



**I P N**  
**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**



**UPIBI**  
**SEMINARIO DE TITULACIÓN**  
**VIII SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN CON OPCIÓN A TITULACIÓN**

**“CONCEPTOS Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS APLICADOS A UN SISTEMA DE CALIDAD  
EN LA INDUSTRIA”**

**REG. FNS4862004/03/06.**

**TESINA**

**“APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD A UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE  
GALLETERÍA”**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN ALIMENTOS PRESENTA:**

**ERICK EDUARDO SÁNCHEZ CHAIRES**

**ASESOR:**

**M. EN C. MARIA ELENA ROSALES PEÑA ALFARO**

**MÉXICO D.F. ABRIL 2007**



Este trabajo lo dedico a mi familia, ya que sin el eterno, amoroso e incansable apoyo de mi madre Ma. Eugenia Chaires López, una mujer que es una verdadera guerrera al enfrentar y superar dificultades con el temple y la fuerza que la caracteriza, pero sin perder nunca tan bella sonrisa, me ha brindado el amor, la educación, los valores y la confianza de la mejor calidad con tan especial luz; las palabras dulces de apoyo de mi hermana Lizette Paola Sánchez Chaires; la alegría y el entusiasmo transmitido de mi tía Guillermina Chaires López quien ha sido uno de los pilares que ayudaron para mi educación con un amor incondicional; el apoyo y al carácter de mi tío Marco Antonio Chaires López quien de igual forma ha sido un pilar que ayudó a dar forma a mi educación, el agradezco el mostrarme que para obtener un triunfo debes actuar con firmeza y sin doblegarte en el esfuerzo, a nunca rendirte para conseguir tu objetivo; los consejos tan sabios de mi abuela Ma. Eugenia López Miranda y mi abuelo Benito Rosales Cuellar quienes con su experiencia y palabras de apoyo que siempre me han dado, han ayudado mucho a formar mi persona; a mi padre Eduardo Bernabé Sánchez Castañeda por brindarme el apoyo, la confianza y la disposición que siempre ha mostrado; a mi tía Alejandra Sánchez Castañeda por el apoyo sincero e incondicional con esa alegría y esa chispa que la caracteriza; a mi tío Javier Sánchez Castañeda a quien le agradezco profundamente todo el apoyo y la confianza que me ha brindado; a mi tío Francisco Javier López Miranda a quien agradezco la confianza, toda la ayuda, la disposición, la paciencia y los consejos que me ha dado; a Laura Ruiz Rojas por haberme apoyado en momentos tan difíciles con la sinceridad, el amor y la transparencia que siempre me ha brindado, además de consejos, palabras dulces de ánimo y apoyo, a Deonicia Rojas Aguilar y Fidelmar Ruiz por los consejos tan valiosos que me han dado y la alegría tan inmensa que transmiten; a mi amigo del alma Eduardo Martínez Rodríguez por ese soporte y apoyo siempre con mucha disposición y buen humor; a la Doctora Guillermina Gil Gaytán por ser un guía que me ha ayudado a superar situaciones difíciles y a la cual le agradezco mucho su amistad. Un agradecimiento muy especial la profesora M. en C. Ma. Elena Rosales Peña Alfaro por su gran apoyo, paciencia y comprensión.

**Con cariño y respeto**  
**Erick Eduardo Sánchez Chaires**

**INDICE**

	PÁGINA
1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. RESUMEN	1
1.2. INTRODUCCIÓN	2
1.2.1. INDUSTRIA GALLETERA	2
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	9
1.4. OBJETIVOS	16
2. PUNTOS CRÍTICOS	17
2.1. PERFIL DEL PRODUCTO	17
2.2. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	18
3. RESULTADOS	24
3.1. APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD	24
4. DISCUSIÓN	37
5. CONCLUSIONES	37
6. BIBLIOGRAFÍA	38
7. ANEXO 1 - PROPUESTA DE MANUAL DE CALIDAD	39
8. ANEXO 2 - INSTRUCTIVOS	50
9. ANEXO 3 – FORMATOS	60
10. ANEXO 4 – RESULTADOS DE MUESTREO	76



### 1.1. RESUMEN

En el presente trabajo se encuentra el análisis estadístico de una línea de producción de galletas a base de harina de trigo con decorado de azúcar y canela, en la recopilación de datos se encontró que había una desviación importante en el peso del producto terminado siendo muy alto por mas del 70 por ciento de las unidades producidas. Se encontró que las causas principales de estas desviaciones, fueron: Defectos en las etapas de decorado 1 y 2; en la primera etapa de decorado, se encontró que el asperjado del aceite que actúa como agente adhesivo para la mezcla de azúcar y canela, no tenía un control real, sin parámetros estipulados, solo se realizaba de forma que cumpliera con presentar el acabado en la etapa de Decorado 2, en esta última etapa, las características de la granulometría tanto del azúcar como de la canela, eran inadecuadas, siendo demasiado gruesas para poder presentar el acabado establecido, por lo que el operador realizaba un depositado excesivo de la mezcla de ambos ingredientes.

Es por ello que se propuso un Manual de Calidad para corregir estos defectos, proporcionando instructivos y formatos necesarios para cada punto de la línea de producción, con el objetivo de crear un historial basado en una Herramienta de Calidad la cual es el uso de los gráficos de control para corregir cualquier desviación en el proceso, al detectar la variable y auxiliándose de los registros donde se especifican las condiciones de operación de los equipos.

Además se incluye un instructivo de Buenas Prácticas de Manufactura con el cual se busca asegurar la inocuidad de los productos con respecto al personal que esta en contacto con los equipos, producto y áreas de producción favoreciendo la higiene y fomentando los buenos hábitos del personal.



## 1.2. INTRODUCCIÓN

### 1.2.1. INDUSTRIA GALLETERA

Actualmente la industria galletera presenta retos muy fuertes como la competencia con empresas nacionales e internacionales, las cuales importan y exportan sus productos abarcando parte de un mercado muy cerrado con productos en presentaciones muy variadas de acuerdo con las necesidades y gustos del consumidor. Esto es un motivo importante para que no existan errores en cuanto a la producción, distribución, disponibilidad del producto y el tiempo que este requiere para ser realizado. A continuación se presentan datos estadísticos que representan la oferta y la demanda de galletas nacional e internacionalmente.

#### Producción

En el cuadro 1 se muestra la producción de las galletas de acuerdo a su sabor (saladas, dulces y otras), en la gráfica 1 se muestra el porcentaje para cada tipo de galleta.

<b>GALLETAS</b>	<b>CANTIDAD ( Ton )</b>	<b>VALOR EN MILES DE PESOS</b>
<b>Dulces</b>	194758	2665394
<b>Saladas</b>	30618	378673
<b>De otros tipos</b>	10630	133121

Cuadro 1. Producción de galletas en México, datos referentes al año 2006

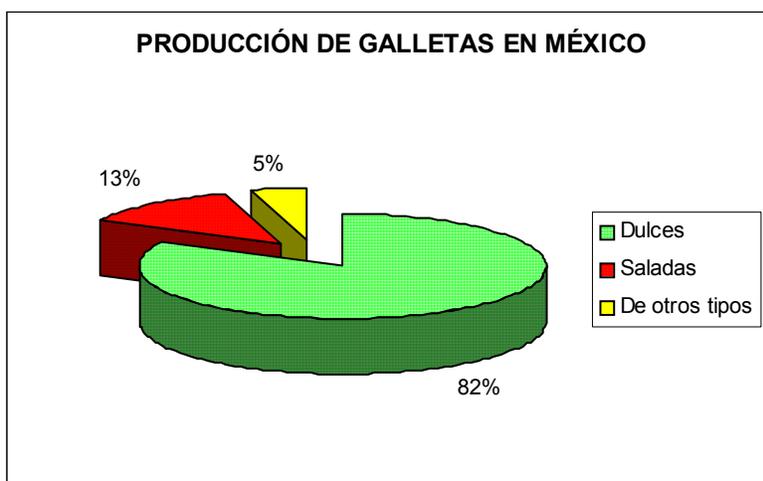


Figura 1. Gráfica de la porcentaje de producción (Ton) de galletas en México datos referentes al año 2006

### Importación

En el cuadro 2 se muestra las importaciones de los diferentes países productores de galleta dulce.

VALORES DE IMPORTACIÓN		
PAÍS	CANTIDAD (Kg)	VALOR EN MILES DE PESOS
Alemania (Rep. Federal de)	73508	6334
Arabia Saudita (Reino de)	4032	85
Argentina (República)	470711	13897
Austria (República de)	134	11
Bélgica (Reino de)	6500	713
Brasil (República Federativa de)	131521	2971
Canadá	1255479	44764
Colombia (República de)	609424	8253
Comunidad Europea	72	2
Corea del Sur (República de)	3713	182
Costa Rica (República de)	18	1
Chile (República de)	322395	6531
China (República Popular)	31025	1699



Dinamarca (Reino de)	744011	32343
Egipto (República Árabe de)	240	9
El Salvador (República de)	17904	226
España (Reino de)	155565	7683
Estados Unidos de América	8798110	185431
Filipinas (República de las)	4562	268
Francia (República Francesa)	118356	13668
Grecia (República Helenica)	54	5
Guatemala (República de)	4225994	66502
Honduras (República de)	452336	6889
Hong Kong (Reg. Admva. Pop. China)	50	3
India (República de)	299	12
Indonesia (República de)	2337	96
Israel (Estado de)	62712	7575
Italia (República Italiana)	147022	6257
Japón	5030	431
Malasia	1467	78
Oman (Sultanato de)	21001	523
Países bajos (Holanda)	15384	603
Polonia (República de)	3727	107
R. Uni. De la Gran Bretaña e Irlanda	101645	4519
Singapur (República de)	6870	551
Siria (República Árabe)	550	25
Suecia (Reino de)	184	16
Suiza (Confederación)	2007	297
Tailandia (Reino de)	635	27
Taiwan (República de China)	322	31
Turquía (República de)	486148	10459
Venezuela (República de)	79	6
Vietnam (República Socialista de)	22966	536
Países no declarados	9	2
<b>TOTAL</b>	<b>18306108</b>	<b>430621</b>

Cuadro 2. Importación de galletas dulces en México, datos referentes al año 2006



**Exportación**

En el cuadro 3 se muestra las exportaciones de galleta dulce a diferentes países.

<b>VALORES DE EXPORTACIÓN</b>		
<b>PAÍS</b>	<b>CANTIDAD (Kg)</b>	<b>VALOR EN MILES DE PESOS</b>
Argentina (República)	1364	9
Belice	642416	10099
Bolivia (República de)	1060	129
Brasil (República Federativa de)	3920	90
Canadá	6629	104
Colombia (República de)	4792	538
Costa Rica (República de)	277003	5587
Cuba (República de)	425578	5384
El Salvador (República de)	195622	3785
España (Reino de)	20918	921
Estados Unidos de América	61973780	1116992
Guatemala (República de)	879823	15642
Haití (República de)	35881	292
Honduras (República de)	431329	8131
Italia (República Italiana)	2	2
Jamaica	2762	105
Japón	281	1
Nicaragua (República de)	217614	4134
Panamá (República de)	1000037	17186
Perú (República del)	1669	212
Puerto Rico (Edo. Libre. Asoc. de Com.)	308526	6078
República Dominicana	591308	8121
Suiza (Confederación)	310	16
Taiwan (República de China)	13710	129
Venezuela (República de)	11846	1421



<b>Países no declarados</b>	529	43
<b>TOTAL</b>	<b>67048709</b>	<b>1205151</b>

Cuadro 3. Exportación de galletas dulces en México, datos referentes al año 2006

Del total de la producción de galletas dulces (194758 Ton/año) el porcentaje destinado a la exportación es del 34% (67048.709 Ton) y para el consumo interno es de 66% (127709.291 Ton), esto se observa en la figura 2.

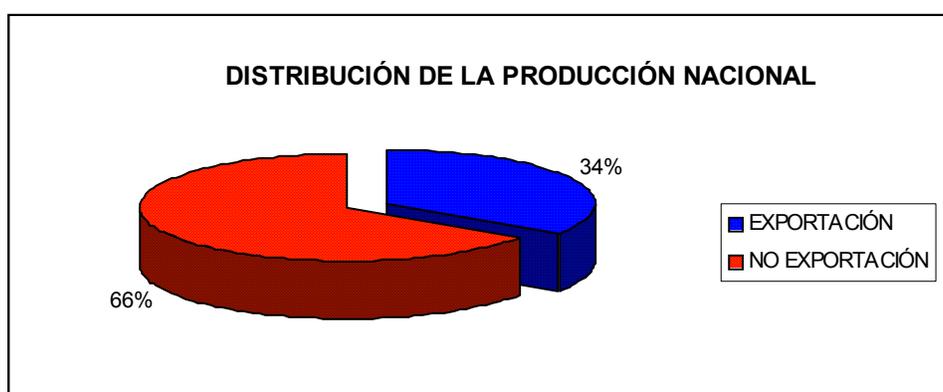


Figura 2 Gráfica de porcentajes de producción nacional destinada a la exportación y consumo en México, datos referentes al año 2006

### La Oferta Y La Demanda

En el cuadro 4, se enlistan las cantidades de galleta dulce producida destinadas a exportación, consumo nacional, así como productos importados.

GALLETAS DULCES	Ton/AÑO
<b>PRODUCCIÓN NACIONAL</b>	194758
<b>EXPORTACIÓN</b>	67048.709
<b>PRODUCCIÓN PARA CONSUMO</b>	127709.291
<b>IMPORTACIÓN</b>	18306.108
<b>CONSUMO NACIONAL</b>	146015.399

Cuadro 4 Relación de la producción de galletas para el año 2006



En la figura 3 se muestra la distribución de galleta destinada a consumo nacional.

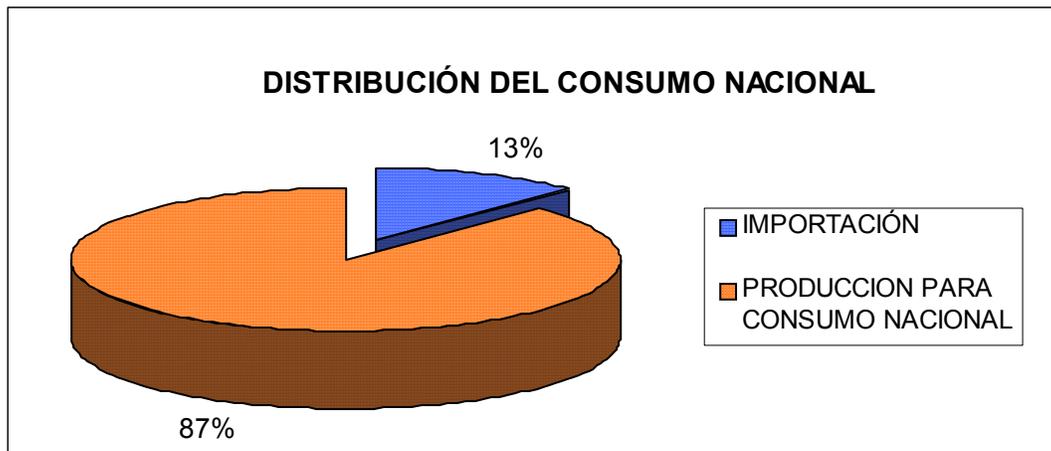


Figura 3 Gráfica de porcentajes de producción de galleta dulce destinada al consumo en México, datos referentes al año 2006

En los cuadros 5 y 6 se muestra las relaciones de oferta y demanda para galletas dulces, y en las graficas 4 y 5 se observa el comportamiento de estos datos.

