MILAGRO AGUILAR SILVA

TUTOR: ING. VERÓNICA ROJAS

OCTUBRE, 2013

KRAFT FOODS VENEZUELA, C.A. – PLANTA BARQUISIMETO
ZONA INDUSTRIAL, COMDIBAR II, PARCELA 20 Y 21 ENTRE
CARRERAS A1 Y A2. BARQUISIMETO, ESTADO LARA.
PERÍODO DE ENTRENAMIENTO: 18/03/2013 – 26/07/2013.

TUTOR ACADÉMICO: ING. VERÓNICA ROJAS.

TUTOR EMPRESARIAL: ING. SALLY PEREZ.

ESTUDIANTE: MARIA MILAGRO AGUILAR SILVA

CÉDULA: 19.426.568

ESPECIALIDAD: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN.

DEDICATORIA

A Dios, por su infinita misericordia y bondad, por ser mi fuerza y guía que me conduce por el camino de la vida.

A mis padres Mirian y Trino, por creer en mí y acompañarme en cada paso de mi vida, dándome ejemplos de superación y entrega.

AGRADECIMIENTOS

Al hacer un recuento del camino que tuve que andar para alcanzar esta meta, lo primero que viene a mi mente es agradecerle profundamente a Dios por darme día a día la bendición de la vida y por guiar mis pasos a lo largo de cada etapa que tuve que superar.

Para lograr este triunfo, tuve la dicha de tener a mi lado muchísimas personas a las cuales les agradezco a continuación:

A mis abuelas Consuelo y Ubinda quienes son los pilares que mantienen unidas las familias, ellas con su ternura y amor maternal siempre me brindaron su apoyo en cada momento de mi vida.

A mis padres Mirian y Trino son mis ejemplos a seguir, me brindaron una amplia formación y educación que hizo de mí lo que soy día, estuvieron a mi lado dándome consejos cuando más lo necesitaba, bajo sus brazos siempre estuve amparada, juntos superamos todas las pruebas que se nos presentaron, en cada meta que me planteaba estaban para alentarme y darme las fuerzas para alcanzarlas. Este triunfo es mío y de ustedes.

A mis hermanos Mirialex y Manuel por apoyarme siempre, son unos hermanos maravillosos.

A mis sobrinos Agosthino y Marhyam quienes llenan mi vida de felicidad y me siento muy dichosa de tenerlos.

A mi tío José Gregorio quien es mi amigo, confidente y segundo padre, siempre estuvo cuando más lo necesite dándome su apoyo para superar pruebas que creía inalcanzables, me dio su cariño y comprensión incondicional.

A toda mi familia, por siempre tener una palabra de ánimo que me impulsara siempre a luchar por cumplir mis metas.

A mi novio William por brindarme su amor, por estar conmigo durante toda mi carrera apoyándome en mis triunfos, dándome ánimo cuando decaía y creía que no podía seguir siempre estuvo ahí para decirme que yo puedo lograr todo lo que me proponga.

A la familia Muñoz – Márquez por el cariño sincero que me brindaron y por ayudarme alcanzar esta meta.

A la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado y a todos sus profesores, por los conocimientos y experiencias que me impartieron durante mis cinco años de carrera que hicieron de mí una profesional altamente capacitada con consciencia ciudadana, debo agregar que llegue a sentir a mi casa de estudio como mi segundo hogar.

A la empresa Kraft Foods Venezuela C.A. – Planta Barquisimeto por darme la oportunidad para realizar mi pasantía profesional en el departamento de Mejora Continua. Durante el lapso que labore en la empresa complementé mis conocimientos profesionales y personales, es por ello que le agradezco a mi tutora Sally Pérez, a Yudy Pérez, a los trabajadores de la línea 4 y a todas las personas con las que compartí en planta por brindarme sus conocimientos profesionales, sus experiencias, su apoyo y su amistad.

A Verónica Rojas que sin duda alguna fue una bendición como profesora y más como tutora empresarial, siempre conté con sus conocimientos, su apoyo y asesoría a lo largo de mis estudios.

María Milagro Aguilar Silva

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	1
Aspectos Generales de la Empresa.....	1
Reseña Histórica de Kraft Foods, C.A.....	1
Reseña Histórica de Kraft Foods Venezuela, C.A.....	2
Visión.....	5
Misión.....	5
Objetivos y Valores.....	6
Política de Calidad.....	7
Políticas de Seguridad y Medioambiental.....	8
Estructura Organizacional.....	8
Descripción del Departamento de Mejora Continua.....	9
Descripción General del Proceso Productivo de Galletas Crackers.....	10
CAPITULO II. INFORME TÉCNICO	17
Planteamiento del Problema.....	17
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
General.....	18
Específicos.....	19
MARCO TEÓRICO	19
Calidad.....	19
Satisfacción al cliente.....	20
Mejora Continua.....	20
Importancia del Mejoramiento Continuo.....	21
Muestreo.....	21
Metodología Seis Sigma.....	21

Definición.....	21
Estructura Humana de Seis Sigma.....	23
Fases de desarrollo de la filosofía Seis Sigma.....	25
Variables Críticas de la Calidad.....	28
Análisis de Sistema de Medición – MSA.....	29
Terminología de los MSA.....	29
MSA de Tipo RR.....	30
Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información.....	31
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.....	33
Objetivo Específico 1: Identificar las fuentes de desperdicio y sus causas en las diferentes etapas del proceso de producción de la línea 4.....	33
Objetivo Específico 2: Elaborar las instrucciones de trabajo de la línea 4.....	48
Objetivo Específico 3: Determinar los parámetros para la realización de pruebas de humedad en la termoestufa de la línea 4.....	53
Galleta Hony Bran.....	53
Galleta Kraker Bran.....	57
Objetivo Específico 4: Realizar análisis de los sistemas de Medición (MSA) en la línea 4.....	61
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Objetivos y Valores de Kraft Foods, C.A.....	6
2. Política de Calidad de Kraft Foods, C.A.....	7
3. Política de Seguridad y Medioambiental Kraft Foods, C.A.....	8
4. Organigrama de Kraft Foods Venezuela C.A. – Planta Barquisimeto.....	9
5. Organigrama del Departamento de Mejora Continua.....	10
6. Diagrama del Proceso de Producción de Galletas en Kraft Food Venezuela, C.A.....	15
7. Pirámide de Seis Sigma.....	23
8. Metodología Seis Sigma.....	26
9. Diagrama de Pareto de la Detección de Fuentes de Desperdicio.....	35
10. Diagrama de Pareto – Salida de Empaque Primario.....	36
11. Diagrama de Pareto –Cavanna 1.....	37
12. Diagrama de Pareto –Cavanna 3.....	37
13. Diagrama de Pareto – Mesa de Empaque.....	38
14. Diagrama Causa y Efecto – Galleta Partida.....	40
15. Diagrama Causa y Efecto – Sello Inadecuado.....	41
16. Diagrama Causa y Efecto – Unidades Faltantes.....	42
17. Diagrama Causa y Efecto – Paquetes Pegados.....	43
18. Diagrama Causa y Efecto – Galleta Deforme/Arqueada.....	44
19. Formato de las Instrucciones de Trabajo.....	48
20. Instrucción de Trabajo de Arranque de Hornos F3 y F4.....	51
21. MSA Peso Crudo Kraker Bran (Minitab).....	63
22. MSA Peso Crudo Kraker Bran (Minitab).....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Figura	Pág.
1. Niveles de desempeño en Sigma.....	22
2. Parámetros de aprobación de los Sistemas de Medición de Variables.....	30
3. Parámetros de aprobación de los Sistemas de Medición de Atributos.....	31
4. Detección de fuentes de desperdicio.....	34
5. Deméritos Identificados.....	38
6. Matriz de Causa y Efecto.....	46
7. Instrucciones de trabajo actualizadas para la línea 4.....	50
8. Humedades obtenidas para Kraker Bran en la Termobalanza de Línea 4.....	53
9. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 1, Hony Bran.....	54
10. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 2, Hony Bran.....	54
11. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 3, Hony Bran.....	54
12. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 4, Hony Bran.....	55
13. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 5, Hony Bran.....	55
14. Calibración Termobalanza Operador 1.....	56
15. Calibración Termobalanza Operador 2.....	56
16. Comparación de Métodos actual y propuesto.....	57
17. Humedades obtenidas para Kraker Bran en la Termobalanza de Línea 4.....	58
18. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 1, Kraker Bran.....	58
19. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 2, Kraker Bran.....	58
20. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 3, Kraker Bran.....	58
21. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 4, Kraker Bran.....	59
22. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 5, Kraker Bran.....	59
23. Pruebas de Humedad para encontrar condiciones de trabajo, Kraker Bran....	60
24. Resumen de promedios por muestra y porcentajes de variación entre las Temperaturas.....	60
25. MSA Peso Crudo Kraker Bran.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura	Pág.
1. Instrucciones de Trabajo.....	70
2. Fotografías tomadas durante los MSA.....	88
3. Formato de la Hoja de Asistencia de los MSA.....	90

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la carrera universitaria se busca formar a los estudiantes impartiendo conocimientos en distintas áreas del saber, para que de esta manera desarrollen su intelecto y raciocinio que les permita ser profesionales altamente capacitados en su rama laboral, y además de ello se busca despertar su consciencia, para que entiendan que forman parte de una sociedad y por ello sus decisiones y actos deben estar basados en el sentido común y la ética. Todo estos aprendizajes serán afianzados al realizar la pasantía profesional, puesto que el estudiante pasa de la teoría a la práctica, y de esta manera aprende de forma empírica lo complejo y diversos que resultan los procesos de manufactura, todo ello formará parte de su experiencia laboral permitiéndole abrir sus horizontes en lo referente a su vida profesional.

Las pasantías profesionales fueron desarrolladas en la empresa Kraft Foods Venezuela C.A. - Planta Barquisimeto específicamente en el departamento de Mejora Continua, que es el encargado de monitorear el desarrollo de los procesos productivos en la planta y aplicar mejoras que optimicen los mismos. Es por ello, que este departamento es el encargado de liderar el proyecto de la obtención de la certificación Seis Sigma para la línea de producción de galletas Kraker Bran y Hony Bran (Línea 4), la cual tiene como objetivo alcanzar que por cada millón de partes producidas sólo 3,4 partes puedan resultar defectuosas.

La metodología Seis Sigma, inicia con definir las necesidades y requerimientos del consumidor. Seguidamente, se validan los sistemas de medición y se analizan cuáles son las causas que están generando variabilidad en el proceso. Luego, se diseñan y se implementan las mejoras con el objetivo de disminuir el problema desde la raíz.

Con la aplicación de este proyecto de certificación, Kraft Foods busca alcanzar altos niveles de producción, garantizando la calidad del producto y reduciendo los costos inconmensurables por causa del desperdicio.

El trabajo está organizado en dos capítulos, como se describe a continuación:

El primer capítulo contiene la información general de la empresa, en donde se describe 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 y el Organigrama y descripción del Departamento donde se realizó la pasantía.

En el segundo capítulo se presentan el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, marco teórico y desarrollo de las actividades ejecutadas de acuerdo al plan de trabajo asignado por el tutor de la empresa.

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Aspectos Generales de la Empresa

Razón Social

Kraft Foods Venezuela, C.A.

Ubicación de la Empresa

Kraft Foods Venezuela, C.A. se encuentra ubicada en La Zona Industrial Comdibar II, parcelas 21 y 22. Barquisimeto Estado Lara.

Actividad a la que se dedica

Kraft Foods Venezuela, C.A. se dedica a la elaboración de galletas tipo Cookies, Wafer y Crackers.

Reseña Histórica de Kraft Foods, C.A.

James Lewis Kraft creó un almacén mayorista de quesos cheddar en su ciudad natal de Fort Erie, Ontario, en 1903. Un año antes, en 1902, una pequeña empresa dedicada a la fabricación de cereales empezó a adquirir algunas pequeñas industrias y se denominó General Foods, dedicada a producir una gama extensa de alimentos procesados.

Por su parte, el negocio de Kraft creció bajo el nombre de KraftCheese Co. y en 1912 estableció sus oficinas en Nueva York. Comenzó a exportar su producto a diversas partes del mundo, patentando su método de producción de queso procesado y en 1928 se fusionó con Phoenix Co, creadores del queso Philadelphia.

En 1945 la empresa cambió su nombre a Kraft Foods Company, para esa fecha fabricaba quesos, cereal, mayonesa y gelatina.

A partir de la década de los 50 Kraft y General Foods empezaron a operar en América Latina.

En 1955 Kraft Foods llega a México, con una planta en los alrededores de Monterrey, N.L. Fue la primera industria estadounidense con instalaciones en México para producir queso procesado y fabricar mayonesas, margarina, aderezos, quesos, además del tradicional Macaroni&Cheese. Seis años más tarde arranca su producción en Centroamérica, con plantas en Venezuela y Panamá.

En 1985, Phillip Morris Companies, Inc. –empresa que tenía como misión ser la empresa de productos empacados más destacada del mundo– adquirió General Foods Corp., y tres años después la fusionó con Kraft. Su objetivo era mantener un crecimiento sostenido a través de diversas estrategias como mantener los productos al alcance de los consumidores para que pudieran encontrarlos en cualquier lugar.

Kraft Foods existe en más de 155 países, y tiene plantas industriales en más de 70 países, con más de 100,000 empleados a nivel mundial. Es la empresa líder en la industria de alimentos y bebidas en EUA, y la segunda a nivel mundial, con ventas netas mayores a los US\$41.0 millardos en 2008.

Reseña Histórica de Kraft Foods Venezuela, C.A.

A partir de 1925 Kraft Foods se arraigó en el gusto local, cuando sus productos se distribuyeron para satisfacer la demanda de los empleados de las trasnacionales petroleras. En los años cincuenta el empresario Henrique Capriles García, invitó a Caracas al vicepresidente ejecutivo de Nabisco, para convencerlo de hacerse socio de una empresa criolla. Así nació Nabisco La Favorita y comenzó una relación entre nuestro país y los productos de esa empresa, relación que tiene su mayor y mejor expresión de cariño en las galletas Club Social, Ritz, Soda y María. A la exitosa familia de galletas se unirían años más tarde los dulces sabores de Royal, la famosa marca de gelatinas, tortas, flanes y pudines. Así fue creciendo el gusto de los venezolanos por los productos y marcas de Kraft Foods. La mayonesa que lleva el nombre de la compañía en su etiqueta se convirtió en un ingrediente infaltable desde la década de los sesenta y nos acompaña en celebraciones tan importantes como la navidad, gracias a la ensalada de gallina, por ejemplo. Hoy Nabisco y Kraft Foods

forman parte de una sola empresa en virtud de la fusión y reorganizaciones que se dieron a partir del año 2001 tanto en el área Andina como en el mundo entero, ofreciendo a los consumidores locales productos líderes y de altísima calidad.

Kraft Foods, con su amplia gama de productos alimenticios, forma parte de la familia venezolana desde hace casi 80 años. Más de 7 décadas en las que la Organización ha mostrado la misma pujanza de un país que despertó al siglo XX, destinado a un futuro de progreso y modernidad, signado por el desarrollo de la industria petrolera, la paulatina diversificación económica y la consolidación de una cultura cosmopolita aunque de gran arraigo nacional. Por eso, Kraft Foods es consecuente con Venezuela y apuesta firmemente a su futuro, con fe incommovible en su destino de prosperidad, al afianzar todas sus acciones en la visión, misión, principios y valores, elementos rectores de su ejecución.

Kraft Foods es una empresa privada transnacional cuyo objetivo fundamental refleja el más pleno compromiso con la fabricación y comercialización de productos alimenticios superiores en todos los aspectos que los consumidores consideran importantes. En Venezuela comienza sus operaciones en el año 1955, instalando su primera planta procesadora de alimentos en los años 60's, la cual fue ubicada en la Zona Industrial de Yaguara en el Distrito Capital. Esta planta fue 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, esta vez en la zona industrial I de Valencia, estado Carabobo, la cual fue considerada para el momento la más moderna de Latinoamérica.

Como parte de un proceso de expansión de la organización a nivel internacional, con la adquisición de empresas como Cadbury, Kraft Foods decide orientar la franquicia, fuera de la compañía base en USA, a otra imagen y representación corporativa, es por ello que en estos últimos años esta gran empresa pasa a ser llamada Mondelez International, con plantas y centros de venta en todo el mundo.

Actualmente, Kraft Foods está representada en Venezuela por una oficina principal ubicada en Caracas, enfocadas en la representación gerencial de la organización, cinco sucursales en el territorio nacional y dos plantas principales ubicadas en Barquisimeto, Estado Lara y Valencia, Estado Carabobo, donde se elabora amplia variedad de productos alimenticios.

Kraft Foods - Planta Valencia, es la responsable de la elaboración de productos Cheese&Drinks, tales como: Mayonesa (en todas sus versiones), CheezWhiz, Quesos en barra tipo americano y Quesos Facilistas, Queso Philadelphia, Bebidas en polvo como: Tang, Clight, entre otros, y postres en polvo Royal; Gelatina, Pudín y Flan.

Kraft Foods- Planta Barquisimeto, es la responsable de la elaboración de galletas, clasificadas en tres (3) grupos:

Crakers, corresponde al tipo de galletas que se forman a partir de masas extensibles, procesadas luego en equipos de laminación para realizar la configuración de la galleta. Entre otras se pueden nombrar: Club Social (original e integral), Club Social Flavors (Bacon), Kraker Bran, Soda Premium y Hony Bran.

Cookies, correspondiente a las galletas de masas aglutinantes las cuales utilizan rotativas para la formación de la galleta. Entre estas se encuentran: Oreo de chocolate, vainilla y Tipo Americano en todas sus presentaciones: tubo, doble tubo, mostrador, Chips Ahoy!, Chips Ahoy! Choco mix, Mini Chips, Belvita Newtons y Reinitas.

Wafer, engloba a las galletas tipo obleas, formadas a partir de masas líquidas y bombeadas a placas de hierro en el horno para la formación de la oblea. Este grupo está representado por las galletas Oreo Wafer y Oreo Fudge en sus diferentes presentaciones.

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.”

