



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas**

**Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química**

**Nestlé Chile S.A. Fábrica Maipú**

**Profesor Patrocinante:**

Pf. Andrea Bunger T.  
Departamento de Ciencia de los Alimentos  
y Tecnología Química.  
Universidad de Chile

**Directores de Memoria:**

Pf. Andrea Bunger T.  
Departamento de Ciencia de los  
Alimentos y Tecnología Química.  
Universidad de Chile

Sr. Miguel Osorio  
Ingeniero de Procesos Sénior  
Especialista en fabricación Galletas  
Planta de Galletas  
Nestlé Chile S.A.

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DMAIC PARA EL  
MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE ELABORACIÓN  
DE MASAS PARA GALLETAS”**

**DANIELA MARLENE TORO ABARCA**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERA EN ALIMENTOS**

**Santiago, Enero 2014**

## **DEDICATORIA**

*“A mi Madre, Hermana y Jaime,  
Por su apoyo y motivación”*

## **AGRADECIMIENTOS**

En Primer Lugar, quisiera agradecer a mi madre Graciela, por ser mamá y papá a la vez, por darme el regalo de la vida y dejar de lado sus propias necesidades durante mi infancia con tal de ver mi felicidad y la de mi hermana. Por su fuerza y lucha frente a las dificultades de la vida y por enseñarme que las personas no valen por lo que tienen, si no por lo que son. Son tantas sus virtudes que podría escribir una nueva memoria en relación a ella.

A mi hermana Alejandra y primos Bárbara y Pablo, por su motivación constante a la ejecución de esta Memoria, gracias por su preocupación y alegría frente a mis triunfos.

A mí amado Jaime, por su amor incondicional. Gracias por ser parte de mi vida y quererme tal cual soy, por entenderme cuando nadie más lo hace y por saber calmarme en mis peores momentos.

A mi patrocinadora de Memoria, Andrea Bunger, por su constante apoyo, paciencia y comprensión, por ejercer verdaderamente la docencia. A Miguel Osorio, por su vasto conocimiento entregado a lo largo de estos años en Nestlé.

A mis amigos y compañeros de trabajo, Priscilla, Kattia, Nelson y Javiera, por alegrar a diario el trabajo en Nestlé y llenarme de momentos felices. A Frederick, jefe fabricación de planta galletas, por la confianza entregada y el apoyo necesario para finalizar este trabajo de memoria.

Finalmente agradezco a la gran familia Nestlé Maipú, por todos los conocimientos entregados, por entregarme las herramientas necesarias para seguir creciendo como persona y como profesional.

## **RESUMEN**

Las pérdidas de producto en Fábrica Nestlé Maipú, específicamente en Planta Galletas, durante el año 2012 alcanzaron los \$1200 millones de pesos, de los cuales el 21,5% correspondían a la línea Ch, que se dedica exclusivamente a la elaboración de masas líquidas con productos como la comúnmente llamada “galleta de champagne”. Durante el primer semestre de 2013 la línea Ch pasó a segundo lugar aportando con el 21% de las pérdidas.

Para lograr una reducción en las pérdidas de línea Ch, se utilizó la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar) la cual se enfocó en la reducción de pérdidas de galletas que por defectos de calidad o mala selección, eran destinadas a descarte en vez de convertirse en producto terminado.

Con ayuda de esta metodología, se lograron identificar las principales causas de pérdidas de producto, tales como la mala selección de galletas por parte de los operadores, la falta de un perfil de aceptación / rechazo del producto, el mal diseño del sistema volteador de moldes de galletas, la mala limpieza de los moldes, entre otros. Luego se definieron los planes de acción y se identificaron los recursos necesarios para implementar las acciones que llevarían a una reducción de las pérdidas; dentro de ellas se destacan el entrenamiento a los operadores que seleccionan galletas con un nuevo y más claro perfil del producto, así como la modificación de equipos a lo largo de toda la línea.

Como resultado de la implementación del proyecto DMAIC, se logró una reducción del 58,5% de galletas perdidas, lo que equivale a transformar alrededor de 4,4 toneladas semanales de galletas defectuosas, en galletas aptas para ser envasadas como producto terminado. En términos monetarios, esta reducción generará ahorros de \$30 millones al año.

## **SUMMARY**

### **DMAIC system implementation for improving the manufacture process in biscuit dough**

Product losses in Nestlé Factory located in Maipú, specifically in Biscuit' Plant during 2012 reached \$ 1.2 billion dollars, 21.5% corresponded to Ch line, dedicated exclusively to the production of liquid dough, obtaining products such as the commonly called "champagne cookies". During the first half of 2013 Ch line passed to second place contributing to 21% of the biscuit's loss.

To achieve a reduction of losses in Ch line, the DMAIC methodology (Define, Measure, Analyze, Implement and Control) was focused on reducing losses of cookies which -by defective quality or poor selection-, were discarded instead of becoming finished products.

Using this methodology the main causes of loss of products were identified, such as poor selection of cookies by the operators, the lack of an IN- OUT product profile, the poor design of the tumbler system of the biscuits molds, poor cleaning of the molds and others. After that, action plans and resources were defined and identified in order to implement the actions that would lead to a reduction of losses. Some of them were training of the operators in, selecting biscuits with a new and clearer profile of the product and modification of the equipment along the entire line.

As a result of the implementation this DMAIC project, a reduction of 58.5% of lost cookies was achieved, which means that weekly 4.4 tons of defective biscuits were transformed into suitable cookies to be packed as finished product. In monetary terms, this reduction will generate savings of \$ 30 million per year.

## INDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	IV
SUMMARY .....	V
INDICE .....	VI
INDICE DE FIGURAS .....	IX
INDICE DE TABLAS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES TEÓRICOS .....	1
2.1 Metodología seis sigma .....	1
2.2 Galletas y su elaboración .....	3
2.2.1 Materias primas .....	3
2.2.2 Elaboración.....	5
2.2.3 Clasificación de masas .....	6
HIPOTESIS .....	9
OBJETIVO.....	9
4.1 Objetivo general:.....	9
4.2 Objetivos específicos: .....	9
METODOLOGÍA .....	10
5.1 MÉTODO .....	10
5.1.1 Esquema de metodología.....	10
5.1.2 Fase definición .....	10
5.1.3 Fase de medición: .....	14
5.1.4 Fase de análisis:.....	17
5.1.5 Fase de implementación: .....	19
5.1.6 Fase de control: .....	22
RESULTADOS Y DISCUSION.....	23

6.1	FASE DE DEFINICIÓN .....	23
6.1.1	Proyecto reducción de pérdidas en una línea productiva de galletas .....	23
6.1.2	Definición del problema: .....	23
6.1.3	Entender el proceso: .....	26
6.1.4	Entender al cliente: .....	26
6.2	FASE DE MEDICIÓN: .....	28
6.2.1	Mapa del proceso detallado .....	28
6.2.2	Plan de recolección de datos .....	29
6.2.3	Análisis del sistema de medición .....	30
6.3	FASE DE ANÁLISIS: .....	34
6.3.1	Identificación de causas: .....	34
6.3.2	Análisis: .....	34
6.3.3	Verificación: .....	35
6.4	FASE IMPLEMENTACIÓN.....	37
6.4.1	Priorización de acciones .....	37
6.4.2	Plan de acción.....	38
6.4.3	Implementación de acciones.....	38
6.6	FASE CONTROL.....	44
6.6.1	Monitoreo de resultados .....	44
	CONCLUSIONES.....	46
	BIBLIOGRAFÍA .....	47
	ANEXOS .....	48
	ANEXO 1 .....	48
	ANEXO 2 .....	49
	ANEXO 3 .....	50
	ANEXO 4.....	52
	ANEXO 5 .....	53
	ANEXO 6.....	55
	ANEXO 7 .....	59

ANEXO 8.....	63
ANEXO 9.....	66
ANEXO 10.....	76
ANEXO 11.....	79
ANEXO 12.....	84
ANEXO 13.....	88



## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.2.1: Clasificación de galletas ( Manley, 2001). .....	8
Figura 5.1.1: Esquema metodología DMAIC .....	10
Figura 5.1.2: Pasos y herramientas para fase definición .....	10
Figura 5.1.3: Herramienta 5W+1H.....	11
Figura 5.1.4: Mapa SIPOC Línea Ch .....	12
Figura 5.1.5: Pasos y herramientas para fase medición .....	14
Figura 5.1.6: Flujo fases medir.....	14
Figura 5.1.7: Pasos y herramientas para fase analizar.....	17
Figura 5.1.8: Pasos y herramientas para fase implementar .....	19
Figura 5.1.9: Herramienta 5W + 2H – Confección plan de acción .....	21
Figura 5.1.10: Pasos y herramientas para fase controlar .....	22
Figura 6.1.1: Pareto perdidas año 2012 por línea productiva.....	23
Figura 6.1.2: Pareto pérdidas primer semestre año 2013 por línea productiva .....	24
Figura 6.1.3: Pareto pérdidas materias primas línea Ch, primer semestre año 2013 ..	24
Figura 6.1.4: Mapa del proceso .....	26
Figura 6.1.5: Voz del cliente (VDC), Drivers y CPC (Críticos Para la Calidad).....	27
Figura 6.2.1: Mapa de proceso detallado .....	28
Figura 6.2.2: Pareto Pérdidas por punto de generación.....	30
Figura 6.2.3: Boxplot para consumo de aceite por turno .....	31
Figura 6.2.4: Boxplot para consumo de azúcar por turno .....	32
Figura 6.2.5: Boxplot para generación de desperdicio por turno .....	33
Figura 6.3.1: Gráfica análisis de concordancia de atributo .....	35
Figura 6.4.1: Matriz de impacto/esfuerzo para priorizar causas raíces. ....	37
Figura 6.4.2: Nuevo perfil galleta .....	39
Figura 6.4.3: Evidencia de entrenamiento a operadores de nuevo perfil de galleta....	39
Figura 6.4.4: Criterios de selección para galleta tostada .....	40

Figura 6.4.5: Criterios de selección para galleta sin piso .....	41
Figura 6.4.6: Criterios de selección para galleta sin azúcar .....	41
Figura 6.4.7: Criterios de selección para galleta deforme .....	42
Figura 6.4.8: Antes – Después modificaciones en volcador galletas .....	43
Figura 6.4.9: Antes – Después modificaciones en unidad de limpieza .....	43
Figura 6.6.1: Antes – Después de la implementación de acciones en línea Ch .....	44

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 6.2.1: Plan de recolección de datos real .....29

Tabla 6.3.1: Total de causas raíces identificadas en análisis de causa raíz .....34

Tabla 6.3.2: Resumen de muestras evaluadas .....36

## **INTRODUCCIÓN**

Es frecuente que en los procesos productivos, los resultados no cumplen con las expectativas del mismo, o el resultado es “no conforme”. Es por esta razón que las empresas han optado por maximizar su nivel de desempeño buscando cuales son los puntos a mejorar, estudiando a fondo dónde están los problemas para combatirlos efectivamente y alcanzar la calidad deseada.

Existen diferentes herramientas estadísticas que al aplicarlas dan un valor agregado a cualquier proceso; una de estas herramientas es “Seis Sigma”, la cual ayuda a determinar cuáles son los límites aceptables de variabilidad del proceso y así controlar de una manera más clara porcentaje de errores (Franco y Cols., 2008).

## **ANTECEDENTES TEÓRICOS**

### **2.1 Metodología seis sigma**

La metodología Seis Sigma, utilizada ampliamente en las principales empresas en los Estados Unidos y alrededor del mundo, no es tan antigua como se pudiese creer, su creación se remonta a 1985 cuando Bill Smith, un ingeniero de Motorola, presenta una investigación en la que concluía que si un producto defectuoso era corregido durante el proceso de producción, otros productos defectuosos no serían detectados hasta que el cliente final lo recibiera. Por otro lado, si un producto era elaborado libre de errores, el producto rara vez le fallaría al cliente (González, 2003).

Esta metodología vino a cambiar la mentalidad de la industria, hizo migrar desde la filosofía tres sigma, la cual consideraba correctos o capaces, procesos cuyas tendencia central se encuentra a una distancia superior o igual a  $3\sigma$  (3 sigma) del límite de tolerancia más cercano y por lo tanto, obtienen un máximo de 0,27% de producto no conforme, hacia la filosofía  $6\sigma$ , la cual obtiene un máximo de defecto de 0,002% (Gómez y Cols., 2003).

Seis Sigma puede ser enfocada desde dos grandes perspectivas:

- a) Estrategia de Negocio
- b) Metodología de solución de problemas

Bajo estas dos perspectivas, Nestlé ha implementado a nivel global por más de una década, la metodología Seis Sigma mediante un proceso de cinco fases, llamado DMAIC por sus siglas en inglés Define (Definir), Measure (Medir), Analyze (Analizar), Improve (Mejorar), Control (Controlar) (Membrano, 2007).

Estas cinco etapas del proceso DMAIC se definen de la siguiente manera:

*a) Etapa de Definición:* Corresponde al primer paso en el proceso. En esta etapa, se define el proyecto, los miembros del equipo, ahorros estimados y las características Critical To Quality (CTQ's). Las herramientas más utilizadas son el diagrama de flujo, matriz de causa – efecto e identificación visual (Manual DMAIC básico, 2009).

*b) Etapa de Medición:* Es aquí donde se describe el problema, por lo tanto, se deben determinar cuáles son las características críticas que definen el proceso, medirlas y encontrar las posibles causas que influyen en las características del proyecto (Franco y Cols., 2008).

*c) Etapa de Análisis:* Se busca la causa raíz del problema o las variables que están afectando los CTQ's seleccionados, el problema es estudiado estadísticamente, utilizando para ello, diagrama de causa efecto (Anexo 1), probabilidad y estadística básica, inferencia estadística, inicio del análisis del modo y efecto de la falla (Manual DMAIC básico, 2009).

*d) Etapa de Mejora:* Etapa donde se define un plan de acción enfocado a atacar las causas raíces y mejorar los indicadores seleccionados. Se utilizan técnicas de diseño de experimentos para determinar la relación entre las variables de respuesta y de salida, ejemplo: Plan de acción 5W2H (Franco y Cols., 2008).

*e) Etapa de Control:* Este es el último paso en la metodología DMAIC. Control, garantiza que las variaciones se destacan y se corrigen antes de que puedan influir negativamente en un proceso que causa defectos. Se definen mecanismos de control que aseguren que las acciones

tomadas en las etapas anteriores, no se dejen de realizar con el paso del tiempo, las herramientas utilizadas son el control estadístico del proceso, plan de control y documentación de cambios en el sistema de calidad (Manual DMAIC básico, 2009).

## **2.2 Galletas y su elaboración**

Galleta significa en el sentido literal, asado dos veces. Es uno de los alimentos más antiguo de la humanidad, siendo relatado su consumo en Egipto antiguo y también durante el imperio Romano. En el periodo de 1800 ya era hecho en Inglaterra como sustituto del pan, por permanecer fresco por más tiempo (Wade, 2000).

El hecho de tener su calidad preservada y existir una gran variedad de recetas para su manufactura, llevó al desarrollo de una enorme variedad de productos y provocó que hubiese una rápida expansión de la industria de la mitad del siglo 19 hasta los días actuales (Wade, 2000).

Las galletas pueden ser saladas, dulces, simples, rellenas o cubiertas (o una mezcla de algunas de estas opciones). Algunas incluso pueden complementar necesidades nutricionales, como aquellas que contienen alto contenido de fibras, proteínas o vitaminas (Wade, 2000).

### **2.2.1 Materias primas**

Dentro de las materias primas que se utilizan para la elaboración de galleta, los tres ingredientes más importantes son:

#### **2.2.1.1 Harinas**

La harina de trigo es el principal componente de casi todas las galletas y sus propiedades difieren de una variedad a otra, de estación a estación, y en función del tipo de suelo y fertilizantes empleados, su calidad se considera fundamental en la industria de los productos horneados. Por lo tanto, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) los tipos de trigo.
- b) la producción de harina (molienda).
- c) la cantidad de cenizas y color de la harina.

- d) la riqueza proteica de la harina y su calidad.
- e) la presencia de almidón dañado.
- f) la experiencia del molinero.
- g) la humedad de la harina.
- h) las materias extrañas de la harina.

La harina obtenida industrialmente se clasifica de acuerdo a su fuerza, capacidad de la harina para formar una masa tenaz, elástica y un producto de baja densidad, que es dependiente de la cantidad y tipo de proteínas del gluten. Ésta no necesariamente es una ventaja para algunos productos, ya que una harina fuerte no es recomendable en todos los procesos. La expansión y apariencia de galletas elaboradas con trigos suaves y duros ha dado mejores características al utilizar los primeros, que poseen poca fuerza (Madrid, 1999).

Otras características importantes de la harina que deben considerarse en la elaboración de galletas son el tamaño de partícula y el daño que presenta el almidón. Para la elaboración de galletas se prefieren harinas de trigo suave de baja absorción de agua, que presentan bajo contenidos de almidón dañado, ya que éste absorbe agua en exceso (aproximadamente tres veces su peso), disminuyendo la cantidad de agua libre en una masa para galletas. Los productos de este tipo tienen 3% de humedad, por lo que la remoción del exceso de agua, si hubiera mayor absorción, requeriría mayores temperaturas y/o tiempos de horneado (Madrid, 1999).

### **2.2.1.2 Edulcorantes**

El edulcorante que más se utiliza en galletas es la sacarosa que es un disacárido compuesto de una unidad de fructosa y otra de glucosa y es derivada de la caña de azúcar (o de la remolacha en algunos países) (Hui, 2006).

El término azúcar es largamente utilizado para referirse a la sacarosa. Se encuentra en varias granulometrías, por ejemplo azúcar cristal, refinado, flor, etc. Mientras menor sea el cristal más rápida será su disolución en la masa o en la boca (Hui, 2006).

Las principales funciones de los azúcares en las galletas son:

- Otorgar dulzor y sabor.
- Dar estructura y dureza.
- Espesante, que se disuelve rápidamente cuando se ingiere.
- Intensificar el sabor y corrección de aromatizantes.
- Como alimento para la levadura en masas fermentadas.
- Para ayudar a la coloración de la superficie durante el proceso de cocción.

### **2.2.1.3 Grasas y Aceites**

Existe un gran número de grasas para la utilización en industrias de galletas. Pudiendo ser de origen vegetal o animal (incluida la que se obtiene de pescados) (Hui, 2006).

Siendo uno de los tres principales ingredientes en la fabricación de galletas, la grasa desempeña los siguientes papeles:

- Lubricante
- Ablandador
- Saborizante
- Aireante
- Controlador de expansión

En la masa, las grasas lubrican el gluten de la harina y garantiza la expansión del aire sin ruptura y de esta forma mejora la textura de la galleta (Hui, 2006).

### **2.2.2 Elaboración**

En la elaboración de galletas, las operaciones realizadas son:

- Preparación de las materias primas.
- Selección y mezcla de los ingredientes correspondientes al producto que se va a elaborar (mantecas, azúcares, etc.).
- Adición de agua y otros productos auxiliares (aromas, colorantes, emulgentes, conservadores, levaduras, etc.) según los distintos casos.
- Amasado y reposo de la pasta formada, variable según productos.
- Pesado, división y moldeo por unidades o piezas.



- Transporte de las piezas y de la masa entre las diversas etapas de elaboración, a base de cintas transportadoras, tornillos sinfín, carretillas, etc.
- Colocación de las piezas en envases o bandejas.
- Fermentación en masa o por piezas, cuando ello es necesario.
- Tratamiento térmicos diversos (cocción, horneado, secado).
- Empaquetado o conservación para su exposición y venta.
- Almacenamiento.

La etapa de mezcla y batido es una de las más importantes, ya que con ella se consigue:

- Formar una masa homogénea;
- Dispersión de sólidos en líquidos, o de líquidos en líquidos;
- Amasamiento para otorgar un desarrollo de gluten a partir de la hidratación de proteínas de la harina;
- Aumento de temperatura como resultado del trabajo ejercido sobre la masa;
- Aireación de la masa para disminuir la densidad.

(Manley, 1998)

### **2.2.3 Clasificación de masas**

Las masas se pueden clasificar de acuerdo con la cantidad de grasa y agua utilizada en su preparación (figura 2.2.1), tales como:

#### **2.2.3.1 Masas cortas**

- Gran cantidad de grasa y menor cantidad de agua;
- La grasa envuelve las partículas de harina, evitando su contacto con el agua y, consecuentemente la formación de gluten;
- Son blandas, levemente fragmentables, no elásticas y no extensibles;
- Ejemplos: galletas Moldeadas, Depositadas (enmantequilladas) y Cookies;

Estas masas se realizan en 2 etapas, siendo la primera (fase crema) donde se produce una emulsificación de la fase grasa y el agua y solubilización del azúcar, y la segunda donde se

obtiene la masa, que se realiza en un tiempo mínimo para evitar la formación del gluten y no provocar gran aumento de temperatura (Manley, 2001).

En la fase de crema se agregan principalmente, además del agua, de la grasa y del azúcar, agentes leudantes, emulsionantes y aromatizante. Para evitar la formación de grumos y mejorar la dispersión, se agrega leche en polvo, vitaminas y almidón en la segunda fase de la mezcla junto con la harina de trigo (Manley, 2001).

### **2.2.3.2 Masas Duras**

- Pequeña cantidad de grasa y mayor cantidad de agua;
- El agua entra en contacto con las partículas de harina y reacciona con las proteínas, formando el gluten que entrega las características visco elásticas;
- Son duras, extensibles y elásticas;
- Ejemplos: galletas Semidulces.

Normalmente, se mezcla en 1 etapa, por más tiempo que la anterior para permitir el desarrollo del gluten (Manley, 2001).

### **2.2.3.3 Masas líquidas**

- Agua como principal componente en la formulación;
- No forma una masa propiamente tal, quedando fluida;
- Normalmente no hay formación de gluten debido a la elección de harina, mantención de bajas temperaturas de la mezcla, homogeneización a velocidades muy altas por poco tiempo;
- Ejemplos: obleas y algunas masas goteadas.

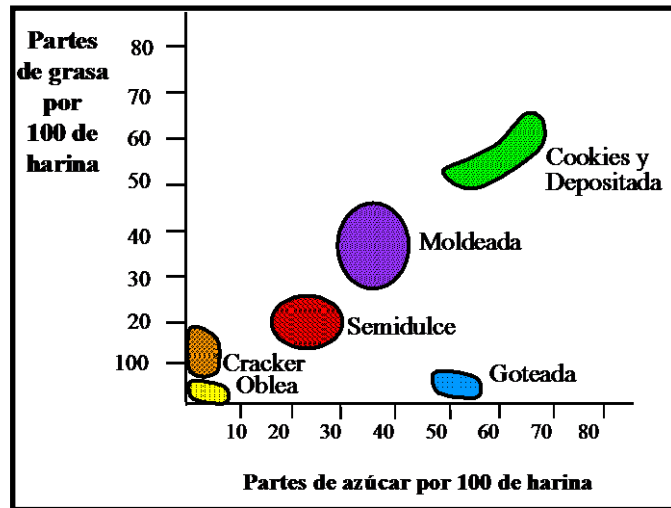


Figura 2.2.1: Clasificación de galletas (Manley, 2001).

## **HIPOTESIS**

La implementación del sistema DMAIC en la elaboración de masas para galletas, ayudará a la estandarización de procedimientos, reducción de pérdidas y mejora de procesos.

## **OBJETIVO**

### **4.1 Objetivo general:**

Mostrar prácticamente la aplicación de la metodología DMAIC, indicando de forma clara y precisa los pasos a seguir, sirviendo como guía que facilite la comprensión de su aplicación.

### **4.2 Objetivos específicos:**

- Definir e identificar los principales problemas y defectos que se producen en proceso de la elaboración de masas para galletas goteadas.
- Medir las pérdidas de materia prima y producto durante el proceso.
- Analizar los datos obtenidos del plan de muestreo para identificar las causas raíz de las pérdidas generadas.
- Analizar todos los aspectos relativos a cada problema y eliminar las posibles causas.
- Implementar mejoras que logren la reducción de pérdidas en el proceso.
- Sugerir controles de monitoreo sobre el avance logrado y hacer planes para mantener las mejoras.

## METODOLOGÍA

### 5.1 MÉTODO

#### 5.1.1 Esquema de metodología

La Figura 5.1.1 muestra el esquema de la metodología DMAIC con sus cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, utilizada para la reducción de pérdidas en una línea productiva de galletas.

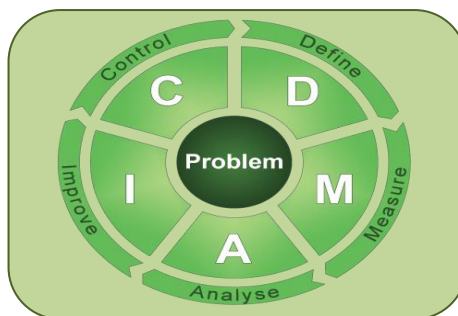


Figura 5.1.1: Esquema metodología DMAIC

#### 5.1.2 Fase definición

La Figura 5.1.2 muestra los pasos y herramientas que se utilizaron en esta etapa, los que son explicados a continuación:

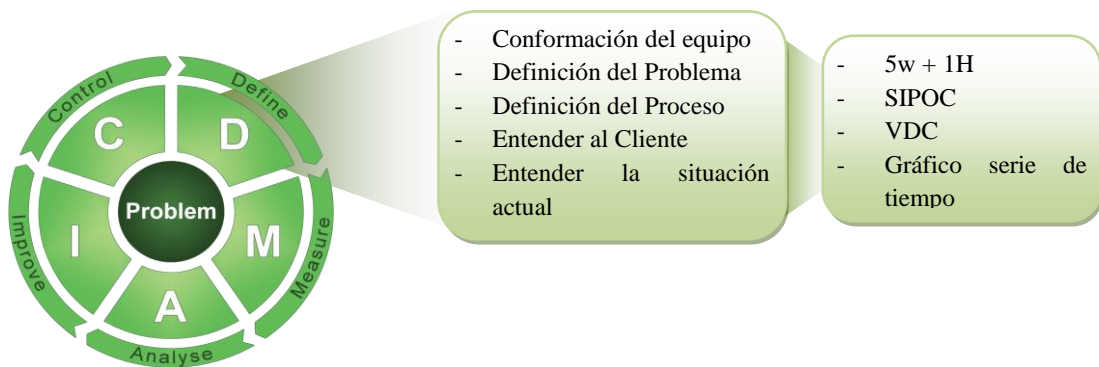


Figura 5.1.2: Pasos y herramientas para fase definición

### 5.1.2.1 Conformación del equipo:

Para la conformación del equipo de trabajo, se siguió la pauta preestablecida por la metodología, la cual cuenta con:

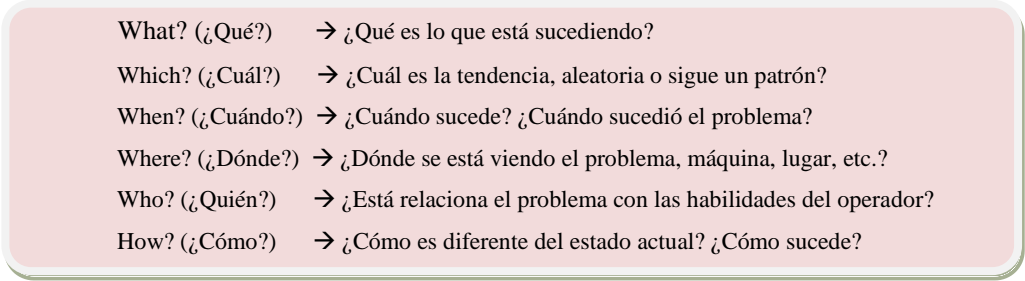
- Sponsor (Quien brindará el soporte necesario para obtener recursos): Gerente Fábrica.
- Process Owner (Dueño del Proceso): Jefe de Planta.
- Recursos (Personal que participará principalmente en la implementación de las soluciones): Jefe Departamento Técnico Planta; Asistente de Fabricación.
- Equipo de Trabajo (Personal que participará en las sesiones de trabajo y que por ende tienen una participación más activa): Coordinadores de Línea seleccionada; Coordinador de Turno; Mecánico; Analista de Procesos.