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
OFERTA (Ton)	164927	167465	194758	213569*	241865*

Cuadro 5. Oferta de galletas dulces en México

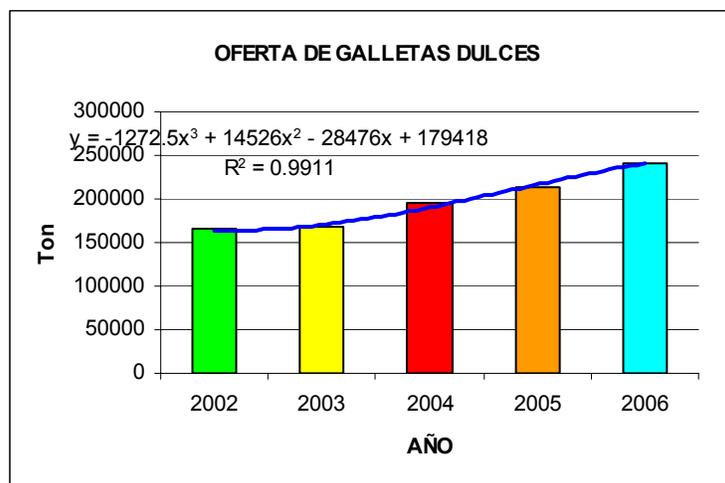


Figura 4. Oferta de galletas dulces



AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
DEMANDA (Ton)	178901	178400	213064	225539*	259835*

Cuadro 6. Demanda de galletas dulces en México

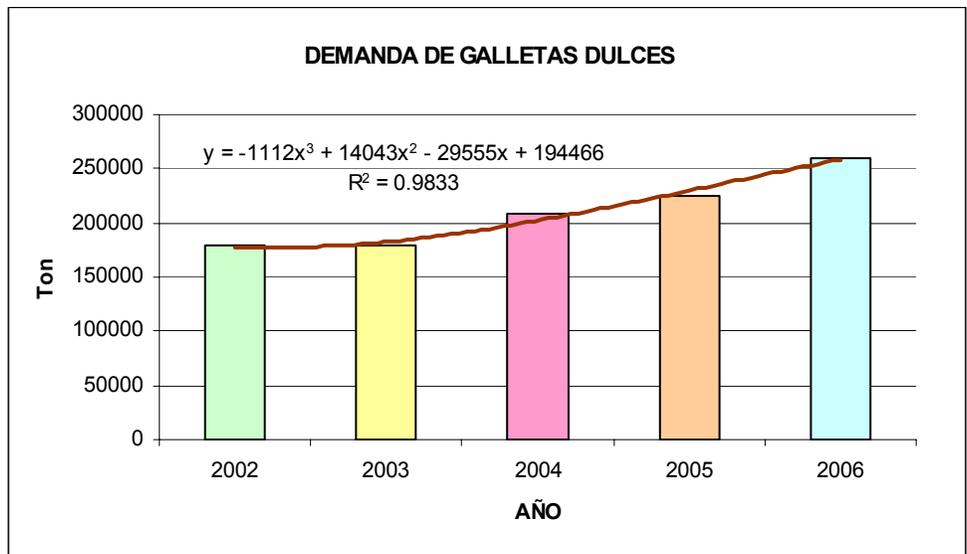


Figura 5. Demanda de galletas dulces

Del total de la producción de galletas dulces en el año 2006 únicamente 39548 Ton son galletas con un decorado especial de diversas presentaciones, esta relación se observa en la figura 6

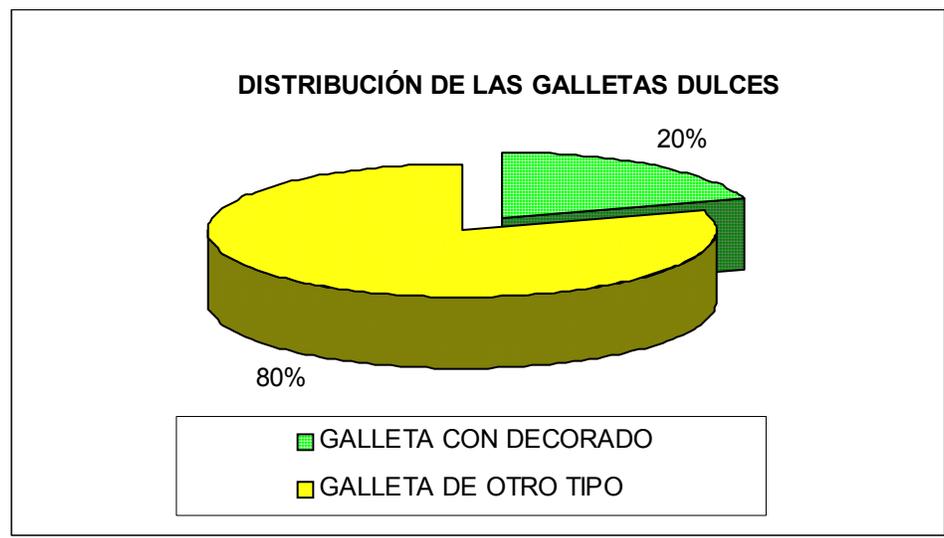


Figura 6. Proporción de galletas dulces que son galletas con decorado



## 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

La característica primordial de este tipo de galleta es tener una superficie lisa, con cierto brillo, no es común agregar un saborizante fuerte, ya que su sabor ligero y suave se complementa con el decorado de azúcar y canela. La elaboración de este tipo de galleta se describe en las siguientes etapas que se muestran en el diagrama de bloques y de flujo:

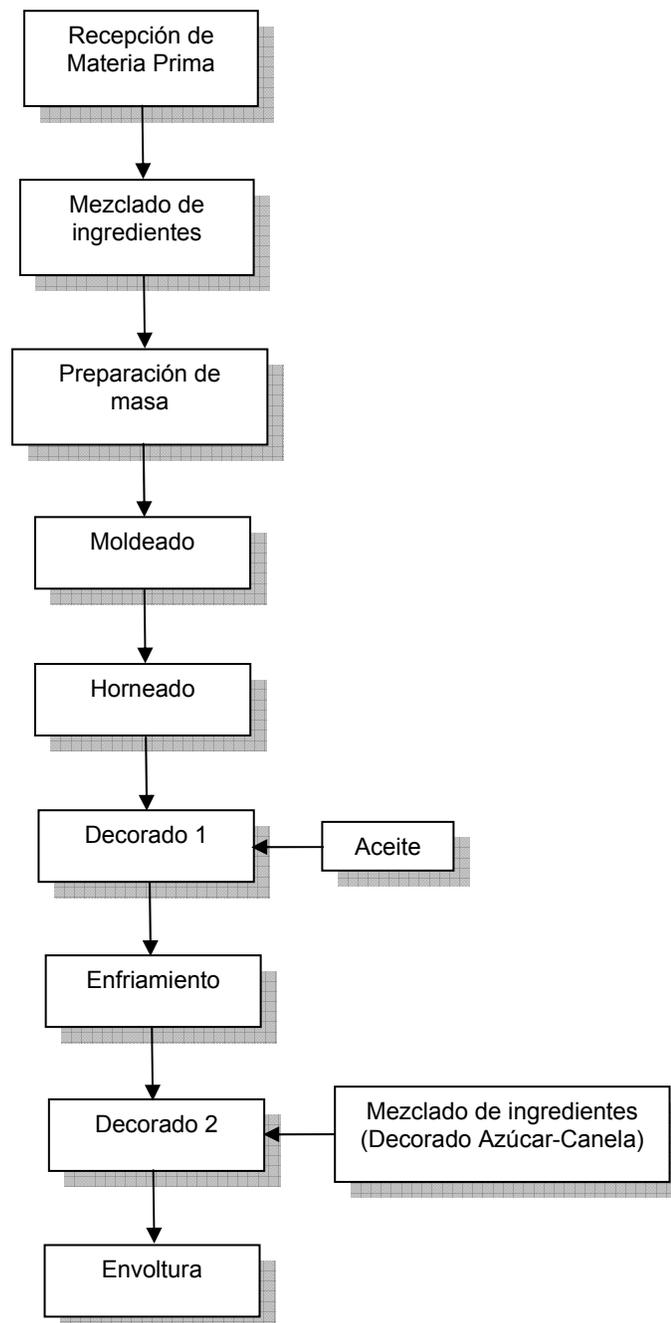
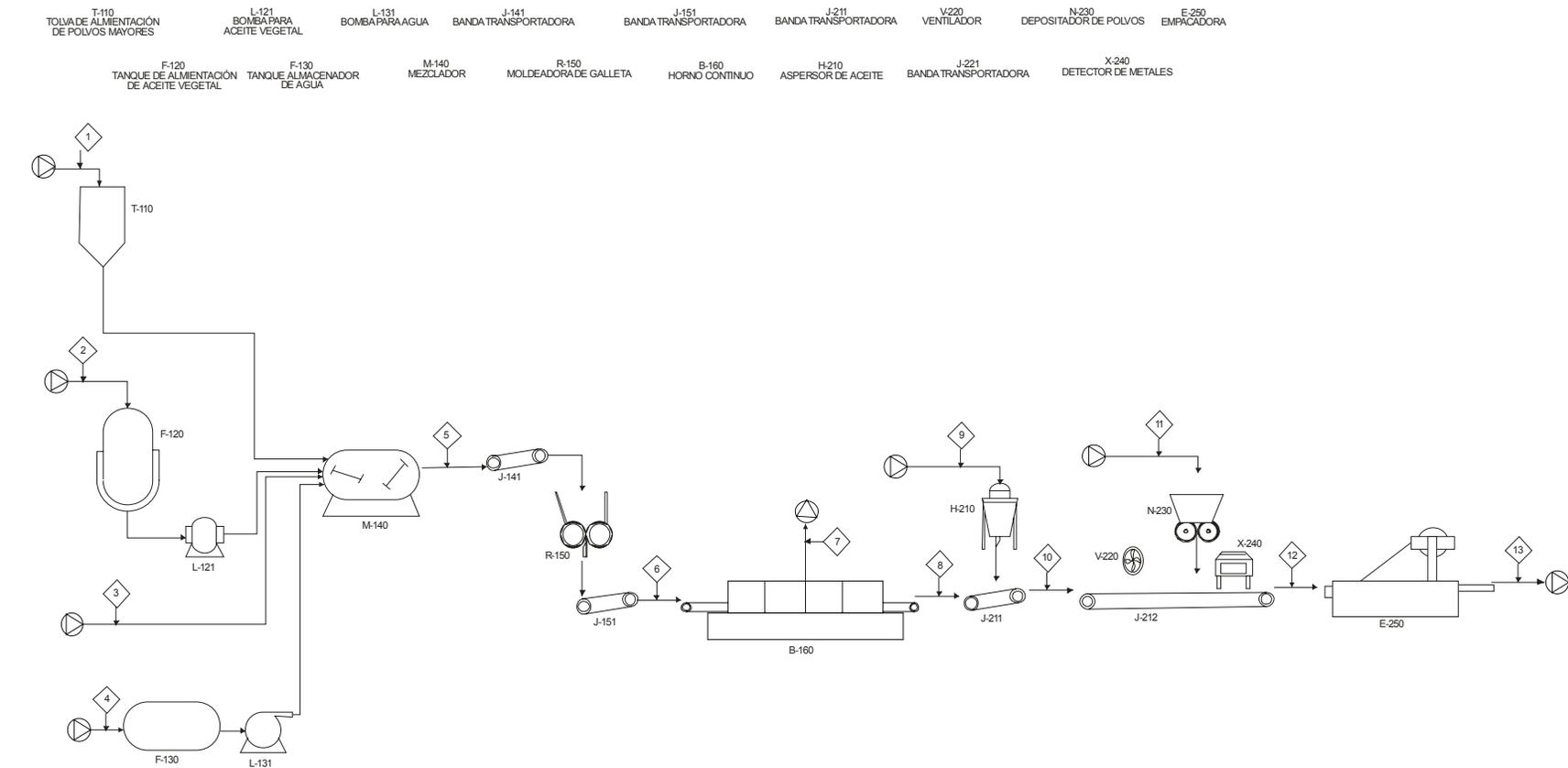


Figura 7. Diagrama de bloques de la elaboración de galleta con decorado

# 1. ASPECTOS GENERALES



## DIAGRAMA DE FLUJO



CORRIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
FLUJO	Ingredientes mayores	Aceite vegetal	Ingredientes menores	Agua potable	Masa cruda	Masa moldeada	Vapor de agua	Galleta cocida	Aceite vegetal	Galleta con aceite	Mezcla Azúcar-Canela	Galleta decorada	Producto terminado

Figura 8. Diagrama de flujo para la elaboración de galleta con decorado



Las etapas de producción de galleta con decorado, se describen a continuación.

### **Recepción De Materia Prima**

En esta etapa se revisará la materia prima con base en los certificados de calidad y los requerimientos de la empresa.

La materia prima que se requiere en este proceso es la siguiente:

- Harina de trigo.
- Almidón de maíz.
- Lecitina de soya.
- Dióxido de titanio.
- Aceite vegetal.
- Sal refinada.
- Bicarbonato de sodio.
- Sustituto de leche descremada en polvo.
- Azúcar estándar.
- Agua.
- Canela en polvo.
- Sabor vainilla.

### **Preparación De Masa**

Para obtener un producto de calidad uniforme, es necesario que el procedimiento de amasado, esté siendo realizado de forma semejante en los distintos lotes de la producción, dependiendo de la calidad de la harina, temperaturas de los ingredientes y del tipo de amasadora, ya que la potencia consumida de la amasadora en el transcurso de su trabajo es importante para el desarrollo y consistencia de la masa, en esta parte del proceso, se debe cuidar que la temperatura de la masa no sea mayor de 44°C ya que los gránulos de almidón, comienzan a hincharse y a romperse, lo que provoca un aumento en la consistencia de la masa y cambia la estructura de la misma, por lo tanto se vuelve inestable la calidad.



## Moldeado

Este proceso inicia desde que la tolva es alimentada con masa y se pone en marcha la máquina. La masa es aprisionada en la cámara de compresión. La masa es empujada contra el rodillo de presión y también contra los moldes del moldeador. La pieza de masa pasa luego al lugar donde se realiza la extracción. La superficie de la cinta de extracción debe ser suficientemente rugosa o adherente para que se produzca buena adherencia de la pieza de masa a la banda. Este proceso se describe con más detalle a continuación:

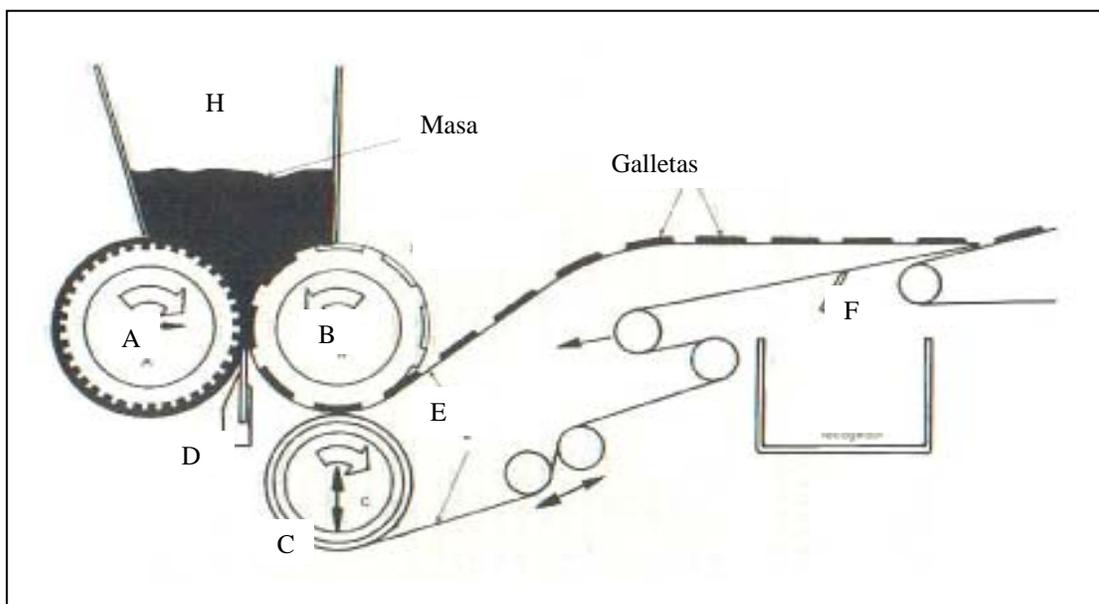


Figura 9. Moldeadora o troquel utilizado en la elaboración de galletas

El rodillo (A) es el rodillo de presión el cual es de acero y esta dentado para retener una capa de masa. Su movimiento hace que la masa de la tolva (H) sea conducida hacia la cámara de compresión contra el rodillo (B).

El rodillo (B) es el rodillo de moldeo, tiene un diámetro semejante al rodillo (A), pero tiene una superficie lisa en la cual están grabados los moldes para conformar las piezas de masa. El rodillo de moldeo gira como se muestra en la figura 10, de forma que la masa es obligada a penetrar desde la cámara a los moldes. Apoyando en el rodillo de moldeo, hay una cuchilla de acero (D).



El filo de dicha cuchilla (D) está por debajo de la línea central de los rodillos (A) y (B) donde se ejerce la mayor presión de la masa en esta cámara. La masa, que se ha obligado a entrar en el molde es cortada y el exceso pasa por el otro lado de la cuchilla y es oprimida contra el rodillo de presión.

El rodillo (C) es el rodillo de extracción. Tiene una cubierta de goma gruesa sobre un núcleo y alrededor de él pasa la cinta de extracción (E) contra el rodillo moldeador. Este circula en el sentido que se muestra y las piezas de masa son sacadas de los moldes sobre la cinta transportadora de extracción.

Las piezas de masa son transportadas y colocadas sobre la banda que conduce al horno. En el camino de retorno al rodillo de extracción, la cinta pasa por un rodillo (F) el cual limpia y elimina cualquier traza de masa que pudiera permanecer adherida.

### **Horneado**

La cocción de la galleta se realiza en un horno continuo de banda. Esto nos indica que las condiciones del horno pueden ser alteradas en el transcurso de la cocción. Disminución de la densidad del producto unida a la formación de la textura abierta y porosa.

Esto tiene lugar en el primer cuarto del horno, los fenómenos internos que ocurren en el producto son: El calentamiento del almidón y de las proteínas hasta los niveles en los que tiene lugar el hinchamiento, gelificación y desnaturalización; expansión, ruptura y coalescencia de las burbujas de los gases como resultado del aumento de temperatura que también hace aumentar la presión del vapor de agua dentro de ellas; pérdida de vapor de agua de la superficie del producto, seguida por la emigración de la humedad hacia la superficie; elevación de la temperatura y reducción de la viscosidad.