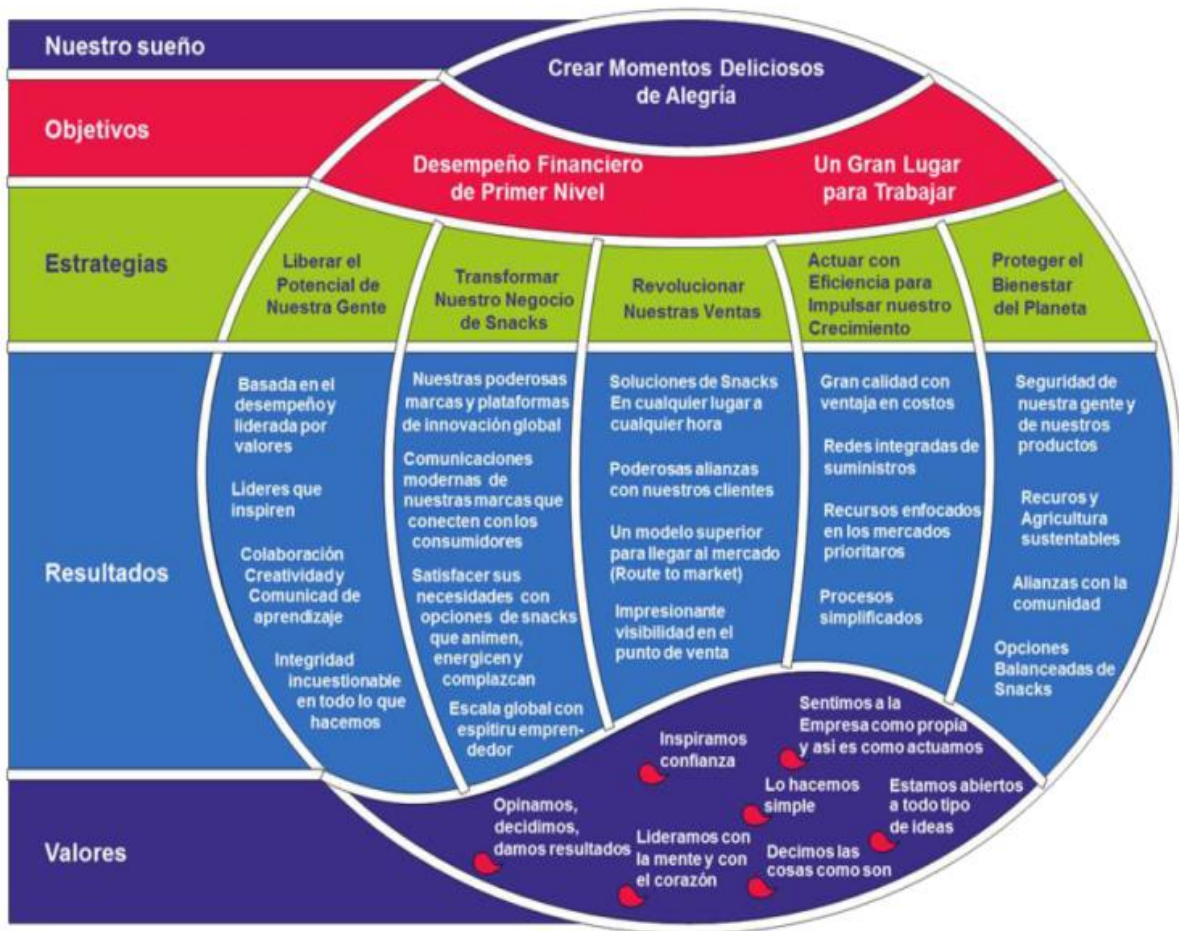
Misión

Diseñar y manufacturar alimentos de consumo masivo, además de proveer servicios de excelente calidad que superen las expectativas de sus clientes y consumidores, a través de:

- Lealtad, responsabilidad, respeto y alto compromiso.
- Mejoramiento continuo del personal, procesos, productos y servicios.
- Utilización eficiente y efectiva de los recursos: humanos, económicos, materiales y tecnológicos.
- Compromiso de todos para garantizar la protección de las personas, propiedad y ambiente.
- Cumplimiento de las normas y prácticas establecidas que garanticen la seguridad alimentaria.

Objetivos y Valores

Figura N°1. Objetivos y Valores de Kraft Foods, C.A.



Fuente: Kraft Foods Venezuela, C.A.(2013)

Política de Calidad

Figura N°2. Política de Calidad de Kraft Foods, C.A.



POLITICA DE CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Es política de Mondelēz International integrada por Supply Chain e Investigación, Desarrollo & Calidad proveer alimentos seguros que satisfagan o excedan las expectativas del cliente y consumidor, en conformidad con los requisitos de la empresa, y de acuerdo con las regulaciones gubernamentales.

Estamos comprometidos en entender, comunicar y ejecutar nuestras responsabilidades individuales y colectivas en la implementación del Sistema de Gestión de la Cadena de Calidad (QCMS) de Mondelēz International, enfatizando la inocuidad alimentaria, la calidad de producto y la mejora continua de los sistemas de gestión de calidad y de inocuidad alimentaria.

 Alvaro Cuba Vicepresidente de ISC	 Perfecto Perales Vicepresidente de RD&Q
 Miguel Egusquiza Director de Calidad	 Edward Sojo Gerente de Planta

2 de Abril, 2013

Fuente: Kraft Foods Venezuela, C.A (2013)

Políticas de Seguridad y Medioambiental

Figura N°3. Política de Seguridad y Medioambiental Kraft Foods, C.A.

WORKPLAYLIVESAFE

Mondelēz International

POLÍTICA DE SEGURIDAD

En Mondelēz International, la seguridad es fundamental para el éxito de nuestro negocio y forma parte de nuestro plan anual de negocios.

Nuestra posición es que:

- Todos los accidentes y lesiones son inaceptables y nos esforzamos por eliminarlos
- El mejoramiento de la seguridad y la salud es responsabilidad individual y de cada equipo
- Cada uno de nosotros debe estar dedicado a llevar a cabo nuestras actividades prestando extrema atención a la seguridad y la salud de los trabajadores
- Cada uno de nosotros debe participar en un programa local de seguridad y buscar soluciones activamente para lograr un ambiente de trabajo libre de lesiones y accidentes

En ese sentido, Mondelēz International está comprometida con:

- Cumplir o exceder todas las regulaciones sobre seguridad y salud correspondientes
- Mejorar continuamente la seguridad de nuestros ambientes de trabajo invirtiendo en nuestra gente y en nuestras instalaciones
- Crear y mantener una cultura de seguridad de calidad mundial para lograr un ambiente de trabajo libre de accidentes

Irene B. Rosenfeld
Irene B. Rosenfeld
Chairman and CEO
Mondelēz International

Edward Soja
Edward Soja
Gerente de Planta Barquisimeto

POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

Mondelēz International está comprometida a reducir el impacto en el medio ambiente de nuestras actividades, previniendo la contaminación y promoviendo la sostenibilidad de los recursos naturales de los que dependemos, sin dejar de suministrar productos de calidad que satisfagan las necesidades de nuestros clientes.

También estamos comprometidos con:

- La mejora continua de nuestra actividad medioambiental
- Cumplir o superar los requisitos de las leyes y regulaciones medioambientales aplicables

Mondelēz International espera que todos los empleados cumplan con sus responsabilidades laborales según esta política y que informen de cualquier preocupación que tengan sobre el medio ambiente a la dirección

Irene B. Rosenfeld
Irene B. Rosenfeld
Chairman and CEO
Mondelēz International

Edward Soja
Edward Soja
Gerente de Planta Barquisimeto

December 2012 - Spanish LA

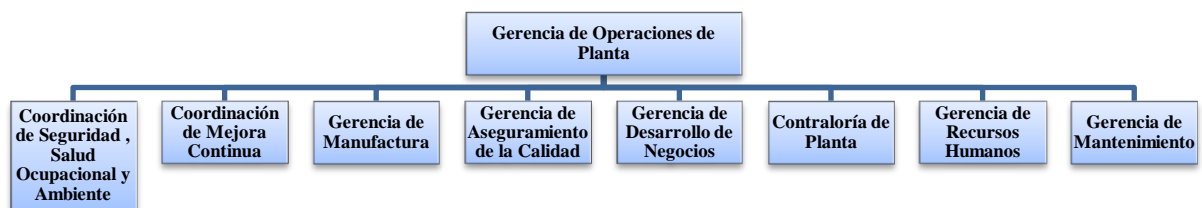
Fuente: Kraft Foods Venezuela, C.A (2012)

Estructura Organizacional

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 las gerencias (Manufactura, Aseguramiento de la Calidad, Desarrollo de Negocios, Recursos Humanos, Mantenimiento), estructuradas según la línea de reporte y responsabilidad según niveles de jerarquía.

Como se observa en el organigrama general de tipo vertical, representa una pirámide jerárquica, ya que las unidades se desplazan según su jerarquía descendente (Ver Figura N° 4).

Figura N° 4. Organigrama de Kraft Foods Venezuela C.A. – Planta Barquisimeto

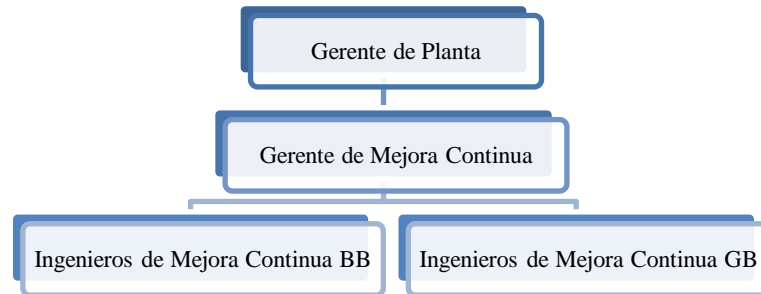


Fuente: Departamento de Recursos Humanos – Kraft Foods Venezuela C.A. Planta Barquisimeto (2012).

Descripción del Departamento de Mejora Continua

La pasantía profesional se desarrolló en el departamento de Mejora Continua. Dicho departamento se encuentra conformado por el Gerente de Mejora Continua, los Ingenieros *Black Belt* y los Ingenieros *Green Belt* (Ver Figura 5). El objetivo de esta gerencia es optimizar los procesos de producción, a fin de satisfacer plenamente las exigencias de sus clientes y cumplir con los objetivos de la planta. Para tal fin realizan labores de planificación, coordinación, aplicación y verificación de las nuevas metodologías, técnicas y equipos, para que los procesos de producción sean efectivos, eficientes y flexibles a los cambios requeridos por el avance de la tecnología y de los consumidores de sus productos. En tal sentido, el trabajo de pasantías estuvo enfocado hacia certificación en la metodología de 6 Sigma de la línea de producción de galletas Kraker Bran y Hony Bran (línea 4).

Figura N° 5. Organigrama del Departamento de Mejora Continua.



Fuente: Departamento de Recursos Humanos – Kraft Foods Planta Barquisimeto (2012).

Descripción General del Proceso Productivo de Galletas Crackers

El proceso de elaboración de las distintas galletas en Kraft Foods, 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. Este comprende varias etapas, que van desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado. A continuación, se presentan cada una de las etapas:

1. Recepción de Materias Primas y Materiales de Empaques.

Las materias primas llegan a la empresa, y en ese momento los Analistas de Calidad proceden a inspeccionar y a realizar los análisis físico-químicos correspondientes de acuerdo al material o insumo que estén recibiendo. Seguidamente, comparan los resultados obtenidos con los estándares establecidos para determinar la aceptación o rechazo de los mismos.

2. Almacenamiento de Materias Primas y Materiales de Empaques.

Una vez que han sido aceptadas las materias primas se proceden a almacenar de acuerdo a las características y composiciones presente en cada uno de ellos.

3. Elaboración de semi-elaborados.

En esta sección se preparan aquellos semi-elaborados que son usados como ingredientes en la mezcla para la elaboración de las galletas.

4. Pre-pesado de Materias Primas.

En esta sección del proceso se seleccionan los tipos de materias primas que lleva la galleta a preparar y se pesan las cantidades necesarias para su elaboración.

5. Pre-mezclado.

Esta sección se presenta en la preparación de galletas cuyas masas contienen levadura, aquí se prepara una mezcla de varios ingredientes con la finalidad de lograr homogenización de todos los componentes antes de mezclarlos con la harina, y posteriormente se deja reposar hasta alcanzar el pH adecuado.

6. Mezclado I.

Esta operación se realiza simultáneamente con la pre-mezcla, en la misma se lleva a cabo en una mezcladora vertical donde se produce la unión de la harina, el agua y otros ingredientes de la masa.

7. Mezclado II.

En esta operación se homogeniza la pre-mezcla y la mezcla obtenida del “Mezclado I”, con el resto de los ingredientes que conforman la masa según la “hoja de mezcla”, que 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, la cual es específica para cada galleta. Al igual que en el Mezclado I se utilizan mezcladoras verticales.

8. Traslado de la masa al cuarto de fermentación.

Luego que la masa ha sido mezclada se vierte en una tina de acero inoxidable y es trasladada mediante montacargas al cuarto de fermentación.

9. Fermentación.

Este cuarto tiene condiciones de humedad y temperatura específicas, que permite que el proceso de fermentación se acelere y se desarrolle en condiciones

óptimas. La 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. De esta manera, la masa desarrolla el gluten y adquiere la textura requerida para su laminación posterior. Si la masa excede este tiempo suele ser más blanda, y la galleta más frágil; el tiempo de permanencia de la masa en el cuarto de fermentación varía dependiendo del tipo de galleta a producir.

10. Traslado de la masa a la tolva de alimentación.

La masa ha completado el proceso de preparación y está lista para ser moldeada, es trasladada con el montacarga hasta el elevador de tina, entonces la tina asciende para ser vaciada, y es ahí donde la masa es vertida en la tolva de alimentación.

11. Laminado.

Consiste en la formación de paños de masa, los cuales se hacen pasar por una serie de rodillos para reducir su espesor. El laminado tiene como objeto igualar las tensiones de la masa para evitar que durante el corte se contraiga o encoja. Dichos paños se superponen en cuatro capas, (a manera de hojaldre) lo que permitirá que el producto final sea crujiente y reduzca su fragilidad. Una vez que se obtiene el espesor requerido se hace pasar por los rodillos troqueladores.

12. Cortado.

La masa ya laminada con el espesor requerido es pasada por dos rodillos troqueladores, los cuales tiene la siguiente configuración: primero se encuentra el rodillo impresor que le da la forma de la galleta al paño de masa, y posteriormente se encuentra el rodillo cortador, el cual indica los cortes respectivos de la misma.

13. Rociado de sal.

Luego de la salida de los rodillos troqueladores la masa ya impresa y cortada es rociada con sal y pasa a la lona de alimentación del horno.

14. Horneado.

Es el proceso mediante el cual una masa cruda laminada y cortada es transformada en galletas por medio del calor. Para las galletas Crackers se utilizan unos hornos que poseen mallas de acero, en donde se coloca la masa recibida del paso anterior, y luego pasan a través de túneles donde se transfiere calor al producto por radiación, por conducción o por convección. Los hornos están divididos en 5 fases, las zonas 1, 2 y 3 le extraen la humedad a la galleta y definen sus dimensiones, mientras que las zonas 4 y 5 adquiere el color respectivo.

15. Rociado de Aceite.

Seguidamente, a la salida del horno las galletas pasan a la malla de drenaje y por la rociadora de aceite, el cual tiene como rociado un target 2gr.

16. Enfriamiento.

Una vez que las galletas salen de la rociadora de aceite con las especificaciones deseadas de forma, color, textura, sabor y peso, se traslada a lo largo de una lona de enfriamiento ascendente y descendente durante un determinado tiempo de manera que la galleta tenga contacto con el ambiente lo que permite que liberación del calor antes de ser empacada.

17. Empacado.

La última operación de la fabricación de galletas es el empacado. Cuando las galletas ya han sido enfriadas 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 empacado constituye la etapa final del proceso de fabricación de las galletas, las cuales son llevadas hasta las máquinas de empaque y alimentada automáticamente, estas pasan a través de unos discos cortadores (partidores) para su separación 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.

El proceso de empaclado para las galletas crackers se realiza en las siguientes fases:

1. ***Empaque primario:*** en esta etapa las galletas son envueltas por el material de empaque en las máquinas empaquetadoras, donde se agrupan de 3 galletas de forma automática y son recibidas por la cadena de arrastre para ser empaquetadas.
2. ***Empaque secundario:*** Las galletas del paso anterior son trasladadas por canales de alimentación hasta las máquinas empaquetadoras de Overwrap, que las agrupan en paquetes de 16 unidades (16S) o de 9 unidades (9S).
3. ***Detector de metales:*** Los paquetes pasan por un detector metal que indica la presencia de objetos metálicos en las galletas, esto para prever que lleguen al consumidor.
4. ***Embalaje:*** Luego los paquetes son introducidos manualmente de forma ordenada en cajas de cartón y luego pasan por el sellador de cajas.
5. ***Paletizado:*** Por último las galletas ya empacladas y embaladas son colocadas de forma manual en paletas.

18. Almacenamiento.

Las paletas con las galletas son trasladadas usando montacargas hasta el almacén de productos terminados, donde se controlan las condiciones de temperatura y humedad del ambiente. Posteriormente, son distribuidos a los depósitos de Kraft Foods Venezuela ubicados en Caracas, Cagua, Maracaibo y Barquisimeto; también se distribuye a nivel internacional a 27 países.

Figura n° 6. Diagrama del Proceso de Producción de Galletas en Kraft Food Venezuela, C.A.

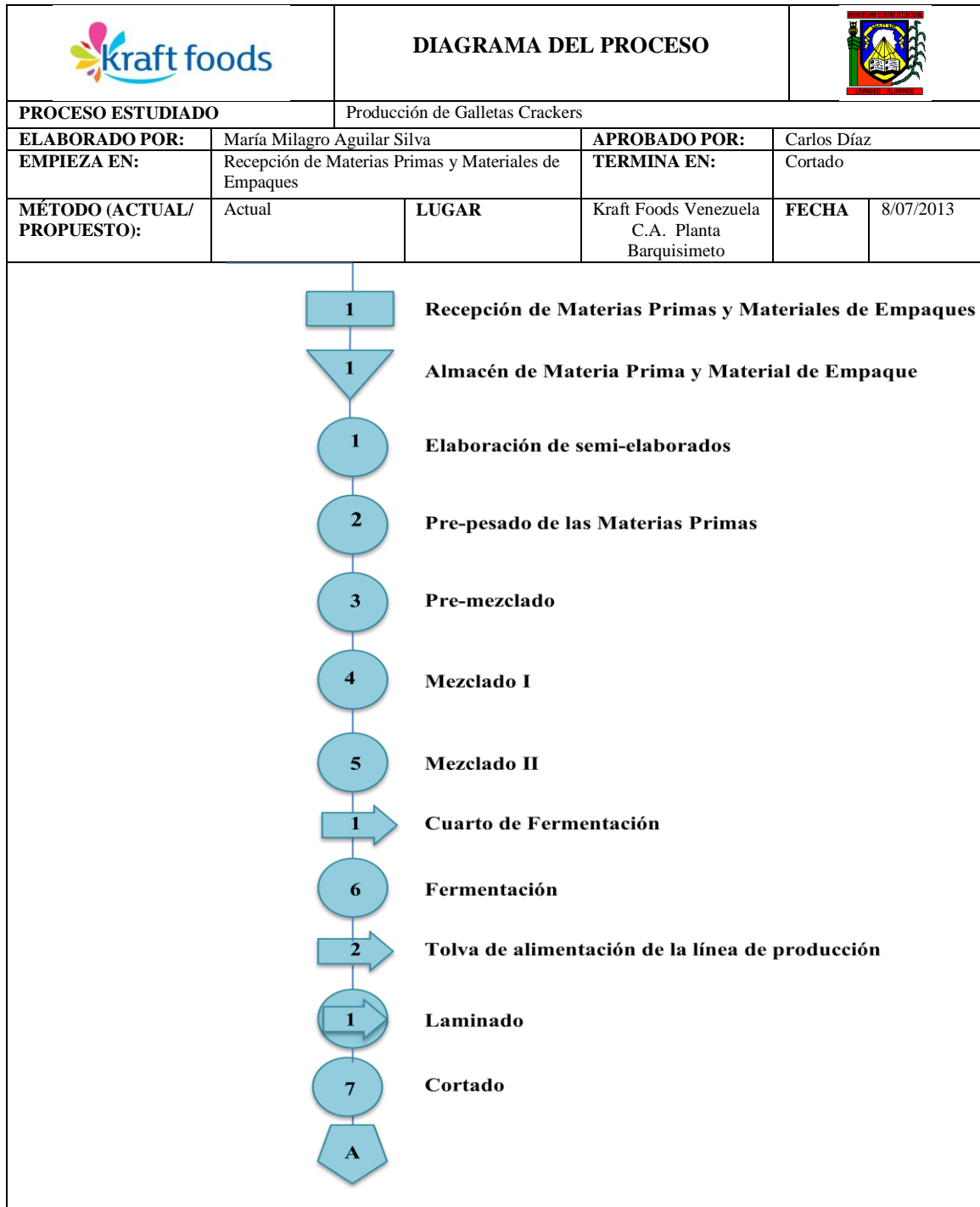
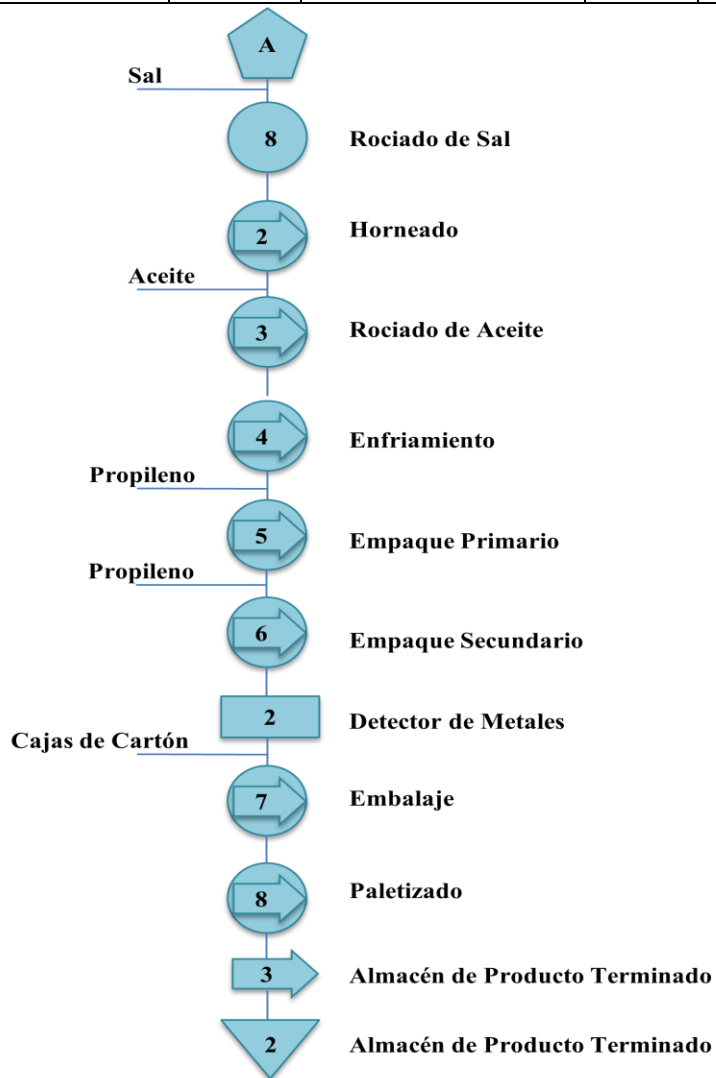




DIAGRAMA DEL PROCESO



PROCESO ESTUDIADO		Producción de Galletas Crackers			
ELABORADO POR:	María Milagro Aguilar Silva	APROBADO POR:	Carlos Díaz		
EMPIEZA EN:	Rociado de Sal	TERMINA EN:	Almacén de producto terminado		
MÉTODO (ACTUAL/PROPUESTO):	Actual	LUGAR	Kraft Foods Venezuela C.A. Planta Barquisimeto	FECHA	8/07/2013



CUADRO RESUMEN		
Actividad	Simbolo	Cantidad
Operaciones	●	8
Inspecciones	■	2
Transporte	➡	3
Almacén	▼	2
Combinada	➡	8
Demora	D	-

CAPITULO II

INFORME TÉCNICO

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Actualmente la globalización ha conllevado que el sector manufacturero a nivel mundial sea cada vez más competitivo y exigente, esto debido a que se ha incrementado la oferta y disminuido la demanda lo que origina que las empresas compitan entre ellas para poder establecer su posicionamiento en el mercado y preferencia por parte de los clientes.