### 5.1.2.2 Definición del problema:

El proyecto reducción de pérdidas en una línea productiva de galletas se inició con el fin de identificar las causas raíces que generaban dichas pérdidas. La línea objeto de este análisis, se enfoca en la producción de un tipo de galleta llamada goteada.

Para poder definir el problema, se utilizó junto al equipo de trabajo, la herramienta 5W + 1H, la cual ayuda a describir el fenómeno que está ocurriendo de forma clara y precisa mediante la respuesta a seis preguntas en inglés, como muestra la Figura 5.1.3.

La definición del problema se desarrolló en una reunión de trabajo de una hora, en la cual participaron todos los miembros del “equipo de trabajo”.

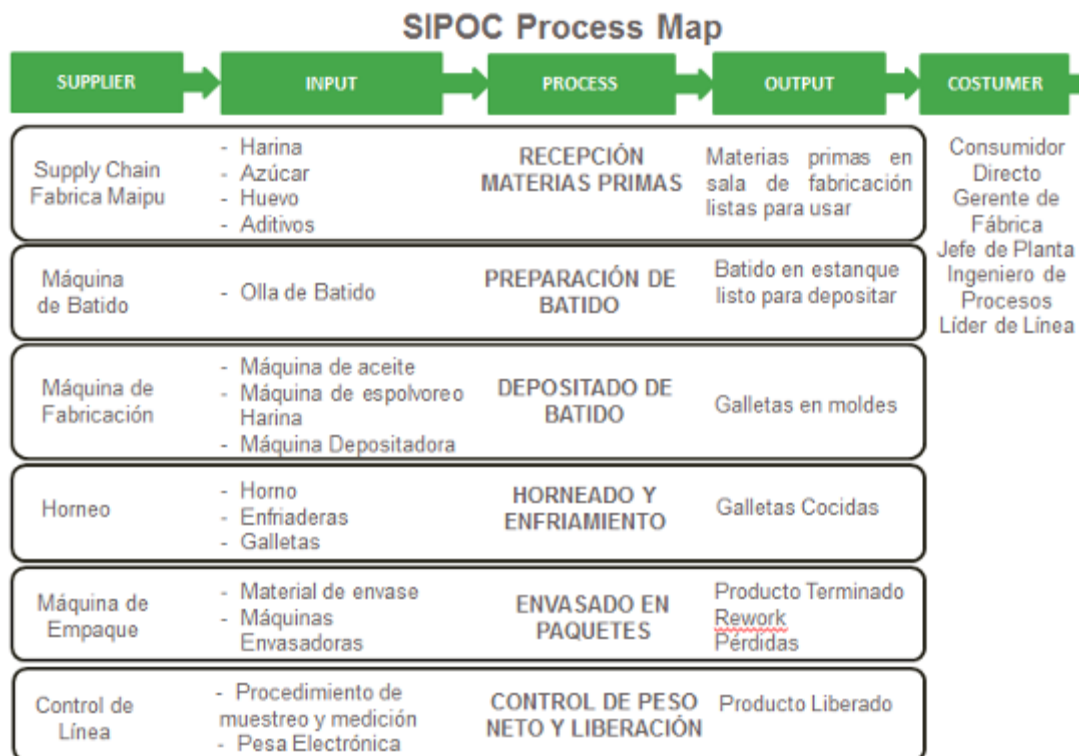


What? (¿Qué?)	→ ¿Qué es lo que está sucediendo?
Which? (¿Cuál?)	→ ¿Cuál es la tendencia, aleatoria o sigue un patrón?
When? (¿Cuándo?)	→ ¿Cuándo sucede? ¿Cuándo sucedió el problema?
Where? (¿Dónde?)	→ ¿Dónde se está viendo el problema, máquina, lugar, etc.?
Who? (¿Quién?)	→ ¿Está relaciona el problema con las habilidades del operador?
How? (¿Cómo?)	→ ¿Cómo es diferente del estado actual? ¿Cómo sucede?

**Figura 5.1.3:** Herramienta 5W+1H

### 5.1.2.3 Entender el proceso:

Para lograr un entendimiento del proceso y como otros procesos apoyan o se relacionan entre sí, se realizó una sesión de trabajo de una hora con el equipo, la cual consistió en recorrer la línea productiva e identificar en conjunto, los proveedores, las entradas, el proceso en sí, salidas y los diferentes clientes del proceso. Cada etapa fue registrada en el mapa SIPOC (de las siglas en inglés: **S**upplier, **I**nput, **P**rocess, **O**utput, **C**ustomer), como se muestra en la 5.1.4.



**Figura 5.1.4:** Mapa SIPOC Línea Ch

#### **5.1.2.4 Entender al cliente:**

Esta etapa ayuda a los miembros del equipo a entender quién es el cliente, el cual define los requisitos de desempeño del proceso que se está mejorando.

En este caso, nuestro cliente es el propio jefe de planta, a quien debemos satisfacer con la producción programada bajo los criterios de seguridad y calidad establecidos, por ello se organizó una reunión entre el equipo de trabajo y el jefe de planta, quien nos describió lo que quería obtener como resultado de la línea, a esto llamamos “La voz del Cliente” (VDC). Luego, se realizó una sesión con el equipo de trabajo para determinar cuáles serían los puntos a controlar (Drivers) e indicadores a llevar (CPC; Críticos Para la Calidad) para lograr cumplir con los requerimientos solicitados por el Jefe de Planta. Toda esta etapa tuvo una duración de dos horas de trabajo.

#### **5.1.2.5 Entender la situación actual:**

Para identificar el problema a resolver, se estratificaron los datos de pérdida de materia prima generales en la planta durante el año 2012, utilizando para ello la gráfica de Pareto.



### 5.1.3 Fase de medición:

Las figuras 5.1.5 y 5.1.6 muestran los pasos y herramientas que se utilizaron en esta fase, los que son explicados a continuación:

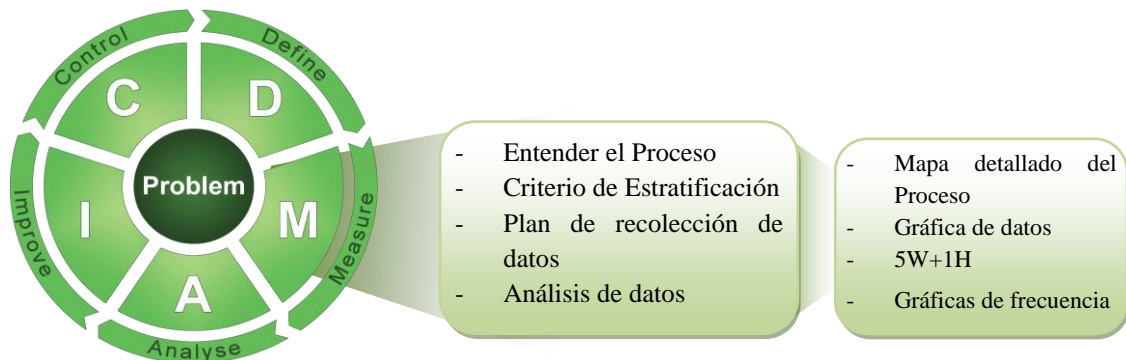


Figura 5.1.5: Pasos y herramientas para fase medición

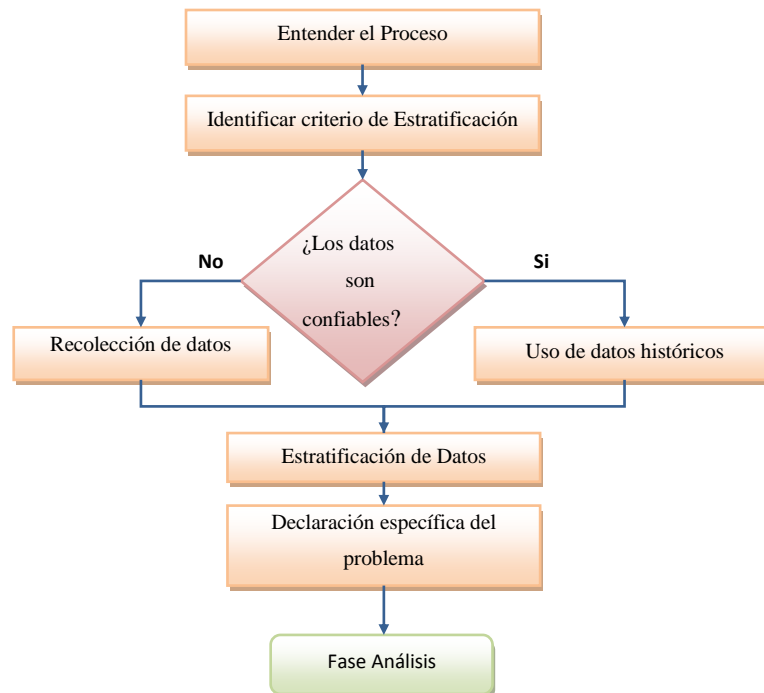


Figura 5.1.6: Flujo fases medir

### **5.1.3.1 Mapa del proceso detallado:**

Para una buena y nutrida documentación y análisis, se realizó un mapa detallado del proceso, el cual nos ayuda a entender los 3 principales puntos de vista involucrados: lo que creemos que es, lo que realmente es y lo que debería ser, además de involucrar a los participantes en el proceso y obtener un consenso de la situación actual.

Para lograr la confección del mapa, se realizaron 2 sesiones de trabajo con el equipo, la primera consistió en acudir a la línea productiva y realizar un recorrido minucioso en conjunto con los operadores, identificando todas las etapas del proceso, desde la elaboración del batido hasta el armado de pallet.

En la segunda sesión, y ya con el levantamiento de las diferentes etapas del proceso, se identificaron los puntos donde los operadores realizan mediciones para controlar los parámetros de trabajo.

### **5.1.3.2 Plan de recolección de datos:**

Para poder lograr la obtención de datos representativos, claros y confiables, se siguieron los siguientes 5 pasos:

- 1.- Se aclararon los objetivos de la recolección de datos para asegurar que los datos que se reunieran dieran las respuestas que se necesitaban.
- 2.- Se elaboraron definiciones operacionales y procedimientos para asegurar que todos quienes midieran, lo hicieran de la misma forma.
- 3.- Se validó el sistema de medición para minimizar los factores controlables que pudiesen generar variaciones excesivas en los datos.
- 4.-Se Inició la recolección de datos.
- 5.- Se continuó mejorando la consistencia de la medición verificando que los procedimientos de recolección de datos se han seguido y que se han hecho los cambios requeridos.

Toda la etapa de confección del plan de medición, requirió la participación del equipo de trabajo durante dos horas en una sola sesión.

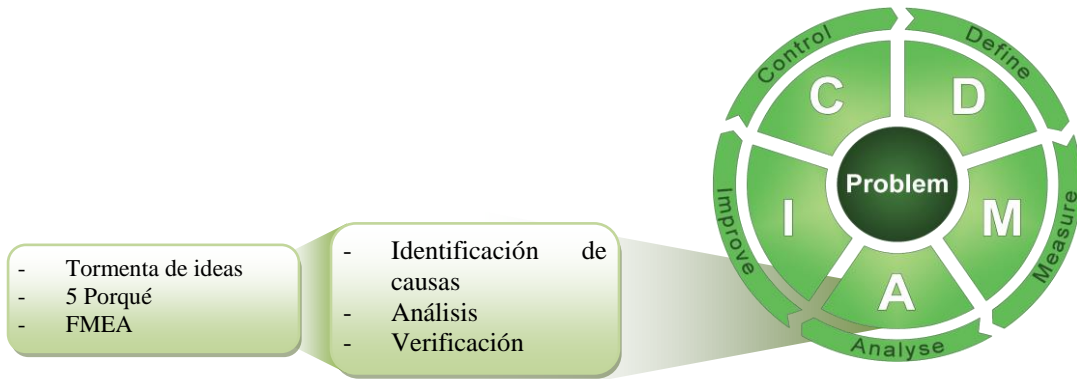
### **5.1.3.3 Análisis del sistema de medición:**

El corazón de la evaluación del desempeño del proceso es asegurar la calidad de los datos de medida. Para lograr esto, se utilizó el programa estadístico computacional Minitab 16 (Minitab Inc. Pennsylvania, EEUU.), donde se ingresaron los datos medidos de consumo de aceite por turno, consumo de azúcar por turno y generación de pérdidas por turno.

Para cada medición se realizaron histogramas y boxplot (gráficos de caja y bigote) con el fin de identificar la calidad de los datos tomados, identificando principalmente el tipo de distribución, la media y la asimetría de los datos.

#### 5.1.4 Fase de análisis:

Las figuras 5.1.7 muestran los pasos y herramientas que se utilizaron en esta fase:



**Figura 5.1.7:** Pasos y herramientas para fase analizar

##### 5.1.4.1 Identificación de causas:

Una vez definidos los principales puntos de pérdidas, se procedió a la búsqueda de las causas raíces mediante la utilización de la herramienta 5 porqué's.

Para lograr esta etapa, se realizaron 6 sesiones de 2 horas cada una con los integrantes del equipo de trabajo, donde en cada sesión se analizaba uno de los puntos de pérdida seleccionados. Con el fin de lograr un mayor acercamiento a las causas raíces y unificar criterios, cada análisis se realizó en duplicado con distintos integrantes.

##### 5.1.4.2 Análisis:

Las causas raíces identificadas en el punto anterior fueron analizadas utilizando la herramienta FMEA (Anexo 2) (de sus siglas en inglés **F**ailure **M**ode **A**nalysis and **E**ffects, análisis modo de falla y efecto). Esta herramienta ayudó al equipo a priorizar las causas raíces en función de la gravedad, ocurrencia y detección de la falla.

#### **5.1.4.3 Verificación:**

Para cada análisis 5 porqué's realizado, se debió realizar un análisis Gemba, el cual consiste en ir al lugar de los hechos y comprobar in-situ la veracidad de los planteamientos y de las causas raíces.

Para el principal punto de generación de desperdicio, se aplicó el análisis de concordancia de atributos, este análisis evalúa el juicio humano mediante la categorización repetida de un cierto número de muestras conocidas y previamente evaluadas por un experto.

En la práctica, se realizó el análisis con 10 panelistas, los cuales eran operadores de la línea Ch cuya función es revisar las galletas previas al empaque y seleccionar las que están dentro del perfil establecido, aquellas que bajo su criterio no cumplen dicho perfil, son eliminadas de la línea como desperdicio.

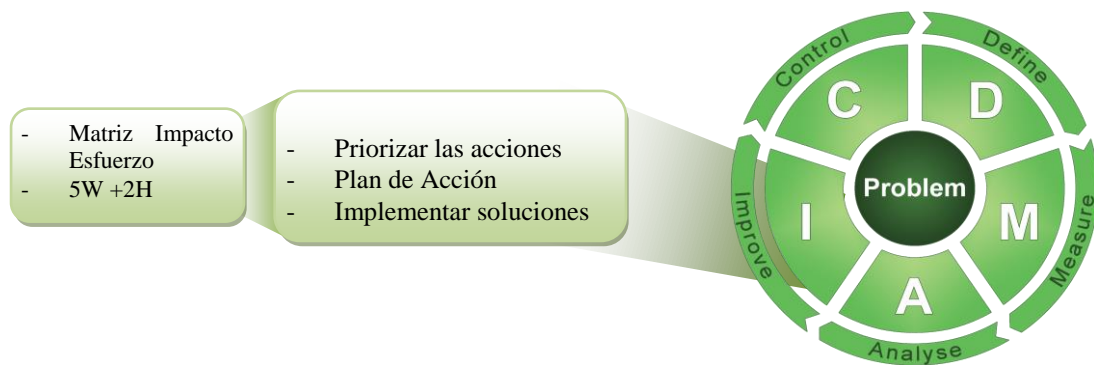
A cada evaluador, se le presentó un set de 16 muestras de galletas previamente categorizadas por un experto, que en este caso correspondió al jefe del Departamento de Calidad. Los criterios que utilizó el experto para categorizar cada galleta se basaron en el perfil actual de liberación del producto, el cual indicaba cinco tipos de galletas fuera de estándar, tales como galleta con partículas quemadas, aplastadas, quemadas, montadas y con deformaciones (Anexo 3a). Cada evaluador debió indicar frente a cada muestra, si ésta se encontraba dentro o fuera del perfil aceptado para el producto, e indicarlo en una hoja de registro (Anexo 3b). Luego, y fuera de la vista de los evaluadores, se cambiaron de ubicación las mismas 16 muestras y se les pidió que nuevamente evaluaran cada una de ellas e indicaran si se encontraba dentro o fuera de perfil.

Se evaluó un total de 160 muestras en duplicado (16 muestras de galletas evaluadas 2 veces por 10 evaluadores), las cuales se introdujeron en el programa estadístico Minitab 16 y se sometieron a un análisis de concordancia de atributos, el cual evaluó la uniformidad de las respuestas dentro del grupo de evaluadores y entre ellos (interacción Operador – Operador). También se comparó con el mismo análisis, las respuestas de los evaluadores respecto a la evaluación del experto (interacción Operador – Estándar). De

esta forma se determinó qué tan fiel es la percepción del evaluador respecto a lo que dice el estándar.

### 5.1.5 Fase de implementación:

Las figuras 5.1.8 muestran los pasos y herramientas que se utilizaron en esta fase:



**Figura 5.1.8:** Pasos y herramientas para fase implementar

#### 5.1.5.1 Priorizar las acciones:

Con las causas raíces ya identificadas, se procedió a la priorización de las acciones a realizar en base a los criterios de efectividad, costo, facilidad de ejecución y tiempo de implementación.

La herramienta utilizada para lograr la priorización fue la Matriz de Impacto Esfuerzo (Anexo 4a). Para completar dicha matriz, se realizaron dos sesiones de trabajo de una hora cada una. La primera sesión, se enfocó en determinar el esfuerzo de cada una de las mejoras a implementar mediante la evaluación con nota 1 (bajo esfuerzo) y 2 (alto esfuerzo) de las siguientes cuatro preguntas:

- La mejora involucra una inversión?
- La mejora modifica la metodología de trabajo?
- La mejora requiere detención de la línea productiva?
- La mejora tiene un costo en la mantención?

En la segunda sesión, se evaluó el impacto de cada una de las mejoras, al igual que en el esfuerzo, se evaluaron cuatro preguntas con nota 1 si el impacto era bajo y con nota 2 si el impacto era alto:

- La mejora reduce la generación de pérdidas?
- La mejora trae mejoras en el proceso actual?
- La mejora es un aporte a la calidad del producto?
- La mejora es un aporte a la seguridad de las personas?

Cuando el resultado de las cuatro preguntas relacionadas con el esfuerzo (la suma de los valores) dio  $\geq 6$ , se catalogó la mejora como de alto esfuerzo y se evaluó como 2, mientras que si el valor de la suma dio  $< 6$ , la mejora resultó ser de bajo esfuerzo y se evaluó como 1. Del mismo modo, si el resultado de las cuatro preguntas relacionadas con el impacto dio  $\geq 6$ , se catalogó como de alto impacto y se evaluó como 2, pero si el valor dio  $< 6$ , se catalogó como de bajo impacto y se evaluó como 1.

Con la matriz, se pudieron obtener cuatro valores probables, los cuales se ordenaron en el gráfico de esfuerzo/ impacto (Anexo 4b) de acuerdo a la siguiente prioridad:

- Prioridad 1 (1-2): Implementación de mejora con bajo esfuerzo y alto Impacto
- Prioridad 2 (1-1): Implementación de mejora con bajo esfuerzo y bajo impacto
- Prioridad 3 (2-2): Implementación de mejora con alto esfuerzo y alto impacto
- Prioridad 4 (2-1): Implementación de mejora con alto esfuerzo y bajo impacto

#### **5.1.5.2 Plan de acción:**

Lista la priorización de las acciones, se procedió a la elaboración del plan de acción, donde se definieron las tareas y responsabilidades de las soluciones a implementar, para ello se utilizó la herramienta 5W +2 H, que al igual que los 5w + 1H, reciben su nombre por las 5 palabras en inglés que comienzan con w, más 2 que comienzan con H como se puede ver en la Figura 5.1.9:

¿Qué? (What)	→ ¿Qué acción se debe implementar?
¿Por qué? (Why)	→ ¿Por qué se implementará?
¿Cómo? (How)	→ ¿Cómo se justifica su realización?
¿Dónde? (Where)	→ ¿Dónde se debe implementar?
¿Quién? (Who)	→ ¿Quién es responsable de su ejecución?
¿Cuánto? (How Much)	→ ¿Cuánto costará?
¿Cuándo? (When)	→ ¿Cuándo se realizará la implementación?

**Figura 5.1.9:** Herramienta 5W + 2H – Confección plan de acción



### 5.1.6 Fase de control:

La figura 5.1.10 muestra los pasos y herramientas que se utilizaron en esta fase:



Figura 5.1.10: Pasos y herramientas para fase controlar

#### 5.1.6.1 Estandarizar mejoras:

Para asegurar que los métodos mejorados se mantienen, se desarrollaron una serie de estándares y entrenamiento que aseguren la continuidad y sustentabilidad de las mejoras implementadas.

La confección de estándares se realizó durante 3 semanas con los operadores claves (operadores que manejan una máquina específica) de la línea, tomando fotografías a las mejoras y construyendo paso a paso la nueva forma de hacer las cosas. Finalizados los estándares, se dieron a conocer a todos los operadores de la línea registrando su aprendizaje con firma en una hoja de evaluación.

#### 5.1.6.2 Monitoreo de resultados:

El monitoreo de resultados comienza cuando se han logrado los resultados planteados por el proyecto y tiene una duración de un año, donde se revisa mensualmente la tendencia de la mejora propuesta en la fase de definición, esto con el fin de dar sustentabilidad a las mejoras implementadas. Dado lo anterior, esta etapa no será parte de este proyecto de memoria.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1 FASE DE DEFINICIÓN

#### 6.1.1 Proyecto reducción de pérdidas en una línea productiva de galletas

#### 6.1.2 Definición del problema:

Durante el año 2012 las pérdidas de materia prima en Planta Galletas fueron de 1200 millones de pesos aprox., de los cuales el 21,5% corresponden a la Línea Ch, tal como se aprecia en la Figura 6.1.1.

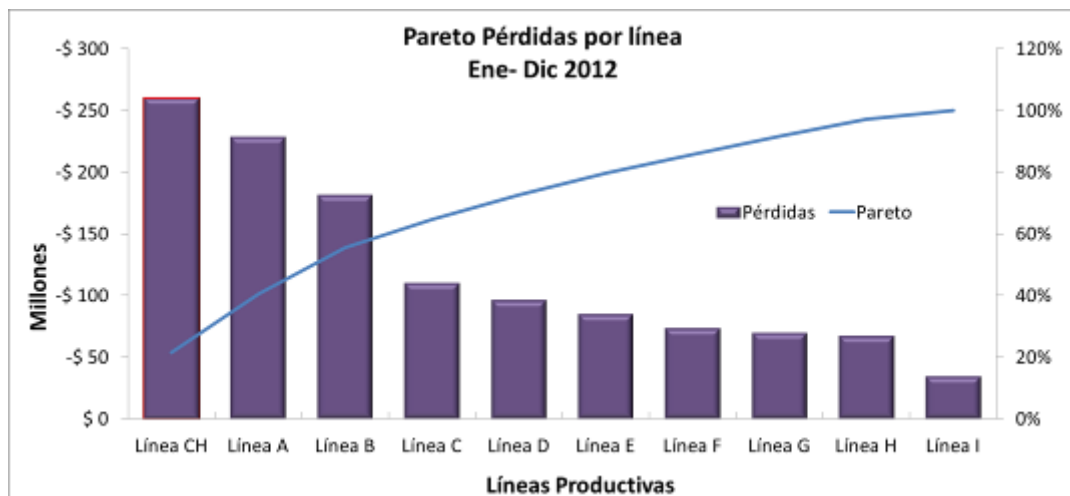


Figura 6.1.1: Pareto pérdidas año 2012 por línea productiva

Durante el primer semestre de 2013, la línea Ch pasó a segundo lugar pero el porcentaje de aporte en el total de la planta siguió siendo de un 21%, como se muestra en la Figura 6.1.2.