El rápido aumento de volumen es debido al aumento de presión de vapor de agua por el aumento de la temperatura, por que las fuerzas de tensión superficial determinan que las presiones dentro de las pequeñas burbujas son muy superiores a las de las burbujas más grandes. Con la inevitable pérdida de vapor de agua en la superficie de la pieza de masa, se formará allí una corteza no flexible, por lo tanto las burbujas tenderán a ser mayores en el centro de la masa y más pequeñas donde se forma la corteza.



Reducción del porcentaje de humedad. La pérdida de humedad de la galleta se elimina por emigración a la superficie de la pieza de masa por difusión, este fenómeno se acelera con los gradientes de temperatura, por lo que en esta etapa de cocción, es necesario el rápido calentamiento del producto a mínimo 100°C.

Si se calienta demasiado la superficie, la sequedad llega a ser excesiva y se producen coloraciones no deseadas. Al ir perdiendo humedad el almidón y los geles de proteína, se produce alguna contracción y es inevitable la pérdida parcial del crecimiento del producto. A medida que el gradiente de humedad a través de la pieza de masa va aumentando durante el secado, se producen tensiones debidas a la contracción de la estructura del almidón.

Cambio en la coloración de la superficie. El principal cambio de coloración en el producto es la reacción de Maillard o pirólisis, que implica la interacción de azúcares reductores con proteínas y produce tonos pardo-rojizos atractivos. Esto se produce hacia los 150-160°C y está asociado con la caramelización de los azúcares inferiores, cuando los azúcares se calientan por encima de su punto de fusión, llevándose a cabo transformaciones de isomerización y deshidratación de los hidratos de carbono. Dicha deshidratación genera furfural y sus derivados que se polimerizan para formar las macromoléculas de pigmentos llamadas melanoidinas.

Estas temperaturas se pueden conseguir en la superficie de la masa solamente cuando el contenido de humedad es bajo. A medida que la desecación continúa, la coloración debida a los cambios ya descritos se desarrollará en las áreas más finas o expuestas de la galleta.

### **Decorado 1**

En esta etapa la galleta es asperjada con aceite con el fin de dar brillo al acabado de la galleta inmediatamente después de la fase de horneado, además de crear una capa ligeramente adhesiva en la superficie de la galleta para el posterior decorado con azúcar y canela.



### **Enfriado**

Se enfría el producto por medio de ventiladores a lo largo de la banda de recepción posterior al aspersor de aceite para su posterior decorado.

### **Decorado 2**

En la etapa de decorado 2, se deja caer una mezcla de canela y azúcar estándar por medio de un equipo que consta de una tolva de alimentación y 2 rodillos que tienen una distancia adecuada para el paso de la mezcla azúcar-canela, las galletas pasan a través de una banda por debajo del equipo de decorado, al tiempo que los rodillos giran, la mezcla azúcar-canela, cae sobre las galletas, adhiriéndose en la superficie de las mismas gracias al aceite asperjado en la superficie de la galleta.

### **Envoltura**

El producto finalmente se envuelve película de biopropileno y se empaca en corrugado para su estibado y transporte al almacén de producto terminado.



Los equipos utilizados en la elaboración de este producto se enlistan en el cuadro 7.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL EQUIPO			
EQUIPO		TRANSPORTA	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
<b>T-110</b>	Tolva de alim. p/ polvos mayores	Premezcla m.	Acero inox acabado 314
<b>F-120</b>	Tanque de alim. de aceite vegetal	Aceite veg.	Acero inox acabado 314
<b>L-121</b>	Bomba para aceite vegetal	Aceite veg.	Disp. positivo/ acero inox
<b>F-130</b>	Tanque almacenador de agua	Agua	Acero inox acabado 314
<b>L-131</b>	Bomba para agua	Agua	Acero inox acabado 314
<b>M-140</b>	Mezclador	Masa	Acero inox acabado 314
<b>J-141</b>	Banda transportadora	Masa	Acero inox acabado 314
<b>R-150</b>	Moldeadora de galleta	Masa	Acero inox acabado 314
<b>J-151</b>	Banda transportadora	Masa cruda	Acero inox acabado 314
<b>B-160</b>	Horno continuo	Masa	Acero inox acabado 314
<b>J-211</b>	Banda transportadora	Galleta cocida	Acero inox acabado 314
<b>H-210</b>	Aspersor de aceite	Aceite vegetal	Acero inox acabado 314
<b>V-220</b>	Ventilador	N/A	Acero inox acabado 314
<b>N-230</b>	Depositador de polvos	Mezcla Azúcar-	Acero inox acabado

## 1. ASPECTOS GENERALES

---



		Canela	314
<b>J-221</b>	Banda transportadora	Galleta decorada	Cadena de acero inox
<b>X-240</b>	Detector de metales	N/A	N/A
<b>E-250</b>	Empacadora	Producto terminado	Acero inox acabado 314

Cuadro 7. Listado de equipos en la línea de producción de galleta con decorado.



### 1.4. OBJETIVOS

#### General

- Establecer un Manual de Calidad que pueda auxiliar al problema de peso de producto terminado.

#### Específico

- Realizar un análisis estadístico utilizando las herramientas de calidad.
- Establecer instructivos y formatos para la línea de producción que auxilien a corregir fallas en el proceso.
- Identificar las causas que originan el exceso de peso en el producto terminado de galleta con decorado de azúcar y canela.

## 2. PUNTOS CRÍTICOS

---



### 2.1. PERFIL DEL PRODUCTO

#### Descripción

Producto a base de una mezcla de harina, grasas y aceites comestibles o sus mezclas y agua, adicionada de azúcares, de otros ingredientes opcionales y aditivos para alimentos, sometida a proceso de amasado y posterior tratamiento térmico, dando lugar a un producto de presentación muy variada caracterizado por su bajo contenido en agua.

Este producto, se compone de piezas de galleta al cual se le realiza un decorado a base de azúcar y canela, dicha mezcla se adhiere por medio de aceite asperjado.

#### Características Sensoriales

##### Galleta

<b>Apariencia</b>	Firme, rugosa
<b>Sabor</b>	Suave a vainilla.
<b>Olor</b>	Suave a vainilla.
<b>Color</b>	Café claro

Cuadro 7.1 Características sensoriales.

##### Decorado

<b>Apariencia</b>	<b>Polvo granuloso.</b>
<b>Sabor</b>	<b>Dulce, moderado a canela.</b>
<b>Olor</b>	<b>Moderado a canela.</b>
<b>Color</b>	<b>Blanco y café claro.</b>

Cuadro 7.2 Características sensoriales.

#### Características Físicoquímicas

<b>Humedad</b>	4.8 %
<b>Grasa</b>	16 %

Cuadro 7.3 Características físicoquímicas.



### Características Microbiológicas (Límites Máximos Permisibles)

<b>Cuenta Total</b>	5000 UFC/g máx
<b>Coliformes</b>	10 UFC/g máx
<b>Hongos</b>	50 UFC/g máx
<b>Levaduras</b>	50 UFC/g máx

Cuadro 7.1 Características microbiológicas.

### Ingredientes Declarados En La Etiqueta

Harina de trigo, aceite vegetal, sal refinada, agua, lecitina de soya, azúcar, sustituto de leche descremada, almidón de maíz, bicarbonato de sodio, canela en polvo y saborizante artificial.

### Vida Útil

Un año a partir de su fecha de elaboración

### Características De Empaque

Bolsas de polipropileno.

### Condiciones De Almacenamiento

Almacenar en un lugar fresco y seco a una temperatura no mayor de 20°.

## 2.2. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

Los puntos críticos que se deben considerar en la elaboración de la galleta, son aquellos donde la inocuidad del producto puede ser afectada por el proceso, la mano de obra o las materias primas, convirtiéndose en un producto potencialmente dañino para el consumidor.

En la figura 10, se presenta un diagrama de flujo de información, aquí se puede observar los puntos donde se genera información útil para analizar las causas de posibles desviaciones en el proceso de elaboración de galleta con decorado.

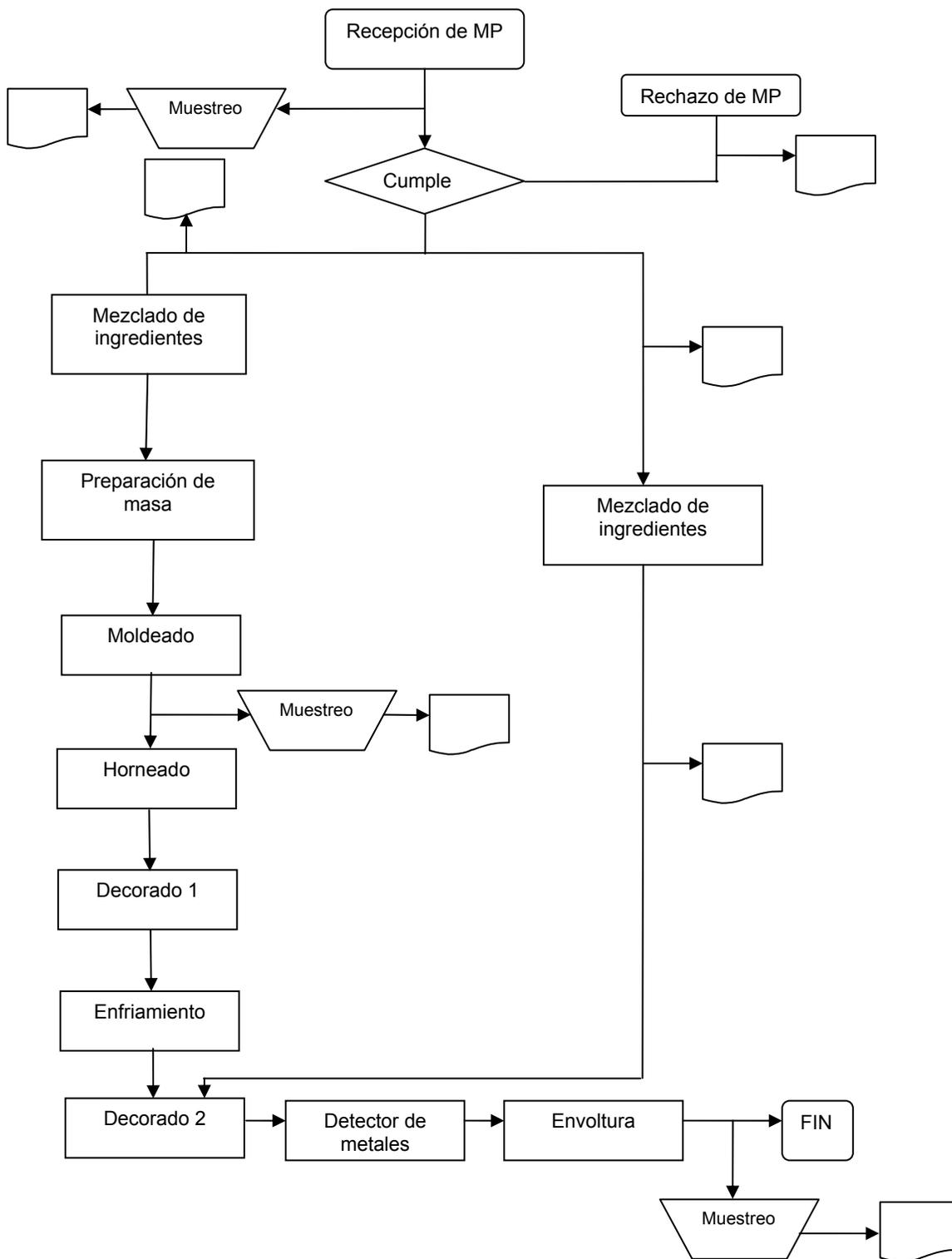


Figura 10. Diagrama de flujo de información

## 2. PUNTOS CRÍTICOS



### IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DENTRO DEL PROCESO (PUNTOS CRÍTICOS DEL PROCESO)

INGREDIENTES PELIGROSOS Y PASOS DEL PROCESO		PELIGRO POTENCIAL PARA LA SEGURIDAD DEL ALIMENTO (FÍSICO, QUÍMICO O BIOLÓGICO)	¿ESTE PELIGRO ES CONTROLADO POR UN PROGRAMA?	DOCUMENTACIÓN REQUERIDA	ESTE PELIGRO SERÁ ELIMINADO O REDUCIDO A UN NIVEL ACEPTABLE?	ULTIMA MEDIDA DE CONTROL	
<b>MATERIAS PRIMAS QUE REPRESENTAN PELIGROS</b>	<b>Harina de trigo</b>	B	Hongos y levaduras.	Sí, procedimiento de BPM y proc de analisis microbiológicos	Programa de análisis microbiológicos, instructivos de análisis microbiológicos, proc de BPM	Si	Análisis Micobiologicos
		Q	No				
		F	Materia extraña, metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM y control de trampas magnéticas y cernidores	Proc de BPM, registro de verificación de detector de metales	Si	Detector de metales
	<b>Azúcar estándar</b>	B	Hongos y levaduras.	Sí, procedimiento de BPM y proc de analisis microbiológicos	Programa de análisis microbiológicos, instructivos de análisis microbiológicos, proc de BPM	Si	Análisis Micobiologicos
		Q	No				
		F	Materia extraña, metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales

## 2. PUNTOS CRÍTICOS



	<b>Sustituto de leche descremada en polvo</b>	B	Coliformes, hongos y levaduras, Salmonella	Sí, procedimiento de BPM y proc de analisis microbiológicos	Programa de análisis microbiológicos, instructivos de análisis microbiológicos, proc de BPM	Si	Análisis Microbiológicos
		Q	No				
		F	No	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales
	<b>Agua</b>	B	No				
		Q	No				
		F	Materia extraña no metálica	No, solo por filtros	Registro de control de filtros		
<b>Preparación de pesadas</b>	B	Coliformes	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM			
	Q	Contaminación cruzada de materia prima	Sí, procedimiento de BPM, procedimiento de control de químicos restringidos.	Procedimiento de BPM, Procedimiento de control de químicos, registros de calidad otorgados por el proveedor			
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales	
<b>Preparación de masa</b>	B	Coliformes	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM			

## 2. PUNTOS CRÍTICOS



	Q	No				
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales
<b>Moldeado</b>	B	No				
	Q	No				
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales
<b>Decorado</b>	B	No				
	Q	No				
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales
<b>Horneado</b>	B	No				
	Q	No				
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales
<b>Decorado 1</b>	B	No				
	Q	No				
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales

## 2. PUNTOS CRÍTICOS



<b>Enfriamiento</b>	B	No				
	Q	No				
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales
<b>Decorado 2</b>	B	No				
	Q	No				
	F	Materia extraña metálica y no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM	Si	Detector de metales
<b>Detector de metales</b>	B	No				
	Q	No				
	F	Eliminación de partículas metálicas		Registro de verificación de detector de metales		
<b>Envoltura</b>	B	Coliformes	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM		
	Q	No				
	F	Materia extraña no metálica	Sí, procedimiento de BPM	Procedimiento de BPM		

Cuadro 8. Puntos críticos encontrados en la línea de producción de galleta con decorado



#### 3.1. APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD

Con base en los muestreos realizados en dos puntos de la línea de producción en los cuales el muestreo fue con un subgrupo de 5 muestras (Peso de masa de 10 piezas y peso de producto terminado por muestra), se obtuvieron los siguientes resultados.

##### **Peso De Masa**

El peso de masa registrado en los muestreos se determinó al pesar 10 piezas de masa cruda y registrar el dato como M1 y así consecutivamente hasta completar las 5 muestras, inmediatamente después de que termina la etapa de moldeado de la galleta en el equipo R-150, las muestras se toman de la banda transportadora J-141 y esa misma masa una vez ya pesada, se devuelve a la tolva de alimentación de la moldeadora de galleta R-150, dichos resultados se presentan en el Anexo 4, cuadro A-1.

##### **Peso De Producto Terminado**

El peso registrado del producto terminado se efectúa al tomar un paquete en cuanto sale de la empacadora E-250, se registra el dato como PT1 y así consecutivamente hasta completar las 5 muestras, los resultados de este muestreo se presentan en el Anexo 4, cuadro A-2

En ocasiones puede estar presente en la salida del proceso variabilidad ocasionada por tres distintas fuentes: máquinas mal ajustadas, errores del operador o materias primas defectuosas. También se presenta la variabilidad que es ocasionada por el efecto acumulativo de muchas causas de orden menor, también se le conoce como ruido de fondo, cuando el ruido de fondo de un proceso es relativamente pequeño, lo usual es considerarlo como un nivel aceptable del rendimiento del proceso.

Uno de los objetivos de importantes de la aplicación de una herramienta de calidad, es detectar con rapidez la presencia de causas asignables, de modo que puede efectuarse una investigación de éste y emprender una acción correctiva antes de que se produzcan unidades que no cumplan con los requerimientos en cada una de las áreas de la empresa y así disminuir el rango de error.