No es sencillo fabricar productos de alta calidad en el medio ambiente industrial moderno. Un aspecto significativo del problema es la acelerada evolución de la tecnología. Los últimos 20 años se ha visto un auge tecnológico en campos tan diversos como la electrónica, la metalurgia, la cerámica, la industria alimenticia, entre otras; y los avances tecnológicos ocurren con mucha rapidez. Cuando las nuevas tecnologías tienen una aplicación inmediata para explotar las ventajas competitivas, los problemas del diseño y la fabricación de productos de calidad superior se complican enormemente; lo afirma Cuatrecasas (2005).

Con frecuencia se presta muy poca atención para lograr todas las dimensiones de un proceso óptimo: economía, eficiencia, productividad y calidad. El mejoramiento efectivo de la calidad puede contribuir a incrementar la productividad y reducir los costos en un proceso.

Lo antes expuesto ha obligado a las compañías que desean expandir sus horizontes nacional e internacionalmente y permanecer en el tiempo, a tener controles de calidad rigurosos en la producción de sus bienes y/o servicios que garanticen la

satisfacción plena del cliente, es por ello que deben estudiar constantemente el mercado para conocer si existen quejas y sugerencias por parte de los consumidores, de esta manera procurar solucionarlas en el menor tiempo posible.

En Venezuela Kraft Foods ha logrado establecer las marcas de galletas Club Social, Oreo, Hony Bran, Kraker Bran, entre otras, por lo que los clientes al ir a un supermercado prefieren tomar de los anaqueles sus productos por encima de otros. Esto resulta muy gratificante para la compañía, pero genera a su vez la necesidad de garantizar la calidad de los productos, disminuyendo la variación en el proceso productivo y asegurando que cada producto que sale a la venta cuente con las especificaciones establecidas.

De allí que la empresa Kraft Foods Venezuela Planta – Barquisimeto decida la aplicación de la metodología Seis Sigma en cada una de sus líneas de producción, esta es una herramienta que mejora la calidad global del producto para que se cumplan con los requerimientos del cliente y además se establecen las variables críticas del proceso que deben ser controladas para disminuir al máximo el desperdicio y garantizar que el desempeño sea óptimo.

El factor humano resulta clave en el proceso de producción porque son ellos quienes están constantemente interactuando con las máquinas, equipos y materiales dando origen al producto en sí, es por ello que es necesario involucrarlos para poder iniciar la certificación de Seis Sigma. Se requiere capacitarlos en cuanto a la metodología, los estudios que se van a realizar y las mejoras que se obtendrán. Lo que va a generar que los trabajadores sean capaces de resolver problemáticas y lo más importante se sentirán involucrados con el proceso.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

General

Realizar la estandarización en las diferentes etapas del proceso de producción de la línea 4 para las variedades de galletas Hony Bran y Kraker Bran, para el mejoramiento del desempeño y la obtención de la certificación Seis Sigma.

Específicos

1. Identificar las fuentes de desperdicio y sus causas en las diferentes etapas del proceso de producción de la línea 4.
2. Elaborar las instrucciones de trabajo de la línea 4.
3. Determinar los parámetros para la realización de pruebas de humedad en la termoestufa de la línea 4.
4. Realizar análisis de los sistemas de Medición (MSA) en la línea 4.

MARCO TEÓRICO

Calidad

La palabra calidad tiene múltiples significados. Es un conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades. Por tanto, debe definirse en el contexto que se esté considerando.

Según Cuatrecasas (2005), la calidad se define como el conjunto de características que posee un producto o servicio obtenidos en un sistema productivo, así como su capacidad de satisfacción de los requerimientos del usuario. La calidad supone que el producto o servicio deberá cumplir con las funciones y especificaciones para los que ha sido diseñado y que deberán ajustarse a las expresadas por los consumidores o clientes del mismo. La competitividad exigirá, además, que todo ello se logre con rapidez y al mínimo costo, siendo así que la rapidez y bajo costo serán, con toda seguridad, requerimientos que pretenderá el consumidor del producto o servicio.

Según la Norma ISO 9000:2006, es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

La Norma ISO 10209:2012, establece que la calidad en el mercado significa el conjunto de todas las propiedades y características de un producto, que son apropiadas para satisfacer las exigencias existentes en el mercado al cual va destinado.

Según Montgomery (2008), la calidad se ha convertido en uno de los factores de decisión más importante de los consumidores para elegir entre productos y servicios que compiten. El fenómeno es generalizado sin importar si el consumidor es un individuo, una organización industrial o una tienda minorista. Por consiguiente, entender y mejorar la calidad es un factor clave que lleva al éxito de los negocios, al crecimiento y a una posición competitiva fortalecida.

Satisfacción al cliente

Según la Norma ISO 9000:2006, se define como “la percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos”.

Mejora Continua

En la actualidad la calidad y la mejora continua representan pilares fundamentales en todas aquellas organizaciones que desean ser productivas y a la vez competitivas en el mercado por medio de la satisfacción al cliente, y todo esto se logra con la eficaz utilización de técnicas y herramientas de control y gestión de la calidad. Es por ello, que para llevar a cabo un mejoramiento continuo del proceso a través del control estadístico, es necesario conocer y manejar una serie de términos y definiciones documentadas que permitan aportar un conocimiento más amplio acerca del tema y a su vez reforzar el estudio.

La Norma ISO 9000:2006 indica, que la mejora continua es una actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir con los requisitos de la organización.

Cuatrecasas (2005) establece que el mejoramiento continuo de la calidad es una metodología sencilla utilizada para erradicar los problemas en los procesos que se

han hecho crónicos y están generando pérdidas, éstas se entienden como reprocesos o simplemente tener que hacer de nuevo las cosas debido a que fueron mal hechas desde la primera vez.

Importancia del Mejoramiento Continuo

La importancia de esta técnica gerencial, radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización. A través, del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes (Cuatrecasas, Ob. Cit).

Muestreo

El muestreo representa el procedimiento empleado para obtener una o más muestras de una población. El cual, permite una reducción considerable de los costos materiales del estudio, una mayor rapidez en la obtención de la información y el logro de resultados con máxima calidad.

Este se realiza una vez que se ha establecido un marco muestral representativo de la población, se procede a la selección de los elementos de la muestra aunque hay muchos diseños de la misma. Al tomar varias muestras de una población, las estadísticas que se calculan para cada una no necesariamente son iguales, y lo más probable es que varíen de una muestra a otra.

Metodología Seis Sigma

Definición

Para la estandarización de las actividades llevadas a cabo en la línea 4 se empleó la metodología “Seis Sigma”, la cual según Pande y otros (2004) no es más que la reducción de los defectos a su más mínima expresión. Sigma representa la desviación estándar de una población, es decir, que tan alejados se encuentran los

valores de una variable en particular con respecto a su media poblacional, es por ello que en la medida en que se presente mayor variación, el sigma o desviación estándar aumentará. Es por ello que estadísticamente se puede afirmar que la metodología Seis Sigma busca la reducción de la variación de una variable o proceso en particular, con la intención de reducir su desviación estándar, y de esta forma las empresas cumplan o excedan las expectativas de sus clientes.

Es importante que antes de calcular el nivel sigma o comprender su significado, se entienda qué esperan los clientes. En la terminología de Seis Sigma, los requerimientos y expectativas de los clientes se llaman CTQs (Críticos para la Calidad). Se usa la medida en sigma para observar que tan bien o mal operan los procesos y darles a todos una manera común de expresar dicha medida (ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1. Niveles de desempeño en Sigma.

Nivel en Sigma	Rendimiento porcentual	Defectos por Millón de Oportunidades
6	99,99966	3,40
5	99,977	233,00
4	99,38	6.210,00
3	93,32	66.807,00
2	69,15	308.537,00
1	30,85	690.000,00
0	6,68	933.200,00

Fuente: Pande, P., Newman, R. y Cavanagh, R. (2004).

Estructura Humana de Seis Sigma

Para llevar a cabo un proyecto con la metodología Seis Sigma resulta necesario establecer roles para cada una de las personas involucradas en el mismo. Según Pyzdek, T. (2003) la estructura humana se encuentra conformada de la siguiente forma (Ver Figura 7):

Figura N° 7. Pirámide de Seis Sigma



Fuente: Escalante, E (2006).

- ✓ *Champion:* Es el directivo que supervisa el proyecto. Debe orientar al equipo durante todo el desarrollo del proyecto. Sus responsabilidades incluyen:
 1. Justificar los proyectos de mejora y fijar sus objetivos, con el fin de que los mismos vayan de la mano con las necesidades de la empresa en la búsqueda por satisfacer las necesidades de sus clientes.
 2. Buscar los recursos necesarios (tiempo, apoyo, dinero) para la consecución de los objetivos del equipo de trabajo.
 3. Asesorar y aconsejar a la dirección sobre la prioridad, planificación y lanzamiento de proyectos Seis Sigma, junto con los Black Belts.
 4. Supervisar y hace el seguimiento de múltiples proyectos de Black Belts.

- ✓ *Master Black Belt*: Se encuentra representado por el experto en Seis Sigma. Se desempeña como entrenador, mentor y consultor para los Black Belt que trabajan en los diversos proyectos. Los Master Black Belt deben proporcionar ayuda en los siguientes temas:
 1. Establecer una estricta planificación del proyecto y ajustarse a ella.
 2. Estimar, medir y validar los beneficios económicos o no, atribuidos a los proyectos de mejora.
 3. Formar Black Belts en la metodología, herramientas y aplicaciones de Seis Sigma, para todas las actividades y niveles de la empresa.
- ✓ *Black Belt*: Se desempeña como el jefe del equipo de proyecto. Es el responsable directo del trabajo diario y los resultados obtenidos a partir del mismo. Sus funciones son similares a las del Master Black Belt, pero limitadas a un solo equipo. Suele ser una persona que se encuentre previamente involucrada en el proceso que se está tratando de mejorar. Dentro de sus tareas están:
 1. Participar activamente en el proceso de selección de los miembros del equipo de trabajo.
 2. Trabajar directamente con los miembros del equipo, de manera tal de garantizar que el proyecto se desarrolle adecuadamente, y realizar los cambios pertinentes en caso de que se presente una situación que así lo amerite.
 3. Mantener la planificación del proyecto y trabajar en conjunto con cada uno de los miembros del equipo, para garantizar que se cumpla con los plazos establecidos inicialmente.
 4. Analizar los resultados obtenidos, elaborar los documentos que respalden dichos resultados y presentar los mismos ante el consejo directivo.
- ✓ *Green Belts*: Personas capacitadas en el área de Seis Sigma que por lo general conforman los equipos de trabajo, desempeñándose como líderes dentro del

mismo. Son los encargados de llevar a cabo cada uno de los proyectos que se formulan. Son los encargados de:

1. Mejorar la productividad y rentabilidad identificando y resolviendo los problemas crónicos y evitando deficiencias costosas, a niveles departamentales.
 2. Desarrollar en forma individual pequeños proyectos relacionados con su trabajo diario.
 3. Liderar los equipos de trabajo y orientarlos sobre la implantación de las herramientas de Seis Sigma.
- ✓ *Team Members*: Generalmente son seleccionados en base al trabajo que desarrollen dentro del proceso que se está buscando mejorar, es decir, son personas que se encuentran involucradas en el día a día con dicho proceso. No suelen dedicarse al proyecto a tiempo completo. Dentro de sus responsabilidades se encuentran:
1. Participar activamente en el trabajo del equipo, tanto en las reuniones como fuera de ellas.
 2. Llevar a cabo la recolección y análisis de los datos para realizar mejoras en el proceso.
 3. Llevar a cabo las tareas que se le encomienden en las reuniones y explicar sus resultados al equipo.

Fases de desarrollo de la filosofía Seis Sigma

Para llevar a cabo la implantación de la metodología Seis Sigma es necesario seguir una serie de pasos concretos, que se describen a continuación (Ver Figura 8):

Figura N° 8. Metodología Seis Sigma.



Fuente: Kraft Foods C.A.

- **Definir.**

Durante esta fase se debe declarar y delimitar el problema, el objetivo, identificar quiénes son los clientes y cuáles son sus requerimientos con respecto al producto y definir el plan de acción del proyecto. Igualmente se identifican los posibles proyectos Seis Sigma a llevar a cabo; los mismos son evaluados por la dirección y se selecciona el proyecto a desarrollar. El mismo se prepara y se selecciona el equipo más adecuado para ejecutarlo, asignándole la prioridad necesaria. Según Pende, P., Neuman, R. y Cavanagh, R. (2004), al finalizar esta fase debe obtenerse como resultados:

1. El cuadro de proyecto y el plan de trabajo.
2. Unos requisitos del cliente que se puedan medir.
3. Un mapa de proceso de alto nivel.

- **Medir.**

En esta etapa el equipo de trabajo debe refinar el problema y comenzar a buscar las causas raíz, que será el objetivo de la fase de Analizar. El primer paso que se debe llevar a cabo es la observación, ya que generalmente los miembros del equipo trabajan en el proceso diariamente y por ello se les dificulta dentro de la cotidianidad realmente percatarse de las cosas que se deben corregir o mejorar. Una vez realizada la observación se debe seleccionar cuáles serán las variables a medir para así luego realizar la recolección de los datos para su posterior análisis. Una métrica válida y de confianza es establecida para vigilar el progreso del proyecto durante esta fase: La inversión, el proceso y los indicadores de rendimiento son identificados. Para validar el sistema de medición se aplican los MSA (*Measurement Systems Analysis*) o Análisis de Sistemas de Medición, que no es más que una herramienta que determina el nivel de variación en un sistema de medición, con la intención de confirmar que dicho sistema es válido y puede ser empleado.

- **Analizar.**

Es en esta fase en la cual se procesa toda la información recolectada en la etapa anterior, para realizar un análisis profundo de los mismos y en base a esto realizar las mejoras en el proceso estudiado, o bien correcciones en caso de que sean necesarias. El equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que se desee evaluar) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Para ello desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes.

- **Mejorar.**

En esta fase el equipo debe crear e implantar nuevas soluciones a los problemas planteados en base al diagnóstico realizado. Resulta sumamente

importante que esta fase sea llevada a cabo con mucha precaución, ya que se deben evaluar cuidadosamente todas las posibles alternativas de mejora antes de elegir la más adecuada para las condiciones dadas, para evitar decisiones apresuradas que puedan traer consecuencias negativas que resulten costosas de revertir.

- **Controlar.**

Según Pende, P., Neuman, R. y Cavanagh, R. (2004), una vez que las mejoras han sido implantadas y los resultados documentados, se debe seguir midiendo el rendimiento del proceso en forma continua, ajustando su funcionamiento cuando los datos le indiquen que es necesario o cuando cambien los requisitos del cliente. Luego de implementar cambios dentro de un proceso, resulta difícil que los mismos se mantengan a través del tiempo, ya que las personas se encuentran acostumbradas a los métodos anteriores. Es por ello que resulta necesario aplicar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo.

Variables Críticas de la Calidad

Todo proyecto de mejora en base a los lineamientos de Seis Sigma, deben definir cuáles son las variables críticas de la calidad (*Críticos para la Calidad - CTQs*) que se pretende mejorar mediante el proyecto. De esa manera un proyecto Seis Sigma se puede ver como un esfuerzo para mejorar la competitividad de la organización.

Las Variables Críticas de la Calidad son aquellas en las que se reflejan: el desempeño y/o resultados de un proceso, son las que realmente le interesan al cliente e incluyen las características de la calidad del producto (Kotler, 2006).

Análisis de Sistema de Medición – MSA

La Norma ISO 9001:2008 establece que: “La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición”.

La Norma ISO 16949:2002, en su apartado 7.6.1 indica que: “Se deben conducir estudios estadísticos para analizar la variación presente en los resultados de cada tipo de sistema de equipo de medición y prueba. Este requisito debe aplicar a los sistemas de medición referidos en el plan de control. Los métodos analíticos y los criterios de aceptación usados deben estar conforme a los manuales de referencia del cliente sobre análisis de sistemas de medición. Otros métodos analíticos y criterios de aceptación pueden usarse sí son aprobados por el cliente”.

Terminología de los MSA

- **Medición:** La asignación de números (o valores) a las cosas materiales para representar la relación de ellas con respecto a propiedades particulares.
- **Patrón (Estándar):** es el valor de referencia, dentro de ciertos límites de incertidumbre y es aceptado como el valor verdadero.
- **Variables:** también suelen ser llamados caracteres cuantitativos, son aquellos que pueden ser expresados mediante números. Son caracteres susceptibles de medición. Sí la variable puede tomar solamente un valor, se llama constante. Todos los elementos de la población poseen los mismos tipos de caracteres, pero como estos en general no suelen representarse con la misma intensidad, es obvio que las variables toman distintos valores. Por lo tanto estos distintos números o medidas que toman los caracteres son los "valores de la variable". Todos ellos juntos constituyen una variable.
- **Atributos:** también llamados caracteres cualitativos, son aquellos que no son susceptibles de medición, es decir que no se pueden expresar mediante un número.