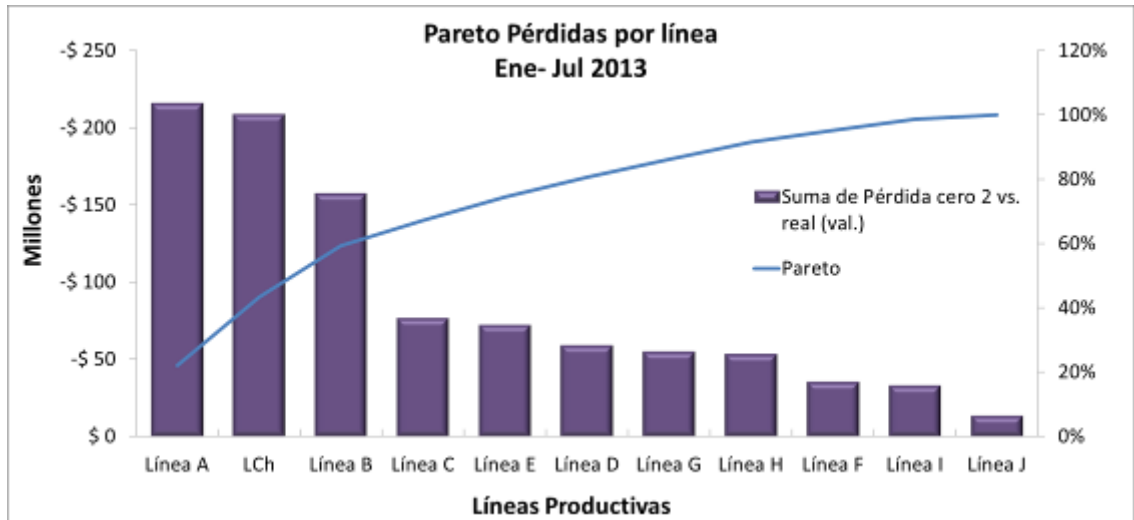


Figura 6.1.2: Pareto pérdidas primer semestre año 2013 por línea productiva

Dentro de los materiales que conforman la elaboración de galletas de línea Ch, el 84% de las pérdidas se concentra en cuatro ingredientes, azúcar, aceite Y, aceite Z y huevo, tal como se muestra en la Figura 6.1.3:

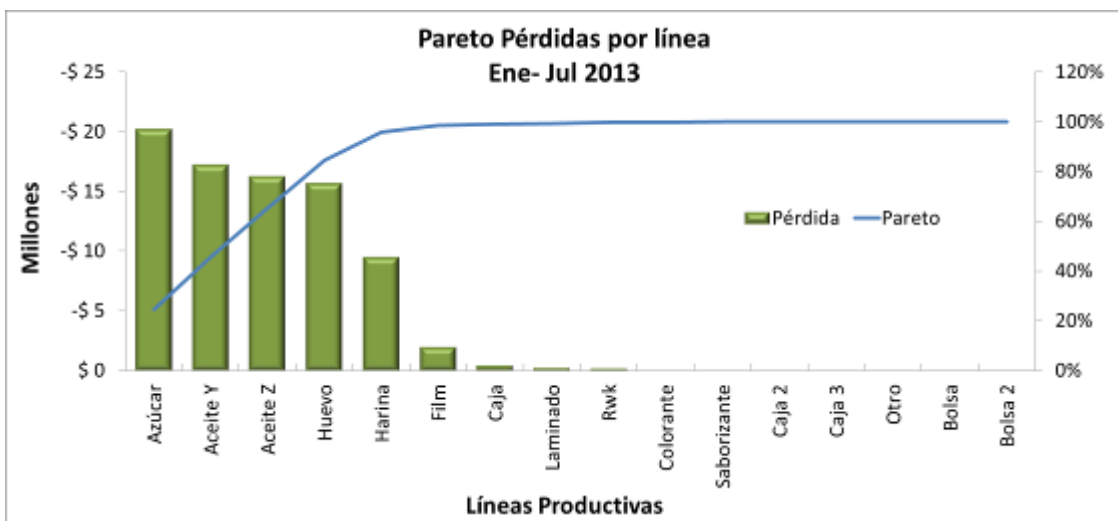


Figura 6.1.3: Pareto pérdidas materias primas línea Ch, primer semestre año 2013

La descripción del fenómeno fue la siguiente:

- ¿Quién? → Independiente del Operador, experiencia y turno
- ¿Qué? → Se generan pérdidas de azúcar, aceite Y, aceite Z y huevo
- ¿Dónde? → En línea Ch
- ¿Cuándo? → Aleatoriamente durante todas las producciones
- ¿Cuál? → Constante
- ¿Cómo? → Aumento de re trabajo y desperdicio

El fenómeno fue descrito como: aumento de re trabajo y desperdicio de forma constante y aleatoriamente durante todas las producciones en línea Ch. Se generan pérdidas de azúcar, aceite Y, aceite Z y huevo, independiente del operador, experiencia y turno.

### 6.1.3 Entender el proceso:

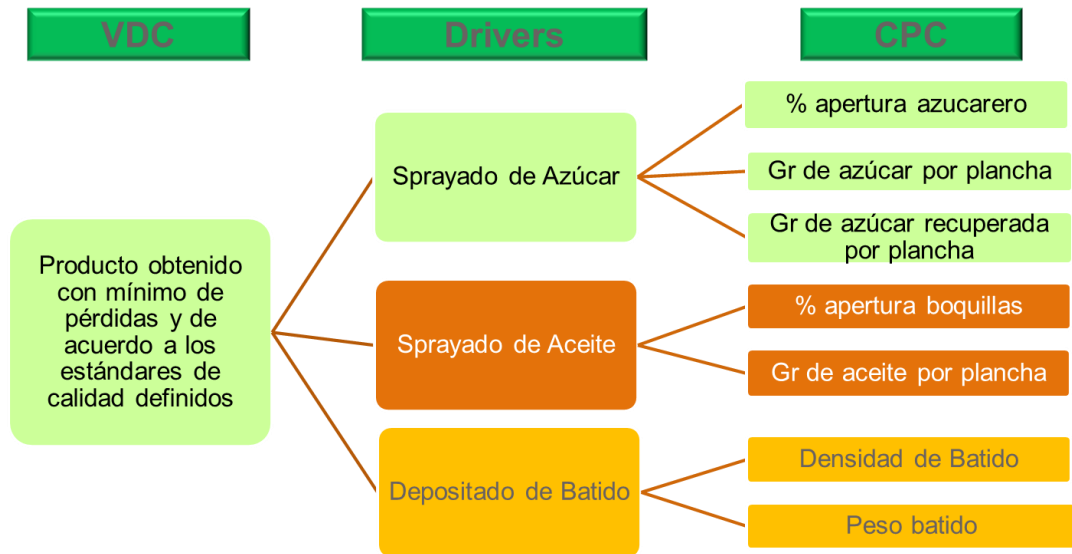
En la Figura 6.1.4 se observa el mapa de proceso, el cual indica todas las etapas que involucran la producción de galletas de línea Ch, desde la preparación de batido hasta que el producto es envasado y paletizado. Los puntos de color rojo sobre la figura, indican los lugares donde se realizan ajustes por parte del operador.



Figura 6.1.4: Mapa del proceso

### 6.1.4 Entender al cliente:

La Figura 6.1.5 muestra los requisitos de desempeño del proceso, proveniente de la Voz del cliente (VDC). Dado que el cliente (Jefe de Planta), quiere obtener un producto de calidad y con las mínimas pérdidas posibles, los drivers resultan ser los puntos donde el operador realiza ajustes contantemente (puntos en rojo del mapa de proceso) y nuestros críticos para la calidad (CPC), son los parámetros que se deben monitorear para lograr este mínimo de pérdidas.



**Figura 6.1.5:** Voz del cliente (VDC), Drivers y CPC (Críticos Para la Calidad)

## 6.2 FASE DE MEDICIÓN:

### 6.2.1 Mapa del proceso detallado

La Figura 6.2.1 muestra el mismo flujo de proceso revisado en la sección “Entender el Proceso” pero mucho más detallado, identificando los puntos donde el operador realiza ajustes (círculos rojos) y las etapas del proceso donde se programó realizar las mediciones (estrellas). Los pasos “preparación de batido” y “moldeo”, se desglosaron en un segundo nivel de detalle, mientras que los pasos “dosificación aceite en plancha”, “dosificación harina en plancha” y “dosificación batido en plancha”, se desglosaron en un tercer nivel para detallar aún más el proceso.

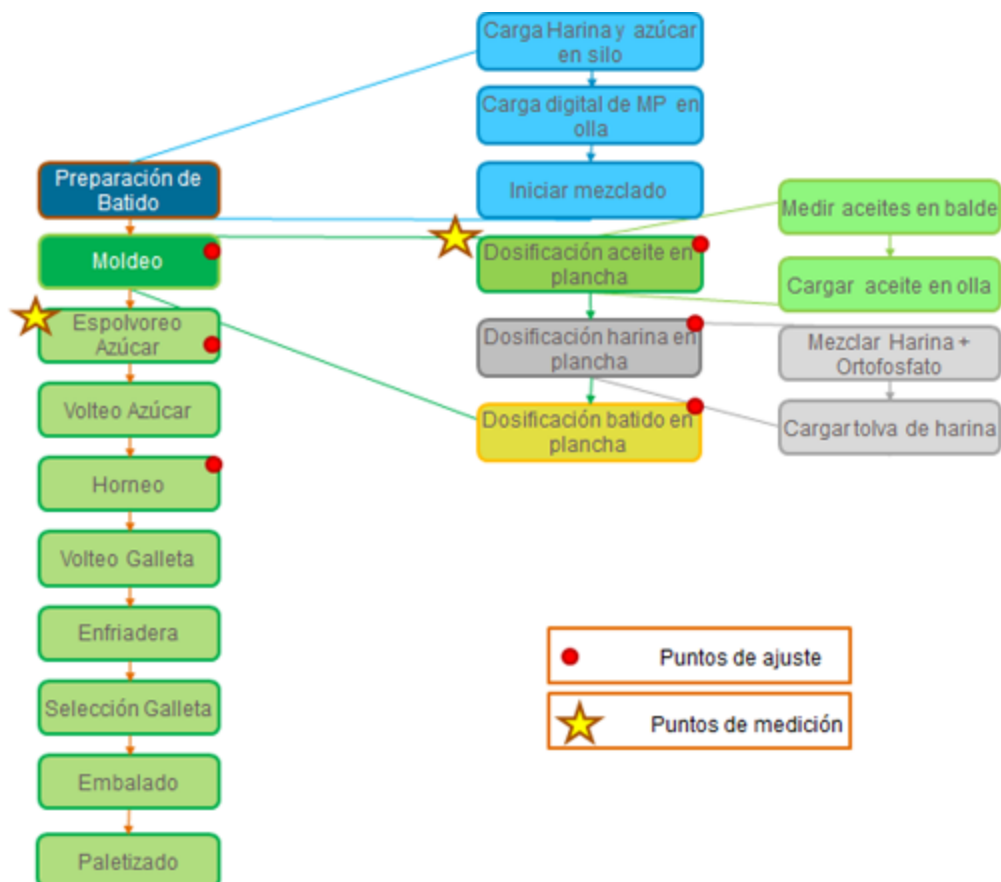



Figura 6.2.1: Mapa de proceso detallado

## 6.2.2 Plan de recolección de datos

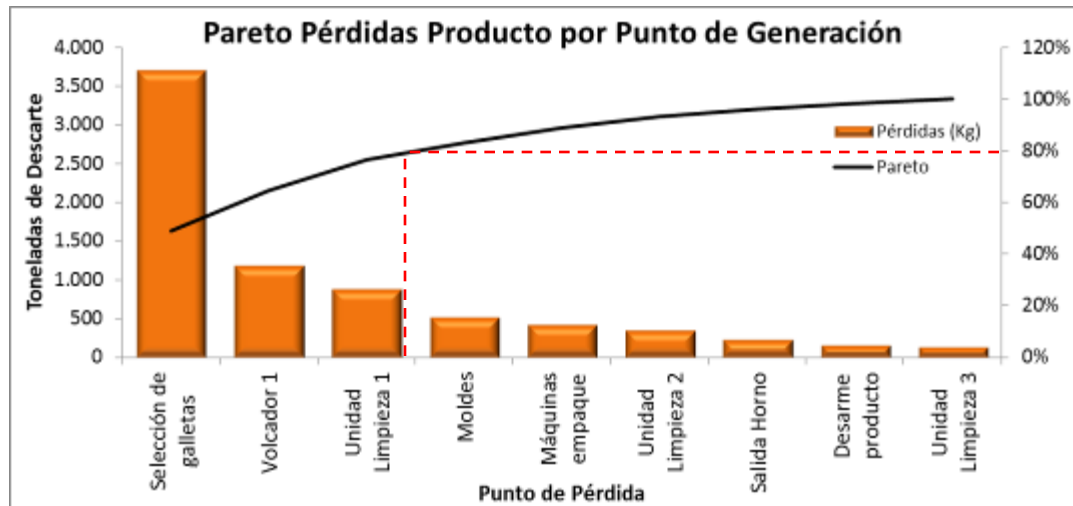
La Tabla 6.2.1 muestra el plan de recolección de datos que se estableció para la medición, la cual se ejecutó durante los tres turnos de trabajo de la línea (2 turnos diurnos de 7,5hrs y 1 nocturno de 9hrs):

 <b>Plan de Recolección de Datos - Pérdidas Línea Ch</b>						
Qué será medido	Unidad de medida	Dónde será medido	Cuándo	Cómo	Por qué se necesita este dato	Quién realizará la medición
Aceite	Kg	Aceitero	Durante los 3 turnos	Se pesará la cantidad de aceite dosificada en la plancha	Para cuantificar y valorizar pérdidas en el sprayado de aceite	Maquinista aceitero
				Se cuantificará remanente de aceite bajo aceitero	Para cuantificar y valorizar pérdidas asociadas al mal sprayado	Maquinista aceitero
Descarte y reproceso	Kg	Puntos de generación de pérdida	Durante los 3 turnos	Se cuantificarán los consumos diarios de las diferentes materias primas utilizadas	Para construir balance de pérdidas general de la línea e identificar principales GAP	Coordinador Línea
				Se pesarán las cantidades de reproceso y descarte que se generan en los diferentes puntos de pérdida	Para construir balance de pérdidas general de la línea e identificar principal GAP	Coordinador Línea
Azúcar	Kg	Azucarero	Durante los 3 turnos	Se pesará bandeja limpia y luego con dosificación de azúcar	Para cuantificar y valorizar pérdidas asociadas a la dosificación de azúcar	Maquinista azucarero
				Se pesará la plancha luego del volteo de azúcar remanente	Para cuantificar y valorizar pérdidas asociadas a la dosificación de azúcar	Maquinista azucarero

**Tabla 6.2.1:** Plan de recolección de datos real



De los datos obtenidos por el equipo de trabajo (Anexo 5), se obtuvo el diagrama de Pareto que se observa en la Figura 6.2.2.



**Figura 6.2.2:** Pareto pérdidas por punto de generación

Del diagrama de Pareto se puede apreciar que el 80% de las pérdidas se concentran en la selección de galletas con 3,69 toneladas, sector donde la plancha es volteada para desprender la galleta con 1,18 toneladas (volcador 1) y zona de limpieza de planchas tras desprendimiento de galletas con 0,88 toneladas (unidad de limpieza 1).

### 6.2.3 Análisis del sistema de medición

Con ayuda del programa estadístico Minitab 16, se analizaron los datos medidos de consumo de aceite por turno, consumo de azúcar por turno y pérdidas generadas por turno, obteniendo los siguientes resultados:

### Dosificación de aceite (Detalles en Anexo 6)

De la Figura 6.2.3 se puede observar que la mayor dosificación de aceite se concentró en el turno de RR donde la cantidad de aceite dosificado fue mayor o igual a 0,0382 g para la mitad de las muestras. La menor cantidad de aceite dosificado fue en el turno de JM donde la cantidad de aceite dosificado fue menor o igual a 0,02785 g para la mitad de las muestras. Sin embargo, fue el turno que presenta mayor variabilidad en la dosificación de aceite. El valor extremo en el turno de PO se puede explicar debido a que hubo un lapso de tiempo en el que no pasaron planchas por el aceitero y esto provocó la acumulación de aceite que luego fue dosificado en la plancha.

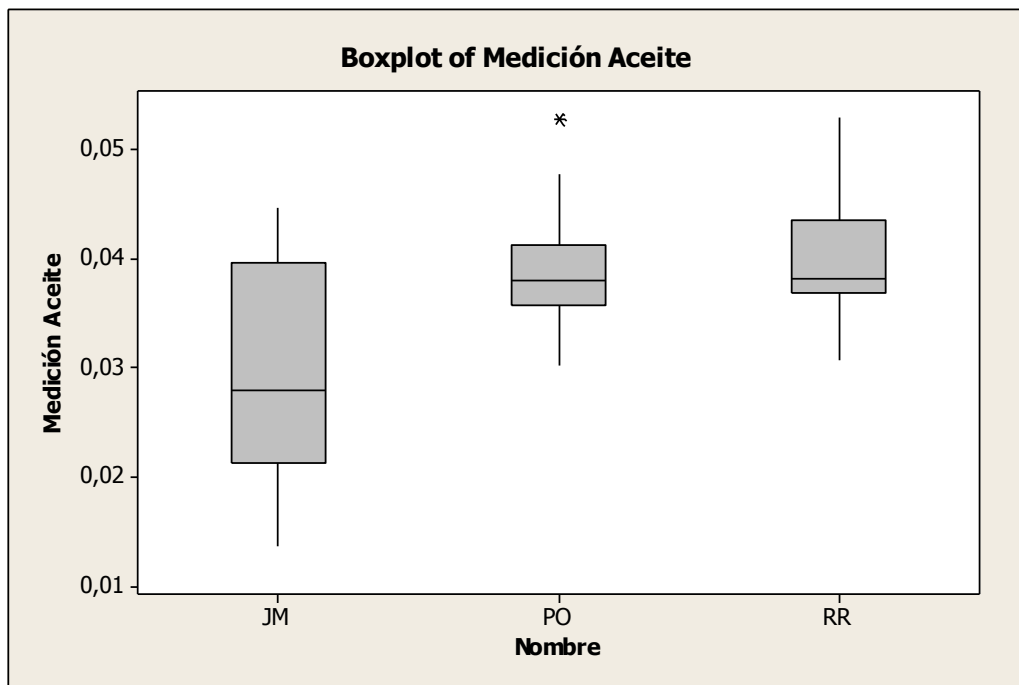


Figura 6.2.3: Boxplot para consumo de aceite por turno

Dosificación de azúcar (Detalles en Anexo 7)

De la Figura 6.2.4 se observa que la mayor cantidad de azúcar por plancha se concentró en el turno de RR, donde la cantidad de azúcar por plancha fue menor o igual a 1,13 g; asimismo fue el turno que presenta mayor variabilidad en los datos. La menor cantidad de azúcar por plancha fue en el turno de PO donde la cantidad de azúcar por plancha fue menor o igual a 0,8 gr. El turno de JM presentó una menor variabilidad en los datos.

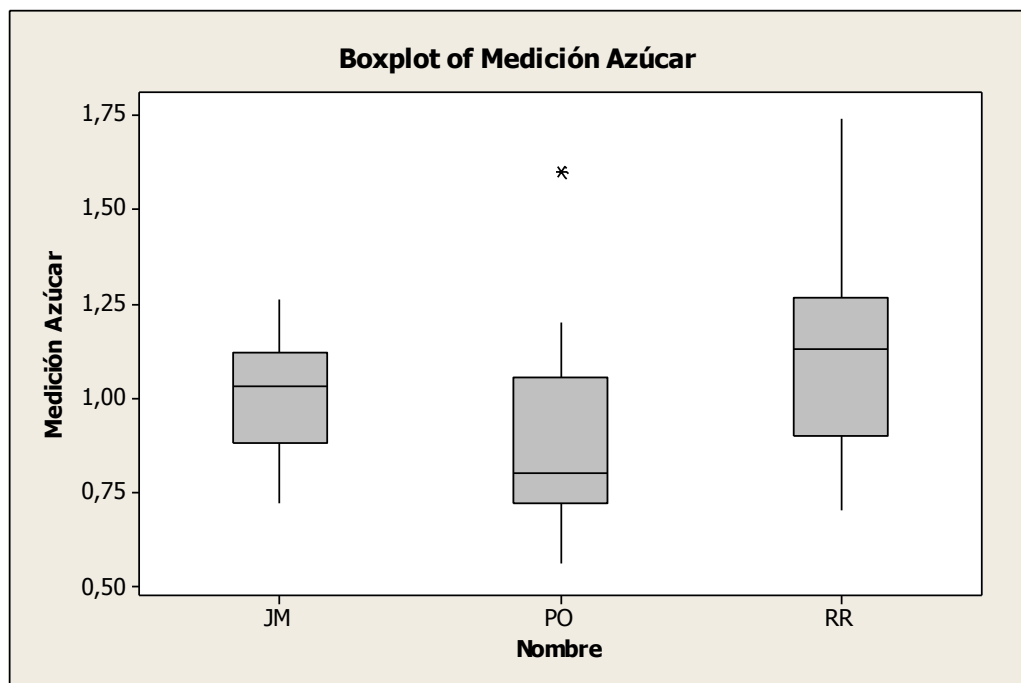
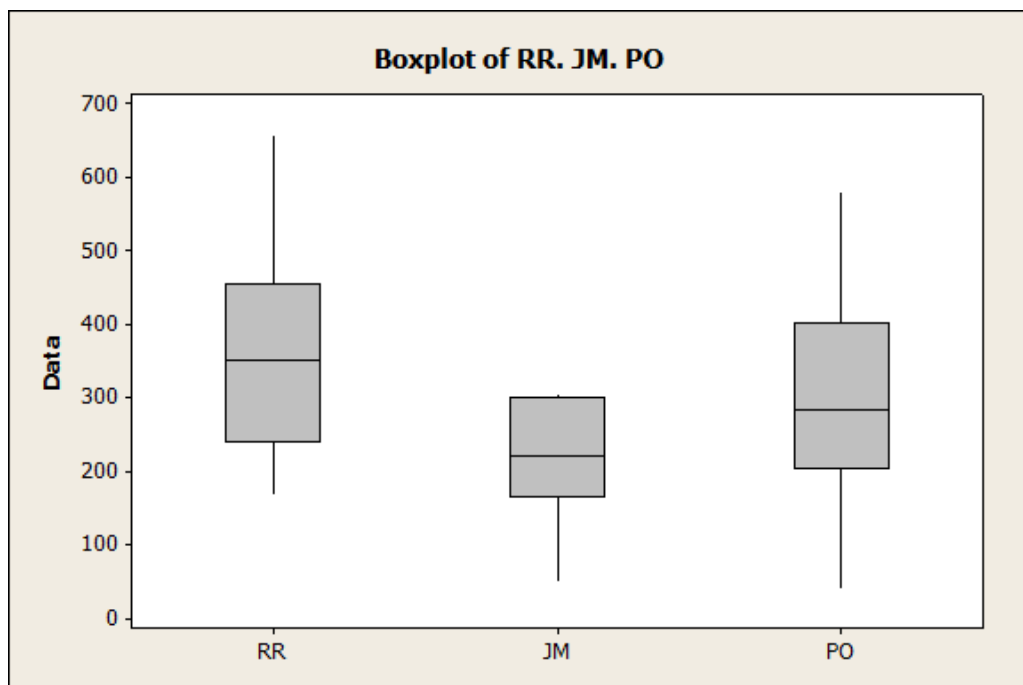


Figura 6.2.4: Boxplot para consumo de azúcar por turno

Pérdida de galletas (Detalles en Anexo 8):

De la Figura 6.2.5 se puede observar que la mayor pérdida de galleta se concentró en el turno de RR, generando 351 kg por turno, asimismo es el turno que presentó mayor variabilidad en los datos. La menor generación de desperdicio fue en el turno de JM, alcanzando los 221,5 kg. A su vez, el turno de JM presentó una menor variabilidad en los datos.



**Figura 6.2.5:** Boxplot para generación de desperdicio por turno

## 6.3 FASE DE ANÁLISIS:

### 6.3.1 Identificación de causas:

Los 3 principales puntos de pérdidas se analizaron mediante la herramienta de resolución de problemas “Análisis de Causa Raíz” (Anexo 9). La Tabla 6.3.1 muestra el resumen de las causas raíces obtenidas por cada punto de pérdida analizado.

Punto de pérdida	Número de Causas Raíces detectadas
Sector Inspección (Lugar donde operador selecciona si la galleta está dentro de perfil establecido para la línea previo al envasado)	20
Volcador 1 (Sector donde molde de galletas con producto es volteado para separar la galleta del molde)	4
Unidad de Limpieza 1 (Primera de tres unidades donde se limpia el molde de galletas luego de volcador 1)	No genera nuevas acciones ya que las causas de pérdidas en este punto provienen del sector inspección y volcador 1
<b>Total de Causas Raíces identificadas</b>	<b>24</b>

**Tabla 6.3.1:** Total de causas raíces identificadas en análisis de causa raíz

### 6.3.2 Análisis:

Las 24 causas fueron sometidas a un análisis de modo de falla y efectos (FMEA) (Anexo 10). El modo de falla más riesgoso de acuerdo a la evaluación, resultó ser “Bordes de molde de galletas con suciedad”, siendo su efecto potencial de falla la pérdida de galletas por tener incrustadas partículas extrañas en el producto. Este efecto de falla se debe principalmente a un mal diseño de la unidad de limpieza de moldes, por lo que implementar la mejora de cambio en el diseño de las unidades de limpieza de moldes se definió como la prioridad número 1.

### 6.3.3 Verificación:

Del análisis de concordancia de atributo (Anexo 11) realizado a los 10 evaluadores y tal como se observa en la Figura 6.3.1, sólo siete de los diez evaluadores obtuvieron una repetitividad dentro de valores aceptables (95% de intervalo de confianza), estos fueron LM, JM, JB, CM, CG, JT y MS (gráfico Within Appraisers). Al compararlos respecto al estándar, sólo dos evaluadores obtuvieron resultados aceptables (95% de intervalo de confianza), LM y JT (gráfico Appraiser vs Standard). Por lo tanto, sólo dos de los diez evaluadores presentaron una buena repetitividad y estuvieron de acuerdo al estándar (LM y JT).

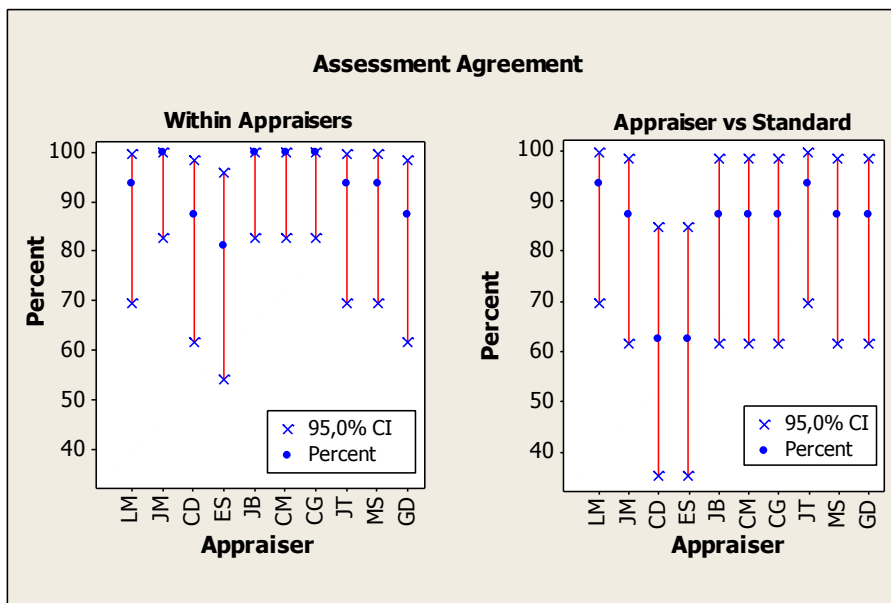


Figura 6.3.1: Gráfica análisis de concordancia de atributo

En la Tabla 6.3.2 se puede apreciar la evaluación global de las 160 muestras en duplicado, donde el 25% de muestras definidas como buenas por el experto y basadas en el estándar de liberación del producto, fueron encontradas malas por los evaluadores, por lo tanto el 20% del total muestras encontradas como malas, fueron “falsas malas”.