Es por ello que se decidió utilizar los gráficos de control como herramienta de análisis para detectar rápidamente cuando existe una desviación en el proceso. Los gráficos de control utilizados, se consideran como una técnica de vigilancia del proceso en línea. Los gráficos utilizados en dicha evaluación son como los siguientes:

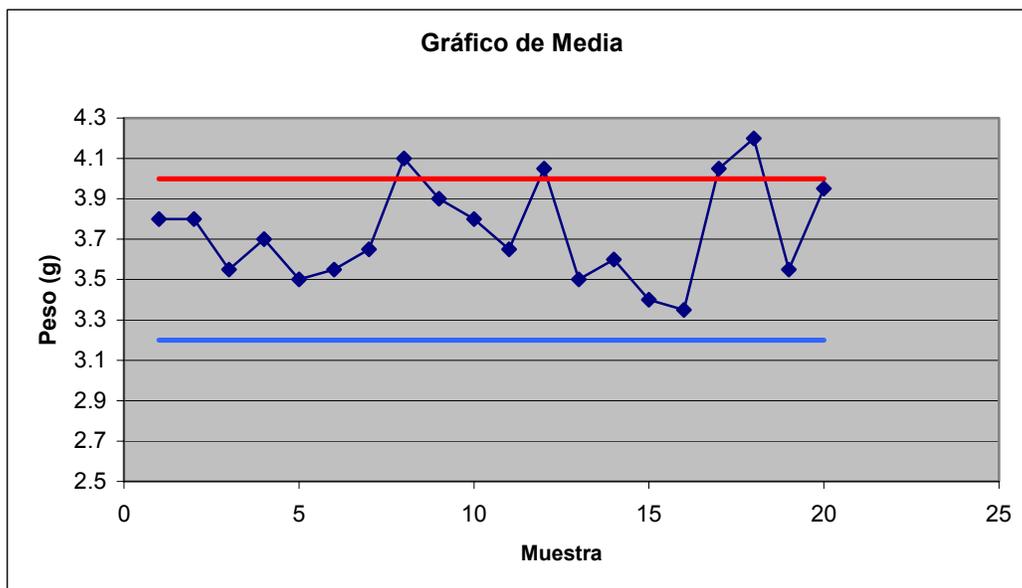


Figura 11. Ejemplo de gráfico de Medias

Los gráficos de Medias de los subgrupos se representan con el objetivo de visualizar la desviación del peso del producto, se grafican la media del resultado de un muestreo en base a un subgrupo de 5 muestras, graficando a su vez el límite superior, límite inferior y la media del muestreo.

Este tipo de gráfico facilita al operador o analista, el formular conclusiones en función de la desviación en base a los límites en cuanto a la hora del muestreo, el cambio del lote de masa y otros factores que afectan al producto terminado y las condiciones del equipo en el tiempo de producción.

Los gráficos de variación de rangos, consisten en representar de forma gráfica, el rango de desviación de peso del producto que existe entre cada muestra, tomando un muestreo de igual número de piezas, para obtener la diferencia del producto con mayor peso, en base a la pieza con el menor peso.

Este tipo de gráficos permite tener un historial el cual nos brinde datos para realizar ajustes y correcciones preventivas, con el objetivo de evitar realizar acciones correctivas. Una forma general de visualizar el uso de las cartas de control es como se muestra en la siguiente figura.

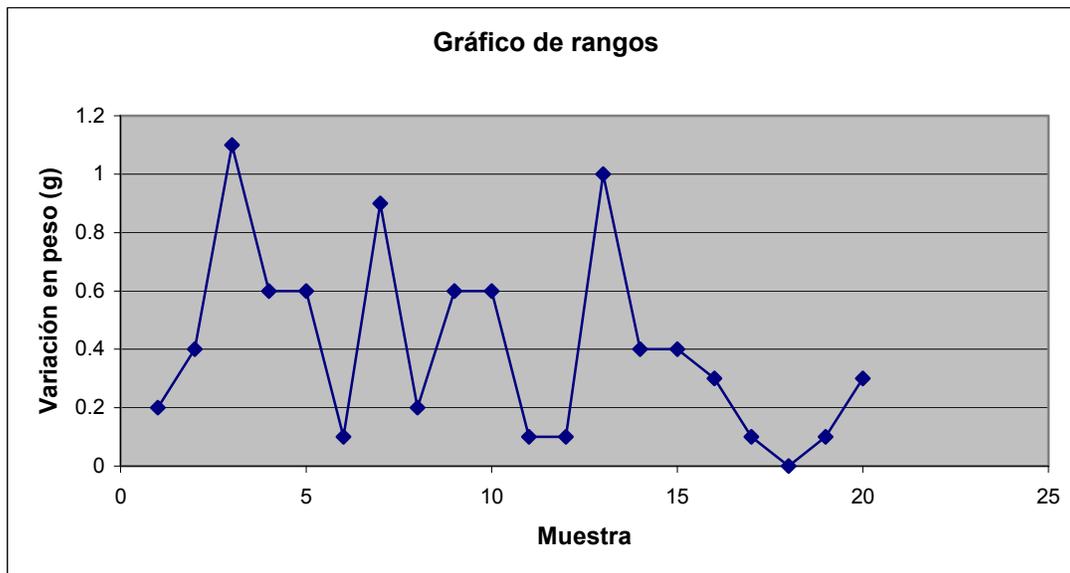


Figura 12. Ejemplo de gráfico de Rangos

El ciclo de información de la aplicación de estos diagramas de control, es como se muestra en la figura 13. En donde Detectar-Identificar-Implantar-Verificar se realiza la toma de decisiones para realizar las correcciones necesarias con el fin de evitar la variación de peso en el producto.

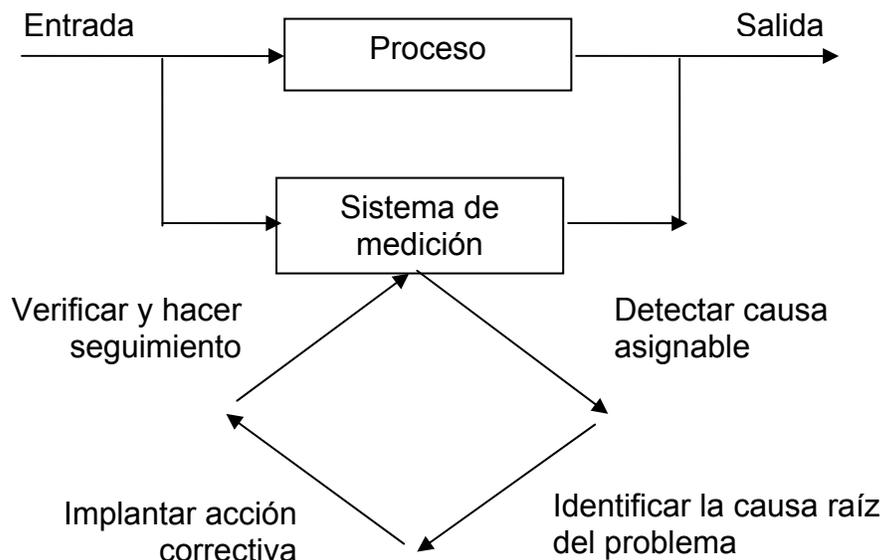


Figura 13. Ciclo de información para realizar acciones preventivas

### 3. RESULTADOS



Los resultados arrojaron un total de 745 datos tanto para peso de masa como para producto terminado. A manera de concentrar los datos en un gráfico, se realizó un histograma en donde se observa la tendencia del muestreo de masa y de producto terminado.

#### Datos De Histograma (Peso De Masa)

Los límites de peso en la línea de producción se presentan en el cuadro 11, también se presenta la cifra de muestras que no entraron en el rango.

PRODUCCIÓN		FUERA DE ESPECIFICACIÓN
LSC	42	7
LC	40	0
LIC	38	2

Cuadro 11. Límites de peso de masa de la línea de producción

DATOS DE HISTOGRAMA	
Número de muestras	745
Número de de clases	27.3
Rango de variación	8.4
Valor menor	34.5
Valor mayor	42.9
Límite inferior de histograma	33.7
Límite superior de histograma	43.7
Rango de datos en histograma	10
Rango de clases	0.37

Cuadro 12. Parámetros calculados de histograma de peso de masa

### 3. RESULTADOS



Clase	Intervalos de clase	Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
1	33.7 - 34.07	0	0.00000	0.00000
2	34.07 - 34.44	0	0.00000	0.00000
3	34.44 - 34.81	1	0.00134	0.00134
4	34.81 - 35.18	0	0.00000	0.00134
5	35.18 - 35.55	0	0.00000	0.00134
6	35.55 - 35.92	0	0.00000	0.00134
7	35.92 - 36.29	0	0.00000	0.00134
8	36.29 - 36.66	0	0.00000	0.00134
9	36.66 - 37.03	0	0.00000	0.00134
10	37.03 - 37.40	0	0.00000	0.00134
11	37.40 - 37.77	0	0.00000	0.00134
12	37.77 - 38.14	11	0.01477	0.01611
13	38.14 - 38.51	2	0.00268	0.01879
14	38.51 - 38.88	8	0.01074	0.02953
15	38.88 - 39.25	86	0.11544	0.14497
16	39.25 - 39.62	40	0.05369	0.19866
17	39.62 - 40.00	45	0.06040	0.25906
18	40.00 - 40.36	185	0.24832	0.50738
19	40.36 - 40.73	158	0.21208	0.71946
20	40.73 - 41.10	127	0.17047	0.88993
21	41.10 - 41.47	37	0.04966	0.93960
22	41.47 - 41.84	7	0.00940	0.94899
23	41.84 - 42.21	35	0.04698	0.99597
24	42.21 - 42.58	1	0.00134	0.99732
25	42.58 - 42.95	2	0.00268	1.00000
26	42.95 - 43.32	0	0.00000	1.00000
27	43.32 - 43.69	0	0.00000	1.00000
28	43.69 - 44.06	0	0.00000	1.00000

Cuadro 13. Frecuencias de las muestras en los intervalos de clases calculados

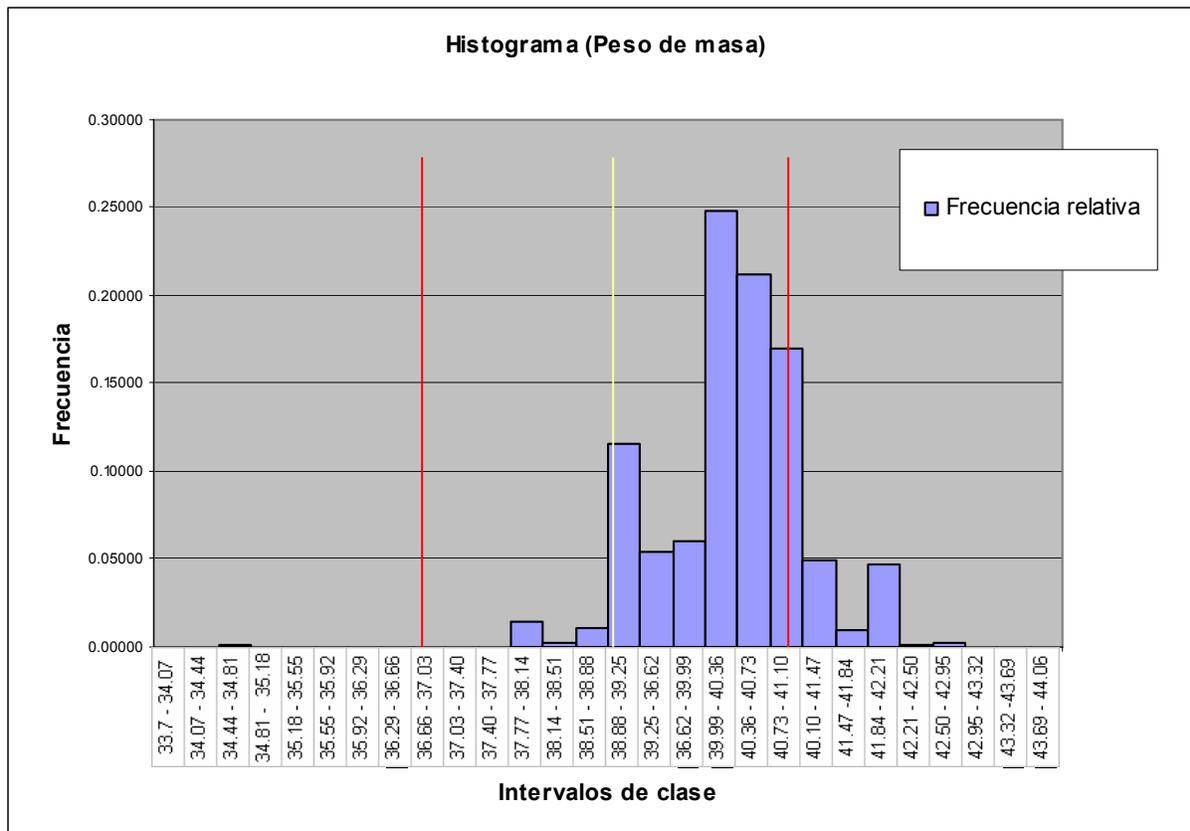


Figura 14. Histograma de frecuencia relativa para peso de masa

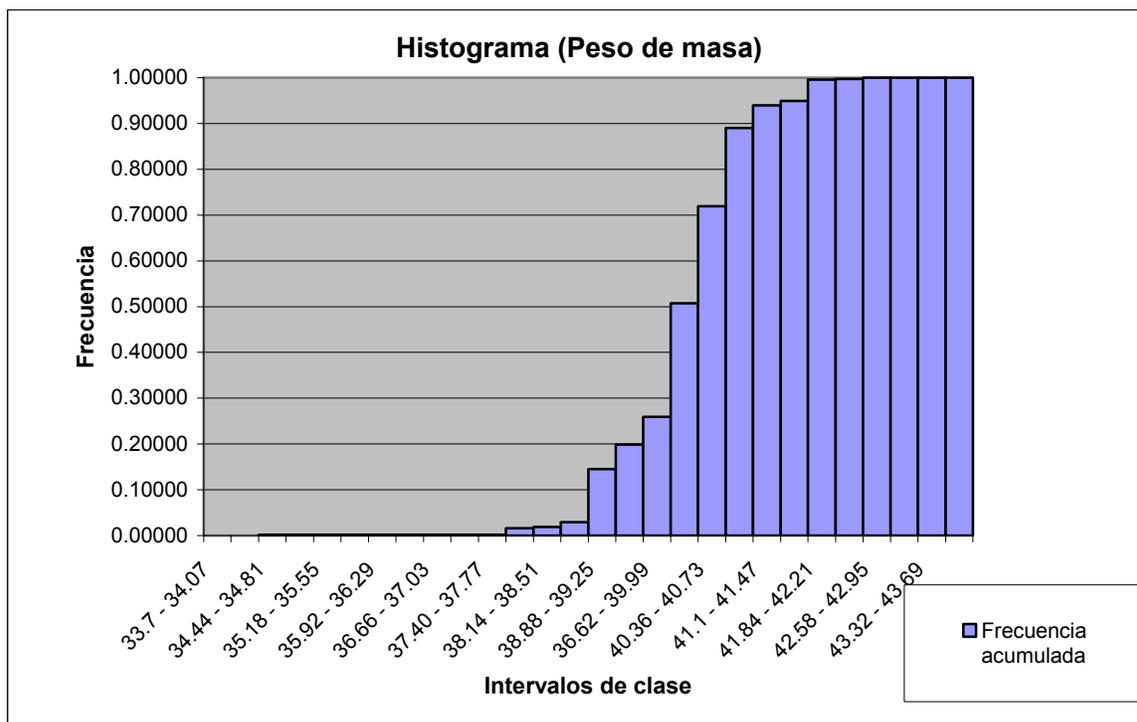


Figura 15. Histograma de frecuencia acumulada para peso de masa



#### Datos De Histograma (Producto Terminado)

Los límites de peso en la línea de producción se presentan en el cuadro 14, también se presenta la cifra de muestras que no entraron en el rango.