MSA de Tipo RR

Los sistemas de medición están conformados por personas, equipos, estándares y procedimientos. En base a ello el estudio de la variabilidad de un sistema de medición es aplicado con la técnica de Repetibilidad y Reproducibilidad.

- **Repetibilidad:** es la variación que resulta cuando un mismo operador utiliza el mismo aparato para medir la característica de la misma muestra.
- **Reproducibilidad:** es la variación que resulta cuando diferentes operadores utilizan el mismo aparato para medir la característica de la misma muestra.

Para poder analizar qué porcentaje de la variación está representada por el sistema de medición se utilizan las siguientes herramientas:

1. Gage R&R para variables: el cual consiste en un estudio de repetibilidad y reproducibilidad realizado con mínimo: 10 muestras, 3 operadores, 2 repeticiones. Para ser aprobado requiere:

Tabla N° 2: Parámetros de aprobación de los Sistemas de Medición de Variables

% Tolerancia	% Proceso	Evaluación	Acción
<10%	<10%	Bueno	No requiere plan de acción
10-30%	10-30%	Aceptable	Mejorar Instrucción de trabajo, entrenar al personal, mientras el equipo puede seguir midiendo. Implementar bandas de seguridad de ser necesario
>30%	>30%	Inaceptable	Nuevos equipos, otra instrucción de trabajo, entrenamientos. Equipo adecuado para su uso.

Fuente: Kraft Foods, C.A.

2. Gage R&R para atributos: clasifica a las variables en 1 o 2 categorías, como pasa o no pasa, bien o mal. Se realiza con mínimo: 30 muestras, 3 operadores y 2 repeticiones. Para ser aprobado requiere:

Tabla N° 3: Parámetros de aprobación de los Sistemas de Medición de Atributos

Porcentaje	Evaluación	Acción
>90%	Bueno	No requiere plan de acción
80-90%	Aceptable	Debe buscar áreas potenciales de mejora basadas en el análisis mientras el equipo de medición continúa funcionando
<80%	Inaceptable	Medidor debería ser suspendido. Determinar las fuentes de bajo porcentaje y aplicar medidas correctivas de inmediato antes de reanudar las mediciones con el medidor.

Fuente: Kraft Foods, C.A.

A su vez ambos tipos de estudios se divide en:

- Pruebas cruzadas: las muestras usadas serán las mismas para el total de grupos que se vayan a evaluar. En este caso al realizar las pruebas no se ocasiona ningún daño a las muestras, lo que permite que sean usadas en repetidas ocasiones por los distintos grupos.
- Pruebas destructivas: las muestras usadas no serán las mismas para el total de grupos que se vayan a evaluar. Esto debido a que el ensayo causa transformaciones físico-químicas en el material, lo que ocasiona que no se pueda ser usado nuevamente.

Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información

Según Arias (ob. cit.) Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato, que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.

Observación directa

Esta técnica es puesta en práctica al momento de la recolección de la data, y sirve para identificar cualquier alteración que pueda sufrir el proceso durante los ensayos, adicionalmente sirve para comprobar que se realicen de forma adecuada los métodos de fabricación del producto que es procesado en la línea N° 04.

Según Arias (2006), la observación directa es aquella la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación y participar activamente ya que juega un papel determinado dentro de la comunidad en la cual se realiza la investigación.

Entrevistas

Según Arias (2006), la entrevista, más que un interrogatorio, es una técnica basada en el diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado.

Entrevista no Estructurada

Para Arias (2006), en la entrevista no estructurada no se dispone de guía de preguntas elaboradas previamente, sin embargo, se orienta por unos objetivos establecidos. Esta técnica fue utilizada en el desarrollo del proyecto durante las conversaciones con personal involucrado.

Diagrama del Proceso

Según Burgos (2009), es la representación gráfica del orden de las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenes que tienen lugar durante un proceso.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Objetivo Específico 1: Identificar las fuentes de desperdicio y sus causas en las diferentes etapas del proceso de producción de la línea 4.

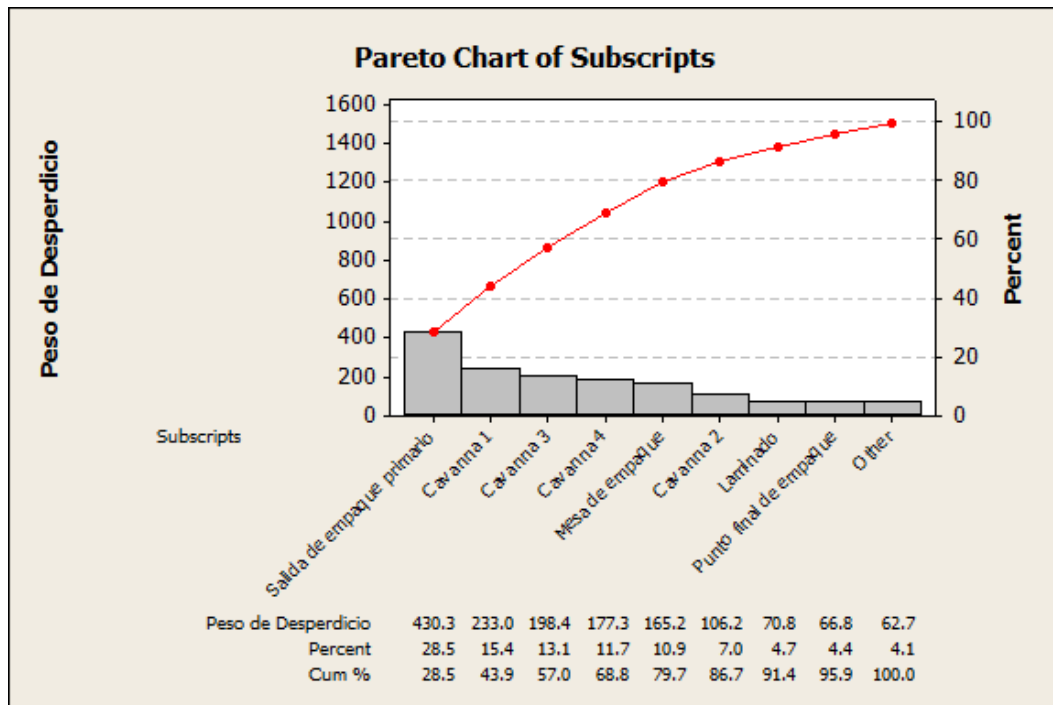
Para el desarrollo de este primer objetivo, se observó a lo largo de la línea 4 y se determinaron los puntos de desperdicio, desde el tren de laminación hasta la salida del empaque en las Overwrap, posteriormente se colocaron bolsas destinadas para dicho uso con una duración de 1 hora por puesto, y de esta manera evaluar el comportamiento en cada punto.

Se tomaron 22 muestras por puesto (ver Tabla N° 2), la misma expresa el desperdicio en Kilogramos (kg); en la figura N° 9 podemos observar los resultados obtenidos.

Tabla N° 4. Detección de fuentes de desperdicio

Detección de Desperdicio – Línea 4												
N°	FECHA	HORA	Tiempo (min)	Laminado	Mesa de empaque	Punto final de empaque	Cavanna 1	Cavanna 2	Cavanna 3	Cavanna 4	Salida de empaque primario	Overwrap
1	01/04/2013	01:30 p.m.	60	3,1	28,54	7,28	23,56	5,4	17,2	15,6	31,7	20,28
2	01/04/2013	04:00 p.m.	60	3,9	18,7	5,2	10,9	2,6	23	26,1	28,8	11,5
3	02/04/2013	10:00 a.m.	60	3,7	4,3	1,0	12,0	1,8	9,1	1,9	18,2	4,8
4	02/04/2013	11:00 am	60	3,3	12,8	1,0	5,3	2,0	7,8	7,1	10,2	1,6
5	02/04/2013	12:00 p.m.	60	1,7	4,1	1,2	16,0	5,2	1,4	10,2	24,9	0,9
6	02/04/2013	04:00 p.m.	60	2,6	9,8	12,0	18,0	16,1	19,1	12,0	36,2	1,1
7	03/04/2013	10:00 a.m.	60	2,6	19,1	2,0	4,5	5,6	7,1	6,3	31,6	2,0
8	03/04/2013	11:00 a.m.	60	1,4	2,6	1,7	9,9	6,6	4,9	3,9	19,7	0,7
9	03/04/2013	12:00 p.m.	60	3,6	5,8	0,9	5,6	3,3	6,2	3,7	16,0	1,9
10	03/04/2013	01:00 p.m.	60	4,8	18,6	3,3	3,8	5,4	3,8	9,9	10,4	1,3
11	04/04/2013	09:30 a.m.	60	3	1,9	0,8	13,9	4,8	13,5	9,7	25,6	2,2
12	04/04/2013	10:30 a.m.	60	3,2	2,6	0,6	11,3	2,8	7,7	2,0	11,6	2,3
13	04/04/2013	11:30 a.m.	60	2,7	4,3	0,4	17,2	2,4	15,8	3,8	13,2	0,4
14	04/04/2013	12:30 p.m.	60	3,6	12,8	26	13,5	3,7	12,1	12,8	30,2	1,4
15	04/04/2013	03:30 p.m.	60	3,9	0,9	0,7	7,5	2,1	9,8	10,4	14,3	2,1
16	04/04/2013	04:30 p.m.	60	2,6	0,4	0,5	3,8	1,0	7,8	12,8	18,6	0,7
17	05/04/2013	09:30 a.m.	60	2,4	0,5	0,1	10,3	4,1	2,2	4,3	8,9	1,3
18	05/04/2013	10:30 a.m.	60	2,9	1,4	0,5	14,1	5,3	3,7	5,6	12,8	1,3
19	05/04/2013	11:30 a.m.	60	2,6	3,4	0,2	10,3	10,3	4,8	1,5	7,3	0,6
20	05/04/2013	12:30 p.m.	60	4,7	2,2	0,1	8,2	2,9	5,3	3,9	20,4	1,3
21	05/04/2013	03:15 p.m.	60	3,8	8,9	0,8	3,8	6,9	10,6	8,4	20,2	2,9
22	05/04/2013	04:15 p.m.	60	4,7	1,6	0,5	9,5	5,9	5,5	5,4	19,5	0,1

Figura N° 9. Diagrama de Pareto de la Detección de Fuentes de Desperdicio



Según se observa en la figura N° 9, el 80% del desperdicio de la línea se genera en la salida de empaque primario, máquinas de empaque (Cavannas) y la mesa de empaque, donde se encuentran los ordenadores.

Al analizar los promedios obtenidos de las Cavannas 2, 3 y 4, se determinó que presentan medias aproximadamente iguales, esto indica que tienen un comportamiento estadístico similar, por lo que para los estudios siguientes sólo se medirá el desperdicio en las Cavannas 1 y 3, debido a que resulta representativo para el estudio.

Cabe destacar que durante el desarrollo de las mediciones, se evidenció que las galletas de la fila 1 tienen un espesor significativamente mayor a las demás filas, lo que debe ser estudiado debido a que esa fila entra a la Cavanna 1 que es la máquina de empaque que tiene mayor desperdicio; por otro lado, al examinar las galletas se

observo problemas con los pines y esto puede generar ampollas que hacen que la galleta tenga mayor espesor. La situación fue notificada a mantenimiento para ejecutar el cambio de las copas del rodillo impresor.

De esta manera, los principales puntos de desperdicios obtenidos fueron: salida de empaque primario, mesa de empaque, Cavanna 1 y Cavanna 3; para darle continuidad al proyecto la próxima fase consistió en colocar bolsas en dichos puntos para recoger el desperdicio generado y posteriormente clasificarlo, lo que permitió determinar los principales deméritos a estudiar.

Se tomaron 30 muestras por puesto, con los resultados obtenidos se procedió a realizar diagramas de Pareto por cada punto, para determinar cuáles deméritos eran los más relevantes, los mismos se muestran a continuación:

Figura N° 10. Diagrama de Pareto – Salida de Empaque Primario

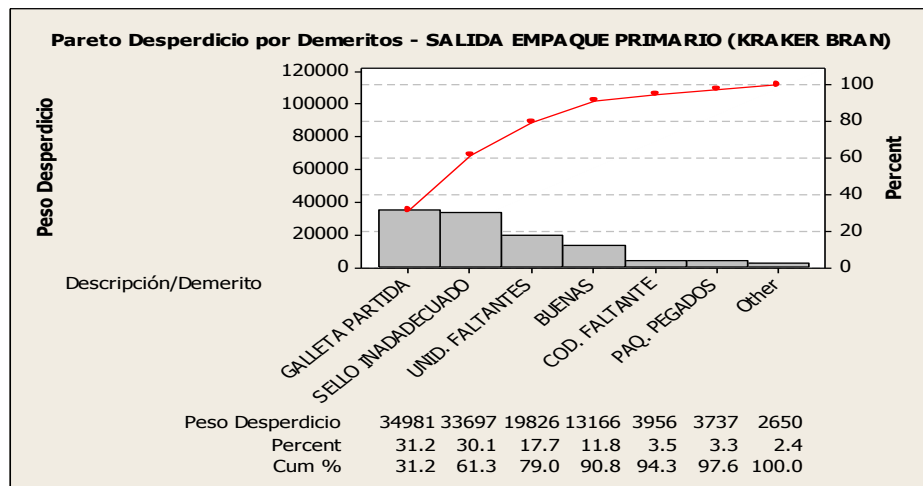


Figura N° 11. Diagrama de Pareto –Cavanna 1

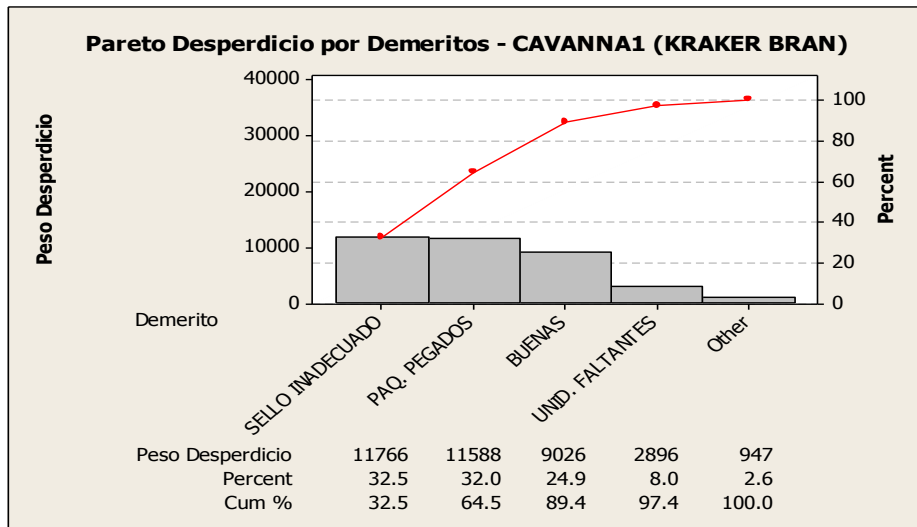


Figura N° 12. Diagrama de Pareto –Cavanna 3

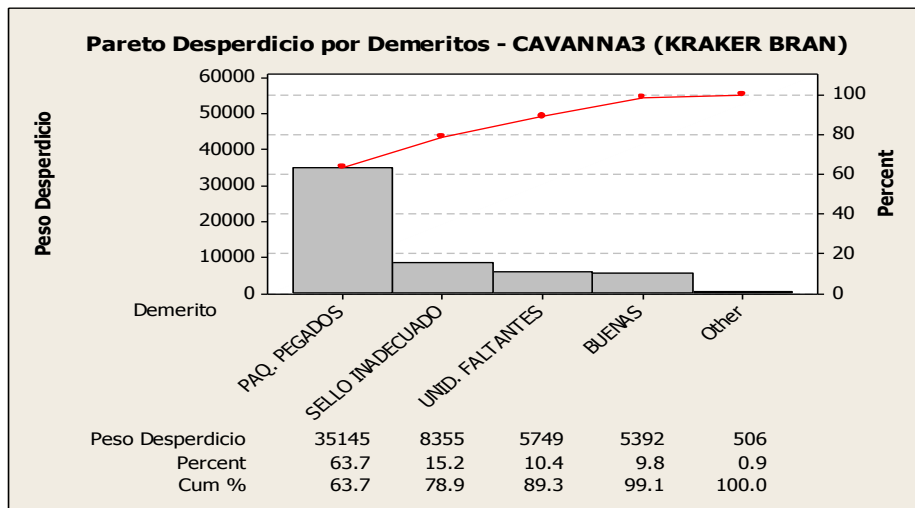
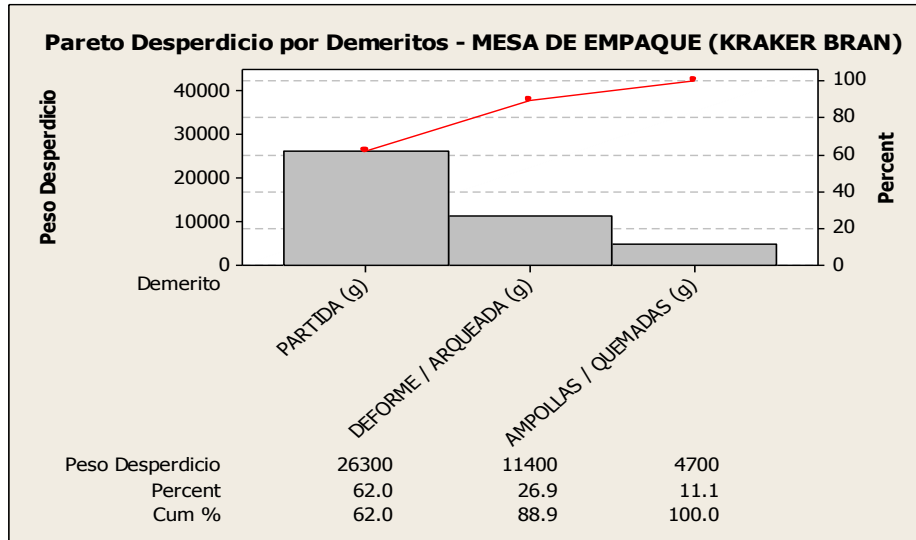


Figura N° 13. Diagrama de Pareto – Mesa de Empaque



En Tabla N° 5 se observa el resumen los deméritos a estudiar.

Tabla N° 5. Deméritos Identificados

Demérito	Salida de Empaque Primario	Cavanna 1	Cavanna 3	Mesa de Empaque
Galleta partida	31.2%			62%
Sello inadecuado	30.1%	32.5%	15.2%	
Unidades faltantes	17.7%			
Paquetes pegados		32%	63.7%	
Galleta deforme/arqueada				26.9%

Como datos relevantes de este primer análisis se tiene:

En la salida de empaque primario se detectaron unidades faltantes, lo que indica que los rechazadores de paquetes no están funcionando correctamente. Aunque

no es el demérito con mayor cantidad de desperdicio, resulta bastante preocupante debido a que sí al operador se le llegará a pasar una galleta con unidades faltantes puede llegar hasta las manos al cliente, lo que produciría en él insatisfacción hacia el producto.

En la Cavanna 1, Cavanna 3 y en la salida de empaque primario se detectaron galletas buenas en el desperdicio que puede representar entre el 10% y el 25% del desperdicio presentado en cada área (Cavanna 1: 24.9%, Cavanna 3: 9.8% y Salida de Empaque: 11.8%), no se debería estar desechando galletas en buen estado, esto representa pérdidas para la empresa.

Como siguiente paso del proyecto, partiendo de los resultados anteriores se realizaron diagramas de Causa y Efecto por cada demérito, para la realización de dichos diagramas se usó la metodología de las 6M: Medición, Mano de Obra, Materiales, Medio Ambiente, Métodos y Maquinaria (ver Figuras 14, 15, 16, 17 y 18 respectivamente), dichos diagramas se construyeron mediante entrevistas realizadas a operadores de la línea, además de tener como base los resultados obtenidos.