<b>Clasificación de muestras evaluadas</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>% de Muestras</b>
<b>Total muestras buenas encontradas malas</b>	40	25%
<b>Total muestras buenas encontradas buenas</b>	120	75%
<b>Total muestras buenas</b>	160	
<b>Total muestras malas encontradas buenas</b>	2	1,3%
<b>Total muestras malas encontradas malas</b>	158	98,8%
<b>Total muestras malas</b>	160	

**Tabla 6.3.2:** Resumen de muestras evaluadas

## 6.4 FASE IMPLEMENTACIÓN

### 6.4.1 Priorización de acciones

Las 24 causas raíces identificadas fueron evaluadas en una Matriz de Impacto esfuerzo (Anexo 12). Como se observa en la Figura 6.4.1, dos acciones quedaron catalogadas en el recuadro rojo, estas dos acciones (A17 Modificar sector de inspección galletas y A2 Cambiar tipo de horno existente en línea Ch) no se ejecutarán durante este proyecto debido a su alto esfuerzo y bajo impacto que tendrá en el resultado final. Las doce acciones que quedaron en el recuadro verde, son las de primera prioridad y que por ende se ejecutarán primero. Las seis de mediana prioridad (recuadro anaranjado) son las que se ejecutan como segunda prioridad, mientras que las cuatro que quedaron en baja prioridad (recuadro amarillo), dependiendo de los recursos disponibles se revisará su ejecución.

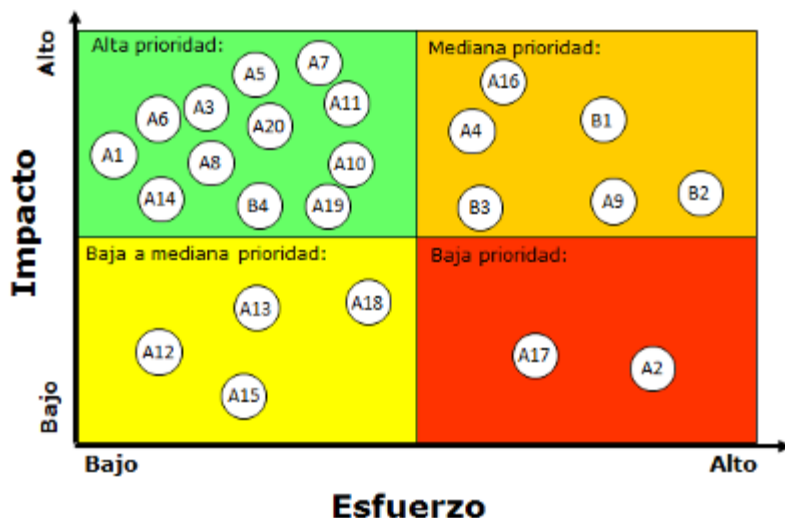


Figura 6.4.1: Matriz de impacto/esfuerzo para priorizar causas raíces.

A1: Modificar diseño volcador galletas  
A2: Cambiar tipo de horno  
A3: Procedimiento limpieza planchas  
A4: Modificar unidad de limpieza  
A5: Plan de mantención horno

A6: Instructivo desarme boquillas aceitero  
A7: Plan de mantención aceitero  
A8: Contar con repuestos de aceitero  
A9: Modificar unidad de despegue  
A10: Plan mantenimiento depositador



A11: Solicitar a Meincke revisar PLC depositador

A12: Plan de inspección cortacolas

A13: Procedimiento limpieza cortacolas

A14: Control visual para el uso de aceite

A15: Modificar entrada de plancha a aceitero

A16: Modificar posición unidad de limpieza

A17: Modificar sector de inspección

A18: Aumentar la cantidad de inspectoras

A19: Establecer perfil de galleta

A20: Entrenar a inspectoras en perfil de galleta

B1: Modificar sistema dosificador de azúcar para poder regular

B2: Modificar sistema dosificador de azúcar para caída sólo en galleta

B3: Modificar ancho malla receptora galletas

B4: Procedimiento de inspección a volcador

#### **6.4.2 Plan de acción**

De la matriz se seleccionaron como primera prioridad, aquellas causas raíces que estaban dentro del recuadro de alto impacto y bajo esfuerzo, también se incluyeron en el plan de acción, aquellas ubicadas en el cuadrante de media prioridad y baja a media prioridad. Todas ellas fueron llevadas a un plan de acción mediante la herramienta 5W+2H (Anexo 13).

#### **6.4.3 Implementación de acciones**

Dentro de las acciones clasificadas como de alto impacto y bajo esfuerzo, destacan tres, entre las cuales las dos primeras (Acciones 19 y 20), fueron establecer un nuevo perfil de galletas (Figura 6.4.2) el cual mantuvo los criterios del perfil anterior en relación a las galletas fuera de estándar (OUT), pero que especifica con claridad la variedad de galletas aceptables (IN) y la realización del respectivo entrenamiento a operadores que realizan la selección de galletas (Figura 6.4.3).

IN			OUT		
OK	Max. Permitido Galleta agrietada	Max. Permitido Tostado	Galleta aplastada	Galleta sobre horneada	Galleta sin espolvoreo de azúcar
					
OK	Max. Permitido Galleta más grande	Max. Permitido Sin piso 75%	Residuo sobre horneado	Galleta doble o deforme	Galleta sin piso
					

Figura 6.4.2: Nuevo perfil galleta

La Figura 6.4.2 muestra el nuevo perfil de galleta que se elaboró para especificar claramente que galletas son las que se aceptan para ser envasadas (IN) y las que están fuera de estándar y que por ende no pueden ser envasadas y deben descartarse (OUT).

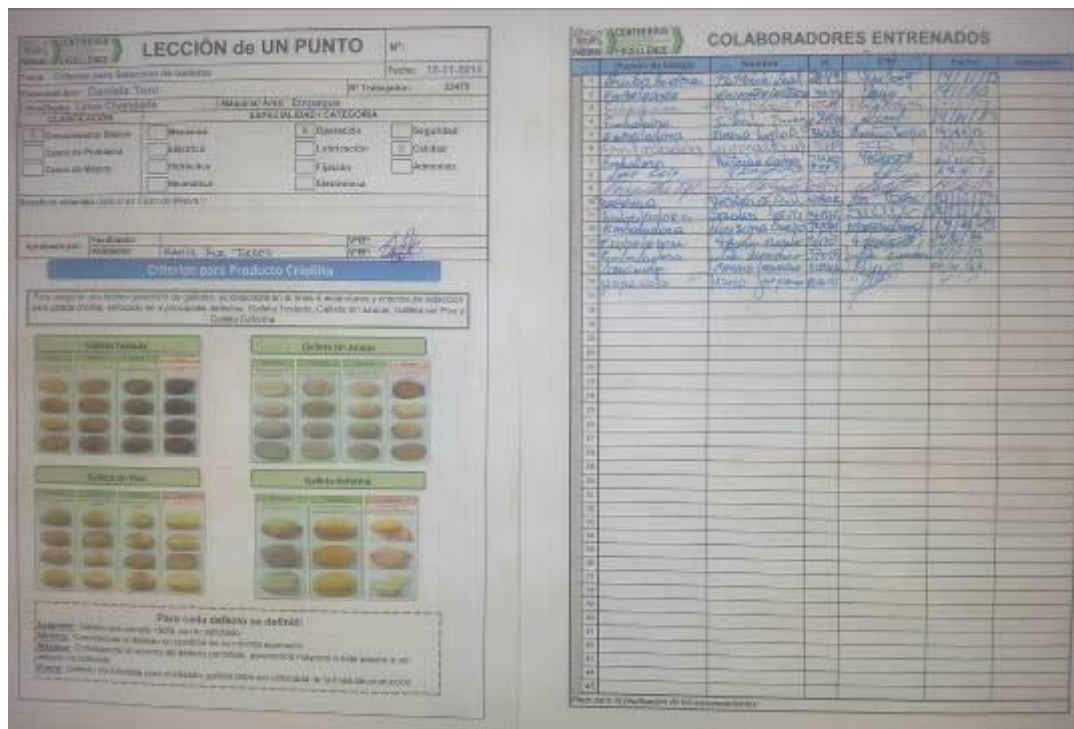
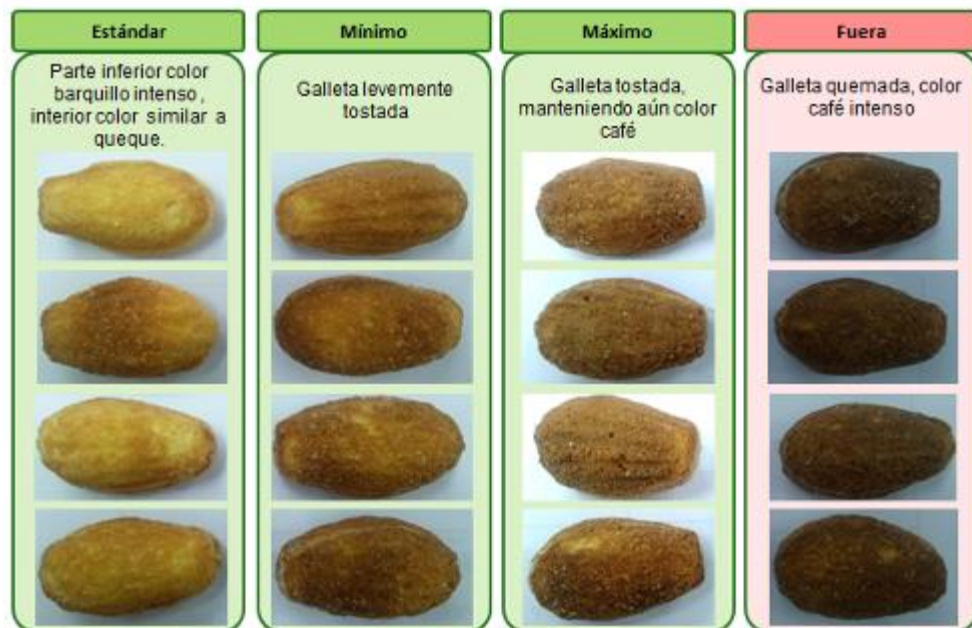


Figura 6.4.3: Evidencia de entrenamiento a operadores de nuevo perfil de galleta

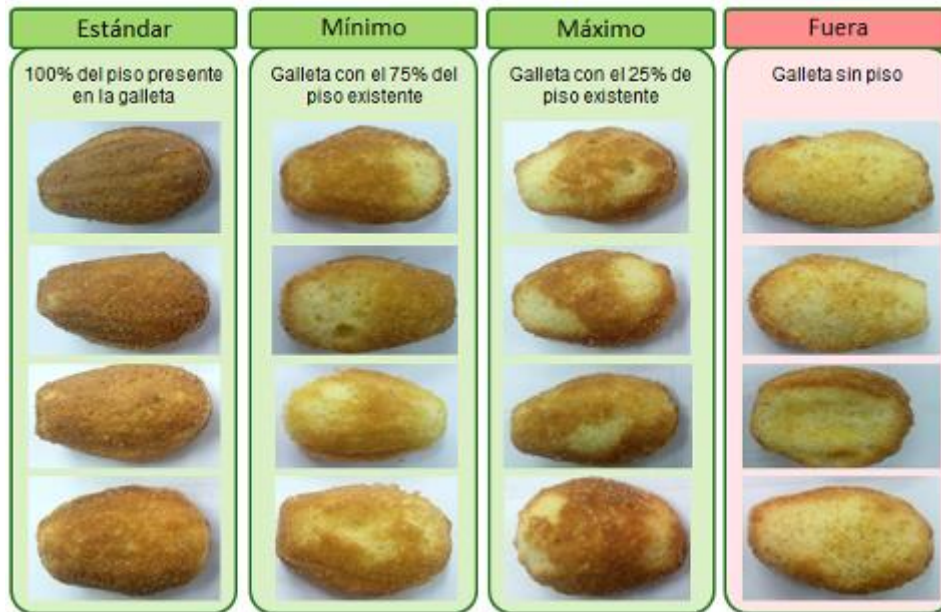
La Figura 6.4.3 muestra el registro del entrenamiento que se realizó a los operadores de los tres turnos, en donde se explica el nuevo perfil de galletas y cuales son los criterios visuales para la selección de galletas.

Para el entrenamiento de los operadores, no sólo se utilizó el nuevo perfil, también se definieron criterios visuales para ayudar aún más en la selección de galletas, para los defectos como galleta tostada (Figura 6.4.4), galleta sin piso (Figura 6.4.5), galleta sin azúcar (Figura 6.4.6) y galleta deforme (Figuras 6.4.7).

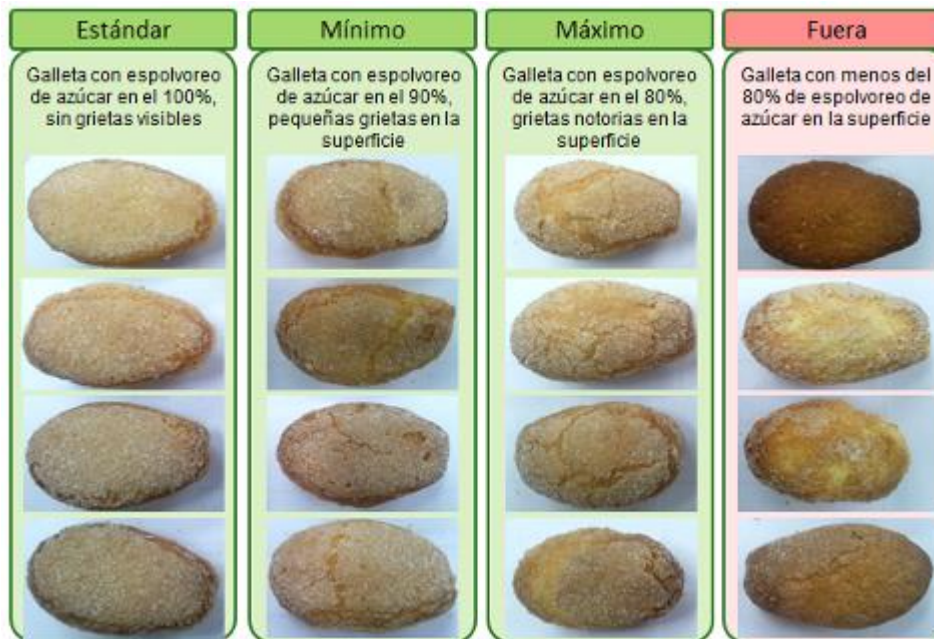
En cada criterio se muestran las galletas “estándar” que corresponden a las galletas óptimas, sin el defecto en cuestión, luego un mínimo y un máximo, donde se ve cuanto será tolerado el defecto; finalmente se muestran las galletas que están “fuera” estas corresponden a las galletas que presentan el defecto en cantidades inaceptables y por lo tanto el producto no puede ser envasado.



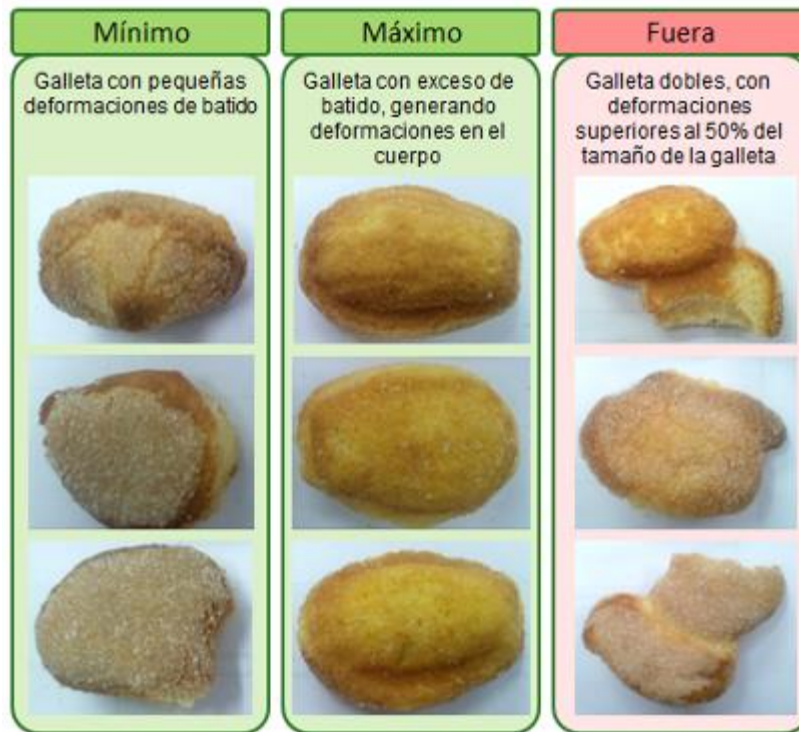
**Figura 6.4.4:** Criterios de selección para galleta tostada



**Figura 6.4.5:** Criterios de selección para galleta sin piso



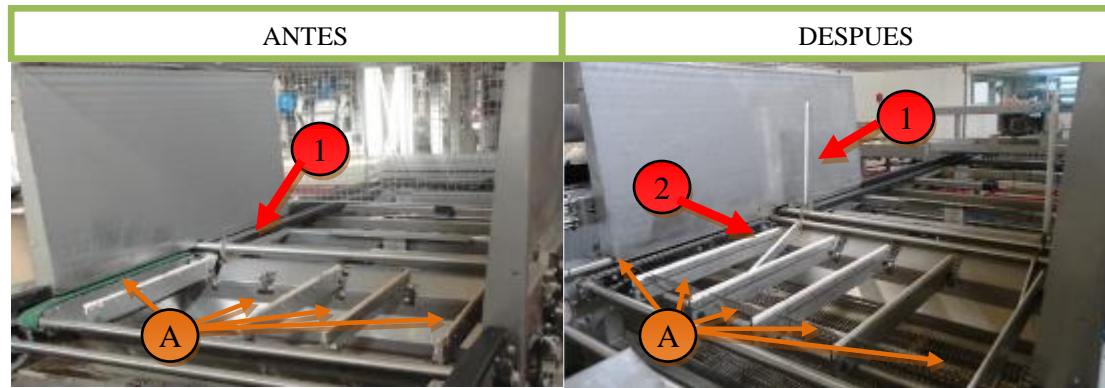
**Figura 6.4.6:** Criterios de selección para galleta sin azúcar



**Figura 6.4.7:** Criterios de selección para galleta deforme



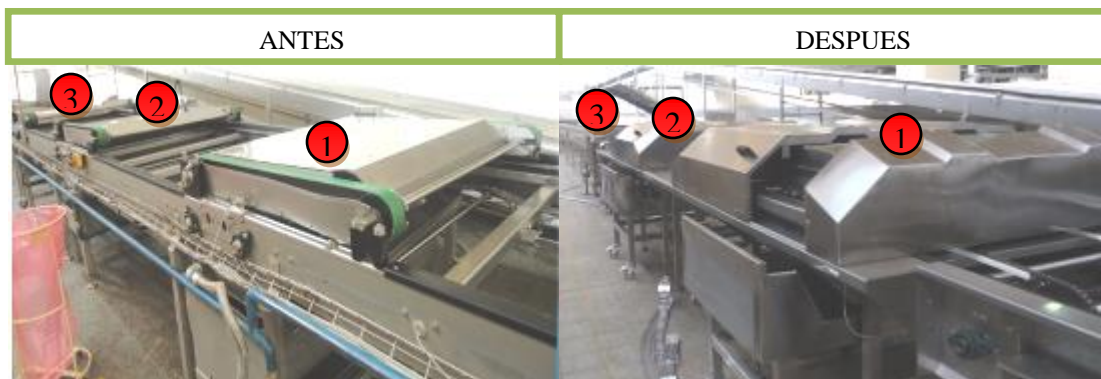
La tercera acción fue la modificación del sistema de volteo de la plancha para liberar la galleta (Acción 1) tal como se muestra en la Figura 6.4.8



**Figura 6.4.8:** Antes – Después modificaciones en volcador galletas

La imagen del antes, muestra un sistema de volteo que cuenta sólo con 1 brazo de volteo (n°1), el cual levanta la plancha en 90° para luego dejarla caer bruscamente y de forma libre sobre los 4 topes (A). En la foto del después, vemos que se mantiene el brazo 1, pero se adiciona un nuevo brazo (n°2), el cual sube en 45° para recibir la plancha y evitar una caída libre de la misma.

Dentro de las acciones que presentan un alto esfuerzo y un alto impacto, destacan la modificación del sistema de limpieza de planchas tal como se ve en la Figura 6.4.9:



**Figura 6.4.9:** Antes – Después modificaciones en unidad de limpieza

La modificación consistió en la encapsulación de las unidades de limpieza mecánica (nº1 y 2) y la encapsulación de la unidad de limpieza con aire (nº3), de tal forma que las partículas expulsadas por la unidad no fueran proyectadas al resto de la línea ni a la plancha en sí.

## 6.6 FASE CONTROL

### 6.6.1 Monitoreo de resultados

Luego de la implementación de soluciones, se midieron las pérdidas por punto de generación de la misma forma en la que se midieron en la fase de medición y de esta forma realizar una comparación del antes y después obteniendo los resultados que se muestran en la Figura 6.6.1:

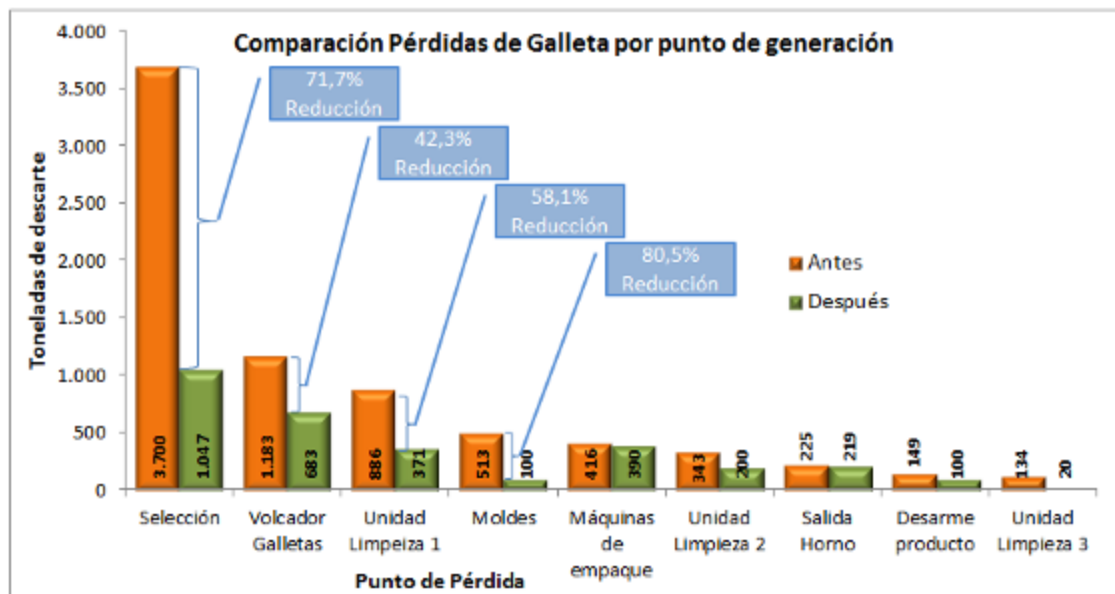


Figura 6.6.1: Antes – Después de la implementación de acciones en línea Ch

En la Figura 6.6.1 se ve la evolución de las pérdidas de galleta por punto de generación, destacan los cuatro primeros puntos, donde la reducción fluctúa entre 42 y 80% de reducción. El cuarto punto indica una reducción importante en los moldes, si bien no se realizaron acciones específicas en este punto, las mejoras en el sistema de

volteo y unidad de limpieza, provocaron una menor cantidad de galletas pegadas en los moldes y por consecuencia, una reducción de las pérdidas por este concepto. En términos generales, las pérdidas medidas en la fase de medición durante una semana alcanzaron 7547 toneladas y luego de las mejoras realizadas en la línea, las pérdidas de galleta alcanzaron un total de 3129 toneladas, lo que equivale a una reducción del 58,5%. Esto significa un ahorro aproximado de \$30 millones al año.



## CONCLUSIONES

- El estudio fue enfocado en la línea de galletas Ch debido a sus elevadas pérdidas. Los principales problemas identificados fueron las pérdidas de galleta en sector de inspección, unidad de volteo de moldes y unidad de limpieza de moldes.
- Se midieron las pérdidas de materia prima y producto por punto de generación, obteniendo un promedio semanal de línea Ch equivalente a 7547 toneladas.
- Se analizaron los datos medidos y se identifican las causas potenciales de la generación de pérdidas en la línea, tales como la mala selección de galletas y el mal diseño de equipos a lo largo de la línea.
- Se verificaron las causas raíces, detectando como principal problema la mala selección de galletas por parte de las inspectoras de galleta.
- Se implementaron las mejoras logrando una reducción de pérdidas de galletas del 58,5%, lo que equivale a bajar de 7547 toneladas promedio de pérdidas semanales a 3129 toneladas.
- El logro de resultados no sólo está relacionado a la utilización de recursos monetarios, es fundamental el entrenamiento correcto a las personas que trabajan directamente en los procesos productivos.
- La participación de un equipo multidisciplinario es fundamental para el éxito de un proyecto de mejora.
- Se recomienda la implementación de la metodología DMAIC para mejorar los procesos productivos de las empresas productivas.