PRODUCCIÓN		FUERA DE ESPECIFICACIÓN
LSC	108	566
LC	105	0
LIC	100	0

Cuadro 14. Límites de peso de producto terminado de la línea de producción

DATOS DE HISTOGRAMA	
Número de muestras	745
Número de de clases	27.3
Rango de variación	23
Valor menor	100
Valor mayor	123
Límite inferior de histograma	95
Límite superior de histograma	128
Rango de datos en histograma	33
Rango de clases	1.21

Cuadro 15. Parámetros calculados de histograma de peso de producto terminado

### 3. RESULTADOS



Clase	Intervalos de clase	Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
1	95 - 96.21	0	0.00000	0.00000
2	96.21 - 97.42	0	0.00000	0.00000
3	97.42 - 98.63	0	0.00000	0.00000
4	98.63 - 99.84	0	0.00000	0.00000
5	99.84 - 101.05	7	0.00940	0.00940
6	101.05 - 102.25	2	0.00268	0.01208
7	102.25 - 103.46	8	0.01074	0.02282
8	103.46 - 104.67	20	0.02685	0.04966
9	104.67 - 105.88	30	0.04027	0.08993
10	105.88 - 107.09	57	0.07651	0.16644
11	107.09 - 108.30	68	0.09128	0.25772
12	108.30 - 109.51	77	0.10336	0.36107
13	109.51 - 110.72	93	0.12483	0.48591
14	110.72 - 111.93	42	0.05638	0.54228
15	111.93 - 113.14	65	0.08725	0.62953
16	113.14 - 114.34	57	0.07651	0.70604
17	114.34 - 115.55	57	0.07651	0.78255
18	115.55 - 116.76	56	0.07517	0.85772
19	116.76 - 117.97	36	0.04832	0.90604
20	117.97 - 119.18	44	0.05906	0.96510
21	119.18 - 120.39	13	0.01745	0.98255
22	120.39 - 121.60	6	0.00805	0.99060
23	121.60 - 122.81	5	0.00671	0.99732
24	122.81 - 124.02	2	0.00268	1.00000
25	124.02 - 125.23	0	0.00000	1.00000
26	125.23 - 126.43	0	0.00000	1.00000
27	126.43 - 127.64	0	0.00000	1.00000
28	127.64 - 128.85	0	0.00000	1.00000

Cuadro 16. Frecuencias de las muestras en los intervalos de clases calculados

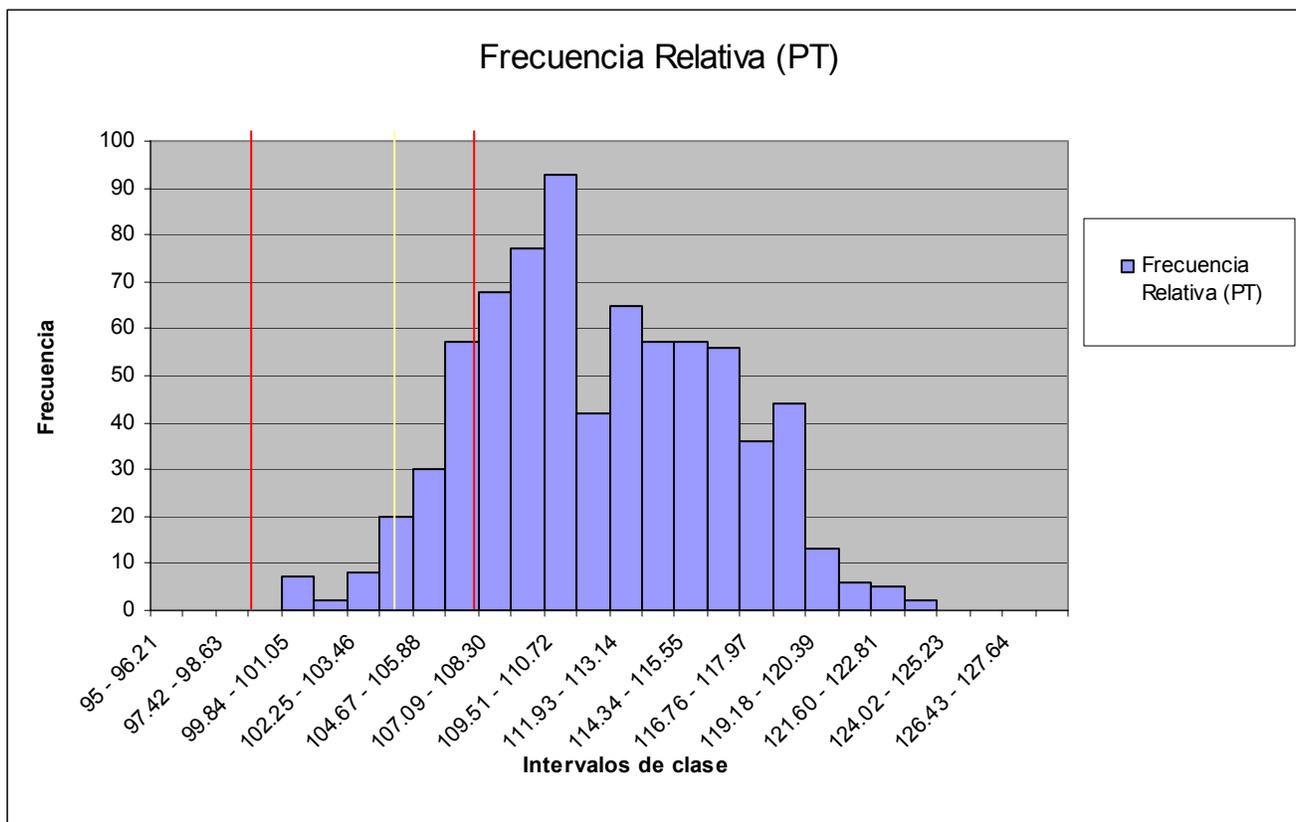


Figura 16. Histograma de frecuencia relativa para peso de producto terminado

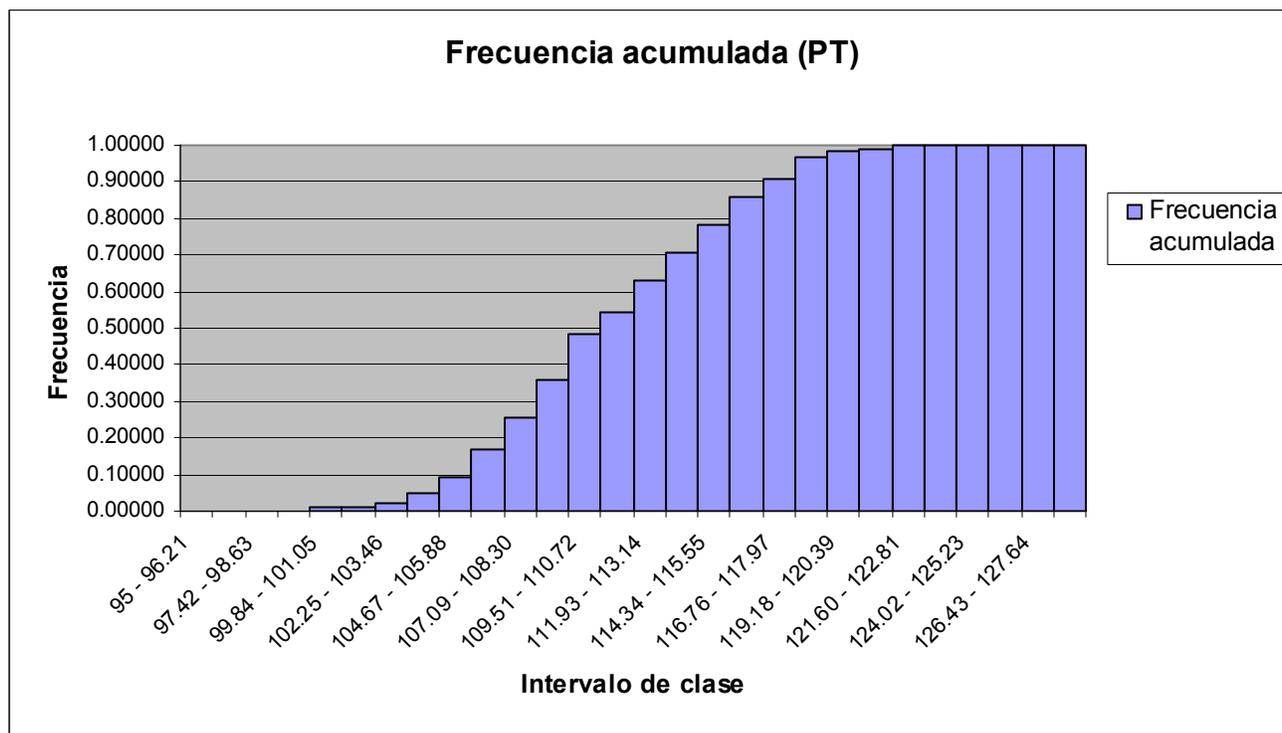


Figura 17. Histograma de frecuencia acumulada para peso de producto terminado

### 3. RESULTADOS



Como se puede observar en la figura 16, el problema radica en el control del peso del producto terminado, ya que 566 muestras de las 745 están fuera de especificación, estas sobrepasan el límite del peso establecido.

Para detectar la causa del problema que se presenta en el peso del producto terminado, se utilizó un diagrama de pareto con el fin de especificar el punto donde tendrán lugar las correcciones pertinentes.

<b>DEFECTO</b>	<b>NO. DE DEFECTO</b>	<b>FRECUENCIA %</b>	<b>FRECUENCIA ACUMULADA</b>
Mal llenado de registros	22	22	22
Granulometría inadecuada de azúcar y canela	18	18	40
Mal llenado de registros	17	17	57
Mal asperjado de aceite	15	15	72
Equipo mal calibrado	8	8	80
Recepción de materia prima defectuosa	6	6	86
Medición deficiente de parámetros	4	4	90
Pérdidas por mal envoltura	3	3	93
Muestreo defectuoso	3	3	96
Pérdidas por mal manejo a granel	2	2	98

### 3. RESULTADOS



<b>Análisis defectuosos</b>	2	2	100
-----------------------------	---	---	-----

Cuadro 17. Cuadro de análisis de causas asignables

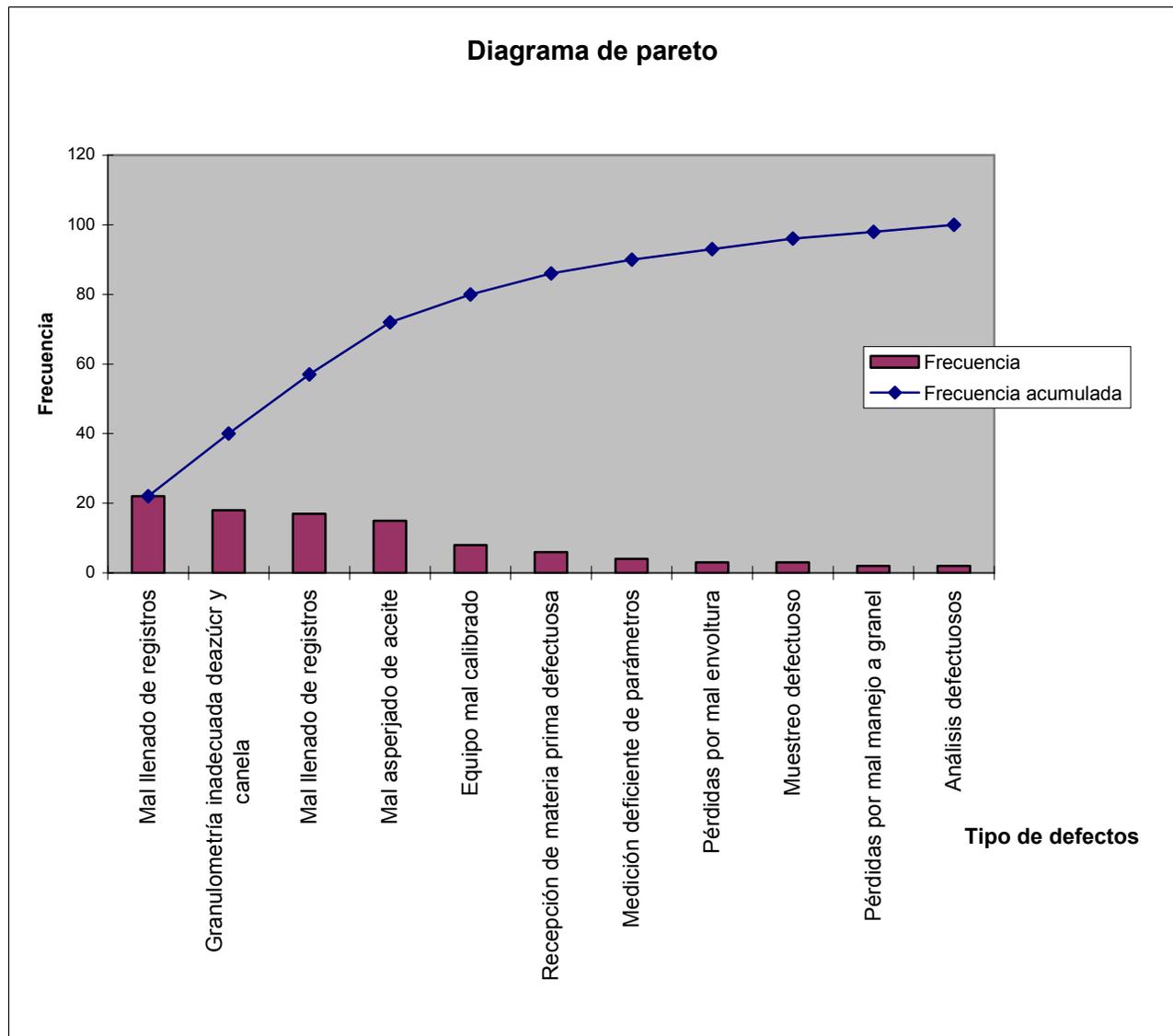


Figura 17. Diagrama de pareto donde se enlistan los defectos del proceso en varios puntos



### 4. DISCUSIÓN

Con el análisis de resultados se puede apreciar que las causas principales del error en el proceso son la calidad de la granulometría de la mezcla azúcar-canela siendo una mezcla demasiado gruesa en este muestreo, esto afecta directamente al peso del producto terminado ya que si se respeta el nivel de calibración de los rodillos del depositador de polvos N-230, el decorado de la galleta se ve muy reducido, dando una mala impresión en el acabado de la galleta en el proceso de evaluación.

Otro factor de variación se presenta en la etapa de decorado 1, al rociar el aceite que servirá como agente de adhesión de la mezcla de polvos azúcar-canela a la superficie de la galleta, el aspersor de aceite H-210 no tiene un regulador de flujo basado en medidas reales, solo se indican medidas arbitrarias (del 1 al 5), no tiene unidades, solo fue caracterizado basado con pruebas de error-acierto, y al cumplir con el acabado deseado se implemento un nivel de variación en dichas medidas arbitrarias. En los procesos de decorado 1 y 2 no existen formatos de control de peso de asperjado de aceite ni del depositado de la mezcla de polvos azúcar-canela, lo cual dificulta coleccionar un historial de datos para saber cuando comienza la desviación de los datos conforme a la especificación del peso del producto terminado.

El equipo debe ser caracterizado y los parámetros deben ser establecidos de forma adecuada. En el caso de la granulometría defectuosa, se propone contactar al proveedor de azúcar y canela cuando no cumpla con la especificación, con el objetivo de establecer compromiso de que las materias primas en cuestión cumplirán con la especificación, en dado caso que no se cumpla, se cambiará de proveedor. El proceso de formación de galleta no presenta una desviación significativa del peso de piezas de masa cruda, se puede decir que hasta este punto en el proceso se tiene controlado. Observando la distribución de datos en la figura 14.

### 5. CONCLUSIONES

- Se propuso un formato donde se registre el peso de asperjado de aceite.
- Se propuso un formato donde se registre el peso de depositado de la mezcla de polvos azúcar-canela.
- Se propuso un instructivo para el llenado de los formatos de las etapas de Decorado 1 y 2.
- Se propuso un Manual de Calidad para la línea de producción de galleta con decorado.



- La importancia de establecer los lineamientos de la línea de producción de galleta con decorado, bajo el control de un manual de calidad, pueden garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas que trabajan en conjunto, llevando un control minucioso de los datos producidos mediante el muestreo.
- El manual de calidad realizado es para documentar políticas y procedimientos para la mejora de la calidad del producto, sus procedimientos asociados, instrucciones de trabajo, informes. De manera que sea la piedra angular del sistema de calidad, del presente trabajo en la Industria Galletera.
- Se encontró la causa del exceso de peso en el producto terminado aplicando las herramientas de calidad, encontrando que las fallas estaban en las etapas de Decorado 1 y 2.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- AMERICAN INSTITUTE OF BAKING, CONSOLIDATED STANDARDS FOR FOOD SAFETY 1995.
- AMERICAN SOCIETY OF BAKERY ENGINEERS, PROCEEDING OF THE SEVENTY-THIRD ANNUAL TECHNICAL CONFERENCE 1997. CHICAGO ILLINOIS.
- APUNTES DE CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS II, ASOCIACIÓN MEXICANA DE ESTADÍSTICA Y CONTROL DE CALIDAD. México, 1999.
- DUNCAN, ACHENSON, J. CONTROL DE CALIDAD Y ESTADÍSTICA INDUSTRIAL, 5ª ED. ALFA OMEGA, 1992.
- DUNCAN J. R. MANLEY, 1991, TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA GALLETERA, ACRIBIA.
- GONZALEZ, CARLOS CONTROL DE CALIDAD Mc GRAW-HILL, 1991.
- E. L. Grant, R. S. Leavenworth, CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD, Ed. CECSA, Tercera reimpresión, México, 2000.
- FUNDACION MEXICANA PARA LA CALIDAD TOTAL. CALIDAD TOTAL, PERSPECTIVAS 1997.
- FUNDACION MEXICANA PARA LA CALIDAD TOTAL, MODELO DE DIRECCION POR CALIDAD, UNA HERRAMIENTA EFECTIVA Y PRACTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE SU EMPRESA, VERSION 1996 – 1999.
- GRANT, EUGENE, L. LEAVENWORTH, RICHARD, S. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD ED. CECSA, 1990.
- ISHIKAWA KAIROU. GUIA DE CONTROL DE CALIDAD. ED. UNIPUB, N. Y. 1985.