Figura N° 14. Diagrama Causa y Efecto – Galleta Partida

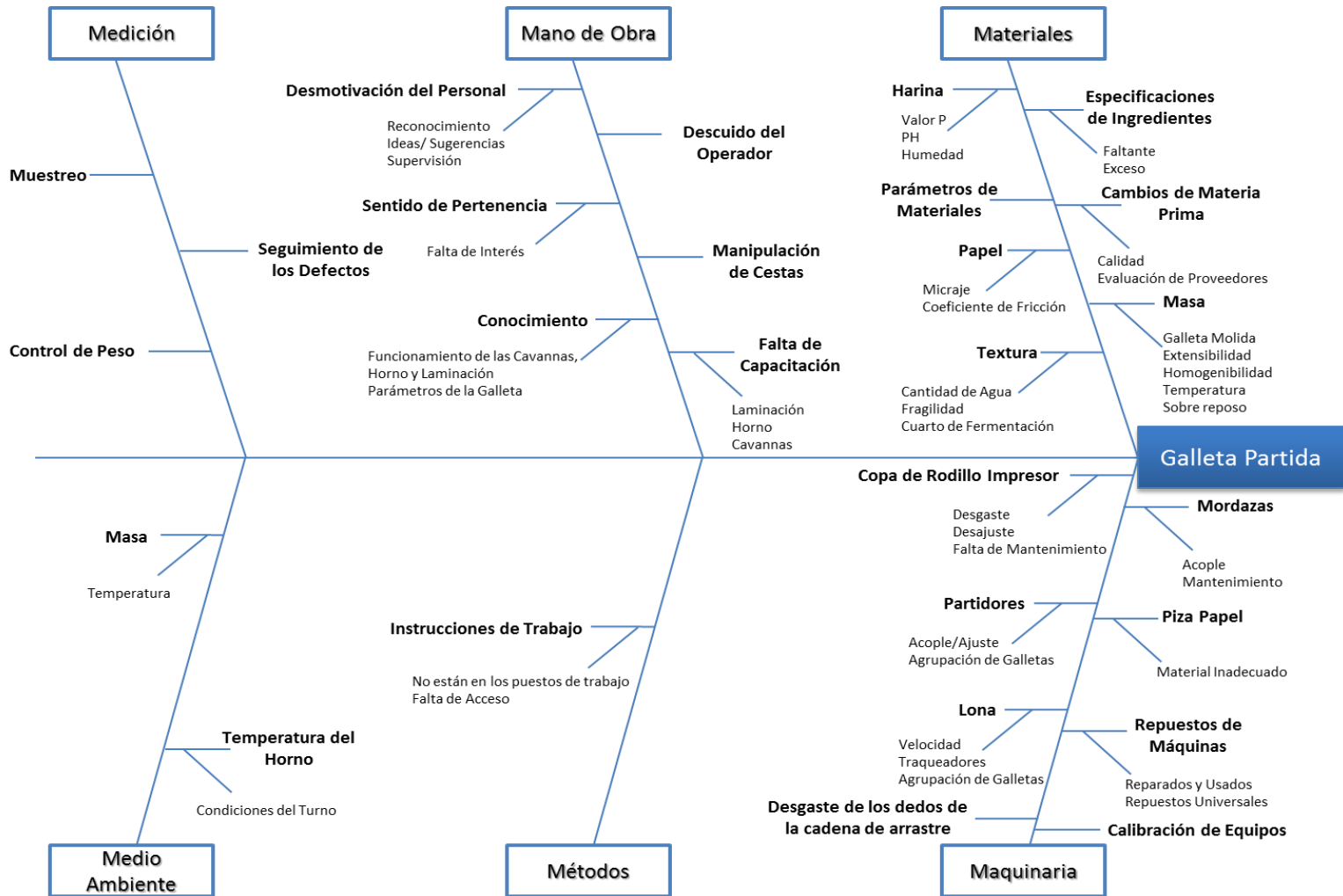


Figura N° 15. Diagrama Causa y Efecto – Sello Inadecuado

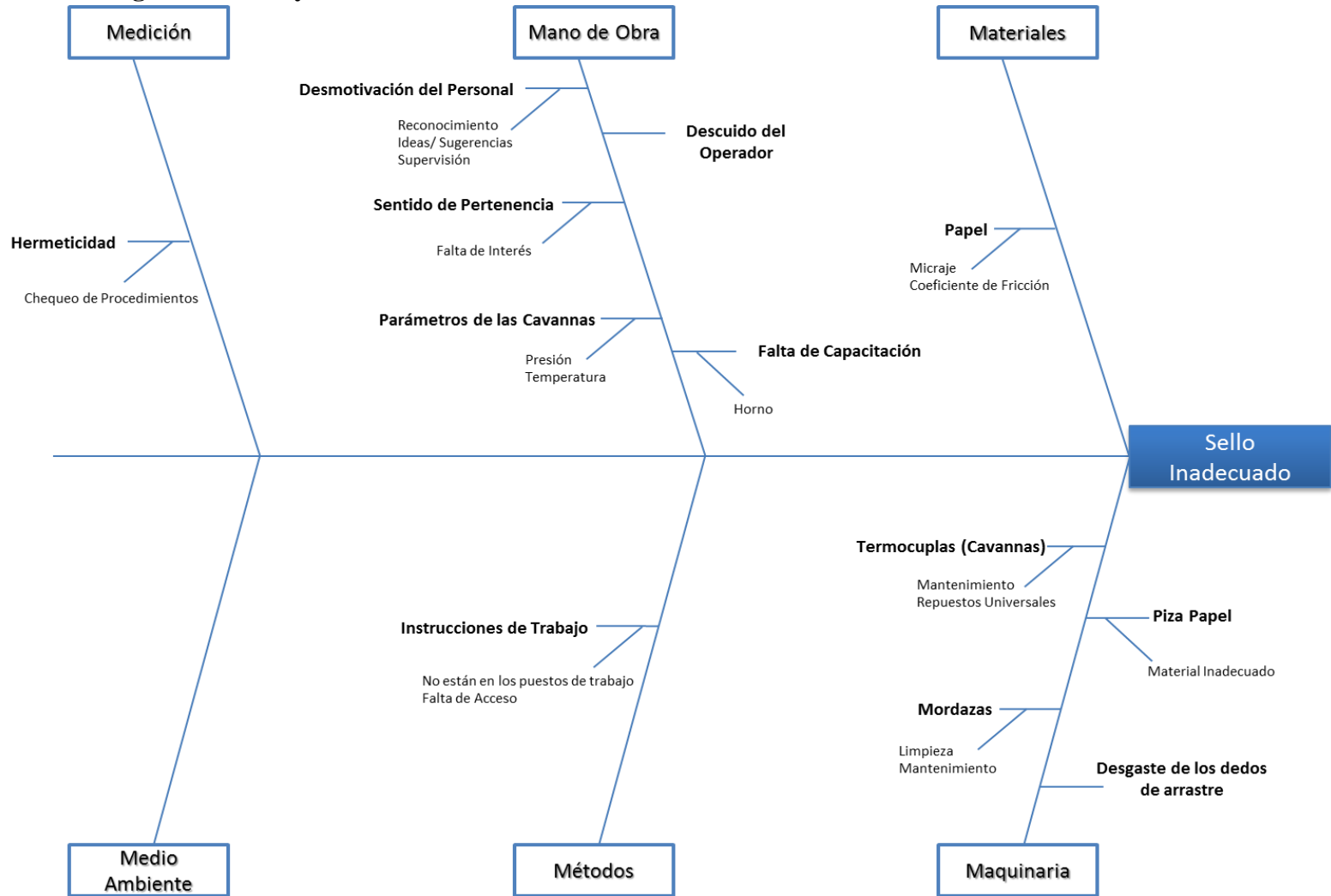


Figura N° 16. Diagrama Causa y Efecto – Unidades Faltantes

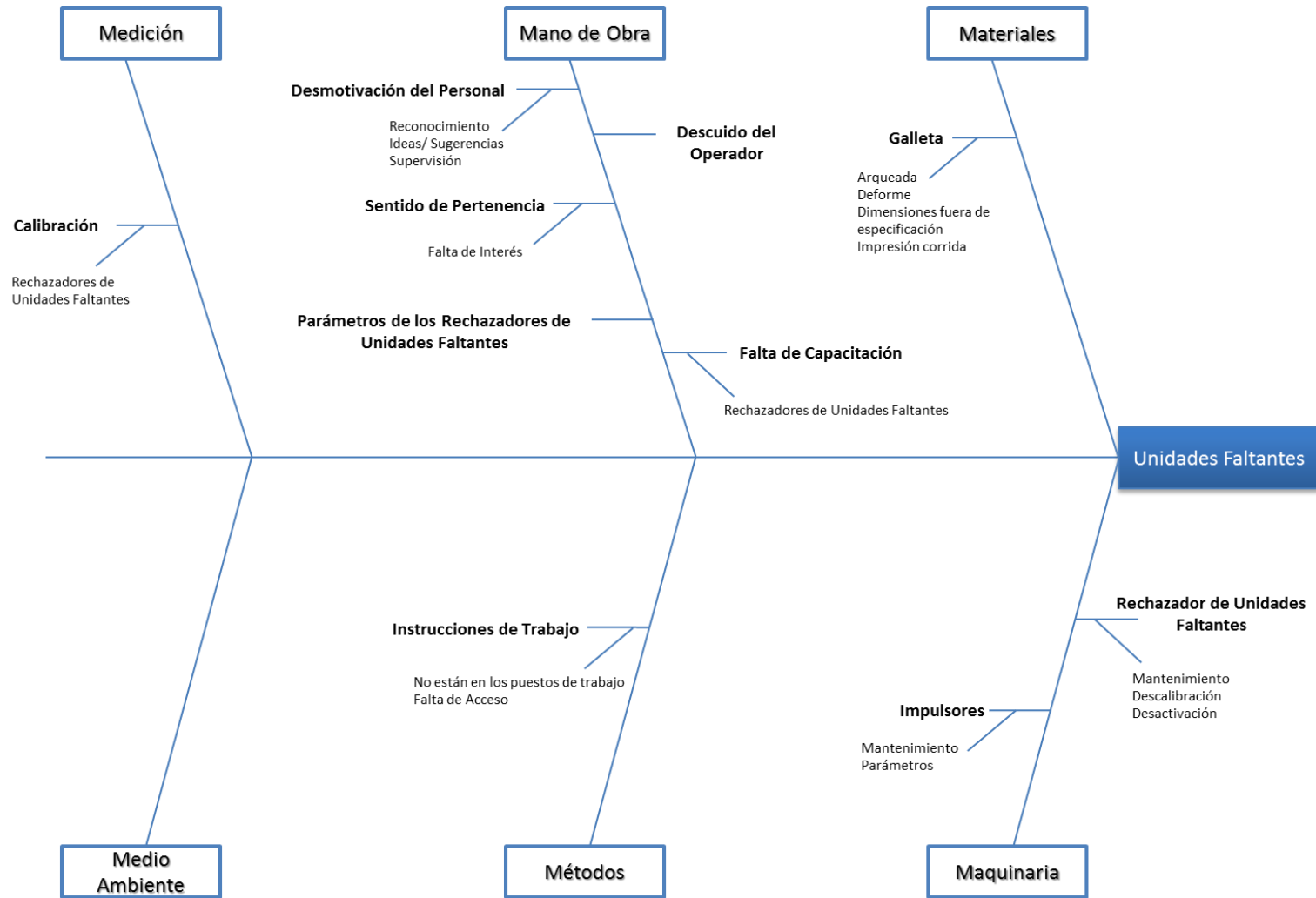


Figura N° 17. Diagrama Causa y Efecto – Paquetes Pegados

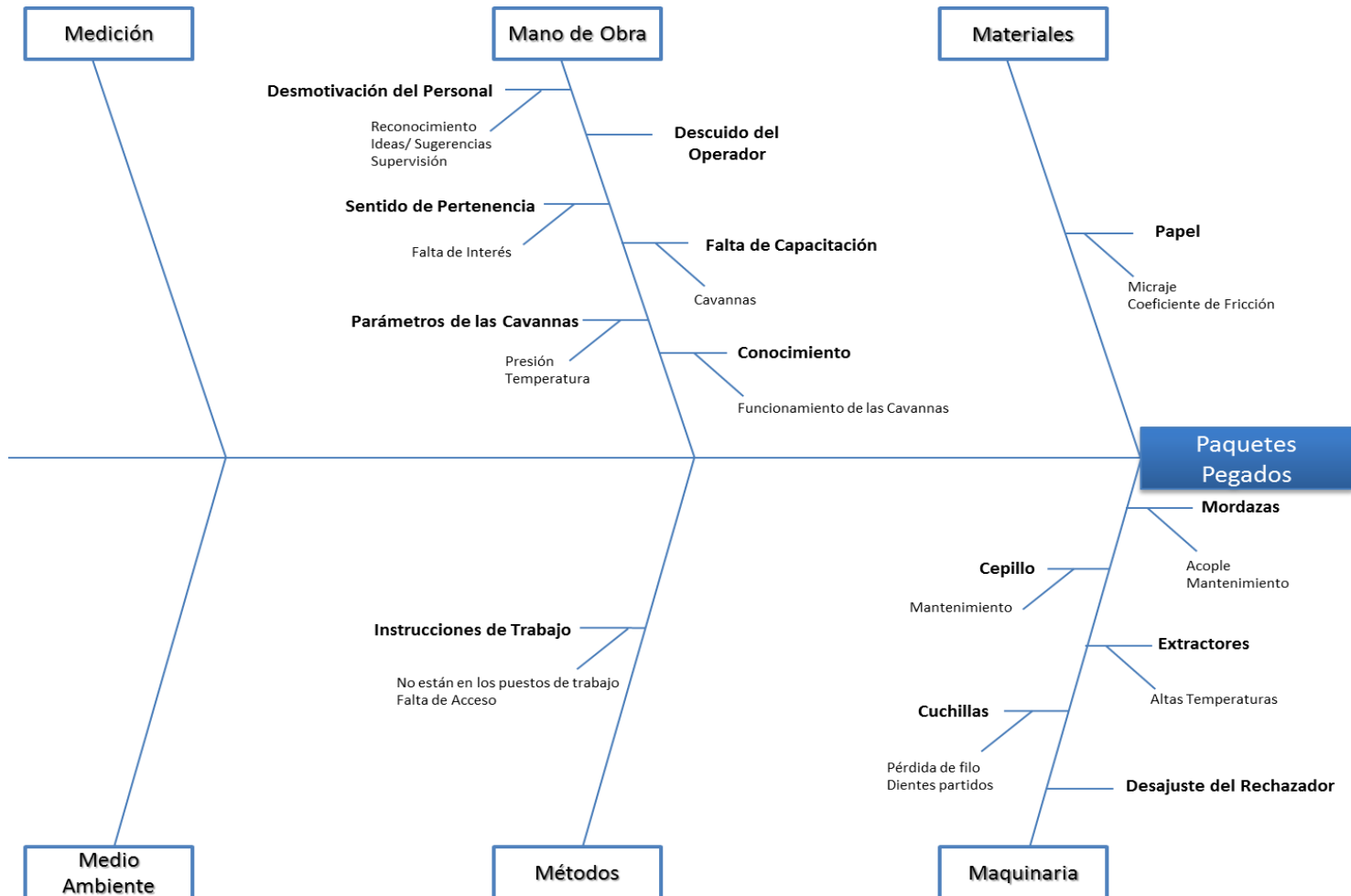
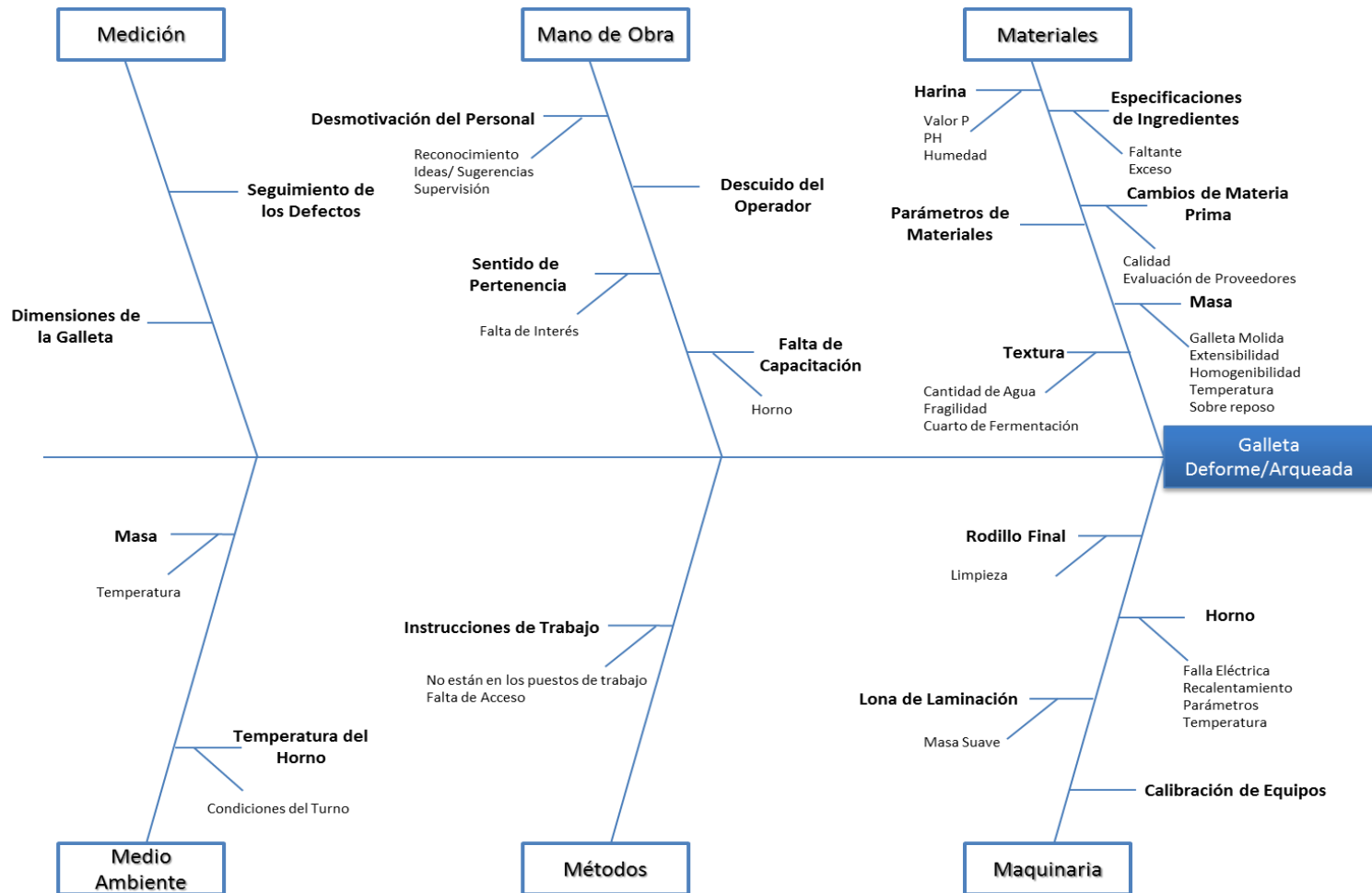


Figura N° 18. Diagrama Causa y Efecto – Galleta Deforme/Arqueada



La elaboración de los diagramas Causa y Efecto antes planteados facilitaron el desarrollo de la construcción de la Matriz de Causa Efecto, y de esta manera se pudo detectar cuáles eran las variables críticas que se debían controlar en el proceso.

La Matriz Causa y Efecto es una matriz X-Y donde las Y representan los requerimientos del cliente (salidas), para este caso los deméritos identificados; y las X representan las causas (entradas) identificadas durante el proceso de mapeo y lluvia de ideas utilizado en el diagrama Causa y Efecto.