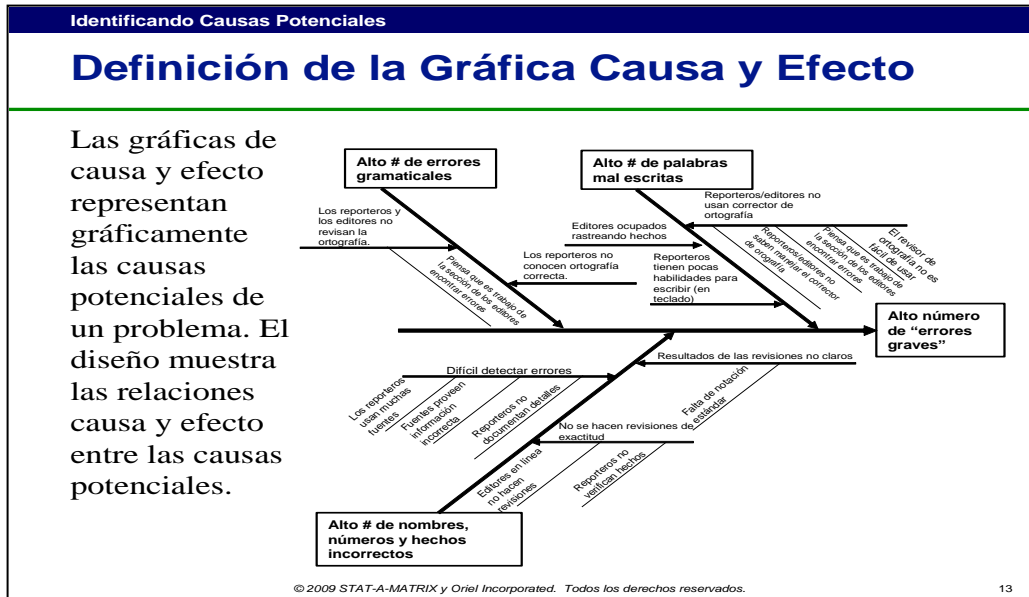
## **BIBLIOGRAFÍA**

- FRANCO, O., HERNÁNDEZ, J., MÉNDEZ, A. Y LOZADA, J. Utilización de la Metodología Six Sigma para el mejoramiento del proceso de Adquisiciones en los Tiempos de Entrega de las compras en una empresa dedicada a la producción de productos químicos (Cloro) situada en la Ciudad de Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, 2008.
- GOMEZ, F., VILAR, J., TEJERO, M. 6 Sigma. Editorial Fundación Confemetal, Madrid, España, 2003.
- GONZALEZ, F. Seis Sigma para Gerentes y Directores. Editorial LibrosEnRed, Argentina, 2003.
- HUI, Y., CORKE, H., NIP, W., LEYN, I. Bakery Products: Science and Technology. Blackwell Publishing, Australia, 2006.
- MADRID, A. Confitería y pastelería: Manual de formación. Ediciones AMV, Madrid, España, 1999
- MANLEY, J. R. Biscuit, Cookie, and Cracker Manufacturing, Manual 2: Doughs. Woodhead Publishing Limited, Reino Unido, 1998.
- MANLEY, J. R. Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry Woodhead Publishing Limited, Reino Unido, 2001
- Manual DMAIC básico, Pilar Mejora Específica, Nestlé S.A., Chile, 2009.
- MEMBRANO, J. Metodologías Avanzadas Para la Planificación y Mejora. Ediciones Díaz de Santos. España, 2007.
- WADE, P. Biscuit, Cookies and Crackers. Elsevier Applied Science Publishers LTD, Reino Unido, 1988.

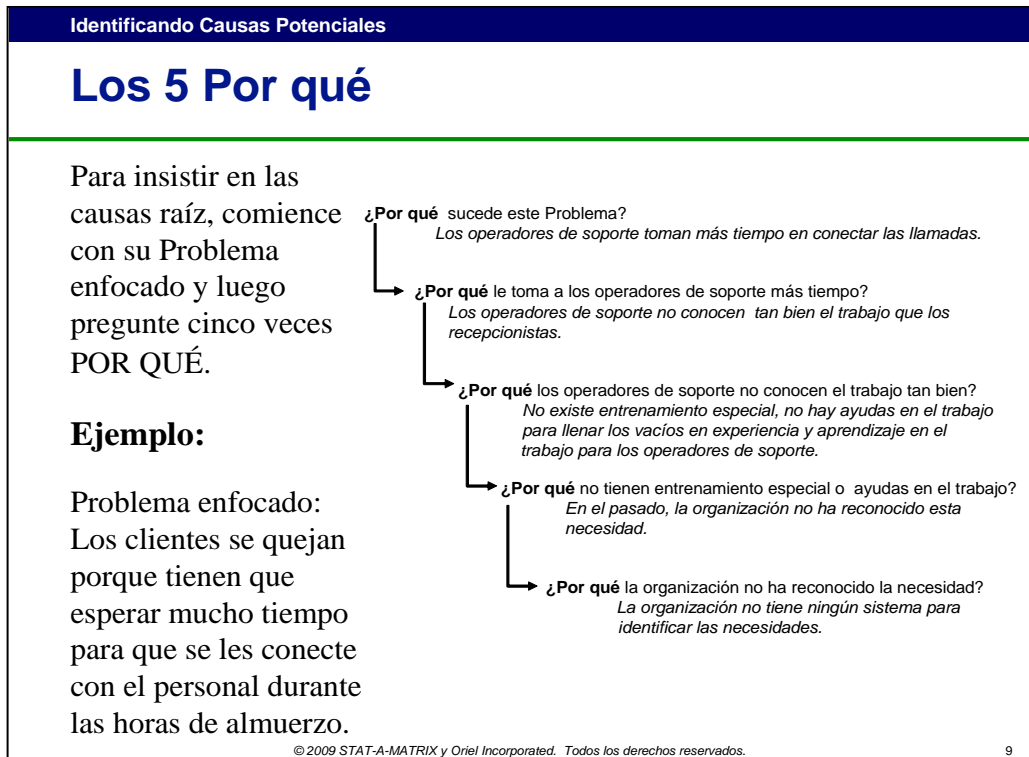
# ANEXOS

## ANEXO 1

### GRAFICA CAUSA EFECTO




## 5 POR QUÉ



## ANEXO 2

### FMEA

 <b>FMEA (Análisis de Modos de Fallas y Efectos)</b> <b>Proyecto DMAIC Green Belt de disminución de descarte en línea Ch</b>																
N° asociado a causa raíz	Item o paso del proceso	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	Gravedad	Causa(s) potencial(es) de la falla	Ocurrerencia	Controles actuales del proceso	Detección	NPR	Acciones recomendada	Responsabilidad y día de culminación	DESPUES	Gravedad	Ocurrerencia	Detección	NPR
		¿De qué maneras puede fallar potencialmente el proceso para cumplir con los requerimientos o el diseño?	¿Cuál es el efecto de cada modo de falla en las salidas y/o los requerimientos del cliente?		¿Cómo puede ocurrir la falla? Describir en terminos de algo que se pueda corregir o controlar. Sea específico.		¿Cuáles son los controles y procedimientos existentes (inspección y prueba) que previenen o detectan la ocurrencia?			¿Cuáles son las acciones para reducir la ocurrencia, mejorar la detección o para identificar la causa raíz si es desconocida? Se deben tomar acciones solo en NPR's altos o fáciles de arreglar	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Acción Tomada				

Escala de Gravedad		
Malo	Nivel	Criterio: una falla puede...
	10	Lesionar a un cliente o a un empleado
	9	Ser ilícita
	8	Hacer el producto o servicio inadecuado para uso
	7	Causar demasiada insatisfacción al cliente
	6	Resultar en una operación defectuosa parcial
	5	Causar una pérdida de funcionamiento que resulte en queja
	4	Causar una pérdida menor del funcionamiento
	3	Causar una molestia menor que puede superarse sin pérdida
	2	Pasar inadvertida; efecto menor en el
Bueno	1	Pasar inadvertida y no afectar el funcionamiento

Escala de Ocurrencia			
Malo	Calificación	Periodo de tiempo	Probabilidad
	10	Más de una vez al día	> 30%
	9	Una vez cada 3 - 4 días	≤ 30%
	8	Una vez a la semana	≤ 5%
	7	Una vez al mes	≤ 1%
	6	Una vez cada 3 meses	≤ 0,03%
	5	Una vez cada 6 meses	≤ 1 por 10.000
	4	Una vez al año	≤ 6 por 100.000
	3	Una vez cada 1 - 3 años	≤ 6 por millón
	2	Una vez cada 3 - 6 años	≤ 3 por 10 mio
Bueno	1	Una vez cada 6 - 100 años	≤ 2 por billón

Escala de Detección		
Malo	Nivel	Definición
	10	El efecto causado por la falla no es detectable
	9	Se verifica que las und. ocasionales no tengan
	8	Las und. son muestreadas e inspeccionadas sistemáticamente
	7	Todas las unidades son inspeccionadas
	6	Inspección manual con modificaciones de prueba de errores
	5	El proceso es monitoreado (SPC) e inspeccionado manualmente
	4	SPC se usa con una reacción inmediata a condiciones fuera de control
	3	SPC igual que arriba con 100% de inspección alrededor de las condiciones de control
	2	Todas las unidades son inspeccionadas
Bueno	1	El defecto es obvio y puede evitarse que afecte


### ANEXO 3

#### a) Perfil para Galletas Criollita

### Perfil Galleta Criollita

Toda galleta que presente los siguientes defectos, debe ser eliminada de la línea en su totalidad

### OUT

				
Partícula quemada	Galleta Quemada	Galleta Aplastada	Galletas Montada	Deformación notoria

b) Hoja de registro Inspectoras

Evaluación Perfil Galleta Criollita

Panelista \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Inspeccione cuidadosamente cada galleta, sin degustarla.


Indique con una X frente a cada muestras, si esta pasa (cumple con el perfil del producto) o no pasa (debe ser descartada de la línea). En caso de ser necesario, registre sus comentarios

Test 1			
Muestras	Pasa	No pasa	Comentario
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

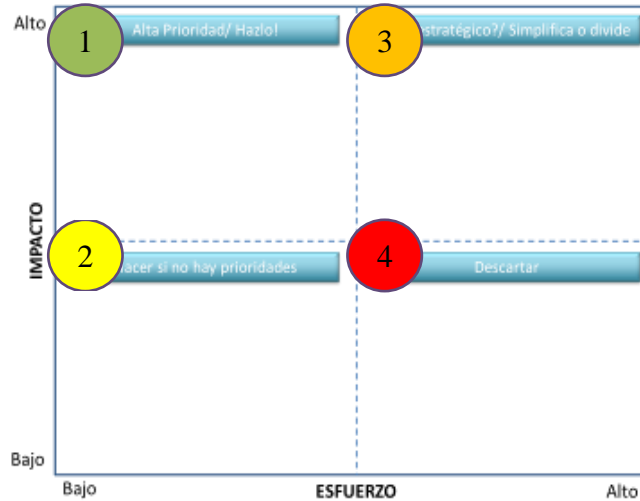
Test 2			
Muestras	Pasa	No pasa	Comentario
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

## ANEXO 4

### a) Matriz Impacto Esfuerzo

		<b>Priorización de Causas Posibles</b>										PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN								
												1	Bajo Esfuerzo - Alto Impacto (1 - 2)								
ACCIÓN		ESFUERZO					IMPACTO					Prioridad									
N°	Posible mejora	Involucra inversión		Modifica metodología de trabajo		Requiere detención mayor a 1 día		Costo Mantenimiento		Nivel de Esfuerzo	Reduce la generación de pérdidas		Mejora el proceso actual		Aporta a la calidad del producto		Es un aporte a la seguridad		Nivel de Impacto		
		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta			

### b) Ejemplo de gráfico Impacto/Esfuerzo



## ANEXO 5

### Medición pérdida aceite, azúcar y galletas

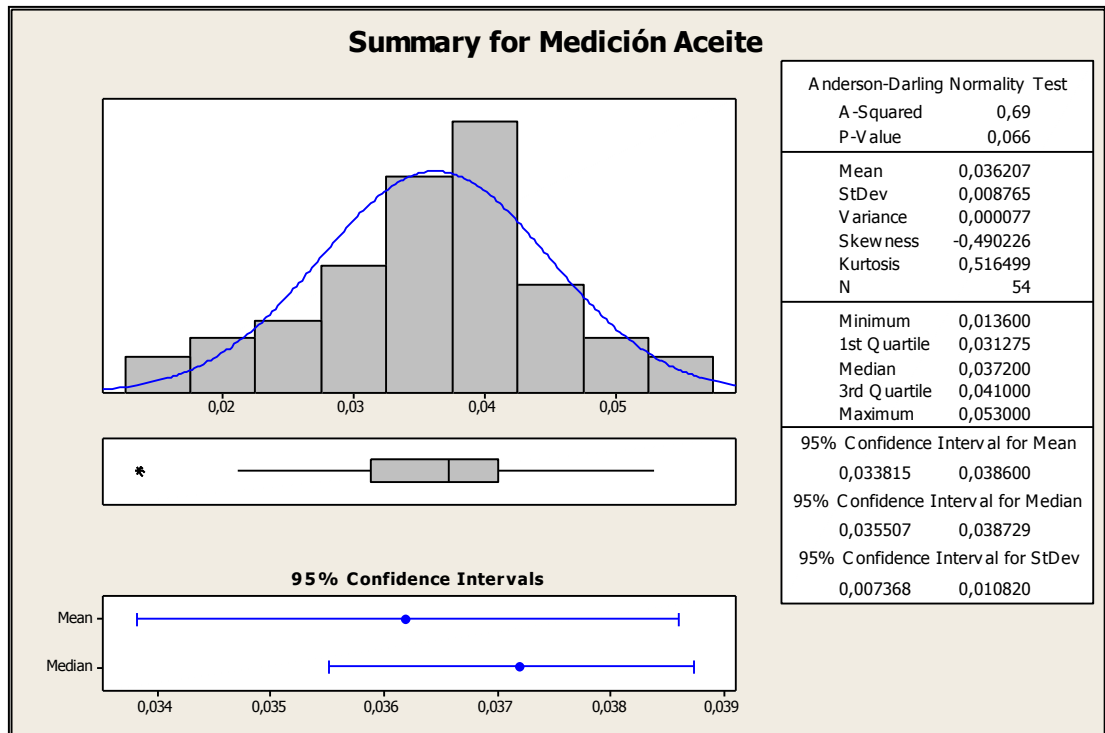
Tabla resumen Medición Aceite y Azúcar									
Día	Turno	Aceite por plancha (gr)	Azúcar por plancha (gr)	Azúcar en plancha tras volteo (gr)	Día	Turno	Aceite por plancha (gr)	Azúcar por plancha (gr)	Azúcar en plancha tras volteo (gr)
Día 1	JM	0,0323	1,02	0,34	Día 10	RR	0,052	1,26	0,44
Día 2	JM	0,0255	0,72	0,34	Día 11	RR	0,037	0,9	0,38
Día 3	JM	0,0212	0,88	0,28	Día 12	RR	0,05	1,08	0,3
Día 4	JM	0,0283	0,92	0,3	Día 13	RR	0,04	0,84	0,28
Día 5	JM	0,0323	1,02	0,34	Día 14	RR	0,0382	1,12	0,22
Día 6	JM	0,0136	1,12	0,34	Día 15	RR	0,0388	1,2	0,3
Día 7	JM	0,0274	1,04	0,28	Día 16	RR	0,0378	1,28	0,3
Día 8	JM	0,0446	1,26	0,36	Día 17	RR	0,037	1,74	0,24
Día 9	JM	0,0396	1,06	0,3	Día 18	RR	0,0344	1,14	0,22
Día 10	JM	0,0274	1,04	0,28	Día 1	PO	0,0354	0,8	0,26
Día 11	JM	0,0212	0,88	0,28	Día 2	PO	0,0301	0,78	0,28
Día 12	JM	0,0283	0,92	0,3	Día 3	PO	0,0478	0,78	0,32
Día 13	JM	0,0255	0,72	0,34	Día 4	PO	0,0369	0,8	0,22
Día 14	JM	0,0212	1,12	0,3	Día 5	PO	0,0344	0,74	0,26
Día 15	JM	0,0396	1,06	0,3	Día 6	PO	0,0528	1,2	0,36
Día 16	JM	0,0446	1,26	0,36	Día 7	PO	0,0391	0,98	0,3
Día 17	JM	0,0136	1,12	0,34	Día 8	PO	0,0395	1,16	0,32
Día 18	JM	0,0446	0,88	0,29	Día 9	PO	0,041	1,2	0,36
Día 1	RR	0,0459	1,48	0,44	Día 10	PO	0,0386	1,02	0,34
Día 2	RR	0,0306	1,18	0,32	Día 11	PO	0,037	0,88	0,3
Día 3	RR	0,0382	1,72	0,3	Día 12	PO	0,0418	0,56	0,28
Día 4	RR	0,0315	0,9	0,32	Día 13	PO	0,041	0,62	0,26
Día 5	RR	0,0376	0,84	0,28	Día 14	PO	0,0352	0,76	0,26
Día 6	RR	0,0362	0,7	0,3	Día 15	PO	0,0455	0,66	0,24
Día 7	RR	0,0428	1,18	0,24	Día 16	PO	0,0357	0,96	0,24
Día 8	RR	0,0385	1,08	0,26	Día 17	PO	0,0357	0,6	0,26
Día 9	RR	0,053	1,04	0,4	Día 18	PO	0,0374	1,6	0,44



Tabla Resumen Descarte por Punto de Generación											
Día	Turno	Salida Horno (Kg)	Volcador 1 (Kg)	Unidad de Limpieza 1 (Kg)	Unidad de Limpieza 2 (Kg)	Unidad de Limpieza 3 (Kg)	Selección de galletas (Kg)	Máquinas empaque (Kg)	Desarme producto (Kg)	Galleta en moldes (Kg)	Total (Kg)
Día 1	RR			82	22,1		238,6	9,04		0	351,74
	JM		11	184	32,4		345	7,2		0,4	580
	PO		70	201,5	40,8		154,4	9,8		0,25	476,75
Día 2	RR	1,6	382,4	0,5			144,7	10,3		1	540,5
	JM	3,2	184,7	0,8			95,4	17,9		0	302
	PO	5,8	382,3	0,9			169,5	20,1		1	579,6
Día 3	RR	10	7	3,8	15,3	5,2	132	47		0,4	220,7
	JM	14	5,4	4,8	21	4,2	174	29			252,4
	PO		8,3	5,1	28,2	7,1	203,5	32,5			284,7
Día 4	RR			12	3		143			500	658
	JM		2,4	14	2,4		31				49,8
	PO	Sin Producción									
Día 5	JM	15,4		19,5	5,4	1,7	121,6	11,8	15,2		190,6
	PO	28,9		22,6	8,6	4	230,1	15	19,3		328,5
	RR	18,6		45	12	8	244	18	21		366,6
Día 6	JM	24,4	9,7	26,4	14,2	11,7	179	28,7	8,2	2	304,3
	PO	29	10,1	32,38	40,5	14,6	127,6	25	9,1	1	289,28
	RR	18	21	25	8	5	140	27	12	3	259
Día 7	JM	20,1	13,2	39,5	27,28	60	105,05	20,1	10,2	1,2	296,63
	PO	18	16	20	12	4	134	19	14	0	237
	RR	17,5	6,9	37,4	11,4	4,4	161,9	14,2	6,9	3	263,6
Día 8	JM		11,4	27,2	9,5		102,5	16,8	8,5		175,9
	PO		20,2	32,3	12,6		106,29				171,39
	RR		10	12	8	4	112	12	10		168
Día 9	JM		6,2	27	5,7		104,5	11,8	6,2	0	161,4
	PO		4,5	10	3			14	8	0	39,5
	RR	Sin Producción									
Total (Kg)		224,5	1182,7	885,68	343,38	133,9	3699,64	416,24	148,6	513,25	

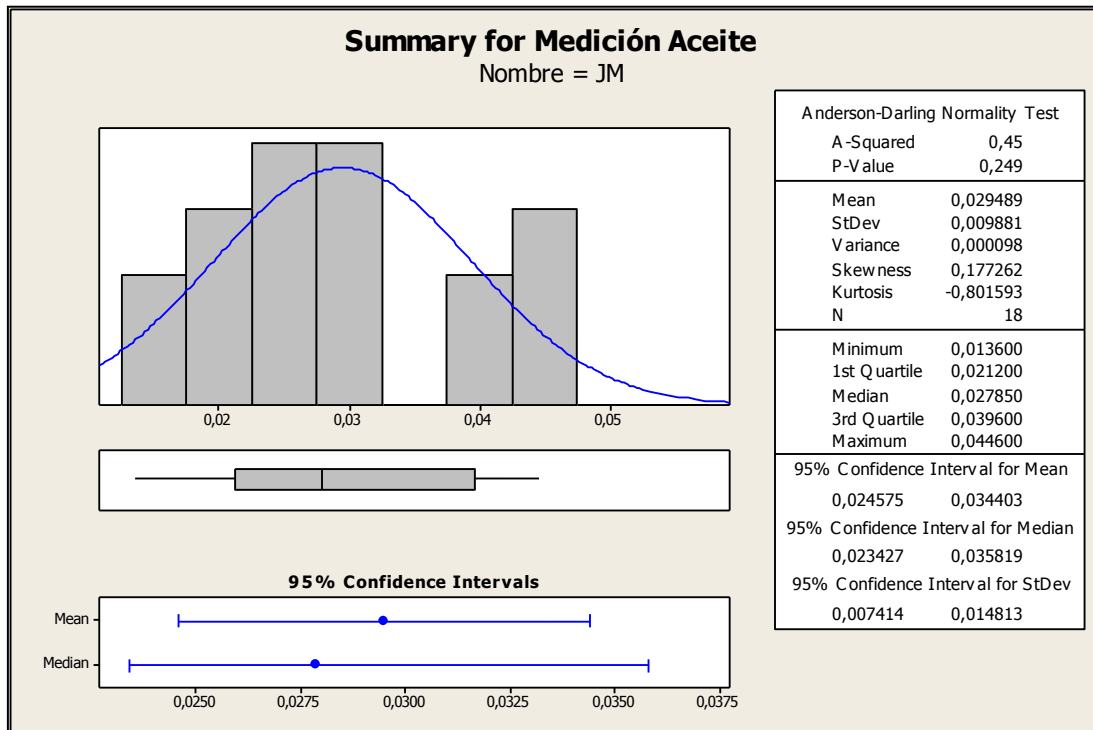
## ANEXO 6

### Análisis Estadístico Dosificación de Aceite



El valor P para la variable Medición Aceite es mayor a 0,05 por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

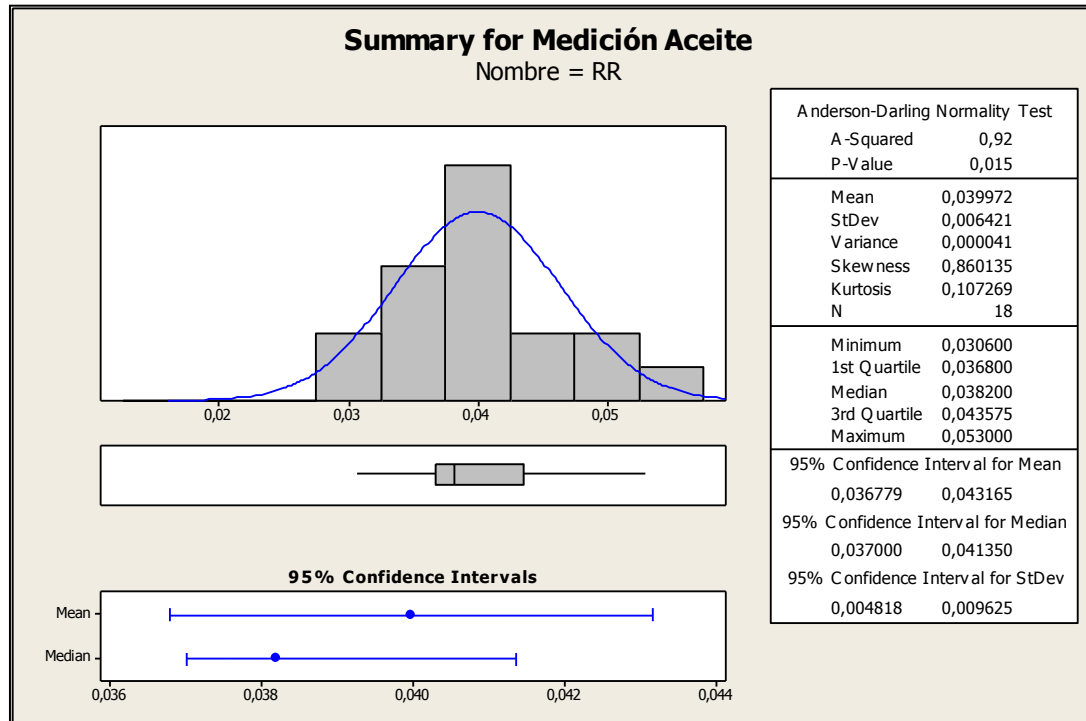
La asimetría es negativa, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado derecho de la media.



El valor  $P > 0,05$  por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

El 50% de las veces la dosificación de aceite es menor o igual a 0,0278g.

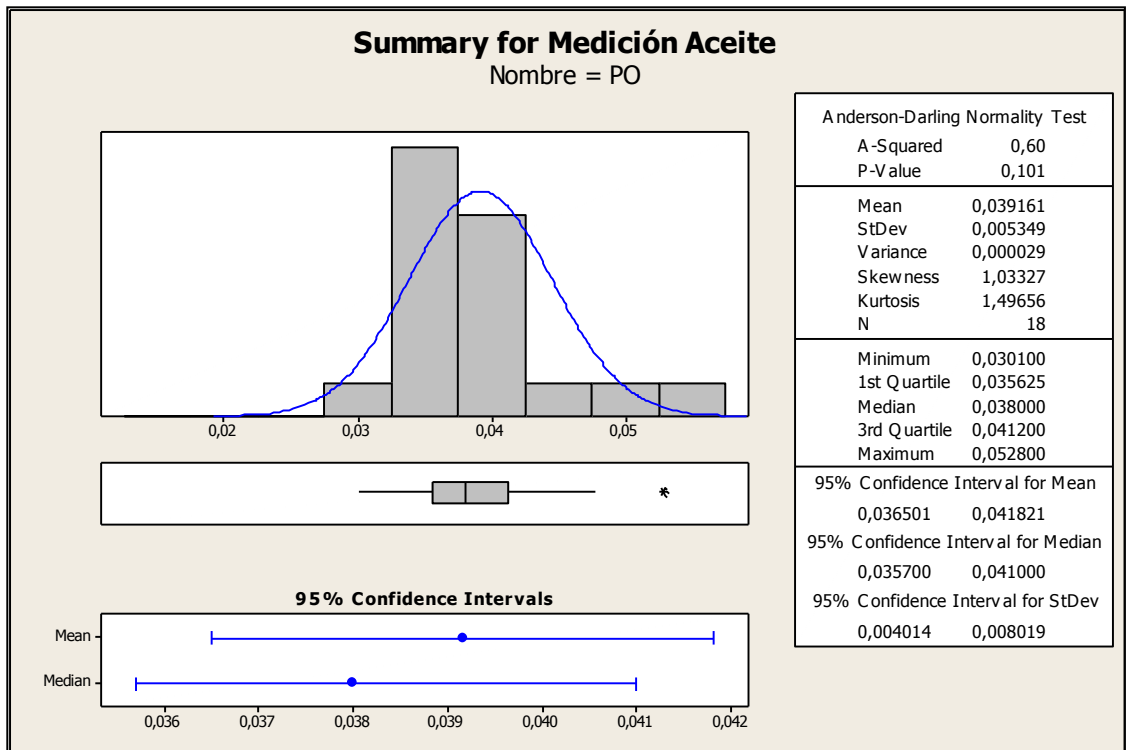
La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media.