- J.M.B. JURAN, JURAN Y LA PLANIFICACION PARA LA CALIDAD, ED. DIAZ DE LOS SANTOS, 1988.
- MONTGOMERY Y DUGLAS C. CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD. ED. IBEROAMERICANA, 1991.
- PETER JACKSON, DAVID ASHTON ISO 9000, BS 5750, IMPLEMENTE CALIDAD DE CLASE MUNDIAL ED. LIMUSA, S.A. DE C.V. 1996.
- PHILIP B CROSBY. CALIDAD, PRODUCTIVIDAD Y COMPRETITIVIDAD ED. CECSA, 1991.
- SECRETARIA DE SALUD, MANUAL DE APLICACIÓN DEL ANALISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS 1993.
- SECRETARIA DE SALUD, MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD 1996.

#### Normas:

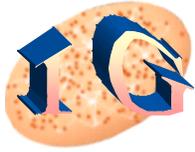
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-147-SSA1-1996, BIENES Y SERVICIOS. CEREALES Y SUS PRODUCTOS. HARINAS DE CEREALES, SEMOLAS O SEMOLINAS. ALIMENTOS A BASE DE CEREALES, DE SEMILLAS COMESTIBLES, HARINAS, SEMOLAS O SEMOLINAS O SUS MEZCLAS. PRODUCTOS DE PANIFICACION. DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES SANITARIAS Y NUTRIMENTALES.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PRÁCTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS Y ALCOHÓLICAS.
- ISO-9000-IMNC-2000 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD – REQUISITOS
- ISO-9001-IMNC-2000 Directrices sobre las técnicas estadísticas

ISO-14000-IMNC-2000 SISTEMAS DE ADMINISTRACION DEL ENTORNO O MEDIO AMBIENTE

#### Sitios en internet:

- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.asp>

ANEXO 1  
PROPUESTA DE  
MANUAL CALIDAD



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LBG-MC-001

## 1. ALCANCE

El presente Manual de Calidad, tendrá aplicación en el área de producción para asegurar que el producto se realiza bajo condiciones controladas en cuanto a proceso, materia prima y mano de obra.

## 2. PROPÓSITO

El objetivo de este manual es mostrar el modelo de calidad con aplicación en una línea de producción de galletas con decorado, para garantizar productos inocuos durante la elaboración y recepción de materias primas.

## 3. DEFINICIONES

### Política De Calidad

Ofrecer a nuestros clientes y consumidores productos deliciosos e inocuos y servicios de alta calidad, ambos en constante mejora través de la interacción con nuestros consumidores, manteniendo un sistema de Aseguramiento de Calidad actualizado y documentado conforme a los lineamientos de las normas establecidas.

### Misión

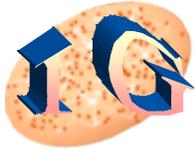
Elaborar con calidad nuestros productos, llevarlos a nuestros clientes a tiempo, teniendo una disponibilidad adecuada que permita dar a conocer nuestra empresa.

### Visión

Ser una empresa competitiva en el mercado de la industria panificadora con productos de alta calidad y teniendo la preferencia de los consumidores como prueba de la eficiencia en productos y servicios.

## 4. RESPONSABILIDADES

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña Alfaro	<b>APROBÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña A.
<b>EDICIÓN: PRIMERA</b>	<b>REVISIÓN: PRIMERA</b>	<b>Página 1 de 10</b>



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LBG-MC-001

La empresa Industria Galletera Establece su compromiso cumpliendo los requisitos del cliente, proporcionando evidencia fehaciente del desarrollo e implementación del Manual de Calidad y su mejora continua a través de revisiones por la dirección, manteniendo comunicación constante con nuestros consumidores y cumpliendo con nuestra Política de Calidad.

**Nombre de la empresa:** Industria Galletera

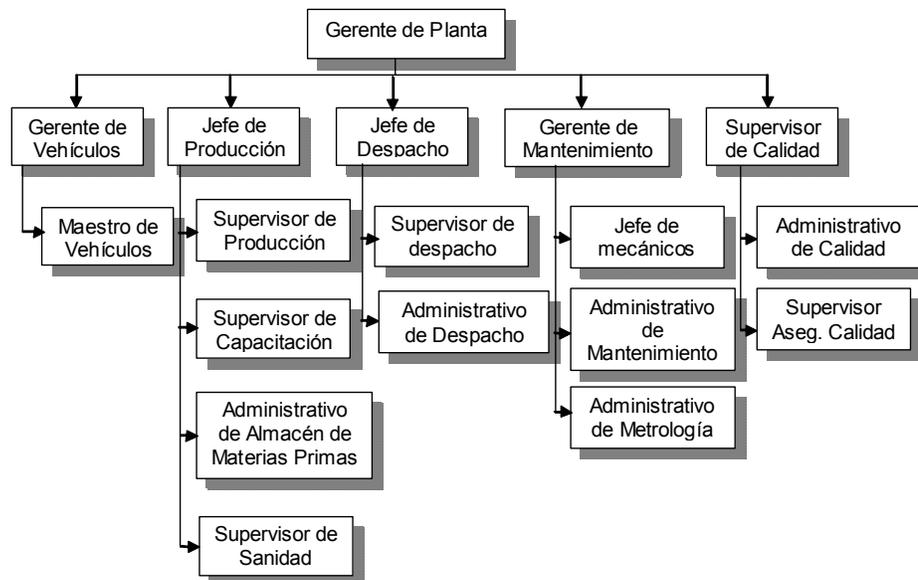
**Domicilio:** Barrio los Reyes Tultitlán, Av. 6 y Av.3 Fraccionamiento industrial Cartagena.

**Teléfono:** 53833823

**Contacto en la planta:** Ing. Erick Eduardo Sánchez Chaires

**Correo electrónico:** [eesch14@hotmail.com](mailto:eesch14@hotmail.com)

## ORGANIGRAMA



**ELABORÓ:**  
Erick Eduardo Sánchez Ch.

**REVISÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña Alfaro

**APROBÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña A.

**EDICIÓN:** PRIMERA

**REVISIÓN:** PRIMERA

**Página** 2 de 10



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LGB-MC-001

## 5. DESARROLLO

### 5.1 Diseño Del Plan De Calidad

Para el Plan de Calidad se uso la filosofía de Kaouru Ishikawa. Aplicación de algunos de los principios básicos de su filosofía:

#### 5.1.1 La Calidad Empieza Y Termina Con La Educación.

Se realizarán juntas informativas con el fin de actualizar al personal en el cambio o evaluación de las directrices de la empresa.

#### 5.1.2 Se Deben De Conocer Las Necesidades Del Cliente.

Con base en las especificaciones del cliente se realizará le evaluación del producto terminado.

#### 5.1.3 El Estado Ideal Es Cuando La Inspección Ya No Es Necesaria.

Verificación del índice de eficiencia que compara la cantidad de producto realizado con la programación inicial.

#### 5.1.4 Remover Causas Y Raíces, Y No Síntomas De Los Problemas.

Realizar acciones preventivas o correctivas cuando el proceso o la materia prima no cumplen con lo establecido.

#### 5.1.5 La Calidad Es Responsabilidad De Todos Los Trabajadores Y Niveles De La Organización.

Verificación del cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (LGB-IN-001).

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña Alfaro	<b>APROBÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña A.
<b>EDICIÓN: PRIMERA</b>	<b>REVISIÓN: PRIMERA</b>	<b>Página 3 de 10</b>



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LBG-MC-001

## 5.1.6 El 95% De Los Problemas En La Compañía Pueden Se Resueltos Con Las Herramientas Para El Control De La Calidad.

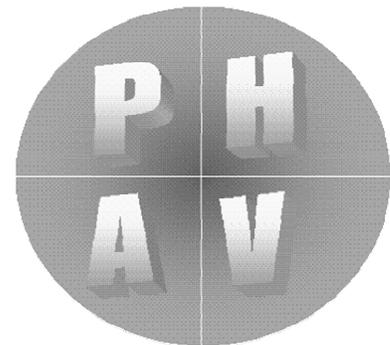
Aplicación de los registros de control en línea de producción,

## 5.1.7 Los Datos Sin Dispersión En La Información Son Falsos.

Verificar el llenado correcto de los gráficos de control.

## 5.2 Ciclo Deming (Planificar-Hacer-Verificar- Actuar)

Dentro del contexto del Sistema de Aseguramiento de Calidad se aplicará el PHVA el cual es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización. Está asociado con la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto en la realización de de los productos como en los otros procesos del Sistema de Aseguramiento de Calidad.



### 5.2.1 PLANIFICAR

Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

#### 5.2.1.1 Objetivos:

- Mantener un estándar de calidad de productos de galletería.
- Ofrecer productos competitivos de calidad.

ELABORÓ: Erick Eduardo Sánchez Ch.	REVISÓ: Ma. Elena Rosales Peña Alfaro	APROBÓ: Ma. Elena Rosales Peña A.
EDICIÓN: PRIMERA	REVISIÓN: PRIMERA	Página 4 de 10



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LBG-MC-001

## 5.2.2 HACER

Implementar los requisitos que sean la base de la mejora que se busca tanto en el producto como en la eficiencia del personal y el proceso en cuestión.

Tomando como base las normas:

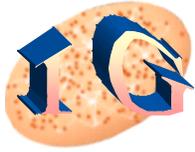
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-147-SSA1-1996, BIENES Y SERVICIOS. CEREALES Y SUS PRODUCTOS. HARINAS DE CEREALES, SEMOLAS O SEMOLINAS. ALIMENTOS A BASE DE CEREALES, DE SEMILLAS COMESTIBLES, HARINAS, SEMOLAS O SEMOLINAS O SUS MEZCLAS. PRODUCTOS DE PANIFICACION. DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES SANITARIAS Y NUTRIMENTALES.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PRÁCTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS Y ALCOHÓLICAS.

## 5.2.3 VERIFICAR

Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas de calidad de la organización.

- Llevar un historial del control de los procesos.
- Revisar las bitácoras de condiciones de operación.
- Revisar y analizar las características y tendencias de calidad del producto terminado con base en la especificación establecida.
- Realizar el rastreo de producto en caso de que no se cumplan las especificaciones establecidas.
- Llevar un seguimiento a las acciones correctivas o preventivas, según sea el caso.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña Alfaro	<b>APROBÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña A.
<b>EDICIÓN: PRIMERA</b>	<b>REVISIÓN: PRIMERA</b>	<b>Página 6 de 10</b>



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

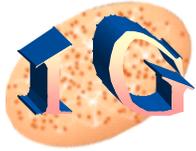
CÓDIGO:  
LBG-MC-001

Realizando el análisis con el diagrama de Causa –Efecto, se puede visualizar las áreas donde tendrá lugar la aplicación de este Manual de Calidad.

## 5.2.4 ACTUAR

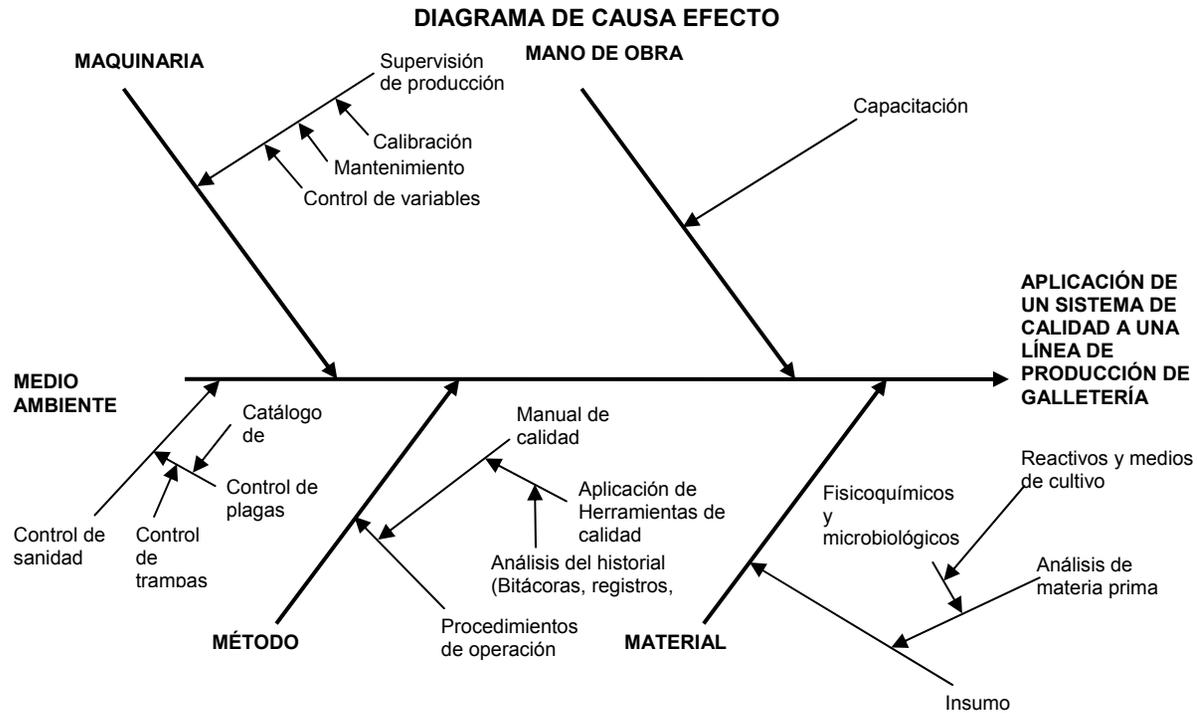
- Se realizarán muestreos continuos del producto para comprobar que el mismo cumple con las características planteadas mediante el uso de gráficos de control en la línea de producción.
- Detectar puntos de mejora con ayuda del diagrama de causa-efecto.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña Alfaro	<b>APROBÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña A.
<b>EDICIÓN: PRIMERA</b>	<b>REVISIÓN: PRIMERA</b>	<b>Página 6 de 10</b>



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LBG-MC-001



**ELABORÓ:**  
Erick Eduardo Sánchez Ch.

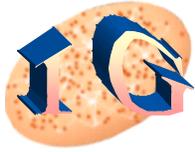
**EDICIÓN:** PRIMERA

**REVISÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña Alfaro

**REVISIÓN:** PRIMERA

**APROBÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña A.

Página 7 de 10



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LBG-MC-001

## Análisis De Diagrama

	CAUSA	QUE HACER	COMO HACER	QUIÉN LO HARÁ	CUANDO LO HARÁ
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CAPACITACIÓN</b>	Brindar actualizaciones programadas a los trabajadores.	Realizar juntas informativas verificando que cumpla y se comprometa con las políticas de la empresa.	El supervisor de producción.	Se realizará de forma semestral.
<b>MAQUINARIA</b>	<b>CONTROL DE VARIABLES</b>	Dar mantenimiento a los equipos para un buen funcionamiento.	Llevar un registro de las condiciones de operación para detectar fallas en los equipos y realizar las correcciones pertinentes.	El departamento de mantenimiento.	Diario.
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	<b>CONTROL DE SANIDAD</b>	Llevar un catálogo de plagas para evitar la contaminación por fauna nociva.	Realizar limpiezas y colocar trampas de acuerdo con el tipo de plaga.	Departamento de sanidad.	Semanal.
<b>MÉTODO</b>	<b>ELABORAR MANUAL DE CALIDAD</b>	Elaborar el manual de calidad el cual especifique las medidas a tomar en la producción de galleta con decorado.	Verificar que se cumplan las directrices del Manual de Calidad	Producción	Diario.
	<b>APLICAR HERRAMIENTAS DE CALIDAD</b>	Optimizar la producción y aprovechamiento de la materia prima.	Establecer la herramientas de calidad que se utilizarán.	Jefe de Producción.	Se revisará la eficiencia de dicha herramienta de forma mensual.
	<b>ANÁLISIS DEL HISTORIAL</b>	Establecer bitácoras y registros donde se reporten las condiciones de operación de los equipos, peso del producto, acabado, cantidad de MP utilizada, etc.).	Supervisar que el llenado de los registros sea verídico, puntual y ordenado.	Supervisores de producción, operarios de equipos.	Cada media hora.
<b>MATERIAL</b>	<b>RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b>	Verificar que la materia prima cumpla con lo especificado en su certificado de calidad.	A través de análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales.	Analista de microbiología, Analista de Físicoquímicos.	Con cada entrada de materia prima
	<b>RECEPCIÓN DE INSUMOS</b>	Verificar que los insumos cumplan con lo especificado en su certificado de calidad.	A través de análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales.	Analista de microbiología, Analista de Físicoquímicos.	Con cada entrada de insumos tales como reactivos, medios de cultivo, material y equipo de análisis.

**ELABORÓ:**  
Erick Eduardo Sánchez Ch.

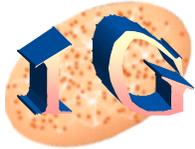
**REVISÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña Alfaro

**APROBÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña A.

**EDICIÓN: PRIMERA**

**REVISIÓN: PRIMERA**

**Página 8 de 10**



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LGB-MC-001

## PUNTOS DE ANÁLISIS DE DIAGRAMA

### Mano De Obra

- Se impartirá capacitación al personal en cuanto a Buenas Prácticas de Manufactura (LGB-IN-001), el correcto uso de los gráficos de control (LGB-IN-002).