Para la elaboración de la matriz se consideran los siguientes puntos:

1. Las métricas del proceso son listadas en las columnas
2. Las métricas son clasificadas del 1-10 con respecto a su importancia al satisfacer al cliente o según este afectando el proceso productivo.
3. Las entradas del proceso están listadas en líneas
4. Las entradas del procesos están clasificadas de acuerdo al impacto que tiene en cada métrica; para este caso se uso la escala 0, 1, 4 y 9. Siendo 9 el valor de mayor impacto.
5. Para cada línea, la suma final es calculada al multiplicar la clasificación (paso 4) por la clasificación de su importancia en esa columna (paso 2). Los productos a través de cada línea son sumados y priorizados en la última columna llamada totales (5)
6. La columna de totales es priorizada en orden descendiente. Los valores con los totales más altos son las entradas que tendrán un mayor impacto en el proyecto.

En base al planteamiento anterior, se muestra la siguiente matriz en la Tabla N°6.

Tabla N° 6. Matriz de Causa y Efecto

		1	2	3	4	5	
SALIDAS DEL PROCESO		Galleta Partida	Sello Inadecuado	Unidades Faltantes	Paquetes Pegados	Galleta Deforme/Arqueadas	
Prioridad		10	10	8	8	6	
N°	ENTRADAS DEL PROCESO						Totales
20	Calidad de los repuestos (repuestos reparados, universales o usados)	1	9	9	9	0	244
19	Material del pisa papel	1	9	0	9	0	172
9	Micraje del papel	0	9	0	9	0	162
10	Coeficiente de fricción del papel	0	9	0	9	0	162
15	Acople de mordazas	0	9	0	9	0	162
16	Limpieza de las mordazas	0	9	0	9	0	162
17	Mantenimiento de las mordazas	0	9	0	9	0	162
28	Temperatura de Mordazas y Platos	0	9	0	9	0	162
30	Impulsores	9	0	9	0	0	162
48	Conocimiento y manejo de las Cavannas	0	4	4	9	0	144
21	Estado de las copas del rodillo impresor	9	0	0	0	9	144
22	Ajuste del rodillo impresor	9	0	0	0	9	144
18	Desgaste de los dedos de la cadena de arrastre	9	4	0	1	0	138
12	Galleta con impresión corrida	1	0	9	0	9	136
39	Instrucciones de trabajo	1	4	0	4	9	136
1	Cantidad de Ingredientes Añadidos	9	0	4	0	1	128
2	Cambios de Materias Primas	9	0	4	0	1	128
3	Temperatura de la masa	9	0	1	0	4	122
4	Tiempo de Reposo de la masa	9	0	1	0	4	122
5	Características de la masa: Textura, Homogeneidad, Extensibilidad	9	0	1	0	4	122
7	Cantidad de agua en la masa	9	0	1	0	4	122
11	Valor P de la harina	9	0	1	0	4	122
13	Dimensiones	0	1	9	4	0	114

34	Cepillo (salida de cavannas)	0	4	0	9	0	112
14	Rework (galleta a granel)	9	1	0	0	0	100
41	Control de peso de la galleta	4	0	4	0	4	96
47	Conocimiento y manejo del horno	4	0	0	0	9	94
23	Acople y ajuste de los partidores	9	0	0	0	0	90
24	Agrupación de galletas	9	0	0	0	0	90
25	Centrado de la Lona	9	0	0	0	0	90
42	Desmotivación del personal	4	1	1	1	4	90
43	Supervisión del desempeño del trabajador	4	1	1	1	4	90
44	Sentido de pertenencia	4	1	1	1	4	90
45	Conocimiento de las especificaciones de la galleta	4	1	1	1	4	90
33	Cuchillas	0	1	0	9	0	82
31	Rechazador de paquetes pegados	0	0	0	9	0	72
8	Condiciones en el cuarto de fermentación	4	0	1	0	4	72
29	Rechazador de unidades faltantes	0	0	9	0	0	72
32	Extractores de las Cavannas	0	4	0	4	0	72
6	Cantidad de galleta molida agregada en la masa	4	0	0	0	4	64
40	Condiciones de temperatura durante el turno	4	0	0	0	4	64
46	Conocimiento y manejo del área de laminación	4	0	0	0	4	64
26	Velocidad de las lonas Laminación	0	0	0	0	9	54
36	Fallas eléctricas	0	0	0	0	9	54
37	Recalentamiento del horno	0	0	0	0	9	54
38	Temperaturas del horno	0	0	0	0	9	54
27	Velocidad de las lonas Mesa de Empaque	4	0	0	0	0	40
35	Limpieza del rodillo calibrador final	0	0	0	0	4	24

De la Tabla N° 6, se consideraron como variables críticas, aquella que tiene una ponderación total mayor a 130 y en base a esto se implementaron las mejoras al proceso.

Como es de notar, la gran mayoría de las variables críticas resultaron por mantenimiento y se informó al departamento correspondiente para tomar las medidas pertinentes.

Objetivo Específico 2: Elaborar las instrucciones de trabajo de la línea 4.

Dentro de cada una de las líneas de producción existen actividades que se llevan a cabo cotidianamente para el buen funcionamiento de la misma, bien sea actividades de manufactura, análisis de calidad, limpieza y sanitización, etc. Para la obtención de la certificación Seis Sigma resulta necesario estandarizar cada una de estas actividades, de manera que los resultados del proceso sean lo más uniformes posibles. Las instrucciones de trabajo son una gran herramienta que permiten lograr este objetivo.

Una instrucción de trabajo es el documento que estandariza las actividades que se realizan día a día en planta. En este documento se puede ver la descripción paso por paso de las actividades que se deben hacer y cómo se deben hacer, así como los equipos de protección que se deben utilizar (Ver Figura 19).

Figura N° 19. Formato de las Instrucciones de Trabajo

kraft foods		INSTRUCCION DE TRABAJO	
		Código	
		Fecha	
		Revisión	
		Página	

Calidad
 S&E
 Seguridad Patrimonial
 RD&Q
 CI
 Inocuidad Alimentaria

Area:		Responsable:	
Frecuencia de Operación:		Materiales:	
Equipos Protección Personal:		Herramientas:	
+			
Etapas del Proceso	Pasos de Operación	Puntos Claves	Diagrama

Etapas del Proceso:
 Es la descripción general de la actividad

Pasos de la Operación:
 ¿Qué es lo que se va a realizar?

Puntos Claves:
 Indicar aspectos críticos de la operación para prevención de accidentes y/o realización correcta del paso a ejecutar

Diagrama:
 Colocar imágenes que faciliten el trabajo

Fuente: Departamento de Manufactura Kraft Foods (2012).

Para llevar a cabo la elaboración de las instrucciones de trabajo de la línea, primeramente se realizó una recolección de toda la información necesaria proveniente de cada una de las partes que participan en el desarrollo del trabajo en cuestión, o afectan el resultado del mismo. Para esto se realizaron entrevistas no estructuradas a los operadores de la línea, de manera tal de tomar en cuenta cada uno de los puntos de vista, y en base a esto buscar una única forma de realizar la actividad, para así poder estandarizar el proceso.

Una vez realizadas las entrevistas se procedió a la organización de la información obtenida, para así construir la instrucción de trabajo. Las instrucciones deben estar redactadas de forma clara, sencilla de comprender, y de tal forma que cualquier persona que resulte ajena al proceso pueda llevar a cabo esa actividad siguiendo paso a paso la instrucciones dadas en la misma, y tenga un resultado óptimo.

Las Instrucciones de trabajo deben:

- Tener la descripción completa del trabajo o función.
- Ser un documento de entrenamiento.
- Contener los estándares requeridos.
- Tener identificados los equipos de protección personal a utilizar.
- Indicar la frecuencia y el tiempo para la ejecución de las actividades.
- Servir para auditar la actividad.
- Capturar los detalles de las actividades descritas.

Luego de elaborar las instrucciones de trabajo, las mismas fueron corroboradas con los operadores en la línea, de manera de certificar que efectivamente la información que se encontraba allí plasmada era la correcta, y agregar información en caso de que faltara. Luego se sometió a revisión por parte de los supervisores y finalmente por parte del ingeniero en mejora continua encargado del proyecto de certificación de la línea.

Luego, dichas instrucciones fueron enviadas al departamento de manufactura que es el encargado de validar la información, y finalmente la misma fue cargada al sistema de la empresa, de manera tal que las mismas estuvieran disponibles para todo el que necesitara hacer uso de ella.

Algunas instrucciones de trabajo fueron actualizadas. A continuación se especifican las instrucciones trabajadas por cada etapa (Ver Tabla 7):

Tabla N° 7. Instrucciones de trabajo actualizadas para la línea 4






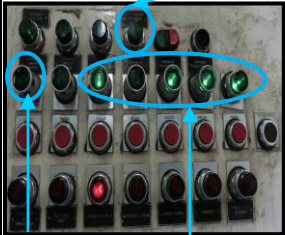
Etapa	Instrucciones de trabajo
LAMINACIÓN	Arranque de rociadora de sal F4
HORNO	Arranque Hornos F3 y F4
	Arranque Rociadora de Aceite F4 y F5
	Ajuste Rociado de Aceite en rociadora F3, F4 y F5
	Control visual de color de galletas
	Medición de dimensiones de galletas Crackers
	Determinación de pH en galletas
	Determinación del peso de rociado de aceite y peso cocido en galletas de F3, F4, F5 y F11

Seguidamente en la Figura 20 se presenta la instrucción de trabajo para el arranque de los Hornos de Línea 3 y 4; las demás se detallan en el Anexo 1.

Figura N° 20. Instrucción de Trabajo de Arranque de Hornos F3 y F4



	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 219
		Fecha	09/07/2013
Arranque de Hornos F3 y F4		Revision	6
		Página	1/2

Area:	Hornos Líneas 3 y 4	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Semanal (arranque de línea)	Materiales:	N/A
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	N/A

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1	Verificar que no se encuentren objetos extraños sobre la banda del horno.					2.1	 <p>Breaker principal</p>
2	Energizar el horno.	2.1	Subir el breaker principal ubicado en el panel de control que se encuentra en la salida del horno. Al mismo tiempo verificar que se encienda los pulsadores luminosos rojos.			3.1	<p>Para F03:</p>  <p>Para F04:</p>  <p>Para F03:</p> 
3	Tensar la banda del horno.	3.1	En la entrada del horno, accionar la manilla del gato hidráulico de la banda.	3.1.1	Para F03: Esta manilla debe quedar apuntando a la letra A y el manómetro debe registrar 80 psi aprox.	3.1.1	
4	Accionar banda del horno.	4.1	En la salida del horno, en el panel principal, accionar el pulsador luminoso verde de ¼ de desviación de banda.			4.1	 <p>¼ Desviación de banda</p>
		4.2	Seguidamente, accionar los pulsadores verdes que activan el arranque de banda y cada uno de los extractores (5 extractores).			4.2	

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 219
		Fecha	09/07/2013
Arranque de Hornos F3 y F4		Revision	6
		Página	2/2

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama
5.	Abrir los dampers.	5.1	Abrir los dampers de cada una de las zonas del horno, girando la manilla hacia el #1.	5.1.1	El #1, nos indica que el damper ha sido abierto.	<p>5.1</p> 
6.	Iniciar proceso de purga del horno.	6.1	Accionar los pulsadores rojos que activan el regulador de extractores, velocidad cero, flujo de aire, presión de gas, temperatura de horno y desviación de banda.			<p>6.1</p>
7.	Abrir las válvulas de gas	7.1	Ubicarse en la válvula de gas principal (maxon principal) y girarla hasta que indique "Shut"			<p>Regulador de extractores, velocidad cero, flujo de aire, presión de gas, temperatura de horno y desviación de banda</p>  <p>7.1</p>
8.	Encender los quemadores	8.1	Dirigirse hacia el panel principal del horneado y accionar el pulsador luminoso rojo de chequeo.			<p>7.2</p>
8.2		8.2	En caso de cambio de variedad regular los quemadores, según carta de horneado.			

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

Objetivo Específico 3: Determinar los parámetros para la realización de pruebas de humedad en la termoestufa de la línea 4.

Galleta Hony Bran.

Para la certificación Seis Sigma es necesario revisar los métodos empleados en los sistemas de medición, es por ello que al revisar el método actual para calcular el porcentaje de humedad de la galleta se descubre que al hacerlo sólo con 3gr de galleta molida parte del plato de la termobalanza queda descubierto lo que puede producir mayor variación al momento de hacer las mediciones. Se demostró que con 5gr de galleta el plato de la termobalanza queda completamente cubierto, por lo que se procedió hacer pruebas en dicho equipo a distintas temperaturas y tiempos, y simultáneamente se hicieron pruebas en la estufa del laboratorio de calidad para luego comparar los resultados de ambas pruebas. Seguidamente, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla N° 8. Humedades obtenidas para Kraker Bran en la Termobalanza de Línea 4

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	% Humedad				
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
125	2	1,14	1,27	1,23	1,31	1,60
125	2,5	1,27	1,41	1,35	1,42	1,75
125	3	1,36	1,49	1,43	1,52	1,86
130	2,5	1,33	1,47	1,41	1,54	1,86
135	2	1,38	1,47	1,39	1,51	1,80
135	2,5	1,50	1,61	1,50	1,63	1,95
135	3	1,58	1,69	1,59	1,71	2,04
140	2	1,48	1,59	1,48	1,59	1,87
140	2,5	1,60	1,72	1,62	1,71	2,02
140	3	1,67	1,83	1,69	1,82	2,11

Tabla N° 9. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 1, Hony Bran

Muestra 1						
N° envase	27	40	18			
Peso A	11,853	14,869	12,644			
Peso B	16,855	19,869	17,644			
Peso C	16,8	19,805	17,572			
% H	1,10	1,28	1,44			
Peso D	16,785	19,797	17,569	Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
% H	1,40	1,44	1,50	<i>1,45</i>	<i>1,48</i>	<i>2,32%</i>

Tabla N° 10. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 2, Hony Bran

Muestra 2						
N° envase	19	21	14			
Peso A	13,892	14,02	17,469			
Peso B	18,893	19,02	22,467			
Peso C	18,827	18,951	22,394			
% H	1,32	1,38	1,46			
Peso D	18,824	18,928	22,393	Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
% H	1,38	1,84	1,48	<i>1,57</i>	<i>1,59</i>	<i>1,48%</i>

Tabla N° 11. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 3, Hony Bran

Muestra 3						
N° envase	98	20	8			
Peso A	16,758	16,95	17,458			
Peso B	21,757	21,951	22,457			
Peso C	21,689	21,881	22,398			
% H	1,36	1,40	1,18			
Peso D	21,685	21,876	22,381	Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
% H	1,44	1,50	1,52	<i>1,49</i>	<i>1,48</i>	<i>0,45%</i>

Tabla N° 12. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 4, Hony Bran

Muestra 4						
N° envase	24	30	39			
Peso A	17,433	15,483	19,074			
Peso B	22,433	20,485	24,074			
Peso C	22,364	20,41	23,994			
% H	1,38	1,50	1,60			
Peso D	22,352	20,406	23,995	Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
% H	1,62	1,58	1,58	<i>1,59</i>	<i>1,59</i>	<i>0,20%</i>

Tabla N° 13. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 5, Hony Bran

Muestra 5						
N° envase	94	2	36			
Peso A	19,539	19,294	16,212			
Peso B	24,535	24,292	21,212			
Peso C	24,444	24,203	21,119			
% H	1,82	1,78	1,86			
Peso D	24,439	24,2	21,115	Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
% H	1,92	1,84	1,94	<i>1,90</i>	<i>1,87</i>	<i>1,62%</i>

Las pruebas realizadas en la estufa tienen mayor precisión y exactitud, es por ello que se toman como referencia para obtener las condiciones de trabajo, al compararlos con los valores obtenidos en la termobalanza se descubre que los datos que presentan menor variación son los que se realizaron con las siguientes condiciones: 140 °C a 2 minutos, es por ello que estos valores serán usados como el método propuesto para las próximas pruebas.

Como segundo paso, se procedió a preparar cuatro muestras de galleta Hony Bran molida para que dos operadores realizaran las pruebas de humedad en la termobalanza de la línea 4 con las condiciones obtenidas anteriormente, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla N° 14. Calibración Termobalanza Operador 1

CALIBRACION TERMOBALANZA L4 KRAKER				
OPERADOR	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4
Operador 1	1,54	1,60	1,56	1,70
Operador 1	1,54	1,64	1,56	1,72
Operador 1	1,54	1,60	1,56	1,70
PROMEDIO	1,54	1,61	1,56	1,71

Tabla N° 15. Calibración Termobalanza Operador 2

CALIBRACION TERMOBALANZA L4 KRAKER				
OPERADOR	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4
Operador 2	1,56	1,60	1,58	1,70
Operador 2	1,56	1,60	1,56	1,68
Operador 2	1,54	1,62	1,56	1,70
PROMEDIO	1,55	1,61	1,57	1,69

Cada operador realizó las pruebas 3 veces por muestra, lo que permitió sacar un promedio por muestra y de esta manera comparar los resultados obtenidos por ambos. Es notorio, que los porcentajes de humedad para ambos operadores fueron aproximadamente iguales lo que permite comprobar que el método propuesto es confiable, debido a que al hacer pruebas con las mismas muestras, en el mismo equipo y distinto operadores los datos presentan reproducibilidad y repetibilidad.

Por último, se procedió a comparar el método actual utilizado con el método obtenido de las pruebas anteriores; las condiciones del método actual son: 3gr de galleta molida, temperatura de 135 °C y una duración de 2:30 minutos. Las personas que realizaron las pruebas fueron los horneros de línea 4, quienes son los que realizan las pruebas día a día y son los indicados para corroborar la eficiencia del método.

Tabla N° 16. Comparación de Métodos actual y propuesto

HORNEROS	% HUMEDAD (3g)	% HUMEDAD (5g)	Diferencia
Operador 1	1,73	1,72	0,01
Operador 1	1,46	1,40	0,06
Operador 1	2,37	2,38	0,01
Operador 1	1,57	1,58	0,01
Operador 2	1,87	1,86	0,01
Operador 3	2,10	2,06	0,04
Operador 4	1,70	1,64	0,06

Finalmente, se pudo comprobar que los métodos actuales y propuestos presentan diferencias menores a un 1%, lo que indica que el método propuesto es el idóneo y puede ser usado con total confianza en el proceso productivo.

Galleta Kraker Bran

Las pruebas de humedad para Kraker Bran se realizaban con 3gr de galleta molida al igual que Hony Bran, por lo que fue necesario hacer las pruebas en la termobalanza y en la estufa para encontrar las condiciones de trabajo con 5gr de galleta. Aunque ambas son galletas Crackers presentan diferentes composiciones, por lo que las pruebas para cada galleta fueron realizadas por separado. Los resultados para Kraker Bran son los siguientes:

Tabla N° 17. Humedades obtenidas para Kraker Bran en la Termobalanza de Línea 4

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
		% Humedad	% Humedad	% Humedad	% Humedad	% Humedad
120	2,00	0,90	0,96	1,10	1,54	1,84
120	3,00	1,08	1,14	1,30	1,82	2,20
125	2,50	1,02	1,10	1,22	1,78	2,16
130	2,00	1,02	1,04	1,18	1,54	2,00
130	3,00	1,20	1,24	1,38	1,94	2,34

Tabla N° 18. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 1, Kraker Bran

Muestra 1				Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
N° envase	19	36	24			
Peso A	13,894	11,826	17,568			
Peso B	18,897	16,822	22,567			
Peso C	18,839	16,758	22,502			
% H	1,16	1,28	1,30	1,25	1,2	3,76%

Tabla N° 19. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 2, Kraker Bran

Muestra 2				Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
N° envase	39	30	98			
Peso A	19,136	17,548	16,26			
Peso B	24,136	22,548	21,263			
Peso C	24,077	22,484	21,197			
% H	1,18	1,28	1,32	1,26	1,24	1,57%

Tabla N° 20. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 3, Kraker Bran

Muestra 3				Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
N° envase	8	14	20			
Peso A	15,724	17,603	15,387			
Peso B	20,728	22,602	20,385			
Peso C	20,660	22,529	20,322			
% H	1,36	1,46	1,26	1,36	1,38	1,48%

Tabla N° 21. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 4, Kraker Bran

Muestra 4						
N° envase	2	21	18			
Peso A	14,335	16,374	17,459			
Peso B	19,336	21,375	22,458			
Peso C	19,233	21,276	22,358	Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
% H	2,06	1,98	2,00	2,01	1,94	3,64%

Tabla N° 22. Humedades obtenidas en la Estufa para la Muestra 5, Kraker Bran

Muestra 5						
N° envase	94	40	93			
Peso A	19,751	16,603	14,384			
Peso B	24,755	21,601	19,388			
Peso C	24,623	21,477	19,259	Promedio	Humedad Termobalanza	% Variación
% H	2,64	2,48	2,58	2,57	2,34	8,79%

Al hacer un análisis de la información obtenida se evidencia que la termoestufa con las condiciones de 130 °C a 3 minutos arrojó los valores que más se aproximan a los obtenidos en la estufa, lo que conlleva a tomar dichos valores con los de referencia para las próximas pruebas.