El valor  $P < 0,05$  por lo tanto la variable no distribuye de forma normal.

El 50% de las veces la dosificación de aceite es menor o igual a 0,0382g.

La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media.



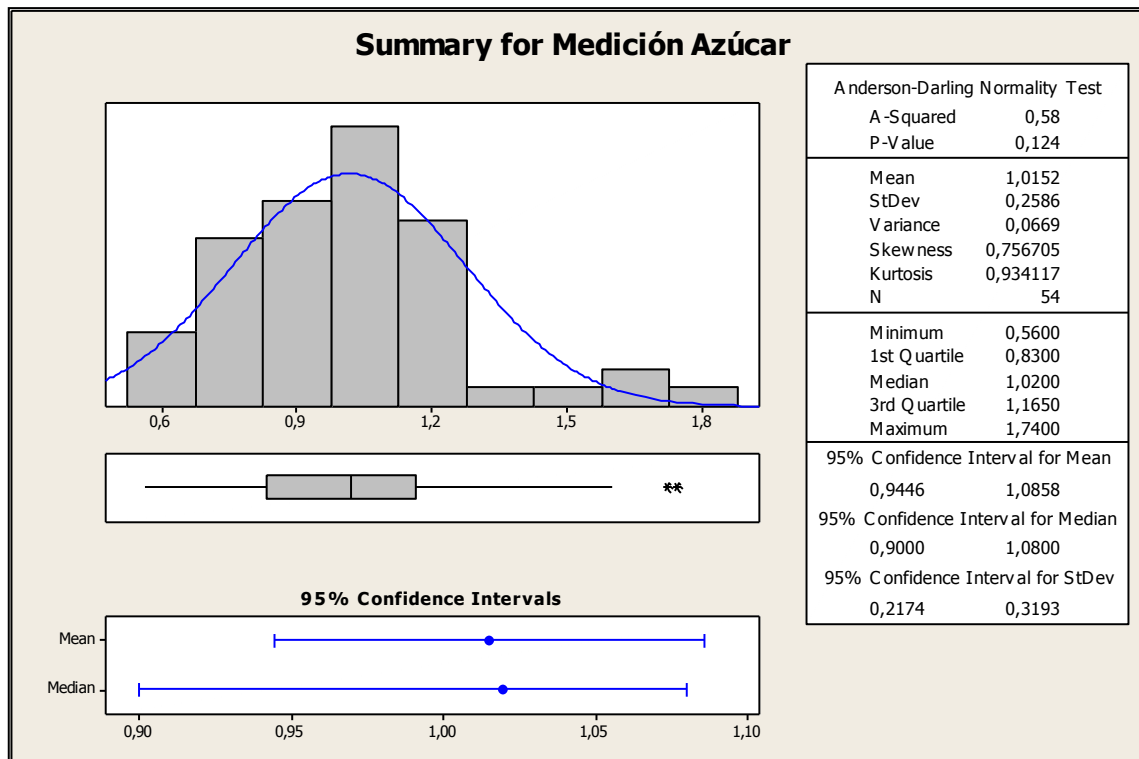
El Valor  $P > 0,05$  por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

El 50% de las veces la dosificación de aceite es menor o igual a 0,038g.

La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media.

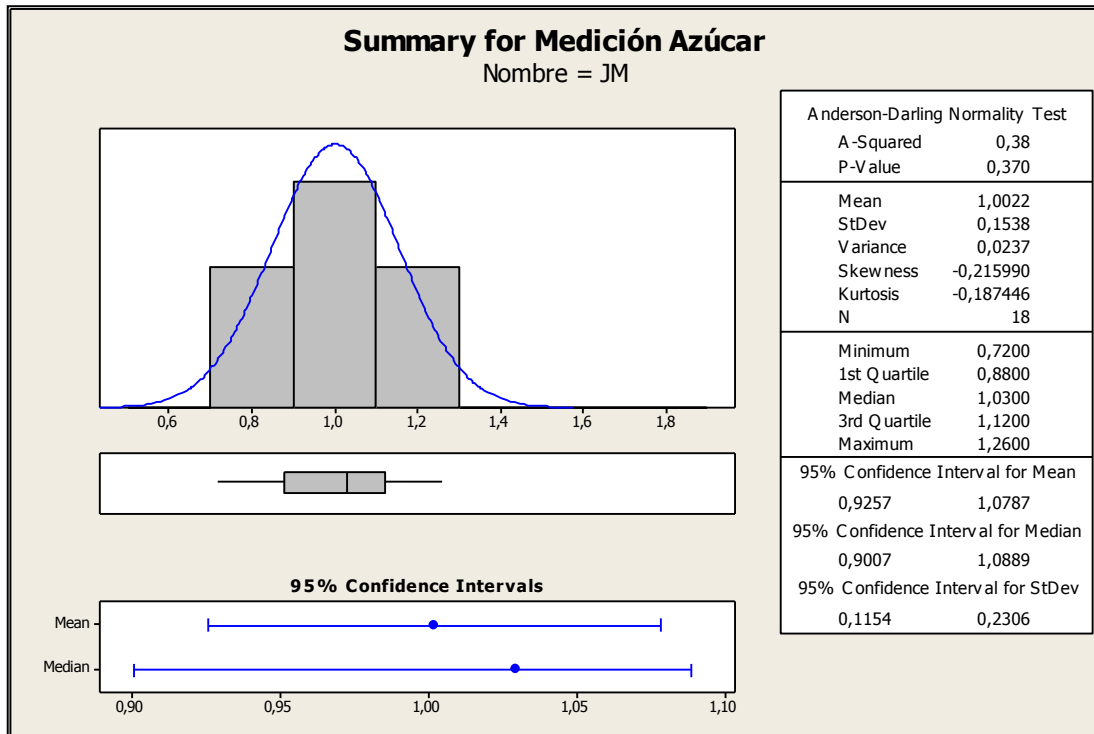
## ANEXO 7

### Análisis Estadístico Dosificación de Azúcar



El Valor P para la variable Medición Azúcar es mayor a 0,05 por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

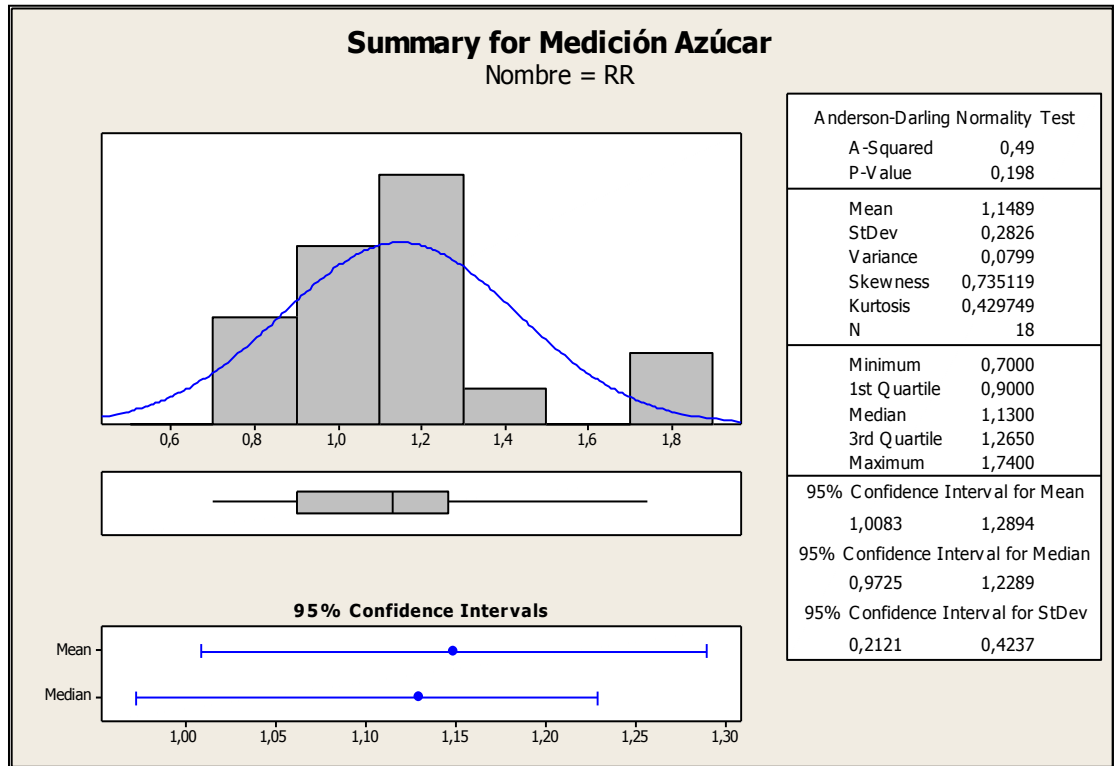
La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media



El Valor  $P > 0,05$  por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

El 50% de las veces la dosificación de azúcar es mayor o igual a 1,03 g.

La asimetría es negativa, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado derecho de la media.

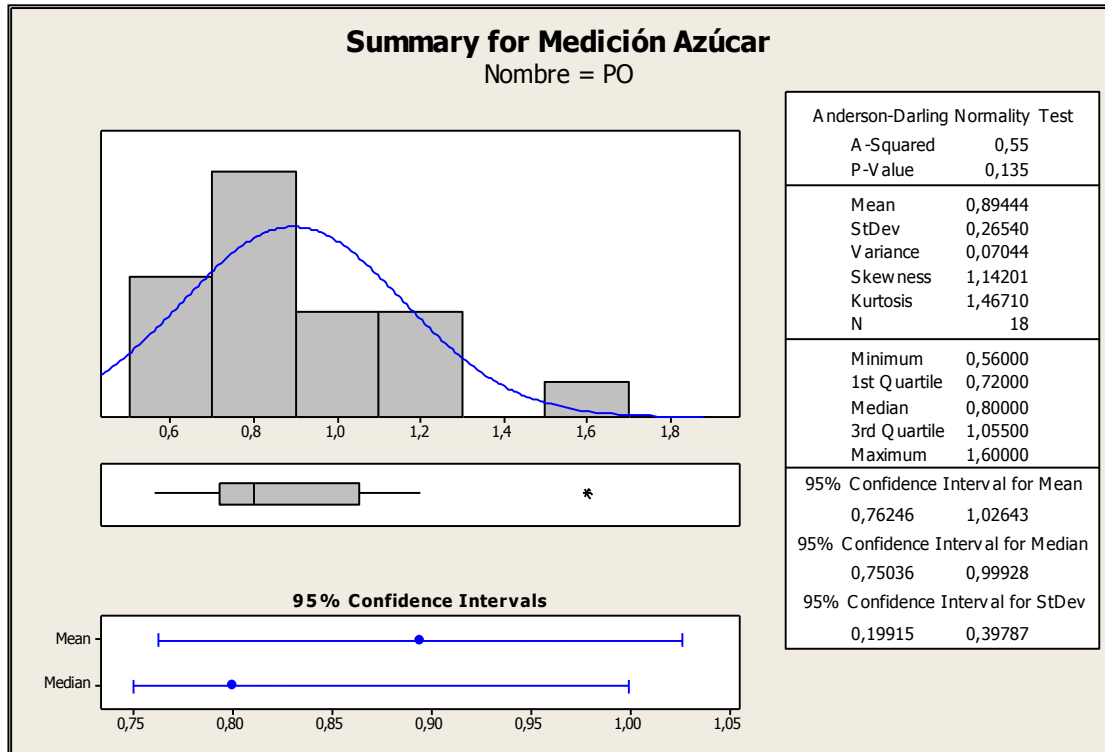


El valor  $P > 0,05$  por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

El 50% de las veces la dosificación de azúcar es menor o igual a 1,13 g.

La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media.



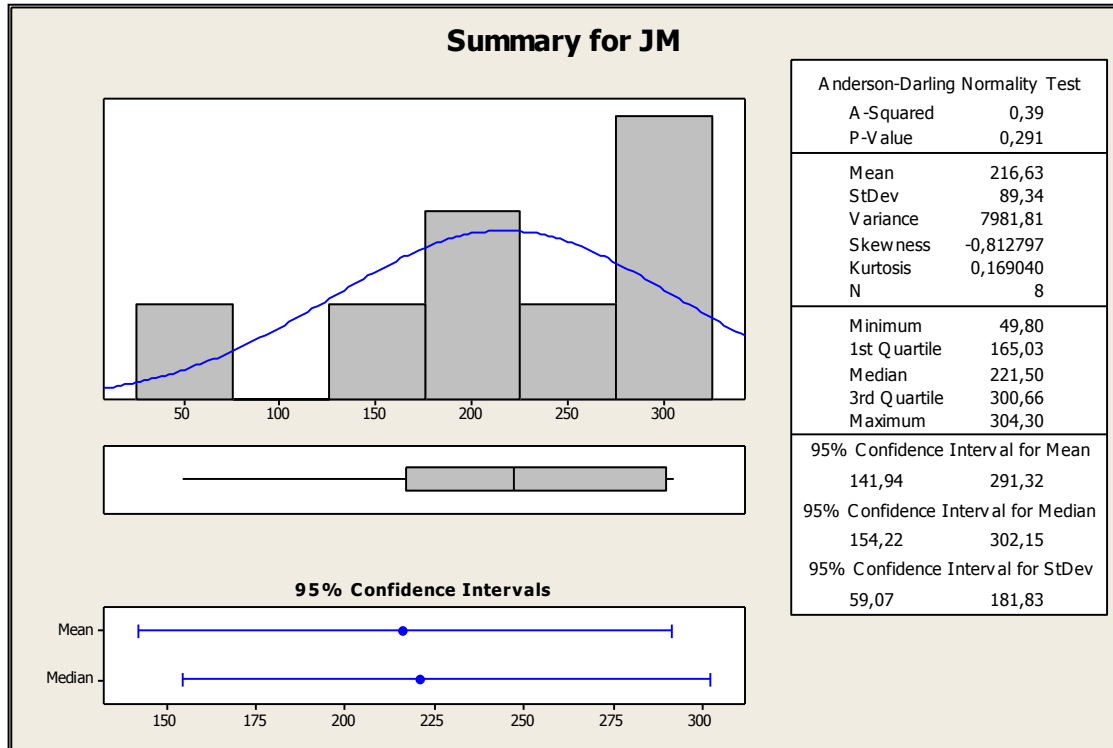


El 50% de las veces la dosificación de aceite es menor o igual a 0,8 g.

La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media.

## ANEXO 8

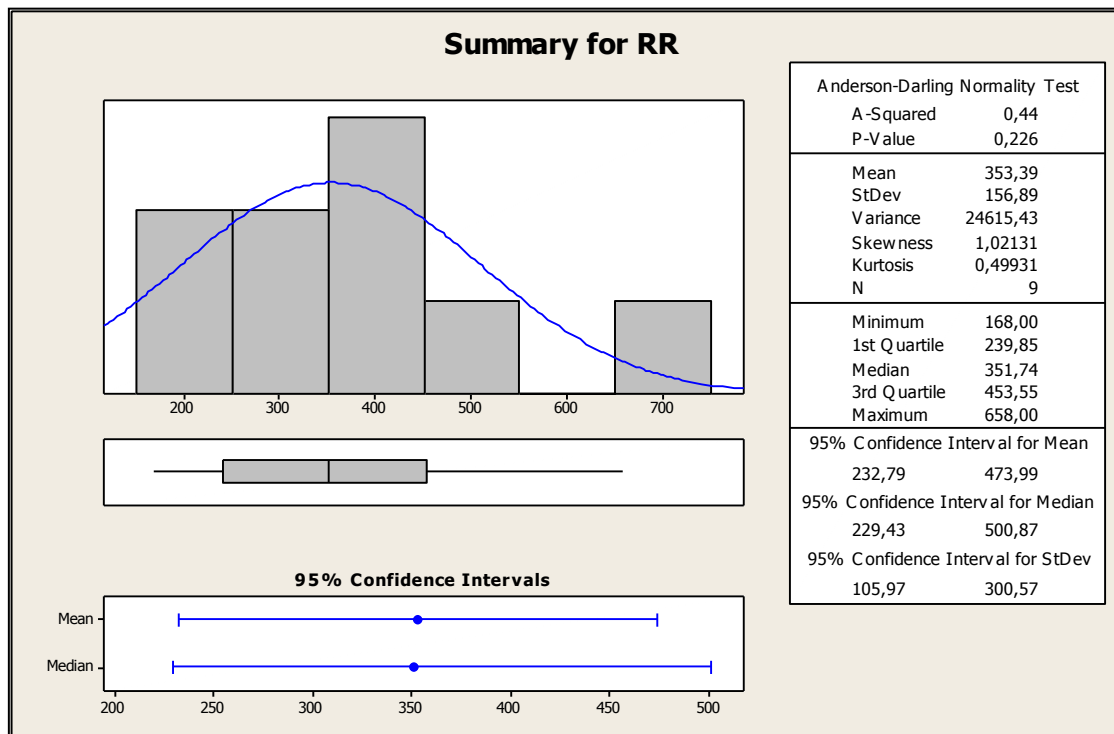
### Análisis Estadístico Generación de Descarte



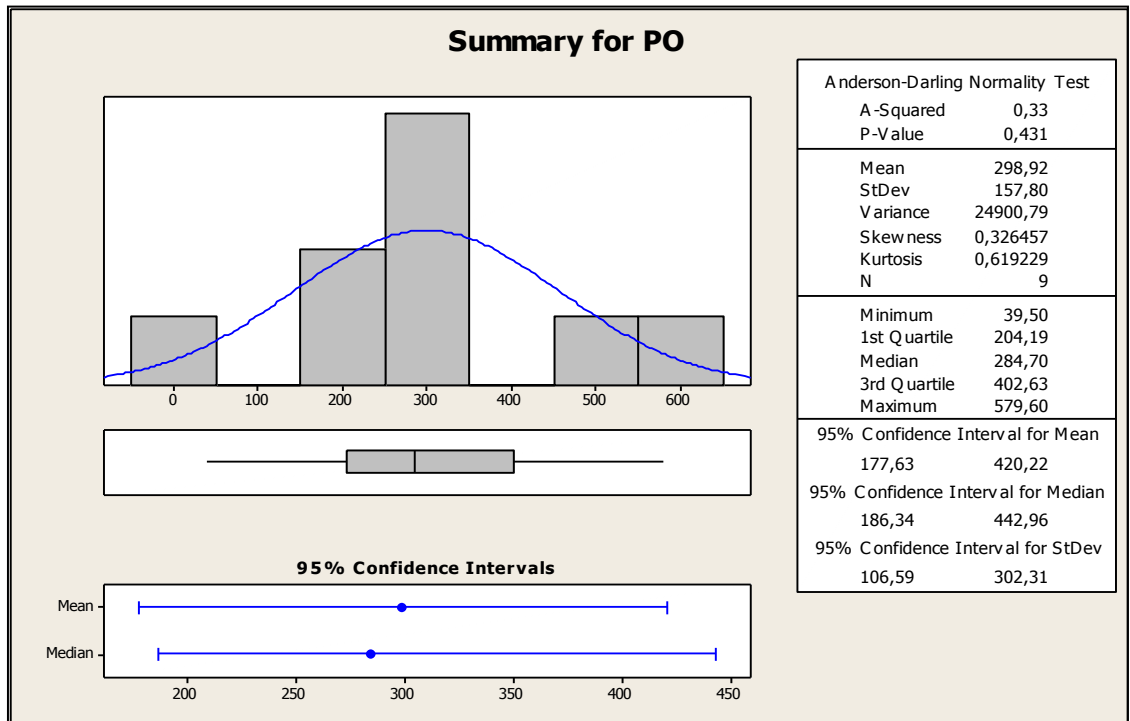
El Valor P es mayor a 0,05 por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

El 50% de las veces la generación de desperdicio es mayor o igual a 221,5 kg.

La asimetría es negativa, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado derecho de la media.



El valor P es mayor a 0,05 por lo tanto la variable distribuye de forma normal.  
 El 50% de las veces la generación de desperdicio es menor o igual a 351 kg.  
 La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media.



El Valor P es mayor a 0,05 por lo tanto la variable distribuye de forma normal.

El 50% de las veces la generación de desperdicio es menor o igual a 284,7 kg.

La asimetría es positiva, por tanto las frecuencias más altas se encuentran al lado izquierdo de la media.

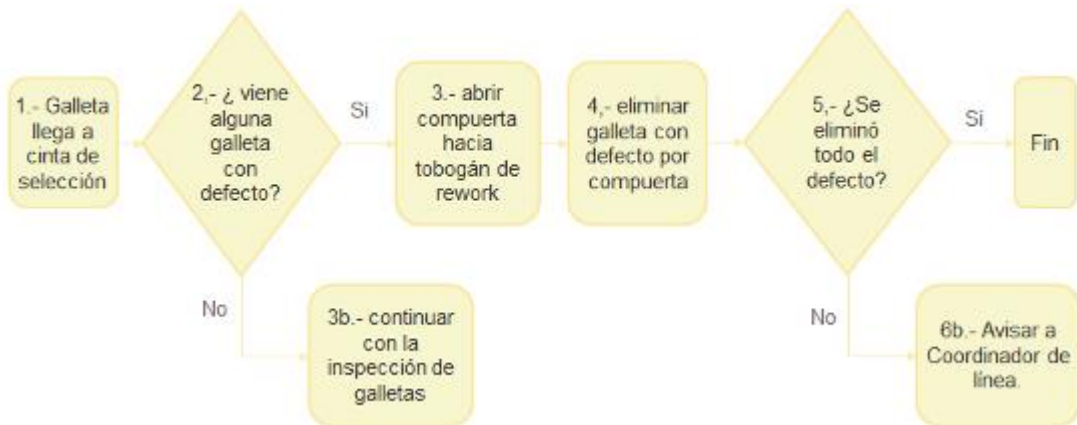
## ANEXO 9

### Identificación de Causas: Pérdida de galleta en sector “Inspección de Galleta”

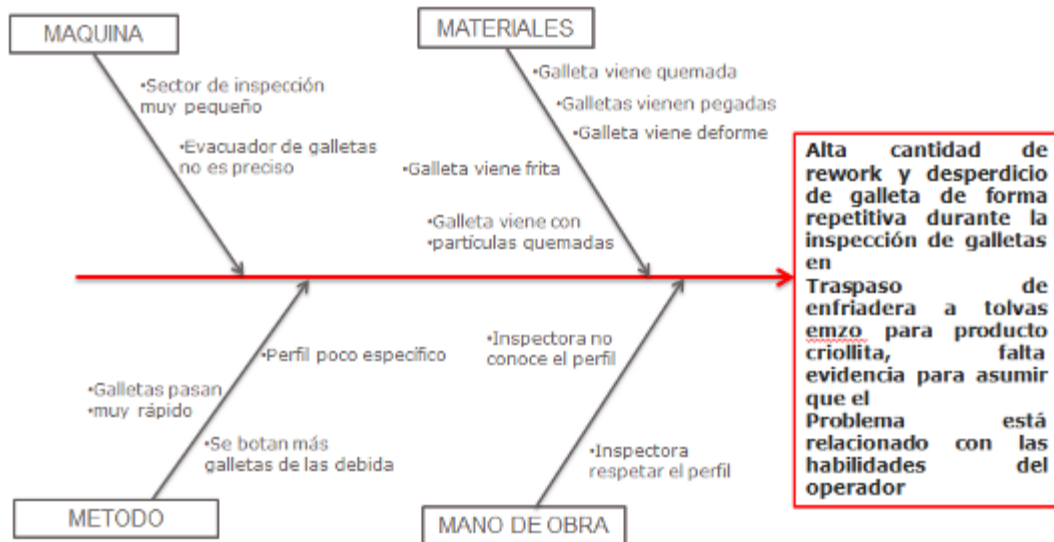
#### Declaración del Problema (1)

Alta cantidad de rework y desperdicio de galleta de forma repetitiva durante la inspección de galletas en Traspaso de enfriadera a tolvas emzo para producto criollita, falta evidencia para asumir que el Problema está relacionado con las habilidades del operador.