### Maquinaria

- Se tendrán formatos donde se especifique, se registren y sean monitoreadas las condiciones de operación de los equipos para detectar desviaciones a tiempo y realizar los ajustes necesarios según las variables de proceso establecidas (LGB-IN-003).

### Medio Ambiente

- Llevar un control de plagas especificando el tipo de plaga y el medio para erradicarla.

### Método

- Se verificará el correcto uso de los gráficos de control (LGB-IN-002) y las bitácoras de los procesos donde se deberán registrar los datos pertinentes de forma verídica, puntual y ordenada.

### Material

- Se verificará que la materia prima y los insumos cumplan con las especificaciones de sus certificados de calidad, además se realizarán análisis correspondientes con cada entrada de materia prima o insumos.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña Alfaro	<b>APROBÓ:</b> Ma. Elena Rosales Peña A.
<b>EDICIÓN: PRIMERA</b>	<b>REVISIÓN: PRIMERA</b>	<b>Página 9 de 10</b>



# MANUAL DE CALIDAD INDUSTRIA GALLETERA

CÓDIGO:  
LBG-MC-001

## Documentación Referenciada

- Buenas Prácticas de Manufactura LBG-IN-001
- Uso de Gráficos de Control LBG-IN-002
- Seguimiento de variables de proceso LBG-IN-003

**ELABORÓ:**  
Erick Eduardo Sánchez Ch.

**REVISÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña Alfaro

**APROBÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña A.

**EDICIÓN: PRIMERA**

**REVISIÓN: PRIMERA**

**Página 10 de 10**

# ANEXO 2

# INSTRUCTIVOS



## INSTRUCTIVO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

CÓDIGO:  
LBG-IN-001

### BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

#### 1. ALCANCE

Este instructivo se debe aplicar en todos los niveles de la organización que intervenga en el área de proceso de elaboración de galleta con decorado.

#### 2. PROPÓSITO

El objetivo principal de este instructivo, es asegurar la calidad de la ejecución de las actividades por parte del personal en la línea de proceso, mediante la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

#### 3. DEFINICIONES

##### **Peligro Físico**

Contaminación por cualquier materia extraña, normalmente no encontrada en los alimentos y potencialmente dañina.

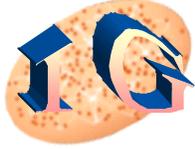
##### **Peligro Químico**

Sustancia agregada al alimento de forma intencional o no, normalmente no encontrada en los alimentos, potencialmente dañina al consumidor si no se controla su uso.

##### **Peligro Biológico**

Es la presencia de microorganismos (bacterias, hongos, virus) causantes de enfermedades provenientes de las materias primas, manos sucias, residuos orgánicos.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
<b>EDICIÓN:</b> Primera	<b>REVISIÓN:</b>	<b>Página 1 de 2</b>



## INSTRUCTIVO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

CÓDIGO:  
LBG-IN-001

### 4. RESPONSABILIDADES

Es obligación de todo el personal que tenga acceso al área de producción el cumplir con el presente instructivo para asegurar la calidad e inocuidad de los productos elaborados.

### 5. DESARROLLO

#### Hábitos E Higiene Personal

- Presentarse aseado al entrar a trabajar.
- Tener el cabello corto y no deberá sobrepasar el cuello de la camisa.
- El largo de la patilla no deberá exceder una longitud al lóbulo de la oreja.
- Rasurarse diariamente, en caso de tener bigote, este no deberá sobrepasar la comisura de los labios y la longitud no deberá cubrir el labio superior.
- Tener uñas recortadas y limpias (sin esmalte).
- No se permite el uso de cosméticos.
- No se permite el uso de calzado deportivo ni descubierto.
- Es obligatorio usar zapatos limpios y con calcetines.
- Vestir el uniforme completo y limpio.
- No portar reloj, alhajas, adornos en manos, cuello ni orejas.
- Se deben lavar y desinfectar las manos al iniciar labores en el área de trabajo, después de ir al baño, después de manipular cualquier objeto que pueda ser factor de contaminación y riesgo para el producto.
- Solo se permite guardar los objetos personales en casilleros personales designados.
- La cofia y cubrebocas deben usarse en todas las áreas de producción.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
<b>EDICIÓN:</b> Primera	<b>REVISIÓN:</b>	<b>Página 2 de 2</b>



# INSTRUCTIVO DEL USO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS - GRÁFICOS DE CONTROL -

CÓDIGO:  
LBG-IN-002

## GRÁFICOS DE CONTROL

### 1. ALCANCE

Este instructivo tendrá aplicación para el área de producción en tres puntos de la línea, en la etapa de Moldeado, Decorado 1 y 2 y Envoltura para el registro del peso de masa, peso de decorado y peso de producto terminado respectivamente.

### 2. PROPÓSITO

El objetivo de este instructivo es orientar y familiarizar al personal correspondiente a las áreas anteriores con el uso de gráficos de control para poder detectar rápidamente si existe alguna desviación en el proceso en cuestión.

### 3. DEFINICIONES

#### Media

Es el cálculo del promedio de alguna cualidad cuantificable en unidades conocidas, ejemplo: Se tienen 10 datos de peso de producto terminado.

DATO	PESO (g)
1	15
2	12
3	16
4	14
5	15
6	13
7	12
8	15
9	17
10	18

La suma de los datos divididos entre el número de datos es la **MEDIA**

$$X = \frac{(15+12+16+14+15+13+12+15+17+18)}{10} = \underline{14.7}$$

La media es **14.7** lo que significa que es la cifra representativa de el grupo de datos

ELABORÓ: Erick Eduardo Sánchez Ch.	REVISÓ:	APROBÓ:
EDICIÓN: Primera	REVISIÓN:	Página 1 de 5



## INSTRUCTIVO DEL USO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS - GRÁFICOS DE CONTROL -

CÓDIGO:  
LBG-IN-002

### Rango

Un rango es un intervalo de variación con respecto a la medición de una cualidad expresable en unidades conocidas, ejemplo: Se tienen 10 datos de peso de producto terminado.

DATO	PESO (g)
1	15
2	12
3	16
4	14
5	15
6	13
7	11
8	15
9	17
10	18

Para calcular el rango de datos, se busca el dato con valor más alto y más bajo

$$R = \text{Max} - \text{Min} = 18 - 11 = 7$$

Por lo tanto, el rango de este grupo de datos, será **7g**

← El dato número 7, es el que presenta el valor mas bajo.

← El dato número 10, es el que presenta el valor mas alto.

### Límite Superior de Control (LSC)

Es el parámetro máximo con el que puede cumplir una cualidad o característica que se pueda medir en unidades conocidas, es constante y se expresa con una línea horizontal en un gráfico de control en dicho parámetro.

### Límite Superior de Control (LSC)

Es el parámetro mínimo con el que puede cumplir una cualidad o característica que se pueda medir en unidades conocidas, es constante y se expresa con una línea horizontal en un gráfico de control en dicho parámetro.

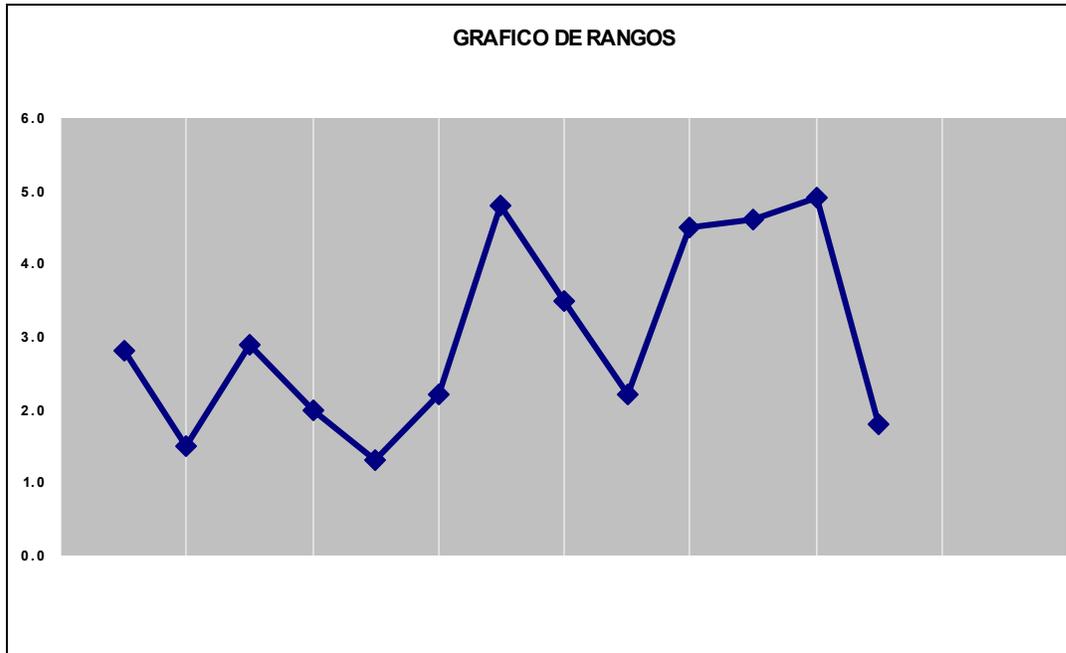
ELABORÓ: Erick Eduardo Sánchez Ch.	REVISÓ:	APROBÓ:
EDICIÓN: Primera	REVISIÓN:	Página 2 de 5





## INSTRUCTIVO DEL USO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS - GRÁFICOS DE CONTROL -

CÓDIGO:  
LBG-IN-002



#### 4. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del encargado de realizar el registro de los datos de peso, graficar la media y el rango de variación en cada muestreo sobre los dos tipos de gráficos de control, los puntos de control serán: Peso de masa, peso de decorado y peso de producto terminado.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
<b>EDICIÓN:</b> Primera	<b>REVISIÓN:</b>	Página 4 de 5



## INSTRUCTIVO DEL USO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS - GRÁFICOS DE CONTROL -

CÓDIGO:  
LBG-IN-002

### 5. DESARROLLO

#### Muestreo Para Peso De Masa

Cada media hora se tomarán 10 piezas de masa moldeada y se pesarán, la cifra será anotada en el formato de control LBG-FO-002 correspondiente hasta completar las 5 muestras, asimismo, graficará el punto donde se sitúa dicha muestra en el gráfico de medias y de rangos después de realizar los cálculos correspondientes.

#### Muestreo Para Peso De Decorado

Cada media hora se tomarán 10 piezas de galleta decorada y se pesarán, la cifra será anotada en el formato de control LBG-FO-003 correspondiente hasta completar las 5 muestras, asimismo, graficará el punto donde se sitúa dicha muestra en el gráfico de medias y de rangos después de realizar los cálculos correspondientes.

#### Muestreo Para Peso Producto Terminado

Cada media hora se tomará 1 paquete de producto terminado y se pesarán, la cifra será anotada en el formato de control LBG-FO-004 correspondiente hasta completar las 5 muestras, asimismo, graficará el punto donde se sitúa dicha muestra en el gráfico de medias y de rangos después de realizar los cálculos correspondientes.

### 6. REFERENCIAS

- Registro de Peso de Masa LBG-FO-002.
- Registro de Peso de Decorado LBG-FO-003.
- Registro de Producto Terminado LBG-FO-004.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
<b>EDICIÓN:</b> Primera	<b>REVISIÓN:</b>	<b>Página 5 de 5</b>



## INSTRUCTIVO DE CONTROL DE VARIABLES DE PROCESO

CÓDIGO:  
LBG-IN-003

### VARIABLES DE PROCESO

#### 1. ALCANCE

Este instructivo aplica en los equipos de la línea de producción de galleta con decorado.

#### 2. PROPÓSITO

El objetivo de este instructivo es crear un historial de las condiciones de proceso de los equipos en la línea de producción para poder identificar si existe alguna desviación en el proceso y realizar las correcciones pertinentes.

#### 3. DEFINICIONES

##### Condiciones De Operación

Parámetros de operación que están especificados conforme al proceso y equipo pertinente.

#### 4. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del operador de cada equipo el verificar que se cumplan las condiciones de operación.

#### 5. DESARROLLO

Al iniciar cada lote de producción, se debe verificar que las condiciones de operación y registrarlas en los formatos correspondientes a los equipos. De igual forma, las condiciones de operación tendrán que monitorearse cada media hora con el objetivo de llevar un historial que muestre el comportamiento del equipo.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
<b>EDICIÓN:</b> Primera	<b>REVISIÓN:</b>	Página 1 de 2



## INSTRUCTIVO DE CONTROL DE VARIABLES DE PROCESO

**CÓDIGO:**  
LBG-IN-003

### 6. REFERENCIAS

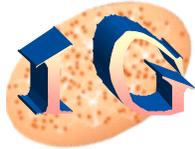
- Orden De Producción LBG-FO-005
- Preparación De Masa LBG-FO-006
- Moldeado LBG-FO-007
- Horneado LBG-FO-008
- Decorado 1 LBG-FO-009.
- Decorado 2 LBG-FO-010.
- Envoltura LBG-FO-011.

<b>ELABORÓ:</b> Erick Eduardo Sánchez Ch.	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
<b>EDICIÓN:</b> Primera	<b>REVISIÓN:</b>	Página 2 de 2

# ANEXO 3

# FORMATOS





# REGISTRO DE PESO DE MASA

CÓDIGO:  
LBG-FO-002

REGISTRO DE CONTROL

FOLIO:  LBG-FO-002 FORNTAL

FECHA:  PROCESO:

PRODUCTO:  OPERARIO:

PRESENTACION:  TURNO:

HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MUESTRAS															
SUMA															
PROMEDIO															
RANGO															

Limite Superior:  Valor Central:  Limite Inferior:

**GRAFICO DE PROMEDIOS**

LGS PROMEDIO LCI

ELABORÓ:  
Erick Eduardo Sánchez Ch.

REVISÓ:  
Ma. Elena Rosales Peña Alfaro

APROBÓ:  
Ma. Elena Rosales Peña A.

EDICIÓN:  
Primera

REVISIÓN:  
Primera

Página 1 de 2





# REGISTRO DE PESO DE DECORADO

CÓDIGO:  
LBG-FO-003

REGISTRO DE CONTROL		LBG-FO-003 FORNTAL														
FOLIO:	<input type="text"/>														PROCESO:	<input type="text"/>
FECHA:	<input type="text"/>														OPERARIO:	<input type="text"/>
PRODUCTO:	<input type="text"/>														TURNO:	<input type="text"/>
PRESENTACIÓN:	<input type="text"/>															

HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MUESTRAS															
1															
2															
3															
4															
5															
SUMA															
PROMEDIO															
RANGO															

Limite Superior:  Valor Central:  Limite Inferior:

### GRAFICO DE PROMEDIOS

**ELABORÓ:**  
Erick Eduardo Sánchez Ch.

**REVISÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña Alfaro

**APROBÓ:**  
Ma. Elena Rosales Peña A.

**EDICIÓN:**  
Primera

**REVISIÓN:**  
Primera

Página 1 de 2





# REGISTRO DE PESO DE PRODUCTO TERMINADO

CÓDIGO:  
LBG-FO-004

REGISTRO DE CONTROL		LBG-FO-004 FORNTAL														
FOLIO:	<input type="text"/>	PROCESO:	<input type="text"/>													
FECHA:	<input type="text"/>	OPERARIO:	<input type="text"/>													
PRODUCTO:	<input type="text"/>	TURNO:	<input type="text"/>													
PRESENTACIÓN:	<input type="text"/>															

HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MUESTRAS															
SUMA															
PROMEDIO															
RANGO															

Limite Superior : 110.3      Valor Central : 102.2      Limite Inferior : 96.5

### GRAFICO DE PROMEDIOS

— LCS      — PROMEDIO      — LCI

ELABORÓ:  
Erick Eduardo Sánchez Ch.

REVISÓ:  
Ma. Elena Rosales Peña Alfaro

APROBÓ:  
Ma. Elena Rosales Peña A.