Al revisar con los expertos de calidad los resultados obtenidos, ellos manifiestan que hacer la prueba de humedad en 3 minutos no resulta factible para la empresa, debido a que en planta se requiere que las pruebas sean lo más rápido posible para detectar cualquier anomalía antes de que cause daños mayores, es por ello que la siguiente prueba se realizó en la termoestufa para buscar una temperatura que permita obtener resultados aproximadamente iguales a la temperatura de referencia pero en menor tiempo. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla N° 23. Pruebas de Humedad para encontrar condiciones de trabajo, Kraker Bran

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	% Humedad		
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
130	3	2,64	2,62	2,4
130	3	2,61	2,5	2,44
130	3	2,6	2,6	2,42
135	2	2,46	2,28	2,28
135	2	2,24	2,33	2,28
135	2	2,4	2,36	2,26
135	2,5	2,68	2,5	2,46
135	2,5	2,63	2,55	2,48
135	2,5	2,62	2,56	2,46

Tabla N° 24. Resumen de promedios por muestra y porcentajes de variación entre las Temperaturas

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	% Humedad		
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
<i>130</i>	<i>3</i>	<i>2,62</i>	<i>2,57</i>	<i>2,42</i>
<i>135</i>	<i>2,5</i>	<i>2,64</i>	<i>2,54</i>	<i>2,47</i>
		<i>1%</i>	<i>1%</i>	<i>2%</i>

De esta manera se observa, que con las condiciones de trabajo de: 135 °C a 2:30 minutos, se obtienen resultados con una diferencia entre el 1 y 2 %, lo que es aceptable. Finalmente, estas últimas condiciones encontradas quedan como el método propuesto a utilizar.

Objetivo Específico 4: Realizar análisis de los sistemas de Medición (MSA) en la línea 4.

El sistema de medición está conformado por equipos, personas, estándares y procedimientos y debe ser validado en su totalidad antes de iniciar los 90 turnos de certificación de la línea.

Este MSA fue realizado en el área de laminación, específicamente en la actividad del pesaje de masas crudas, la misma es realizada por los operadores cada vez que lanzan una masa o cuando detectan variaciones en el peso. Cabe destacar, es una actividad de gran importancia debido a que permite mantener el peso dentro de los parámetros, lo que resulta clave para el proceso porque este es uno de sus CTQs.

Como primer paso se prepararon 10 muestras para que el grupo de operadores realizara dos pesadas por cada muestra, el orden de los pesajes fue aleatorio. El análisis a realizar es Gage R&R para variable del tipo cruzado, los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 25: MSA Peso Crudo Kraker Bran

CORRELATIVO	MUESTRA	OPERADOR	TOTAL PESO CRUDO
1	3	Operador 1	115,92
2	9	Operador 1	116,62
3	5	Operador 1	116,67
4	6	Operador 1	116,39
5	8	Operador 1	115,26
6	1	Operador 1	114,44
7	2	Operador 1	115,68
8	10	Operador 1	116,87
9	7	Operador 1	117,36
10	4	Operador 1	116,39

11	4	Operador 2	116,37
12	3	Operador 2	115,91
13	8	Operador 2	115,24
14	1	Operador 2	114,43
15	7	Operador 2	117,34
16	6	Operador 2	116,37
17	2	Operador 2	115,68
18	10	Operador 2	116,84
19	5	Operador 2	116,64
20	9	Operador 2	116,59
21	6	Operador 3	116,35
22	4	Operador 3	116,36
23	7	Operador 3	117,32
24	10	Operador 3	116,84
25	3	Operador 3	115,87
26	5	Operador 3	116,61
27	8	Operador 3	115,22
28	9	Operador 3	116,57
29	1	Operador 3	114,42
30	2	Operador 3	115,66
31	3	Operador 3	115,87
32	6	Operador 3	116,34
33	2	Operador 3	115,65
34	9	Operador 3	116,57
35	4	Operador 3	116,35
36	7	Operador 3	117,3
37	8	Operador 3	115,22
38	5	Operador 3	116,61
39	10	Operador 3	116,82
40	1	Operador 3	114,41
41	10	Operador 1	116,87
42	5	Operador 1	116,66
43	3	Operador 1	115,91
44	2	Operador 1	115,71
45	6	Operador 1	116,38
46	4	Operador 1	116,4
47	8	Operador 1	115,26

48	7	Operador 1	117,35
49	1	Operador 1	114,46
50	9	Operador 1	116,62
51	2	Operador 2	115,68
52	6	Operador 2	116,37
53	9	Operador 2	116,59
54	7	Operador 2	117,33
55	5	Operador 2	116,63
56	10	Operador 2	116,83
57	4	Operador 2	116,37
58	3	Operador 2	115,88
59	1	Operador 2	114,43
60	8	Operador 2	115,23

Los datos anteriores fueron introducidos en el programa estadístico Minitab, el cual arrojó los siguientes gráficos:

Figura N° 21: MSA Peso Crudo Kraker Bran (Minitab)

Gage R&R

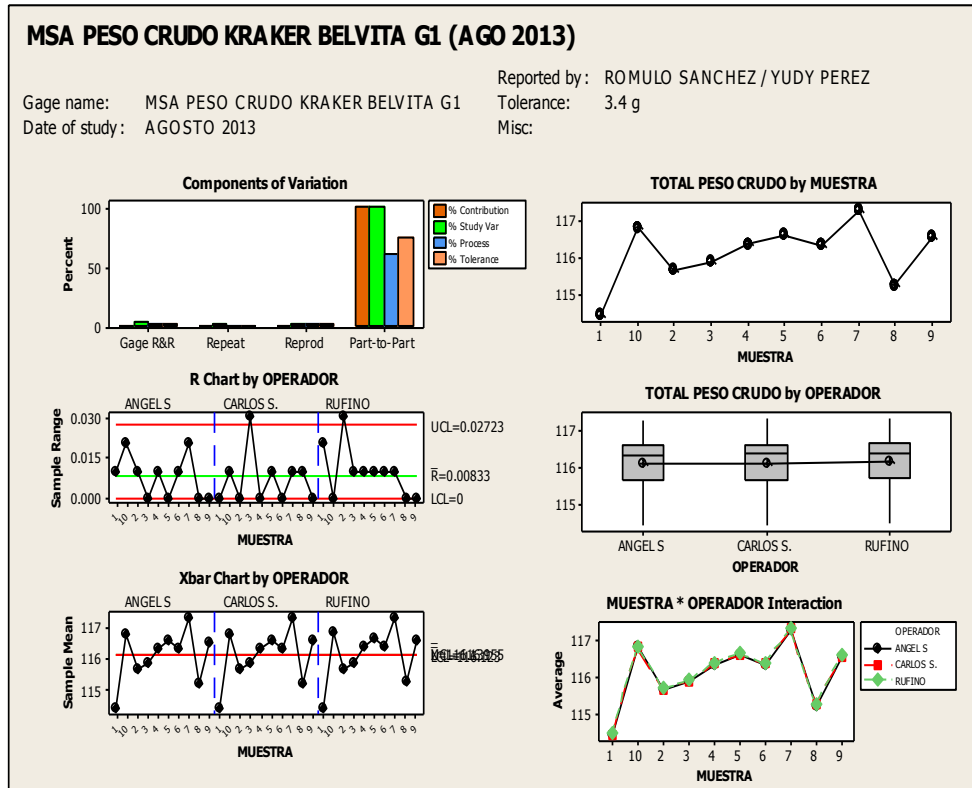
Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0.000521	0.07
Repeatability	0.000061	0.01
Reproducibility	0.000461	0.06
OPERADOR	0.000461	0.06
Part-To-Part	0.720656	99.93
Total Variation	0.721177	100.00

Process tolerance = 6.8
Historical standard deviation = 1.4157

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)	%Tolerance (SV/Toler)	%Process (SV/Proc)
Total Gage R&R	0.022828	0.13697	2.69	2.01	1.61
Repeatability	0.007782	0.04669	0.92	0.69	0.55
Reproducibility	0.021461	0.12876	2.53	1.89	1.52
OPERADOR	0.021461	0.12876	2.53	1.89	1.52
Part-To-Part	0.848915	5.09349	99.96	74.90	59.96
Total Variation	0.849221	5.09533	100.00	74.93	59.99

Number of Distinct Categories = 52

Figura N° 22: MSA Peso Crudo Kraker Bran (Minitab)



Al analizar la Figura N° 21 y compararla con la Tabla N° 2, se evidencia que los resultados de %Study Var, %Tolerancia y el %Proceso, son menores al 10% lo que indica que la evaluación es buena y no se requiere de un plan de acción.

Al observar la Figura N° 22, se evidencia que los pesajes de los 3 operadores presentan un comportamiento aproximadamente igual, lo que indica que los datos obtenidos presentan repetibilidad y reproducibilidad. Finalmente, se concluye que este sistema de medición es el apropiado.

CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo de la pasantía profesional se pudo poner en práctica muchos conocimientos adquiridos durante la formación universitaria, así como también se desarrollaron destrezas que permitieron explorar el campo laboral del Ingeniero de Producción como profesional dentro de la industria.

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:

- Por medio del estudio de las fuentes de desperdicio, se logró encontrar las causas que lo producían, se informó a los departamentos competentes para que las resuelvan; de esta manera se mitigará la cantidad de desechos lo que influirá directamente en la productividad de la línea y por ende en las ganancias de la empresa.
- Mediante la elaboración de las instrucciones de trabajo se logró una estandarización de las actividades en la línea 4.
- Se evaluaron los sistemas de medición, lo que permitió hacer mejoras y asegurar que son confiables los métodos utilizados.
- Aplicando todas las medidas mencionadas anteriormente se consiguió controlar las variables críticas de la línea, y de esta manera ayudar a la obtención de la certificación Seis Sigma para la línea 4.

RECOMENDACIONES

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

Para la universidad

- Establecer alianzas estratégicas con diferentes industrias de la zona para ampliar la oferta de pasantías a los estudiantes de ingeniería de producción.
- 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.

Para la empresa

- Llevar a cabo acciones para asegurar la continuidad de las mejoras realizadas en las variables críticas de la línea.
- Mantener motivados y comprometidos al personal con la Certificación Seis Sigma, porque ello facilita el desarrollo del proyecto y el éxito del mismo.
- Aplicar la metodología Seis Sigma a las demás líneas de producción de la planta, para así optimizar la calidad de los productos que se ofrecen al mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias (2006). El proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Editorial: Episteme. Caracas – Venezuela.

Burgos V., F. (2009). **Ingeniería de Métodos, Calidad – Productividad**. 2da Edición. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Cuatrecasas (2005). **Gestión Integral de la Calidad: Implantación, Control y Certificación**. Gestión 2000, 3era Edición ampliada.

Escalante, E. (2006). **Seis Sigma, Metodología y Técnicas**. 1era. Edición. Editorial Limusa. México DF.

ISO 9000:2006. **Sistemas de Gestión de la Calidad: Fundamentos y Vocabulario**. Ginebra – Suiza.

ISO 9001:2008. **Sistemas de Gestión de la Calidad: Requisitos**. Ginebra – Suiza.

ISO 10209:2012. **Documentación Técnica de Productos: Vocabulario y Términos relativos a los Dibujos Técnicos, la definición del Producto y la documentación relacionada**. Ginebra – Suiza.

ISO 16949:2002. **Sistemas de Gestión de la Calidad: Requisitos particulares para la aplicación de la norma ISO 9001:2000 para la producción de automóviles y de piezas de recambio correspondientes**. Ginebra – Suiza.

Keller (2006). **Dirección de Marketing**. Pearson Education, 12º Edición.

Montgomery, Douglas (2008). **El Aseguramiento de la Calidad en el entorno moderno de la Gestión.**

Pande, P., Neuman, R. y Cavanagh R. (2004). **Las Claves Prácticas de Seis Sigma.** 1era Edición. McGraw-Hill Interamericana. España, SAU.

Pyzdek, T. (2003). **The Six Sigma Handbook: A complete guide for Green Belts, Black Belts and Managers at all levels.** Mcgraw-Hill, 1ª edición, Ohio-USA.

Vidoza, M. (2013). **Trabajo de pasantías realizado en la empresa Kraft Foods Venezuela, C.A.** UCLA, Ingeniería de Producción.

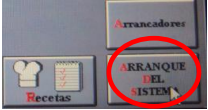

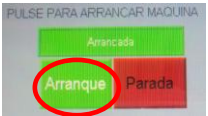


ANEXOS

Anexo N° 1. Instrucciones de Trabajo

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 172
		Fecha	03/07/2013
Arranque de Rociadora de Sal F4		Revisión	6
		Página	1/2


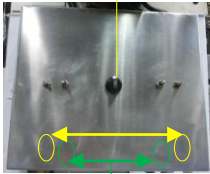

Area:	Laminación	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Semanal	Materiales:	2 sacos de sal
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	N/A

Alcance Calidad S&E Seguridad Patrimonial RD&Q CI Inocuidad Alimentaria

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1.	Verificar el estado de la tolva dosificadora.	1.1	Diríjase a la tolva dosificadora del salero y verifique visualmente que ésta se encuentre totalmente libre de residuos de sal.	1.1.1	Si se encuentran residuos en la tolva, proceda a realizar la limpieza según la instrucción de trabajo BAR IT QPE 6.4 01-163 Limpieza y sanitización de rociadora de sal de F4.		
2	Encender el tren de laminación completo.	2.1	Ubíquese frente al panel de control y presione la opción “Arranque Del Sistema”.			2.1	
		2.2	Pulse la opción de arranque de máquina “Automático”.			2.2	
		2.3	Presione la opción “Arranque”			2.3	
		2.4	Oprima la opción “Recetas”.	2.4.1	Haciendo uso de las flechas, seleccione la variedad con la que vaya a trabajar y presione “Actualizar”.	2.4	
		2.5	Mantenga encendido el sistema durante 40 minutos como mínimo para verificar su buen funcionamiento y garantizar el calentamiento de los equipos así como el traqueo de lonas.			2.4.1	

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 172
		Fecha	03/07/2013
Arranque de Rociadora de Sal F4		Revision	6
		Página	2/2




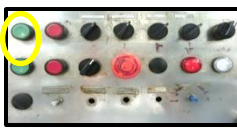
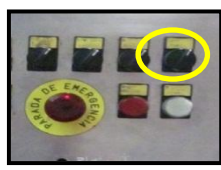
Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
3.	Efectuar el llenado de la tolva dosificadora.	3.1	Diríjase hacia el área de almacenamiento de sal ubicado frente a la rociadora, tome dos sacos de sal y deposítelos en la tolva dosificadora.	3.1.1	Verifique que los sacos de sal se encuentren en óptimas condiciones.	3.1	
4.	Encender la rociadora de sal.	4.1	Diríjase hacia el tablero de control de la rociadora situado debajo del tablero del succionador de sal.			4.1	
5.	Regular velocidad de la malla y potencia del vibrador	5.1	Ubique la perilla de regulación de velocidad en el cajetín izquierdo y gire a la derecha para aumentar la velocidad del rodillo. Ubique la perilla de regulación de potencia del vibrador en el cajetín derecho y gire a la derecha para aumentar la potencia.	5.1.1	Perilla de Velocidad y perilla de potencia: Giro a der. = aumento Giro a izq. = disminución		

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 63
		Fecha	09/07/2013
Arranque de Rociadora de Aceite F4 y F5		Revisión	2
		Página	1/5


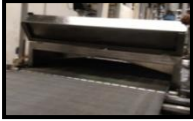




Area:	Aplica para las rociadoras de Línea 4 y 5	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Semanal (arranque de línea)	Materiales:	N/A
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	N/A

Alcance Calidad S&E Seguridad Patrimonial RD&Q CI Inocuidad Alimentaria

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1.	Ubicar Rociadora de Aceite	1.1	Dirigirse a salida de horno y ubicar la rociadora de aceite.			1.1	
2.	Trasladarse al lugar donde está el breaker que energiza la rociadora	2.1	Para F04: la toma eléctrica se encuentra del lado de F03. Para F05: Atravesar la lona ascendente de enfriamiento hasta pasar al lado de F06 de la rociadora de aceite.	2.1.1	Para F05: Tomar las precauciones necesarias respecto a la ubicación de la lona y al acceso al área de la rociadora cercana a F06.	2.2	
		2.2	Para F04: Ubicar la toma eléctrica que energiza la rociadora de aceite. Para F05: Ubicar el breaker que energiza la rociadora de aceite.			2.3	
		2.3	Para F04: Conectar la rociadora de aceite a la fuente eléctrica. Para F05: Subir el breaker para iniciar la energización del equipo.				
3.	Arranque de la rociadora	3.1	Arrancar la rociadora presionando el botón de arranque ubicado en el tablero de control.			3.1	<p>Para F04:</p>  <p>Para F05:</p> 











ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 63
		Fecha	09/07/2013
Arranque de Rociadora de Aceite F4 y F5		Revisión	2
		Página	2/5

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
4.	Verificación de guardas y presencia de objetos extraños, rupturas o deformaciones en la malla	4.1	Levantar las tapas frontal y trasera de la rociadora de aceite.			4.1	
		4.2	Verificar que no exista ningún objeto extraño atascado, alguna ruptura o deformación en alguna zona de la malla de la rociadora de aceite.				
		4.3	Asegurar que las guardas del equipo estén colocadas correctamente para poder proceder al encendido del equipo.				
5.	Encendido de la malla	5.1	En el tablero de control accionar el selector de encendido de la malla.			5.1	Para F04: 
		5.2	Verificar en el tablero de display de velocidades que la velocidad de la malla cumpla con las especificaciones de funcionamiento del equipo.			Para F05: 	
6.	Verificación de presencia de objetos extraños, rupturas o deformaciones en la malla	6.1	Levantar las tapas frontal y trasera de la rociadora de aceite (ver foto 4.1).	6.1.1	La malla debe encontrarse en funcionamiento y si se encuentra algún objeto extraño apagar la malla para retirarlo o en su defecto llamar a mantenimiento para reparar la falla.	5.2	Para F04: 
		6.2	Verificar que no exista ningún objeto extraño atascado, alguna ruptura o deformación en alguna zona de la malla de la rociadora de aceite.			Para F05: 	

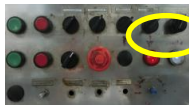



ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQCMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el
		Impreso el

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 63
		Fecha	09/07/2013
Arranque de Rociadora de Aceite F4 y F5		Revision	2
		Página	3/5