#### Mapa detallado







#### Espina de Pescado





### Análisis 5 ¿Por qué? - Proyecto GB

Problema enfocado: Alta cantidad de rework y desperdicio de galleta de forma repetitiva durante la inspección de galletas en traspaso de enfriadera a tolvas emzo para producto criollita, falta evidencia para asumir que el problema está relacionado con las habilidades del operador

¿Qué?	¿Por qué? 1	¿Por qué? 2	¿Por qué? 3	¿Por qué? 4	¿Por qué? 5	¿Por qué? 6	Causa Raíz	Imagen del Problema
Galleta viene quemada	Exceso de temperatura al interior del horno	Existen vacíos al interior del horno (espacios sin planchas)	El circuito está funcionando con menos planchas de las debidas	Planchas se encuentran deterioradas	Mal manejo de planchas en volcadores	Diseño de volcadores no es amigable con las planchas. ✓	Diseño actual de Volcador de galletas no es amigable con las planchas y deforma el material	
		Curva de horneo no es la adecuada ✗						
	La transferencia de calor no es la ideal	Las planchas están sucias en la parte inferior	La malla le transfiere suciedad a las planchas debido al azúcar que trae la parte superior de la plancha	El azúcar vuela de la parte superior de la plancha	Horno no es el adecuado para el producto por ser de convección forzada. ✓	Horno con Convección forzada no es el adecuado para manejar productos con inclusiones ya que lo retira de la galleta. ✗		
					Las galletas vienen con exceso de azúcar (Ver B1)			
					La plancha viene con azúcar en partes que no hay producto			
			No se realiza limpieza en esta zona. ✓				No existe un procedimiento definido con frecuencia necesaria para realizar aseo a las planchas en la parte posterior	
		Les cae suciedad desde las unidades de limpieza	Unidad de limpieza esparce la suciedad para todos lados		El diseño no es el adecuado. ✓		Diseño actual de las unidades de limpieza esparce la suciedad a otras áreas de las planchas y de la línea	

A1

A2


A3

A4



### Análisis 5 ¿Por qué? - Proyecto GB


Problema enfocado: Alta cantidad de rework y desperdicio de galleta de forma repetitiva durante la inspección de galletas en traspaso de enfriadera a tolvas emzo para producto criollita, falta evidencia para asumir que el problema está relacionado con las habilidades del operador

¿Qué?	¿Por qué? 1	¿Por qué? 2	¿Por qué? 3	¿Por qué? 4	¿Por qué? 5	¿Por qué? 6	Causa Raíz	Imagen del Problema
Galleta viene quemada	Exceso de tiempo del producto al interior del horno	Las planchas se atascan en el interior del horno	La banda no está bien montada en las guías	Existe deformación en las guías y soportes	No se ha hecho mantenimiento a estos componentes ✓		No existe plan de mantención o inspección a componentes internos del horno como guías y soportes de malla	

A5

Producto de incendios al interior del horno  
Existe azúcar al interior del horno (ver A2; B1)

Las planchas están deformadas (Ver A1)

Galleta vienen pegadas	Se colocó batido sobre otra galleta	Quedó una galleta adherida a la plancha	No se dosificó suficiente aceite ✗					
			La dosificación de aceite no fue pareja en la plancha	Existen algunas boquillas del aceitero tapadas	No se realizó limpieza interna a boquillas ✓		No existe un procedimiento de limpieza que indique forma y frecuencia de limpieza de boquillas de aceitero	
				No se ha realizado mantención a boquillas de aceitero	No existe programa de mantención de boquillas ✓		No existe un programa de mantención que indique forma y frecuencia	
					No existen repuestos para realizar mantención ✓		No se ha generado como repuesto los o ring y componentes necesarios para realizar mantenimiento a boquillas	

A6






A7

A8



## Análisis 5 ¿Por qué? - Proyecto GB

Problema enfocado: Alta cantidad de rework y desperdicio de galleta de forma repetitiva durante la inspección de galletas en traspaso de enfriadera a tolvas emzo para producto criollita, falta evidencia para asumir que el problema está relacionado con las habilidades del operador

Galleta vienen pegadas	Se colocó batido sobre otra galleta	Quedó una galleta adherida a la plancha	No se despegó la galleta a la salida del horno	sistema despegador no está habilitado	Diseño despegador no es el adecuado	Genera trabamien <sup>to</sup> de planchas ✓	Diseño actual de despegador de galletas no es el adecuado porque genera trabamien <sup>to</sup> de planchas en el sector		A9
Galleta deforme	se depositó fuera del alveolo	Depositador perdió sincronismo	Cadena índice sa sale de su guía	Depositador genera movimiento brusco del brazo	Se rompen componentes mecánicos	No se realiza mantención ✓	No se realiza mantención ni cambio de repuestos críticos en la frecuencia requerida		A10
	Depositado fue irregular	Depositador pierde secuencia de depositado	Error en programa (PLC) ✓				Existe un error en PLC que genera errores en depositado		A11
	Se generó una "cola" al terminar de depositar	Corta colas están dañados	No se ha realizado cambio de componentes	No existe frecuencia de cambio de cortalocas ✓			No existe un procedimiento ni frecuencia establecida para el cambio de cortalocas		A12
		Corta colas están obstruidos	No se ha realizado limpieza a equipo	No existe una frecuencia de limpieza ✓			No existe procedimiento que indique forma y frecuencia de limpieza de cortalocas depositador		A13





## Análisis 5 ¿Por qué? - Proyecto GB


Problema enfocado: Alta cantidad de rework y desperdicio de galleta de forma repetitiva durante la inspección de galletas en traspaso de enfriadera a tolvas emzo para producto criollita, falta evidencia para asumir que el problema está relacionado con las habilidades del operador

Galleta Frita	Exceso de aceite en la plancha	No se controla la cantidad de aceite dosificado	No existe un estándar visual				No existe estándar visual para controlar la cantidad de aceite dosificado		A14
		Se dosifica intencionalmente más aceite	Se necesita para despegar la galleta	No existe despegador (Ver A9)					
			Asegura que toda la plancha tenga aceite	sistema no es confiable para dosificar en la cantidad ni lugar requerido	Las planchas no entran alineadas a la unidad de aceite	sistema de guías actual no asegura que las planchas entren alineadas	Sistema actual de guías para entrada de planchas a unidad de aceite, no son capaces de asegurar el correcto ingreso de planchas		A15
		Boquilla se abre más de lo necesario	Boquilla está obstruida (Ver A6-A8)						
Galleta viene con partículas quemadas	Se traspasa del borde de la plancha a la galleta	Borde de la plancha adquiere suciedad de la guía de transporte	Al invertirse tras volteo plancha entra en contacto (roce) con guía sucia	Plancha debe trasladarse invertida para ser limpiadas en unidad de limpieza	Unidad de limpieza necesita que la plancha esté invertida para realizar aseo	El diseño no fue pensado para limpiar la plancha en su posición normal	Diseño de unidad de limpieza no fue pensado para limpiar las planchas en su posición normal, teniendo que arrastrarlas boca abajo y en contacto con guías		A16
				Existe polución de aceite y azúcar en el sector que ensucian la guía	Unidad de limpieza espase suciedad para todos lados (Ver A4)				



## Análisis 5 ¿Por qué? - Proyecto GB

Problema enfocado: Alta cantidad de rework y desperdicio de galleta de forma repetitiva durante la inspección de galletas en traspaso de enfriadera a tolvas emzo para producto criollita, falta evidencia para asumir que el problema está relacionado con las habilidades del operador

Galleta viene con partículas quemadas	Partículas calcinadas se traspasan de la parte posterior de la plancha	En volteo de plancha, la partículas menos adheridas se sueltan cayendo junto con las galletas	Las planchas tienen una capa de partículas quemadas en la parte posterior	La malla del horno le transfiere suciedad a la plancha (Ver A2;B1)		
Se botan más galletas de las debidas	Inspectora no alcanza a separar sólo las galletas con defectos	Pasan muchas galletas a la vez	Sector de inspección acumula gran cantidad de galletas	la ubicación no es la adecuada	La ubicación del sector de inspección no es el adecuado	
		Sólo se cuenta con una inspectora para todas las galletas			Cantidad de inspectoras es inferior al flujo de galletas que pasan por el sector	
	inspectora considera más defectos de los reales	Inspectora no conoce el perfil de la galleta	No está disponible el perfil en la línea		Perfil de producto no está disponible en la línea	
			No ha sido entrenada en el perfil		Inspectoras no ha sido entrenada en el perfil del producto	

A17

A18

A19

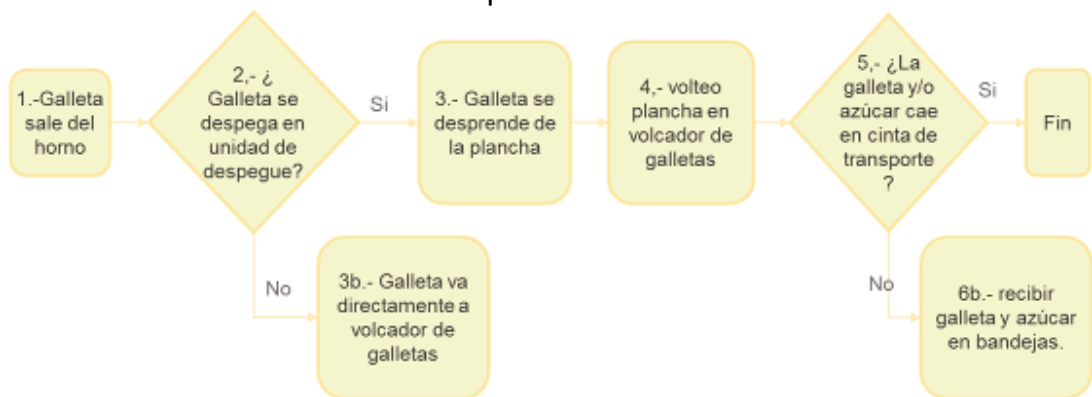
A20

## Identificación de Causas: Pérdida de galleta en sector “Volcador 1”

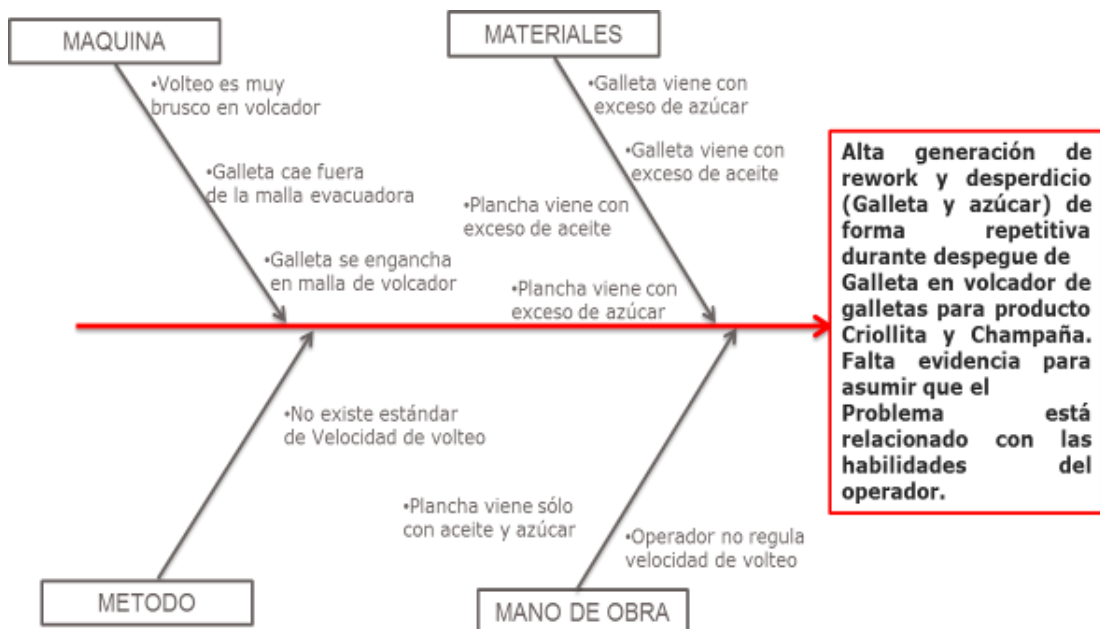
### Declaración del Problema (2)

Alta generación de rework y desperdicio (Galleta y azúcar) de forma repetitiva durante despegue de Galleta en volcador de galletas para producto Criollita y Champaña. Falta evidencia para asumir que el Problema está relacionado con las habilidades del operador.

### Mapa Detallado



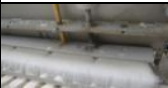



### Espina de Pescado





### Análisis 5 ¿Por qué? - Proyecto GB

Problema enfocado: Alta generación de rework y desperdicio (Galleta y azúcar) de forma repetitiva durante despegue de galleta en volcador de galletas para producto Criollita y Champaña. Falta evidencia para asumir que el problema está relacionado con las habilidades del operador.

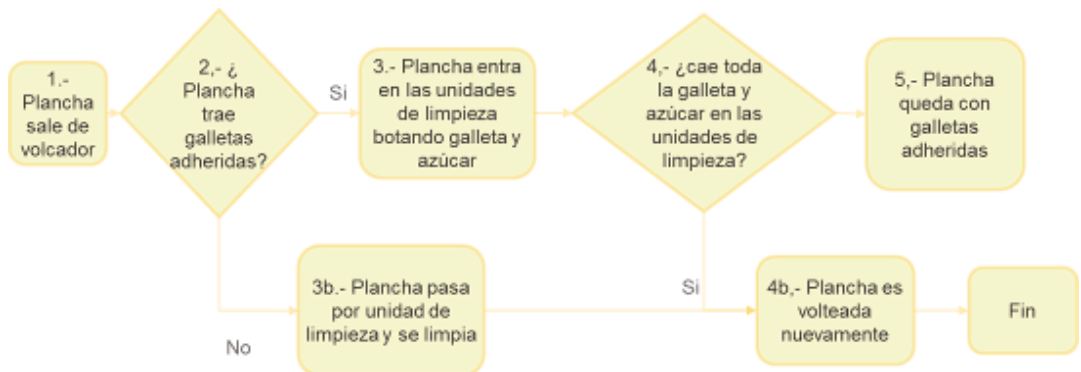
¿Qué?	¿Por qué? 1	¿Por qué? 2	¿Por qué? 3	¿Por qué? 4	¿Por qué? 5	¿Por qué? 6	Causa Raíz	Imagen del Problema
Galleta viene con exceso de azúcar	Dosificador de azúcar adiciona más azúcar de la debida	No se puede regular la caída de azúcar	Sistema de dosificación no cuenta con sistema regulador de caída ✓				Sistema dosificador de azúcar no cuenta con sistema para regular la caída de azúcar	 B1
Plancha viene con exceso de azúcar	Dosificador de azúcar no distingue entre galleta y plancha ✓	El diseño sólo permite caída tipo cortina de azúcar ✓					Diseño actual de dosificador de azúcar sólo permite caída en cascada de azúcar y no delimitada sólo al alveolo	 B2
	Volcador de azúcar no retira toda el azúcar	Azúcar está adherida a la plancha	La plancha tiene aceite en la superficie	Dosificación de aceite es en toda la plancha (Ver A14-A15)				
Galleta cae fuera de malla evacuadora	Trayectoria de galleta luego de volteo es mayor al área de la malla	La velocidad de volteo es mucha para la galleta	Diseño actual de volcador da sólo esa velocidad (Ver A1)					
	Malla evacuadora es más pequeña de lo necesario	El ancho es inferior al ancho de la plancha ✓					Diseño de malla evacuadora bajo volcador de galletas es más pequeña de lo necesario	 B3
Galleta se engancha en malla	Separación entre hilos de malla es más grande que la galleta	Malla está deformada	No se ha realizado mantenimiento ni cambio ✓				No existe frecuencia de inspección o cambio en malla evacuadora de galletas en volcador	 B4

## Identificación de Causas: Pérdida de galleta en sector “Unidad de Limpieza 1”

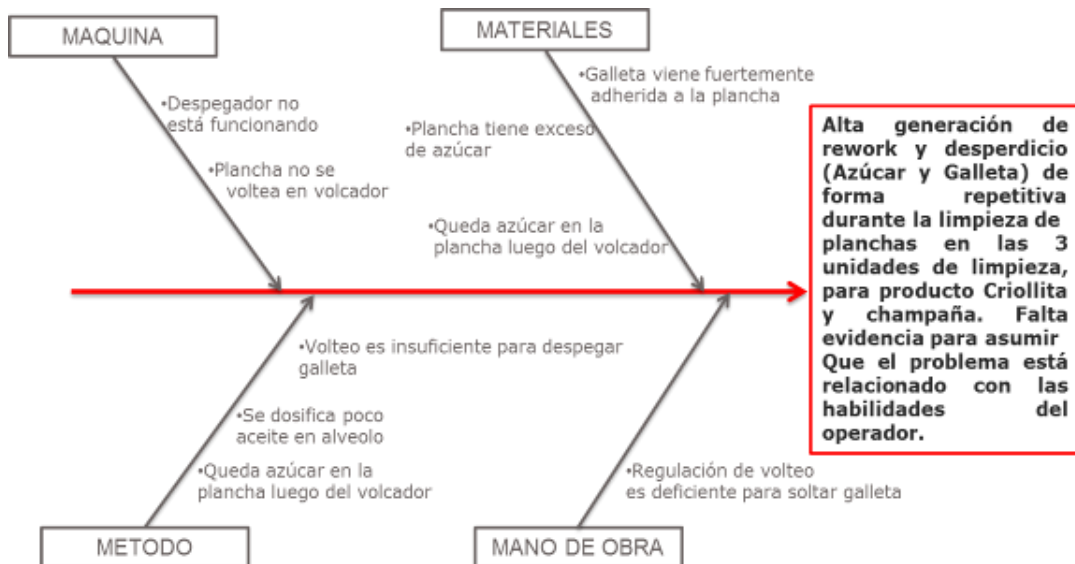
### Declaración del Problema (3)

Alta generación de rework y desperdicio (Azúcar y Galleta) de forma repetitiva durante la limpieza de planchas en las 3 unidades de limpieza, para producto Criollita y champaña. Falta evidencia para asumir Que el problema está relacionado con las habilidades del operador.

### Mapa Detallado



### Espina de Pescado





## Análisis 5 ¿Por qué? - Proyecto GB


Problema enfocado: Alta generación de rework y desperdicio (Azúcar y Galleta) de forma repetitiva durante la limpieza de planchas en las 3 unidades de limpieza, para producto Criollita y champaña. Falta evidencia para asumir que el problema está relacionado con las habilidades del operador.

¿Qué?	¿Por qué? 1	¿Por qué? 2	¿Por qué? 3	¿Por qué? 4	¿Por qué? 5	¿Por qué? 6	Causa Raíz	Imagen del Problema
Queda azúcar en la plancha luego del volteo	Azúcar viene adherida a la plancha	plancha tiene exceso de aceite en la superficie (Ver A14-A15) ✓						

Galleta no se suelta de la plancha en volcador	Galleta viene fuertemente adherida a la plancha (Ver A6-A9) ✓							
	Plancha no se voltea en volcador	Planchas se atascan a la entrada de volcador	Sensor de separación entre planchas no lee la plancha	Sensor está sucio	Polución constante por unidad de limpieza (Ver A4) ✓			
				Plancha está muy sucia y no se detecta (Ver A2-A4) ✓				
		Planchas se montan una sobre otra	Planchas están deformadas (Ver A1) ✓					

**ANEXO 10**

**Aplicación FMEA en causas raíces**

 <b>FMEA (Análisis de Modos de Fallas y Efectos)</b> <b>Proyecto DMAIC Green Belt de disminución de descarte en línea champaña</b>																
N° asociado o causa raíz	Item o paso del proceso	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	Gravidad	Causa(s) potencial(es) de la falla	Ocurrencia	Controles actuales del proceso	Detección	NPR	Acciones recomendada	Responsabilidad y día de culminación	DESPUES	Gravidad	Ocurrencia	Detección	NRP
		¿De qué maneras puede fallar potencialmente el proceso para cumplir con los requerimientos o el diseño?	¿Cuál es el efecto de cada modo de falla en las salidas y/o los requerimientos del cliente?		¿Cómo puede ocurrir la falla? Describir en terminos de algo que se pueda corregir o controlar. Sea específico.		¿Cuáles son los controles y procedimientos existentes (inspección y prueba) que previenen o detectan la ocurrencia?			¿Cuáles son las acciones para reducir la ocurrencia, mejorar la detección o para identificar la causa raíz si es desconocida? Se deben tomar acciones solo en NPR's altos o fáciles de arreglar.	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Acción Tomada				
1	Horneo	Planchas deterioradas	Pérdida de galleta quemada	4	Diseño de volcador de galletas deforma y deteriora las planchas	10	NO	7	280							
3		Planchas sucias en la parte posterior	Pérdida de galleta quemada	4	No existe procedimiento de aseo para planchas	10	NO	7	280							
4			Pérdida de galleta quemada	4	Diseño de unidad de limpieza de planchas no es adecuado	10	NO	7	280							
5		Planchas se atascan en el horno	Pérdida de galleta quemada	4	No existe plan de Mantenimiento de componentes internos de horno	7	NO	7	196							
6	Sprayado de aceite	Boquillas de aceitero tapadas	Pérdida de galleta pegada	4	No existe procedimiento de limpieza de boquillas	8	NO	7	224							
7		Boquillas deterioradas	Pérdida de galleta pegada	4	No existe programa de mantención a aceitero	7	NO	7	196							
8		Boquillas no cuenta con todos sus repuestos	Pérdida de galleta pegada	4	No se han generado repuestos de aceitero	7	NO	7	196							
9	Despegador	Sistema despegador no está trabajando	Pérdida de galleta pegada	4	Diseño de despegador no es adecuado	10	NO	7	280							



### FMEA (Análisis de Modos de Fallas y Efectos)

#### Proyecto DMAIC Green Belt de disminución de descarte en línea champaña

N° asociado o causa raíz	Item o paso del proceso	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	Gravedad	Causa(s) potencial(es) de la falla	Ocurrencia	Controles actuales del proceso	Detección	NPR	Acciones recomendada	Responsabilidad y día de culminación	DESPUES	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR	
		¿De qué maneras puede fallar potencialmente el proceso para cumplir con los requerimientos o el diseño?	¿Cuál es el efecto de cada modo de falla en las salidas y/o los requerimientos del cliente?		¿Cómo puede ocurrir la falla? Describir en terminos de algo que se pueda corregir o controlar. Sea específico.		¿Cuáles son los controles y procedimientos existentes (inspección y prueba) que previenen o detectan la ocurrencia?			¿Cuáles son las acciones para reducir la ocurrencia, mejorar la detección o para identificar la causa raíz si es desconocida? Se deben tomar acciones solo en NPR's altos o fáciles de arreglar.	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Acción Tomada					
10	Depositor	Se deposita galleta fuera del alveolo	Pérdida de galleta deforme	4	No existe programa de mantenimiento de depositador de batido	10	NO	1	40								
11			Pérdida de galleta deforme	4	PLC presenta errores en depositado	10	NO	1	40								
12			Pérdida de galleta deforme	4	no existe frecuencia para recambio de cortacolas	7	NO	1	28								
13		cortacolas obstruidos	Pérdida de galleta deforme	4	No existe procedimiento de limpieza de cortacolas	8	NO	1	32								
14	Sprayador de aceite	No existe control de la cantidad de aceite depositado	Pérdida de galleta frita	4	No existe estándar visual para cantidad de aceite	10	NO	7	280								
15		Planchas entran chuecas a aceitero	Pérdida de galleta frita	4	Guías para entrada de planchas a aceitero no cumplen su función	10	NO	7	280								
16	Unidad de limpieza	Bordes de la plancha tienen suciedad	Pérdida de galleta con partículas	5	Diseño de unidad de limpieza requiere planchas invertidas	10	NO	7	350								
17	Sector de inspección	Inspector no alcanza a separa sólo las galletas malas	Pérdida de galletas buenas	4	Sector de inspección no es el adecuado	10	NO	6	240								
19		Inspectoras no conocen el perfil	Pérdida de galletas buenas	4	Perfil de producto no está disponible	10	NO	1	40								
20			Pérdida de galletas buenas	4	Inspectoras no han sido entrenadas en perfil	10	NO	1	40								





**Proyecto DMAIC Green Belt de disminución de descarte en línea champaña**

N° asociado o causa raíz	Item o paso del proceso	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	Gravedad	Causa(s) potencial(es) de la falla	Ocurrencia	Controles actuales del proceso	Detección	NPR	Acciones recomendada	Responsabilidad y día de culminación	DESPUES	Acción Tomada	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR		
		¿De qué maneras puede fallar potencialmente el proceso para cumplir con los requerimientos o el diseño?	¿Cuál es el efecto de cada modo de falla en las salidas y/o los requerimientos del cliente?		¿Cómo puede ocurrir la falla? Describir en terminos de algo que se pueda corregir o controlar. Sea específico.		¿Cuáles son los controles y procedimientos existentes (inspección y prueba) que previenen o detectan la ocurrencia?			¿Cuáles son las acciones para reducir la ocurrencia, mejorar la detección o para identificar la causa raíz si es desconocida? Se deben tomar acciones solo en NPR's altos o fáciles de arreglar.	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?								
21	Azucarero	Se adiciona exceso de azúcar	Pérdida de Azúcar	4	Dosificador de azúcar no regula cantidad	10	NO	7	280										
22		dosificador de azúcar dosifica en toda la plancha	Pérdida de Azúcar	4	Diseño dosificador de azúcar no es adecuado	10	NO	7	280										
23	Volcador galletas	Galleta cae fuera de malla	Pérdida de galleta buena	4	Malla evacuadora es menor de lo necesario	10	NO	1	40										
24		Galleta se engancha en malla	Pérdida de galleta buena	4	No existe plan de recambio de malla	10	NO	1	40										
Total Numero Riesgo Prioritario =									3942	Numero Riesgo Prioritario "Después" =									0

## ANEXO 11

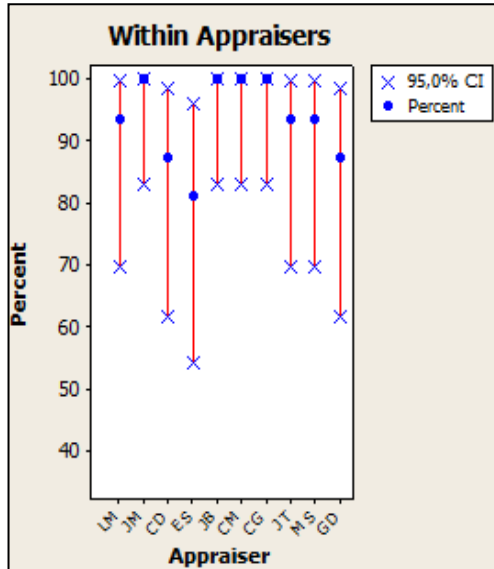
### Verificación de Causa – Pérdida de Galleta en Sector de Inspección