EDICIÓN:  
Primera

REVISIÓN:  
Primera

Página 1 de 2

















ANEXO 4  
RESULTADOS DE  
MUESTREO



PESO DE MASA

FECHA	HORA	TURNO	M1	M2	M3	M4	M5
03-Nov	17:00	2	40	40	41	41	40
03-Nov		2	39	40	40	41	40
03-Nov		2	40	39	39	38	39
03-Nov		2	39	39	40	39	40
03-Nov		2	40	40	41	41	40
03-Nov		2	39	39	40	40	41
03-Nov		2	39	39	40	40	38
03-Nov		2	38	38	39	40	40
03-Nov		2	41	40	40	41	41
04-Nov	06:00	1	41.4	40	41.4	39.7	41.2
04-Nov		1	41.6	40.2	39.7	40.3	39.6
04-Nov		1	40.3	40.2	39.8	39.7	40.5
04-Nov		1	41	40.7	40.5	40	39.6
04-Nov		1	39.5	40	40.2	39.7	40.3
04-Nov		1	41.2	39.8	41.4	39.2	39.7
04-Nov		1	41.3	40.7	40.6	41	41
04-Nov		1	40.3	40	39.8	39.7	40.2
04-Nov		1	41	40.2	40.3	39.4	39.7
04-Nov		1	40.2	40.5	40.3	40.7	39.8
04-Nov		1	40	41	40.5	39.7	39.6
04-Nov		1	39.8	40	40.5	39.9	40.3
04-Nov		1	40.7	39.8	40.6	40.7	37.9
04-Nov		1	41	40	40.2	39.6	39.5
04-Nov		1	40	39.6	39.8	40.5	40.7
04-Nov	21:30	3	40.1	39.7	39.7	40	40.1
04-Nov		3	40.6	40.1	40.1	40.3	40.3
04-Nov		3	40.3	40	40.6	40.6	40.4
04-Nov		3	40	40	40.3	40.5	40.6
04-Nov		3	40	40.2	40.2	40.6	40.3

# RESULTADOS DE MUESTREO



04-Nov		3	40.4	40.4	40.4	40.6	40.3
04-Nov		3	40.3	40.7	40.8	40.2	40.2
04-Nov		3	40.6	40.8	40.8	40.6	41
04-Nov		3	40.3	40.7	40.7	40.9	41
04-Nov		3	40.4	40.7	40.7	41.1	40.8
04-Nov		3	40.7	40.7	40.8	40.5	40.5
04-Nov		3	40.5	40.7	41	40.5	40.6
04-Nov		3	40.9	40.9	40.7	40.7	40.4
04-Nov		3	40.6	40.6	40.9	40.9	40.7
04-Nov		3	40.7	41.1	41.1	40.8	40.8
04-Nov		3	40.4	40.6	40.4	40.7	40.7
04-Nov		3	40.6	40.6	41	40.9	40.9
13-Nov	07:20	1	39.8	40	40.1	39.7	39.5
13-Nov		1	40	40.3	39.7	39.2	40
13-Nov		1	39.2	39.4	39	39.3	39
13-Nov		1	39	39.2	39	39.5	39.3
13-Nov		1	39.3	38.7	39.4	39	39.6
13-Nov		1	39.6	39	39.4	39.7	39.2
13-Nov		1	39.6	39.2	39.3	39	39.1
13-Nov		1	39	39.4	39.8	38.7	39.3
13-Nov		1	39.3	39.2	38.8	39.7	39
13-Nov		1	39.7	39.4	39.3	39	39.2
13-Nov		1	39.2	39	39.3	38.8	39.2
13-Nov		1	39.4	39.2	39.6	39.1	39
13-Nov	22:50	3	40	40.2	40	40	40.4
13-Nov		3	40.1	40	39.8	39.8	39.9
13-Nov		3	39.9	40.3	40.4	40.3	40
13-Nov		3	40.4	40	40.1	40	40.4
13-Nov		3	40.2	40.4	40.2	40.6	40.6
13-Nov		3	40.4	40.6	40.8	40.8	40.8
13-Nov		3	40.5	40.8	40.6	40.8	40.4
13-Nov		3	40.2	40.6	40.6	40.2	40.3

# RESULTADOS DE MUESTREO



13-Nov		3	40.4	40.4	40.8	40.6	40.4
13-Nov		3	40.2	40.6	40.4	40.3	40.6
13-Nov		3	40.2	40.8	40.5	40.7	40.8
13-Nov		3	40.3	40.5	40.7	40.5	40.6
13-Nov		3	40.6	40.4	40.4	40.6	40.7
13-Nov		3	40.3	40.4	40.7	40.3	40.4
17-Nov	16:00	2	40	39	40	41	41
17-Nov		2	41	39	39	42	42
17-Nov		2	40	40	42	42	40
17-Nov		2	39	39	39	40	39
17-Nov		2	41	42	40	40	40
17-Nov		2	40	40	39	40	42
17-Nov		2	41	39	39	41	41
17-Nov		2	42	42	40	40	41
17-Nov		2	41	40	40	39	39
17-Nov		2	39	38	38	39	39
17-Nov		2	38	38	39	40	39
18-Nov		21:30	3	40.4	40	40.4	39.9
18-Nov	3		40.6	41	40.6	40.6	40.7
18-Nov	3		40.5	40.3	40.6	40.6	40.6
18-Nov	3		40.4	40.4	40.8	41	41
18-Nov	3		40.8	41	41	40.8	40.8
18-Nov	3		40.5	40.8	41	41	40.8
18-Nov	3		40.4	40.8	40.5	41	41
18-Nov	3		41	41	40.7	40.5	41
18-Nov	3		40.6	40.6	40.3	40.8	40.8
18-Nov	3		40.6	40.3	40.3	40.7	40.7
18-Nov	3		40.6	41	41	40.6	40.6
18-Nov	3		40.6	40.4	41	40.9	40.6
18-Nov	3		40.3	40.5	40.6	40.8	40.9
18-Nov	3		40.4	41	40.8	40.5	41
18-Nov	3	40.2	40.6	40.6	40.7	40.8	

# RESULTADOS DE MUESTREO



18-Nov		3	40.4	40.8	40.8	41	41
20-Nov	07:20	1	41.3	41.4	40.6	40.3	41.1
20-Nov		1	40.7	40.5	40.2	39.7	39.9
20-Nov		1	41.8	41.3	40.8	41.5	40.7
20-Nov		1	41.4	41	39.3	39.7	40
20-Nov		1	39	40.2	40.1	39	40.3
20-Nov		1	38.8	38.9	38.9	40.2	38.6
20-Nov		1	39.8	40.2	39.7	40.2	39.7
20-Nov		1	40.7	40.5	41.2	40.6	40.7
20-Nov		1	41.3	40.9	40.2	41.3	40.8
20-Nov		1	40.8	40.7	41.2	41.3	40.9
20-Nov		1	41.3	41.4	40.9	40.8	41.2
20-Nov		1	41.4	41.6	40.8	40.6	41.2
20-Nov		1	40.4	40.2	40.7	40.3	39.8
20-Nov		23:00	3	39	39	40	41
20-Nov	3		40	40	41	41	41
20-Nov	3		40	41	39	39	40
20-Nov	3		41	42	40	41	40
20-Nov	3		39	39	40	40	41
20-Nov	3		42	40	41	41	40
20-Nov	3		38	39	39	38	40
20-Nov	3		40	40	39	39	40
20-Nov	3		40	39	40	40	42
20-Nov	3		42	40	41	42	40
20-Nov	3		39	39	40	42	42
20-Nov	3		41	41	40	39	40
26-Nov	16:30	2	40	40	39	40	39
26-Nov		2	41	40	41	40	39
26-Nov		2	42	40	40	41	41
26-Nov		2	39	40	40	39	39
26-Nov		2	42	42	41	41	42
26-Nov		2	41	40	41	41	40



26-Nov		2	39	39	39	40	40
26-Nov		2	41	40	40	42	42
26-Nov		2	42	42	40	40	42
27-Nov	08:15	1	40.5	41	39.6	39.8	40
27-Nov		1	39.5	38.8	39.5	40.3	40.8
27-Nov		1	39.2	39.7	38.5	39.3	40
27-Nov		1	34.5	39.1	40.3	40.6	41.3
27-Nov		1	40.6	40.2	40.7	40.5	41.3
27-Nov		1	40.5	40.7	39.8	39.6	40.1
27-Nov		1	38.9	38.6	40.1	40.3	39.4
27-Nov		1	39.7	39.6	40.5	40.7	40
27-Nov		1	41.3	41	40.7	41.4	40.3
27-Nov		1	38.5	39.2	39.4	39.6	40.1
27-Nov		1	40.7	40.4	40.5	39.9	40
27-Nov		1	39.8	40.2	39.7	40.4	40.7
27-Nov		22:30	3	42.1	41.4	42	41.7
27-Nov	3		40.4	42.9	41.2	41.3	42.1
27-Nov	3		40.7	41.2	41	40.9	40.6
27-Nov	3		41.8	41.2	40.7	40.9	42
27-Nov	3		42.1	42	40.9	41.3	41.9
27-Nov	3		42.4	42	41.9	40.3	41.6
27-Nov	3		40.1	40.3	42.8	40.9	40.8
27-Nov	3		40.8	42.1	40.6	41.3	41.9
27-Nov	3		39.1	41.1	39.4	39.5	39.7

Cuadro A-1. Datos de muestreo de peso de masa



PESO DE PRODUCTO TERMINADO

FECHA	HORA	TURNO	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5
03-Nov	17:00	2	109	109	106	111	108
03-Nov		2	112	114	110	112	113
03-Nov		2	112	113	109	107	109
03-Nov		2	102	103	104	105	101
03-Nov		2	100	103	105	104	103
03-Nov		2	114	117	115	118	116
03-Nov		2	116	115	118	117	114
03-Nov		2	110	112	114	112	113
04-Nov	06:30	1	108.3	107.3	110.2	107.4	106.2
04-Nov		1	109.1	110.3	107.8	106.4	108.3
04-Nov		1	107.4	108.5	106.7	108.8	109.3
04-Nov		1	107.4	106.2	108.3	105.1	109.3
04-Nov		1	109.4	110.2	109.8	111.2	110.1
04-Nov		1	106.7	106.2	107.2	107.4	106.2
04-Nov		1	105.4	107.4	108.1	107.3	107.4
04-Nov		1	107.8	106.9	107.3	108.1	108.2
04-Nov		1	106.3	105.2	107.1	103.1	106.2
04-Nov		1	105.1	107.4	106.3	107.1	104.2
04-Nov		1	106.1	104.9	107.2	103.9	106.8
04-Nov		1	107.8	106.3	105.5	106.4	105.2
04-Nov		1	109.3	108.5	109.1	107.9	108.2
04-Nov		1	107.5	109.3	110.1	108.2	106.4
04-Nov		1	106.8	107.9	106.8	109.2	107.5
04-Nov	1	106.4	108.9	109.9	107.2	105.4	
04-Nov	22:30	3	118.4	118.4	116.1	116	116.9
04-Nov		3	114.6	114.4	117.9	117.3	117.8
04-Nov		3	116.9	110.4	110.8	116.8	116.4
04-Nov		3	116.1	118.1	114.8	112.2	116.7
04-Nov		3	117.1	116.3	116	115.3	118.3

# RESULTADOS DE MUESTREO



04-Nov		3	114.8	115.2	117.6	117.3	116.2
04-Nov		3	116	114.2	114.1	113.7	114
04-Nov		3	114.3	114.1	117.3	114.1	115
04-Nov		3	110	111.3	116.3	112.7	112.6
04-Nov		3	115	114.4	111.3	110.1	114.7
04-Nov		3	115.1	113.4	113.9	117.5	114.8
04-Nov		3	117.6	116.6	113.2	115.1	114.3
04-Nov		3	116.3	115.2	114.1	112.7	115
04-Nov		3	114.2	112.8	110.4	118.1	116.1
04-Nov		3	117.3	114.2	113.9	116.4	114
04-Nov		3	116.2	113.5	112.2	114.5	113.8
04-Nov		3	118.2	115.9	114.2	116.5	115.9
13-Nov	07:00	1	109	110.4	111.3	114.4	109.6
13-Nov		1	110.1	112.4	113.5	109.9	111.2
13-Nov		1	114.4	113.6	112.9	110.5	112.4
13-Nov		1	113.6	111.1	110.9	109.6	108.7
13-Nov		1	111.2	110.2	113.1	110.9	108.1
13-Nov		1	107.6	108.9	109.4	106.5	107.2
13-Nov		1	108.6	110.1	109.6	107.7	107.9
13-Nov		1	110.6	111.4	109.6	107	108.2
13-Nov		1	110.6	109.8	106.4	107.2	106.6
13-Nov		1	109.8	106.2	104.6	107.21	106.4
13-Nov		1	103.6	105.6	104.2	105.6	104.2
13-Nov		1	102.5	106.1	107.2	105.4	103.1
13-Nov		1	104.2	107.9	109.4	103.7	105.6
13-Nov		1	106.2	107.1	108.4	109.2	106.1
13-Nov	22:50	3	109	113	109	110	107
13-Nov		3	110	109	107	113	113
13-Nov		3	115	119	117	115	114
13-Nov		3	114	114	113	118	115
13-Nov		3	110	111	111	106	117
13-Nov		3	112	113	111	117	116

# RESULTADOS DE MUESTREO



13-Nov		3	115	113	113	118	116
13-Nov		3	119	116	114	115	116
13-Nov		3	117	115	115	119	114
13-Nov		3	113	114	118	114	115
13-Nov		3	111	110	111	106	117
13-Nov		3	113	112	111	117	116
13-Nov		3	113	113	118	115	116
17-Nov	16:30	2	117	122	120	117	120
17-Nov		2	120	120	116	119	119
17-Nov		2	119	116	115	115	118
17-Nov		2	112	114	109	114	110
17-Nov		2	109	113	113	108	110
17-Nov		2	113	109	110	108	108
17-Nov		2	110	112	107	109	107
17-Nov		2	116	115	116	115	112
17-Nov		2	110	114	114	112	109
17-Nov		2	110	113	109	108	108
17-Nov		2	120	116	120	119	119
18-Nov		22:30	3	111.7	110.9	111.6	110.8
18-Nov	3		110	111.3	109.4	110.2	111.1
18-Nov	3		118.8	110.4	108.9	110.7	110.4
18-Nov	3		110.5	111.2	112.1	110.8	111.7
18-Nov	3		111.4	110.4	112.2	108.1	110.7
18-Nov	3		108.3	107.8	106.4	109.8	104.3
18-Nov	3		109.7	110.3	110.7	109.8	108.3
18-Nov	3		110.1	109.8	110.5	109.6	108.9
18-Nov	3		112.9	110.7	111.2	110.3	109.4
18-Nov	3		110.3	107.8	108.8	109.5	110.9
18-Nov	3		112.3	114.1	113.8	115.2	111.5
18-Nov	3		113.3	110.4	110.5	112.9	111.2
18-Nov	3		109.4	108.8	111	110.7	112
18-Nov	3		111.4	109.7	110.8	110.2	112.4

# RESULTADOS DE MUESTREO



20-Nov	08:00	1	105.2	106.3	106.7	110.2	107.1
20-Nov		1	106.3	105.8	105.9	107.1	108.4
20-Nov		1	108.9	109.3	108.6	107.4	108.2
20-Nov		1	107.4	106.8	109.3	108.2	107.4
20-Nov		1	108.6	107.9	108.7	106.9	105.8
20-Nov		1	110.1	109.8	107.6	108.2	109.1
20-Nov		1	108.8	109.6	108.4	109.2	108.6
20-Nov		1	107.9	109.1	108.6	108.9	109.4
20-Nov		1	106.8	105.8	109.5	106.8	107.9
20-Nov		1	109.8	109.6	109.1	105.8	107.4
20-Nov		1	106.8	107.4	108.2	107.4	106.9
20-Nov		1	108.4	107.6	108.1	109.6	104.3
20-Nov		23:30	3	118	119	116	115
20-Nov	3		119	117	115	116	120
20-Nov	3		114	116	116	116	115
20-Nov	3		114	115	116	116	114
20-Nov	3		116	115	114	115	114
20-Nov	3		115	113	114	115	116
20-Nov	3		109	111	110	112	109
20-Nov	3		110	112	111	113	109
20-Nov	3		110	111	113	112	110
20-Nov	3		123	122	119	120	121
20-Nov	3		122	123	122	118	120
20-Nov	3		121	122	119	119	120
26-Nov	16:45	2	110	113	110	109	114
26-Nov		2	116	119	117	115	114
26-Nov		2	109	107	109	110	111
26-Nov		2	107	105	107	109	104
26-Nov		2	118	115	113	116	114
26-Nov		2	114	116	116	119	117
26-Nov		2	112	116	115	114	114
26-Nov		2	114	117	113	115	116



26-Nov		2	114	115	117	119	116	
27-Nov	09:20	1	111.5	109.6	108.3	110.6	105.1	
27-Nov		1	116.6	115.3	109.6	106.9	104.3	
27-Nov		1	110.1	112.6	110.3	116.1	115.3	
27-Nov		1	112.6	114.5	115.1	116.1	110.3	
27-Nov		1	110.5	112.6	114.3	110.6	108.9	
27-Nov		1	109.6	105.1	106.3	105.1	100.6	
27-Nov		1	100.1	100.5	100.6	110	108	
27-Nov		1	105.1	106.3	105.1	103.6	102	
27-Nov		1	106.1	106.3	105.1	104.3	106.5	
27-Nov		1	103.6	105.1	103.6	105.1	103.1	
27-Nov		1	100.6	110.6	105.3	104.5	110.6	
27-Nov		1	102.6	104.8	103.5	107.2	106.1	
27-Nov		23:00	3	117	119	121	116	118
27-Nov			3	121	120	120	117	119
27-Nov	3		115	111	113	110	116	
27-Nov	3		119	120	121	117	118	
27-Nov	3		110	109	113	108	110	
27-Nov	3		115	117	113	119	115	
27-Nov	3		117	117	119	114	116	
27-Nov	3		111	115	113	110	116	
27-Nov	3		119	121	117	118	116	
27-Nov	3		113	115	117	115	119	
27-Nov	3		110	109	113	114	116	

Cuadro A-2. Datos de muestreo de producto terminado