ETapas del Proceso	Pasos de Operación	Puntos Claves	Diagrama
7. Para F05: Purgado de las bombas de la rociadora de aceite	7.1 Aflojar y retirar la abrazadera de la tubería de alimentación de aceite a la bomba superior. 7.2 Añadir aceite en la tubería de alimentación de la bomba superior hasta llegar al nivel de ajuste de la abrazadera. 7.3 Ajustar la abrazadera nuevamente a la tubería de alimentación de la bomba superior de la rociadora de aceite. 7.4 Aflojar y retirar la abrazadera de la tubería de alimentación de aceite a la bomba inferior. 7.5 Añadir aceite en la tubería de alimentación de la bomba inferior hasta llegar al nivel de ajuste de la abrazadera. 7.6 Ajustar la abrazadera nuevamente a la tubería de alimentación de la bomba inferior de la rociadora de aceite.	7.1.1 Evitar que el aceite se desborde de la tubería de alimentación. 7.4.1 Evitar que el aceite se desborde de la tubería de alimentación.	7.1  7.4  8.1  Para F04: Para F05:  Para F04: 8.2  Para F05: 
8. Verificación de las válvulas de descarga	8.1 Se verifica que la válvula de descarga de la bomba superior se encuentre totalmente cerrada. 8.2 Se verifica que la válvula de descarga de la bomba inferior se encuentre totalmente cerrada.	8.1.1 Para F04: La válvula debe estar en posición horizontal con la punta de la palanca apuntando hacia la derecha del operador. Para F05: La válvula debe estar en posición horizontal con la punta de la palanca apuntando hacia la izquierda del operador. 8.2.1 Para F04: La válvula debe estar en posición horizontal con la punta de la palanca apuntando hacia la izquierda del operador. Para F05: La válvula debe estar en posición horizontal con la punta de la palanca apuntando de frente al operador.	8.1  Para F04: Para F05:  Para F04: 8.2  Para F05: 





ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 63
		Fecha	09/07/2013
Arranque de Rociadora de Aceite F4 y F5		Revision	2
		Página	4/5

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
9.	Encendido de las bombas	9.1	Dirigirse al tablero de control de la rociadora de aceite.			9.2	Para F04:
		9.2	Accionar el selector identificado en el tablero correspondiente al encendido de la bomba superior ubicándolo en la posición de la derecha.	9.2.1	La bomba encenderá y automáticamente se fijará en el último valor de funcionamiento establecido antes de ser apagado el equipo.	9.3	
		9.3	Accionar el selector identificado en el tablero correspondiente al encendido de la bomba inferior ubicándolo en la posición de la derecha.				Para F05:
10.	Encendido de los platos	10.1	Accionar el selector identificado en el tablero correspondiente al encendido de los platos superiores ubicándolo en la posición de la derecha.	10.1.1	Los platos empezarán a girar automáticamente al último valor de frecuencia fijado antes de ser apagado el equipo.	10.1	Para F04:
		10.2	Accionar el selector identificado en el tablero correspondiente al encendido de los platos inferiores ubicándolo en la posición de la derecha.			10.2	
							Para F05:
11.	Verificación de las velocidades	11.1	Verificar en el tablero de display de velocidades que la velocidad de los platos superiores e inferiores cumplan con las especificaciones de funcionamiento del equipo.	11.1.1	Los equipos quedan establecidos al último valor de funcionamiento fijado por el operador.	11.1	Para F04:
							
							Para F05:
							

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 63
		Fecha	09/07/2013
Arranque de Rociadora de Aceite F4 y F5		Revision	2
		Página	5/5






Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
12.	Comprobación del rociado de aceite	12.1	Ubicarse a la salida del horno en el inicio de la malla de la rociadora.			12.2	
		12.2	Colocar un cartón sobre la malla de la rociadora de aceite.				
		12.3	Dirigirse a la salida de la rociadora de aceite.			12.4	
		12.4	Tomar el cartón y verificar que exista rociado de aceite tanto por la parte superior como por la cara inferior.				
		12.5	Ajustar las velocidades de las bombas de ser necesario.				
13.	Apagado de la rociadora	13.1	Dirigirse al tablero de control de la rociadora de aceite.			13.1	Para F04: 
		13.2	Apagar los selectores identificados de la bomba superior, bomba inferior, platos superiores, platos inferiores y malla ubicándolos en la posición de la izquierda.				
		13.3	Para F04:Dirigirse hacia la zona de F03 y desconectar la rociadora de aceite a la fuente eléctrica. Para F05:Dirigirse hacia la zona de F06 y bajar el breaker que energiza la rociadora de aceite.			Para F05: 	

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT QPE 7.5. 04-171
		Fecha	09/07/2013
Ajuste Rociado de Aceite en rociadora F3, F4 y F5		Revisión	6
		Página	1/2

Area:	Aplica par alas rociadoras de las líneas 3, 4 y 5	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Cuando existan desviaciones del rociado de aceite	Materiales:	N/A
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	Balanza digital

Alcance Calidad S&E Seguridad Patrimonial RD&Q CI Inocuidad Alimentaria

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1.	Ubicar Rociadora de Aceite.	1.1	Dirjase a salida de horno y ubique la rociadora de aceite.			1.1	
2.	Efectuar ajustes a la rociadora.	2.1	Ubique el tablero de display de la rociadora de aceite.			2.1	<p>Para F03:</p>  <p>Para F04:</p>  <p>Para F05:</p> 
		2.2	<p>Sí la desviación de peso está por debajo:</p> <p>Para F03 y F05: Ubique los potenciómetros identificados con BOMBA INFERIOR y BOMBA SUPERIOR (ver foto 2.1), luego gírelos a la derecha para aumentar el rociado.</p> <p>Para F04: Ubique los variadores de velocidad identificados con BOMBA INFERIOR y BOMBA SUPERIOR (ver foto 2.1), seguidamente pulse la flecha que apunta hacia arriba para aumentar el rociado (Ver foto2.2).</p>	2.2.1	Luego de realizar los pasos 2.2 ó 2.3, verificar los pesos de las galletas.	2.2	

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT QPE 7.5. 04-171
		Fecha	09/07/2013
Ajuste Rociado de Aceite en rociadora F3, F4 y F5		Revision	6
		Página	2/2



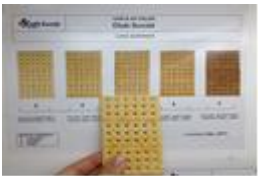

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
3.	Registrar resultados	2.3	<p>Sí la desviación de peso está por encima: Para F03 y F05: Ubique los potenciómetros identificados con BOMBA INFERIOR y BOMBA SUPERIOR (ver foto 2.1), luego gírelos a la izquierda para disminuir el rociado.</p> <p>Para F04: Ubique los variadores de velocidad identificados con BOMBA INFERIOR y BOMBA SUPERIOR (ver foto 2.1), seguidamente pulse la flecha que apunta hacia abajo para disminuir el rociado (Ver foto 2.2).</p>	2.3.1	<p>Verificar nuevamente el peso de las galletas. Si persiste la desviación de peso, repetir ajustes de peso.</p>		
		3.1	<p>Ubique la computadora y registre los resultados en el programa Quality Suite.</p>				

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 - 11
		Fecha	09/07/2013
Control visual de color de galletas		Revision	8
		Página	1/2


Area:	Horno	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Cada 3 horas	Materiales:	Superficie de color blanco de fácil limpieza, luces blancas.
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	Carta de Color (ubicada en el área de evaluación sensorial).

Alcance Calidad S&E Seguridad Patrimonial RD&Q CI Inocuidad Alimentaria

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1.	Toma de muestra.	1.1	Tome las muestras de galletas a lo ancho de la banda del horno, tantas filas como tenga.	1.1.1	Lugar toma de muestra: Galletas sin rociado: A la salida del horno. Galletas con rociado: (aceite, Fibra u otros): a la salida del Proceso de rociado.	1.1	
		1.2	Separe cada una de las piezas de galletas por el signado (en el caso de crackers).			1.2	
2	Inspección de las muestras.	2.1	Traslade todas las muestras a la cabina de evaluación sensorial, o al Laboratorio de Aseguramiento de la Calidad (Procesos), observe cada pieza y compare los atributos de la muestra con los estándares de color (cartas de color o fotografías de referencia), establecidos para cada galleta.	2.1.1	Se evaluarán todas las muestras tomadas una por una	2.1	
		2.2	Determine la posición que ocupa la muestra dentro de la escala sensorial con respecto al target y Reporte en el Quality Suite.	2.2.1	Claves: Oscuro aceptable Oscuro inaceptable Pálido aceptable Pálido inaceptable Target		

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 - 11
		Fecha	09/07/2013
Control visual de color de galletas		Revision	8
		Página	2/2

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
3.	En caso de presentarse color fuera de parámetros.	3.1	Colóquese frente al panel de control del horno, para ajustar temperatura de las zonas que afectan el color del producto final y/o dirjase a las zonas de color del horno y localice las manillas de las válvulas secundarias (minimaxon). Aumente o disminuya la temperatura de acuerdo los parámetros de operación establecidos.	3.1.1	Fuera de Parámetros: Pálido inaceptable Oscuro inaceptable	3.1	
		3.2	Tome nuevamente la misma cantidad de muestras y realice la evaluación de color.	3.1.2	Los parámetros se encuentran en la carta de horneo.		
		3.3	En caso de que continúen presentándose desviaciones mayores o significativas con respecto al target (categoría inaceptable), notifique inmediatamente al líder de calidad y al supervisor de producción de turno para que se tomen las acciones correctivas correspondientes: retención o descarte del producto.	3.2.1	Repita los pasos de 1.1 al 2.2		





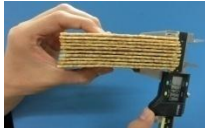
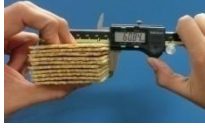

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQCMS, sin la identificación apropiada.		Archivado el
		Impreso el

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 199
		Fecha	09/07/2013
Medición de Dimensiones de Galletas Crackers		Revisión	5
		Página	1/1

Area:	Horno de las líneas 3, 4, 5 y 11	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Cada hora	Materiales:	N/A
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	Vernier analógico o digital, con escala en milímetros.

Alcance

Calidad
 S&E
 Seguridad Patrimonial
 RD&Q
 CI
 Inocuidad Alimentaria






Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1.	Tomar la muestra de 10 galletas después de la rociadora de aceite. En el caso de los productos Soda Premium y Hony Bran, se toma la muestra a la salida del horno.	1.1	Forme una pila de 10 galletas.			1	
		1.2	Una las caras de medición del vernier.				
		1.3	Para el Vernier digital, enciéndalo (botón ON/OFF) y colóquelo en cero (botón ZERO).				
		1.4	Tome la pila de 10 galletas y mida el espesor.	1.4.1	Mida el espesor de la galleta en el centro de la pila.	1.1	
		1.5	Tome la pila de 10 galletas y mida el ancho.	1.5.1	Mida el ancho de la galleta en el centro de la pila.	1.2	
		1.6	Tome la pila de 10 galletas y mida el largo.	1.6.1	Mida el largo a la pila de 10 galletas.	1.3	
		1.7	Cierre el vernier (foto 1.2)				
		1.8	Para el Vernier digital apágalo (botón ON/OFF - foto 1.3).			1.4	
		1.9	Dirigase al computador y reporte los resultados en el programa Quality Suite.			1.5	
						1.6	

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 07
		Fecha	09/07/2013
Determinación del pH en galletas		Revisión	5
		Página	1/3







Area:	Horno	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Cada hora	Materiales:	Papel secante, toallin y agua destilada
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	pHmetro, Beaker plástico de 100 y 250 ml, cilindro graduado plástico de 100 ml, piseta, agitador magnético, plancha de agitación, balanza digital, espátula, licuadora.

Alcance Calidad S&E Seguridad Patrimonial RD&Q CI Inocuidad Alimentaria

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama
1.	Preparación del medidor de pH.	1.1	Verifique que el equipo esté conectado a la fuente de corriente de 110 V.	1.1.1	Preferiblemente a un regulador de voltaje	
		1.2	Verifique que las conexiones del electrodo están bien colocadas en la parte posterior del pH.	1.2.1	Dos cables deben estar conectados.	
		1.3	Encienda el medidor de pH pulsando la tecla POWER.			
2.	Toma y Molienda de la muestra.	2.1	Tome una muestra de 10 galletas a la salida de horno.	2.1.1	Para Club Social y Kraker Bran se deben tomar después de la rociadora de aceite.	
				2.1.2	El pH de Reinitas y Oreos se hace a la galleta sin jalea o crema.	
		2.2	Tome la muestra partalá con las manos e introdúzcalo en la licuadora, muele hasta pulverizarla.	2.2.1	Partir la galleta antes de licuar (facilita la trituración de la galleta).	
3.	Medición	3.1	Coloque un Beaker seco de 250 ml sobre el centro de la balanza, presione la tecla tare.	3.1.1	La balanza debe indicar 0.0g	
						
						

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	APROBADO POR: Juan Carlos Alvarez
Este es un documento no controlado si está impreso o electrónicamente archivado fuera de eQCMS, sin la identificación apropiada.		<input type="checkbox"/> Archivado el <input type="checkbox"/> Impreso el

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 07
		Fecha	09/07/2013
Determinación del pH en galletas		Revision	5
		Página	2/3


Etapas del Proceso	Pasos de Operación	Puntos Claves	Diagrama
	3.2 Añada en el beaker con la espátula la muestra de galletas trituradas hasta completar 10 gramos. Coloque el beaker con la muestra de galleta pulverizada sobre la mesa de trabajo.	3.2.1 Mínimo permitido a pesar 9,95 g lo máximo 10,05 g	3.2 
	3.3 Coloque otro beaker de 250 ml en el centro de la balanza y agregue agua destilada en hasta alcanzar los 90 mg.	3.3.1 Mínimo permitido a pesar 89,95 g, lo máximo 90,05 g	3.3 
	3.4 Agregue el agua destilada al beaker que contiene la muestra de galleta.		3.4 
	3.5 Coloque el beaker con la mezcla sobre la plancha agitadora.		
	3.6 Introduzca el agitador magnético y encienda la plancha a velocidad baja, hasta obtener una mezcla homogénea.		
	3.7 Después de haber obtenido la mezcla homogénea, introduzca el electrodo a la solución.	3.7.1 Verifique que este sumergido al borde del recipiente de tal manera que no toque al agitador. 3.7.2 Verifique que el electrodo este en contacto con la mezcla.	3.7 
	3.8 PULSE la tecla MEASURE para iniciar con el análisis y obtener el valor de pH de la solución.		3.8 
	3.9 Cuando se detenga en la pantalla la palabra ready, el análisis ha culminado y el valor de pH de la muestra es el indicado en la pantalla.	3.9.1 Se debe tomar el primer valor que aparezca en pantalla luego de la palabra ready.	3.9 
	3.10 Registre los valores obtenidos en el programa Quality Suite.		

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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






	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT SGC 7.5.1 / 07
		Fecha	09/07/2013
Determinación del pH en galletas		Revision	5
		Página	3/3

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves	Diagrama
4.	Comparación de resultados	4.1	Compare el resultado con las especificaciones.	4.1.1	
				<p>Sí el resultado de pH está fuera de especificación notifique inmediatamente al líder de calidad y al supervisor de producción de turno para que se tomen las acciones correctivas correspondientes: revisión de condiciones de horneado, mezclado, revisión de ingredientes.</p>	
5.	Limpieza del equipo.	5.1	Tome el electrodo y enjuague el cabezal con agua destilada hasta que no queden residuos de galleta.		
		5.2	Introduzca el electrodo en un Beaker de plástico de 100 ml que contenga buffer pH 7 ó agua destilada.		
		5.3	Retire el agitador magnético del beaker que contiene la muestra evaluada, descarte la solución, enjuague el beaker con un poco de agua destilada y luego séquelo con papel absorbente (toallin).		

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

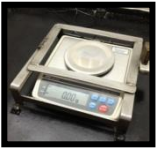

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT QP 7.5-04/224
		Fecha	09/07/2013
Determinación del Peso de Rociado de Aceite y Peso Cocido en Galletas de F3, F4, F5 y F11		Revision	5
		Página	1/2
Area:	Horno Línea 3, 4, 5 y 11	Responsable:	Operador de Máquina de Fabricación
Frecuencia de Operación:	Cada hora	Materiales:	N/A
Equipos Protección Personal:	Calzado de seguridad, gorro, protector auditivo, lentes de seguridad, tapabocas.	Herramientas:	Balanza digital

Alcance Calidad S&E Seguridad Patrimonial RD&Q CI Inocuidad Alimentaria

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
1.	Toma de muestras de galletas sin rociado de aceite.	1.1	Diríjase a la tolva dosificadora Ubíquese en la salida de horno (antes de la rociadora) y tome tres hileras seguidas de galleta.	1.1.1	Para F3: Kraker Bran y Club Social: 8 filas Soda: 9 Filas Para F4: Kraker Bran: 11 filas Hony Bran: 12 filas Para F5: 11 filas. Para F11: 12 filas	1.1	
		1.2	Coloque las hileras en una superficie plana.			1.2	
		1.3	Divida las galletas en el signado y agrupe de tres en tres las siguientes filas: Para F3: 1, 3, 5 y 8. Para F4: 1, 4, 7, 9 y 11. Para F5: 1, 2, 4, 7, 10 y 11. Para F11: 1, 5, 6, 7 y 12.			1.3	
		1.4	Deseche las muestras de las filas restantes.				
2.	Toma de muestras de galletas con rociado de aceite (Club Social y Kraker Bran).	2.1	Ubíquese en la malla de drenaje y tome tres hileras seguidas de galleta.	2.1.1	Para F3: 8 filas Para F4: 11 filas Para F5: 11 filas. Para F11: 12 filas.	2.1	
		2.2	Coloque las hileras en una superficie plana.			2.2	

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

	INSTRUCCION DE TRABAJO	Código	BAR IT QP 7.5-04/224
		Fecha	09/07/2013
Determinación del Peso de Rociado de Aceite y Peso Cocido en Galletas de F3, F4, F5 y F11		Revision	5
		Página	2/2

Etapas del Proceso		Pasos de Operación		Puntos Claves		Diagrama	
3.	Peso de galleta sin rociado de aceite.	2.3	Divida las galletas en el signado y agrupe de tres en tres las siguientes filas: Para F3: 1, 3, 5 y 8. Para F4: 1, 4, 7, 9 y 11. Para F5: 1, 2, 4, 7, 10 y 11 Para F11: 1, 5, 6, 7 y 12.	3.1.1	Si la balanza no se encuentra en cero pulse la tecla ZERO hasta que aparezca 0.00 g.	3.1	
		2.4	Deseche las muestras de las filas restantes.				
		3.1	Ubíquese frente a la balanza que se encuentra en la cabina sensorial y verifique que esté encendida e indique 0.00 g.				
		3.2	Pese cada muestra de 3 piezas sin rociado de aceite (las recolectadas en el paso 2) y aguarde unos segundos para que se envíe el resultado al sistema de Quality Suite.				
4.	Peso de galleta cocida con rociado de aceite (Club Social y Kraker Bran).	3.3	Deseche las muestras pesadas.	4.1.1	Si la balanza no se encuentra en cero pulse la tecla ZERO hasta que aparezca 0.00 g.	3.2	
		4.1	Ubíquese frente a la balanza que se encuentra en la cabina sensorial y verifique que esté encendida e indique 0.00 g.				
		4.2	Pese cada muestra de 3 piezas con rociado de aceite (las recolectadas en el paso 2) y aguarde unos segundos para que se envíe el resultado al sistema de Quality Suite.				
		4.3	Deseche las muestras pesadas.				
		4.2.1	El Quality Suite por diferencia de peso entre galletas con rociado de aceite y galletas sin rociado de aceite, reflejará el valor del peso del aceite.				

ELABORADO POR: Maria Milagro Aguilar	REVISADO POR: Carlos Díaz	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

Anexo 2. Fotografías tomadas durante los MSA



Anexo 3. Formato de la Hoja de Asistencia de los MSA.



Lista de Asistencia

Código	BAR RE QP 6 2-02/ 06
Fecha	19/07/2011
Revisión	4

Alcance:
 Calidad RIM 382 Seguridad Alimentaria RD & Q CI Seguridad Alimentaria Recursos Humanos

ACTIVIDAD		DIRIGIDO AL PERSONAL DE	
AREA ORGANIZADORA	FACILITADOR / COORDINADOR DE REUNIÓN	DURACION (HRS.)	FECHA

PARTICIPANTES

Ficha	Apellidos y Nombres	C.I.	Area / Contratista	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Validado por Recursos Humanos (Solo en caso de Capacitación)	
Nombre	
Firma y Fecha	