Item	Muestras	Evalgador	Estándar	Medición	Item	Muestras	Evalgador	Estándar	Medición
1	11	LM	No Pasa	No Pasa	54	4	ES	Pasa	No Pasa
2	2	LM	Pasa	Pasa	55	9	ES	No Pasa	No Pasa
3	6	LM	Pasa	No Pasa	56	13	ES	No Pasa	No Pasa
4	5	LM	Pasa	Pasa	57	11	ES	No Pasa	No Pasa
5	13	LM	No Pasa	No Pasa	58	6	ES	Pasa	No Pasa
6	15	LM	No Pasa	No Pasa	59	12	ES	No Pasa	No Pasa
7	9	LM	No Pasa	No Pasa	60	16	ES	No Pasa	Pasa
8	14	LM	No Pasa	No Pasa	61	2	ES	Pasa	Pasa
9	7	LM	Pasa	Pasa	62	7	ES	Pasa	No Pasa
10	12	LM	No Pasa	No Pasa	63	3	ES	Pasa	Pasa
11	4	LM	Pasa	Pasa	64	14	ES	No Pasa	No Pasa
12	8	LM	Pasa	Pasa	65	14	JB	No Pasa	No Pasa
13	10	LM	No Pasa	No Pasa	66	12	JB	No Pasa	No Pasa
14	3	LM	Pasa	Pasa	67	2	JB	Pasa	Pasa
15	1	LM	Pasa	Pasa	68	15	JB	No Pasa	No Pasa
16	16	LM	No Pasa	No Pasa	69	7	JB	Pasa	No Pasa
17	12	JM	No Pasa	No Pasa	70	6	JB	Pasa	Pasa
18	8	JM	Pasa	Pasa	71	1	JB	Pasa	Pasa
19	14	JM	No Pasa	No Pasa	72	4	JB	Pasa	No Pasa
20	4	JM	Pasa	Pasa	73	16	JB	No Pasa	No Pasa
21	15	JM	No Pasa	No Pasa	74	10	JB	No Pasa	No Pasa
22	3	JM	Pasa	Pasa	75	5	JB	Pasa	Pasa
23	6	JM	Pasa	No Pasa	76	11	JB	No Pasa	No Pasa
24	16	JM	No Pasa	No Pasa	77	8	JB	Pasa	Pasa
25	5	JM	Pasa	Pasa	78	13	JB	No Pasa	No Pasa
26	2	JM	Pasa	Pasa	79	3	JB	Pasa	Pasa
27	9	JM	No Pasa	No Pasa	80	9	JB	No Pasa	No Pasa
28	7	JM	Pasa	No Pasa	81	4	CM	Pasa	Pasa
29	13	JM	No Pasa	No Pasa	82	3	CM	Pasa	Pasa
30	10	JM	No Pasa	No Pasa	83	1	CM	Pasa	Pasa
31	1	JM	Pasa	Pasa	84	12	CM	No Pasa	No Pasa
32	11	JM	No Pasa	No Pasa	85	9	CM	No Pasa	No Pasa
33	3	CD	Pasa	Pasa	86	6	CM	Pasa	No Pasa
34	12	CD	No Pasa	No Pasa	87	2	CM	Pasa	Pasa
35	16	CD	No Pasa	No Pasa	88	13	CM	No Pasa	No Pasa
36	9	CD	No Pasa	Pasa	89	7	CM	Pasa	No Pasa
37	11	CD	No Pasa	No Pasa	90	16	CM	No Pasa	No Pasa
38	5	CD	Pasa	No Pasa	91	5	CM	Pasa	Pasa
39	15	CD	No Pasa	No Pasa	92	14	CM	No Pasa	No Pasa
40	8	CD	Pasa	Pasa	93	10	CM	No Pasa	No Pasa
41	6	CD	Pasa	No Pasa	94	15	CM	No Pasa	No Pasa
42	13	CD	No Pasa	No Pasa	95	8	CM	Pasa	Pasa
43	14	CD	No Pasa	No Pasa	96	11	CM	No Pasa	No Pasa
44	1	CD	Pasa	No Pasa	97	13	CG	No Pasa	No Pasa
45	4	CD	Pasa	No Pasa	98	12	CG	No Pasa	No Pasa
46	10	CD	No Pasa	No Pasa	99	1	CG	Pasa	Pasa
47	2	CD	Pasa	Pasa	100	10	CG	No Pasa	No Pasa
48	7	CD	Pasa	No Pasa	101	8	CG	Pasa	Pasa
49	1	ES	Pasa	Pasa	102	16	CG	No Pasa	No Pasa
50	15	ES	No Pasa	No Pasa	103	15	CG	No Pasa	No Pasa
51	8	ES	Pasa	Pasa	104	9	CG	No Pasa	No Pasa
52	5	ES	Pasa	No Pasa	105	11	CG	No Pasa	No Pasa
53	10	ES	No Pasa	No Pasa	106	14	CG	No Pasa	No Pasa

Item	Muestras	Evaluable	Estándar	Medición	Item	Muestras	Evaluable	Estándar	Medición
107	6	CG	Pasa	No Pasa	160	3	GD	Pasa	Pasa
108	2	CG	Pasa	Pasa	161	3	LM	Pasa	Pasa
109	5	CG	Pasa	Pasa	162	5	LM	Pasa	Pasa
110	4	CG	Pasa	No Pasa	163	12	LM	No Pasa	No Pasa
111	3	CG	Pasa	Pasa	164	10	LM	No Pasa	No Pasa
112	7	CG	Pasa	Pasa	165	1	LM	Pasa	Pasa
113	4	JT	Pasa	Pasa	166	15	LM	No Pasa	No Pasa
114	10	JT	No Pasa	No Pasa	167	13	LM	No Pasa	No Pasa
115	15	JT	No Pasa	No Pasa	168	4	LM	Pasa	Pasa
116	6	JT	Pasa	Pasa	169	9	LM	No Pasa	No Pasa
117	7	JT	Pasa	Pasa	170	16	LM	No Pasa	No Pasa
118	12	JT	No Pasa	No Pasa	171	8	LM	Pasa	Pasa
119	5	JT	Pasa	Pasa	172	2	LM	Pasa	Pasa
120	3	JT	Pasa	Pasa	173	7	LM	Pasa	Pasa
121	1	JT	Pasa	Pasa	174	6	LM	Pasa	Pasa
122	8	JT	Pasa	Pasa	175	11	LM	No Pasa	No Pasa
123	9	JT	No Pasa	No Pasa	176	14	LM	No Pasa	No Pasa
124	2	JT	Pasa	Pasa	177	16	JM	No Pasa	No Pasa
125	11	JT	No Pasa	No Pasa	178	12	JM	No Pasa	No Pasa
126	16	JT	No Pasa	No Pasa	179	3	JM	Pasa	Pasa
127	13	JT	No Pasa	No Pasa	180	4	JM	Pasa	Pasa
128	14	JT	No Pasa	No Pasa	181	13	JM	No Pasa	No Pasa
129	12	MS	No Pasa	No Pasa	182	6	JM	Pasa	No Pasa
130	1	MS	Pasa	Pasa	183	2	JM	Pasa	Pasa
131	9	MS	No Pasa	No Pasa	184	8	JM	Pasa	Pasa
132	15	MS	No Pasa	No Pasa	185	7	JM	Pasa	No Pasa
133	6	MS	Pasa	No Pasa	186	14	JM	No Pasa	No Pasa
134	2	MS	Pasa	Pasa	187	10	JM	No Pasa	No Pasa
135	5	MS	Pasa	Pasa	188	9	JM	No Pasa	No Pasa
136	3	MS	Pasa	Pasa	189	11	JM	No Pasa	No Pasa
137	14	MS	No Pasa	No Pasa	190	1	JM	Pasa	Pasa
138	7	MS	Pasa	Pasa	191	15	JM	No Pasa	No Pasa
139	11	MS	No Pasa	No Pasa	192	5	JM	Pasa	Pasa
140	8	MS	Pasa	Pasa	193	3	CD	Pasa	Pasa
141	4	MS	Pasa	Pasa	194	16	CD	No Pasa	No Pasa
142	10	MS	No Pasa	No Pasa	195	10	CD	No Pasa	No Pasa
143	13	MS	No Pasa	No Pasa	196	6	CD	Pasa	No Pasa
144	16	MS	No Pasa	No Pasa	197	7	CD	Pasa	No Pasa
145	10	GD	No Pasa	No Pasa	198	4	CD	Pasa	No Pasa
146	1	GD	Pasa	Pasa	199	5	CD	Pasa	Pasa
147	16	GD	No Pasa	No Pasa	200	15	CD	No Pasa	No Pasa
148	8	GD	Pasa	Pasa	201	12	CD	No Pasa	No Pasa
149	5	GD	Pasa	Pasa	202	1	CD	Pasa	No Pasa
150	6	GD	Pasa	Pasa	203	14	CD	No Pasa	No Pasa
151	13	GD	No Pasa	No Pasa	204	9	CD	No Pasa	No Pasa
152	2	GD	Pasa	Pasa	205	8	CD	Pasa	Pasa
153	12	GD	No Pasa	No Pasa	206	13	CD	No Pasa	No Pasa
154	9	GD	No Pasa	No Pasa	207	11	CD	No Pasa	No Pasa
155	4	GD	Pasa	No Pasa	208	2	CD	Pasa	Pasa
156	15	GD	No Pasa	No Pasa	209	5	ES	Pasa	Pasa
157	7	GD	Pasa	Pasa	210	15	ES	No Pasa	No Pasa
158	14	GD	No Pasa	No Pasa	211	11	ES	No Pasa	No Pasa
159	11	GD	No Pasa	No Pasa	212	1	ES	Pasa	Pasa

Item	Muestras	Evaluable	Estándar	Medición	Item	Muestras	Evaluable	Estándar	Medición
213	4	ES	Pasa	No Pasa	267	7	CG	Pasa	Pasa
214	14	ES	No Pasa	No Pasa	268	5	CG	Pasa	Pasa
215	3	ES	Pasa	Pasa	269	12	CG	No Pasa	No Pasa
216	16	ES	No Pasa	No Pasa	270	8	CG	Pasa	Pasa
217	7	ES	Pasa	No Pasa	271	3	CG	Pasa	Pasa
218	9	ES	No Pasa	No Pasa	272	13	CG	No Pasa	No Pasa
219	10	ES	No Pasa	No Pasa	273	12	JT	No Pasa	No Pasa
220	8	ES	Pasa	Pasa	274	13	JT	No Pasa	No Pasa
221	12	ES	No Pasa	No Pasa	275	7	JT	Pasa	Pasa
222	13	ES	No Pasa	No Pasa	276	8	JT	Pasa	Pasa
223	6	ES	Pasa	No Pasa	277	2	JT	Pasa	Pasa
224	2	ES	Pasa	No Pasa	278	5	JT	Pasa	Pasa
225	11	JB	No Pasa	No Pasa	279	4	JT	Pasa	Pasa
226	7	JB	Pasa	No Pasa	280	10	JT	No Pasa	No Pasa
227	5	JB	Pasa	Pasa	281	15	JT	No Pasa	No Pasa
228	10	JB	No Pasa	No Pasa	282	3	JT	Pasa	Pasa
229	3	JB	Pasa	Pasa	283	11	JT	No Pasa	No Pasa
230	16	JB	No Pasa	No Pasa	284	16	JT	No Pasa	No Pasa
231	1	JB	Pasa	Pasa	285	1	JT	Pasa	Pasa
232	6	JB	Pasa	Pasa	286	9	JT	No Pasa	No Pasa
233	8	JB	Pasa	Pasa	287	14	JT	No Pasa	No Pasa
234	14	JB	No Pasa	No Pasa	288	6	JT	Pasa	No Pasa
235	12	JB	No Pasa	No Pasa	289	12	MS	No Pasa	No Pasa
236	15	JB	No Pasa	No Pasa	290	8	MS	Pasa	Pasa
237	4	JB	Pasa	No Pasa	291	11	MS	No Pasa	No Pasa
238	13	JB	No Pasa	No Pasa	292	5	MS	Pasa	Pasa
239	9	JB	No Pasa	No Pasa	293	3	MS	Pasa	Pasa
240	2	JB	Pasa	Pasa	294	14	MS	No Pasa	No Pasa
241	10	CM	No Pasa	No Pasa	295	1	MS	Pasa	No Pasa
242	11	CM	No Pasa	No Pasa	296	15	MS	No Pasa	No Pasa
243	8	CM	Pasa	Pasa	297	2	MS	Pasa	Pasa
244	3	CM	Pasa	Pasa	298	13	MS	No Pasa	No Pasa
245	13	CM	No Pasa	No Pasa	299	6	MS	Pasa	No Pasa
246	15	CM	No Pasa	No Pasa	300	7	MS	Pasa	Pasa
247	7	CM	Pasa	No Pasa	301	9	MS	No Pasa	No Pasa
248	12	CM	No Pasa	No Pasa	302	4	MS	Pasa	Pasa
249	1	CM	Pasa	Pasa	303	16	MS	No Pasa	No Pasa
250	14	CM	No Pasa	No Pasa	304	10	MS	No Pasa	No Pasa
251	5	CM	Pasa	Pasa	305	4	GD	Pasa	Pasa
252	9	CM	No Pasa	No Pasa	306	8	GD	Pasa	Pasa
253	4	CM	Pasa	Pasa	307	2	GD	Pasa	Pasa
254	6	CM	Pasa	No Pasa	308	9	GD	No Pasa	No Pasa
255	2	CM	Pasa	Pasa	309	13	GD	No Pasa	No Pasa
256	16	CM	No Pasa	No Pasa	310	11	GD	No Pasa	No Pasa
257	15	CG	No Pasa	No Pasa	311	3	GD	Pasa	Pasa
258	4	CG	Pasa	No Pasa	312	1	GD	Pasa	Pasa
259	10	CG	No Pasa	No Pasa	313	12	GD	No Pasa	No Pasa
260	9	CG	No Pasa	No Pasa	314	14	GD	No Pasa	No Pasa
261	16	CG	No Pasa	No Pasa	315	15	GD	No Pasa	No Pasa
262	6	CG	Pasa	No Pasa	316	16	GD	No Pasa	No Pasa
263	14	CG	No Pasa	No Pasa	317	10	GD	No Pasa	No Pasa
264	1	CG	Pasa	Pasa	318	6	GD	Pasa	No Pasa
265	2	CG	Pasa	Pasa	319	5	GD	Pasa	Pasa
266	11	CG	No Pasa	No Pasa	320	7	GD	Pasa	Pasa

## Relación Operador - Operador

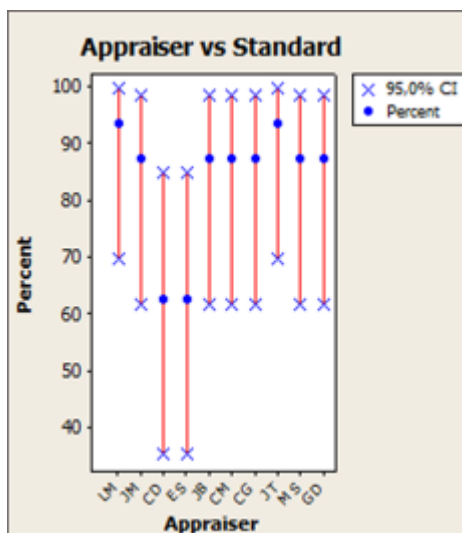


Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
LM	1	0,87451	0,25	3,49804	0,0002
LM	2	0,87451	0,25	3,49804	0,0002
JM	1	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
JM	2	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
CD	1	0,66667	0,25	2,66667	0,0038
CD	2	0,66667	0,25	2,66667	0,0038
ES	1	0,53623	0,25	2,14493	0,0160
ES	2	0,53623	0,25	2,14493	0,0160
JB	1	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
JB	2	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
CM	1	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
CM	2	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
CG	1	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
CG	2	1,00000	0,25	4,00000	0,0000
JT	1	0,87451	0,25	3,49804	0,0002
JT	2	0,87451	0,25	3,49804	0,0002
MS	1	0,87045	0,25	3,48178	0,0002
MS	2	0,87045	0,25	3,48178	0,0002
GD	1	0,74603	0,25	2,98413	0,0014
GD	2	0,74603	0,25	2,98413	0,0014

Dentro de los evaluadores, los que tienen una menor variabilidad entre ellos (mejor repetitividad) son JM, JB, CM y CG. Los valores Kappa obtenidos para ellos fue = 1 lo que indica que el sistema de medición es excelente. Mientras que los evaluadores con mayor variabilidad (menor repetitividad) fueron ES, CD y GD.

## Relación Operador Estándar




Fleiss' Kappa Statistics


Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
LM	1	0,937255	0,176777	5,30191	0,0000
LM	2	0,937255	0,176777	5,30191	0,0000
JM	1	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
JM	2	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
CD	1	0,333333	0,176777	1,88562	0,0297
CD	2	0,333333	0,176777	1,88562	0,0297
ES	1	0,409447	0,176777	2,31618	0,0103
ES	2	0,409447	0,176777	2,31618	0,0103
JB	1	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
JB	2	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
CM	1	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
CM	2	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
CG	1	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
CG	2	0,746032	0,176777	4,22019	0,0000
JT	1	0,937255	0,176777	5,30191	0,0000
JT	2	0,937255	0,176777	5,30191	0,0000
MS	1	0,810271	0,176777	4,58358	0,0000
MS	2	0,810271	0,176777	4,58358	0,0000
GD	1	0,874510	0,176777	4,94697	0,0000
GD	2	0,874510	0,176777	4,94697	0,0000

Los evaluadores que mostraron tener menos desviación respecto del estándar fueron LM y JT, con valores Kappa  $>0,9$  indicando que el sistema de medición es excelente. Los evaluadores con mayores diferencias respecto del estándar fueron CD y ES.


## ANEXO 12


### Matriz Selección de Soluciones

		<b>Priorización de Causas Posibles para Reducir Pérdidas en Línea Ch</b>													PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN					
															1	Bajo Esfuerzo - Alto Impacto (1 - 2)					
ACCIÓN		ESFUERZO								IMPACTO							Prioridad				
		Involucra inversión		Modifica metodología de trabajo		Requiere detención mayor a 1 día		Costo Mantenimiento		Nivel de Esfuerzo	Reduce la generación de pérdidas		Mejora el proceso actual		Aporta a la calidad del producto			Es un aporte a la seguridad		Nivel de Impacto	
N°	Posible mejora	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja		Alta
A1	Modificar diseño actual de volcador de galletas por uno que acompañe a la plancha durante el volteo y así evitar la caída libre y posterior golpe de la plancha	1		1			2	1		1			2		2		2		2	1	
A2	Cambiar horno actual por uno que trabaje con convección forzada		2		2		2		2	2		1			2		2	1		1	4
A3	Confeccionar procedimiento y establecer frecuencia de limpieza de planchas para Criollita y Champaña	1		1		1		1		1			2		2	1			2	1	
A4	Modificar sistema actual de unidad de limpieza que involucre encapsulación de la unidad para evitar que la suciedad se esparsa por el resto de la línea		2		2		2		2	2			2		2		2		2	2	3
A5	Confeccionar un plan de mantenimiento e inspección interno de horno, asegurando el repuesto oportuno de los principales componentes	1		1		1		2		1		2		2		2		2		2	1
A6	Confeccionar procedimiento de desarme y limpieza de boquillas aceitero	1			2	1		1		1		2		2		2	1		2	1	

		<b>Priorización de Causas Posibles para Reducir Pérdidas en Línea Ch</b>										PRIORIDAD		DESCRIPCIÓN							
												1	2	3	4	Bajo Esfuerzo - Alto Impacto (1 - 2)	Bajo Esfuerzo - Bajo Impacto (1 - 1)	Alto Esfuerzo - Alto Impacto (2 - 2)	Alto Esfuerzo - Bajo Impacto (2 - 1)		
ACCIÓN		ESFUERZO								IMPACTO								Prioridad			
N°	Posible mejora	Involucra inversión		Modifica metodología de trabajo		Requiere detención mayor a 1 día		Costo Mantenición		Nivel de Esfuerzo	Reduce la generación de pérdidas		Mejora el proceso actual		Aporta a la calidad del producto		Es un aporte a la seguridad		Nivel de Impacto		
		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja			Alta	
A7	Establecer plan de mantención con frecuencia definida para aceitero	1			2	1		1		1		2		2		2		1		2	1
A8	Generar en bodega de reserva, repuestos para o-ring y componentes internos de aceitero	1		1		1		1		1		2		2		2		1		2	1
A9	Modificar diseño actual de unidad de despegue para asegurar que las planchas no se traben en el interior	1			2		2	1		2		2		2		2		2		2	3
A10	Establecer plan de mantenimiento en depositador de batido, asegurando el recambio de componentes críticos	1		1		1			2	1		2		2		2		1		2	1
A11	Solicitar a Meincke revisión de sistema PLC de depositador	1		1			2	1		1		2		2		2		1		2	1
A12	Establecer plan de inspección y recambio de cortacolas	1		1		1		1		1	1		1		2		1		1	1	2
A13	Establecer un procedimiento de limpieza de cortacolas	1		1		1		1		1	1		1		1		1		1	1	2
A14	Establecer un control visual para medir la cantidad de aceite que se dosifica a cada plancha	1			2	1		1		1		2		2		2		1		2	1



		<b>Priorización de Causas Posibles para Reducir Pérdidas en Línea Ch</b>												<b>PRIORIDAD</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>				
														1	Bajo Esfuerzo - Alto Impacto (1 - 2)					
<b>ACCIÓN</b>		<b>ESFUERZO</b>						<b>IMPACTO</b>												
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A15	Modificar sistema de guías que acompañan a la plancha a entrar a Aceitero, alargando su trayectoria para asegurar la alineación	1		1			2	1		1			2	1		1		1	2	
A16	Modificar sistema de unidad de limpieza para que la plancha pueda entrar boca arriba		2		2		2		2		2		2		2		2		2	3
A17	Evaluar la modificación del sector actual de inspección, por uno donde el flujo de galletas sea menor		2		2		2		2	1		1		2	1		1		4	
A18	Aumentar la cantidad de inspectoras para que puedan inspeccionar mejor la gran cantidad de galletas		2	1		1		1		1		1		2	1		1		2	
A19	Establecer perfil de galletas y disponer en los sectores de inspección	1		1		1		1		1		2	1		2	1		2	1	
A20	Entrenar a todas las inspectoras de los tres turnos en perfil de galleta	1		1		1		1		1		2		2		2	1		2	1

		<b>Priorización de Causas Posibles para Reducir Pérdidas en Línea Ch</b>										PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN						
												1	Bajo Esfuerzo - Alto Impacto (1 - 2)						
ACCIÓN		ESFUERZO					IMPACTO												
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4				
B1	Modificar sistema dosificador de azúcar por uno que sea factible regular la caída en la plancha		2		2		2		2		2		2		2		2	2	3
B2	Modificar sistema dosificador de azúcar por uno que asegure la caída de azúcar sólo donde va la galleta y no en toda la plancha		2		2		2		2		2		2		2		2	2	3
B3	Modificar ancho de malla receptora para asegurar que las galletas caigan dentro		2	1		1		2		2		2	1		1		2	2	3
B4	Establecer plan de inspección y mantención de componentes de unidad volcadora	1		1		1		1		1		2		2		2		2	1

## ANEXO 13

		<b>Plan de Acción (5W + 2H) - Sector Inspección Galletas</b>						
N°	Problema	Qué	Por Qué	Cómo	Dónde	Quién	Cuánto	Cuándo
	Problema Enfocado	Definir medida que previene ocurrencia de causa raíz	Razón de la acción	Tareas para realizar la acción	Donde realizar la tareas	Responsable de ejecutar las tareas	Cuanto cuesta implementar	Fecha estimada para término de tareas
1	Galleta viene quemada	Modificar diseño actual de volcador de galletas por uno que acompañe a la plancha durante el volteo y así evitar la caída libre y posterior golpe de la plancha	Diseño actual de Volcador de galletas no es amigable con las planchas y deforma el material		Volcador Galletas	Daniela Avilés	\$ 0	21-10-2013
3	Galleta viene quemada	Confeccionar procedimiento y establecer frecuencia de limpieza de planchas para Criollita y Champaña	No existe un procedimiento definido con frecuencia necesaria para realizar aseo a las planchas en la parte posterior		Planchas	Daniela Toro	\$ 0	21-10-2013
4	Galleta viene quemada	Modificar sistema actual de unidad de limpieza que involucre encapsulación de la unidad para evitar que la suciedad se esparza por el resto de la línea	Diseño actual de las unidades de limpieza esparce la suciedad a otras áreas de las planchas y de la línea		Unidades de Limpieza	Daniel Avilés		21-10-2013
5	Galleta viene quemada	Confeccionar un plan de mantención e inspección interno de horno, asegurando el repuesto oportuno de los principales componentes	No existe plan de mantención o inspección a componentes internos del horno como guías y soportes de malla		Horno	Claudio Garces	\$ 0	01-01-2014
6	Galleta vienen pegadas	Confeccionar procedimiento de desarme y limpieza de boquillas aceitero	No existe un procedimiento de limpieza que indique forma y frecuencia de limpieza de boquillas de aceitero		Aceitero	Daniela Toro	\$ 0	21-10-2013



## Plan de Acción (5W + 2H) - Sector Inspección Galletas

N°	Problema	Qué	Por Qué	Cómo	Dónde	Quién	Cuánto	Cuándo
7	Galleta vienen pegadas	Establecer plan de mantención con frecuencia definida para aceitero	No existe un programa de mantención que indique forma y frecuencia		Aceitero	Claudio Garces	\$ 0	20-10-2013
8	Galleta vienen pegadas	Generar en bodega de reserva, repuestos para o-ring y componentes internos de aceitero	No se ha generado como repuesto los o ring y componentes necesarios para realizar mantenimiento a boquillas		Aceitero	Claudio Garces	\$ 0	28-10-2013
9	Galleta vienen pegadas	Modificar diseño actual de unidad de despegue para asegurar que las planchas no se traben en el interior	Diseño actual de despegador de galletas no es el adecuado porque genera trabamiento de planchas en el sector		Despegador	Daniel Avilés	\$ 0	21-10-2013
10	Galleta deforme	Establecer plan de mantenimiento en depositador de batido, asegurando el recambio de componentes críticos	No se realiza mantención ni cambio de repuestos críticos en la frecuencia requerida		Depositador de batido	Claudio Garces	\$ 0	28-10-2013
11	Galleta deforme	Solicitar a Meincke revisión de sistema PLC de depositador	Existe un error en PLC que genera errores en depositado		Depositador de batido	Daniel Avilés	\$ 0	28-10-2013
12	Galleta deforme	Establecer plande inspección y recambio de cortacolas	No existe un procedimiento ni frecuencia establecida para el cambio de cortacolas		Depositador de batido	Claudio Garces	\$ 0	28-10-2013
13	Galleta deforme	Establecer un procedimiento de limpieza de cortacolas	No existe procedimiento que indique forma y frecuencia de limpieza de cortacolas depositador		Depositador de batido	Daniela Toro	\$ 0	28-10-2013
14	Galleta Frita	Establecer un control visual para medir la cantidad de aceite que se dosifica a cada plancha	No existe estándar visual para controlar la cantidad de aceite dosificado		Aceitero	Daniela Toro		04-11-2013



## Plan de Acción (5W + 2H) - Sector Inspección Galletas

N°	Problema	Qué	Por Qué	Cómo	Dónde	Quién	Cuánto	Cuándo
15	Galleta Frita	Modificar sistema de guías que acompaña a la plancha a entrar a Aceitero, alargando su trayectoria para asegurar la alineación	Sistema actual de guías para entrada de planchas a unidad de aceite, no son capaces de asegurar el correcto ingreso de planchas		Aceitero	Daniel Avilés		21-10-2013
16	Galleta viene con partículas quemadas	Modificar sistema de unidad de limpieza para que la plancha pueda entrar boca arriba	Diseño de unidad de limpieza no fue pensado para limpiar las planchas en su posición normal, teniendo que arrastrarlas boca abajo y en contacto con guías		Unidades de Limpieza	Daniel Avilés		21-10-2013
17	Se botan más galletas de las debidas	Evaluar la modificación del sector actual de inspección, por uno donde el flujo de galletas sea menor	La ubicación del sector de inspección no es el adecuado		Inspección galletas	Daniela Toro		11-11-2013
18	Se botan más galletas de las debidas	Aumentar la cantidad de inspectoras para que puedan inspeccionar mejor la gran cantidad de galletas	Cantidad de inspectoras es inferior al flujo de galletas que pasan por el sector		Inspección galletas	Daniela Toro		28-10-2013
19	Se botan más galletas de las debidas	Establecer perfil de galletas y disponer en los sectores de inspección	Perfil de producto no está disponible en la línea		Inspección galletas	Daniela Toro		04-11-2013
20	Se botan más galletas de las debidas	Entrenar a todas las inspectoras de los tres turnos en perfil de galleta	Inspectoras no ha sido entrenada en el perfil del producto		Inspección galletas	Daniela Toro		04-11-2013