

73.
2j



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



U.N.A.M.

**"LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL CONTROL DEL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION DE UNA FABRICA
ELABORADORA DE GALLETAS"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS
P R E S E N T A
JOSE ALBERTO PEREZ BEJARANO

ASESOR: ING. ANTONIO TREJO LUGO.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



Departamento de
Exámenes Profesionales

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Licitamientos Generales para el control del Departamento de Producción de una
Fabrica Elaboradora de Galletas".

que presenta _____ pasante: José Alberto Pérez Bejarano
con número de cuentas: 8029799-6 para obtener el TITULO de:
Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlan Izcalli, Edo. de Méx., a 30 de Octubre de 1975

PRESIDENTE	<u>Ing. Juan R. Garibay Bermudez</u>
VOCAL	<u>I.Q. Pedro González Díaz</u>
SECRETARIO	<u>Ing. Antonio Trejo Lugo</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>I.A. Rosalía Meléndez Pérez</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>I.A. Patricia Muñoz Aguilar</u>

DEDICATORIAS.

A MI ESPOSA ROSA MARÍA:

**QUE ES UN EJEMPLO DE PERSEVERANCIA Y FORTALEZA FRENTE A LA VIDA, Y POR
LA QUE NUNCA DEJARE DE DAR GRACIAS A DIOS, QUE PERMITE QUE SEA MI
COMPAÑERA.**

..... TE AMO ROSY.

A MI HIJA KARLA PATRICIA.

QUE ES EL CENTRO DE MI VIDA Y POR LA QUE QUÉRA TODO

.....TE QUIERO KARLITA.

A MI PADRE.

**AL QUE BRINDO ESTE TRABAJO, YA QUE GRACIAS A EL PUEDO FORJARME UN
CAMINO EN LA VIDA.**

..... GRACIAS PAPA

A MI MADRE

**A LA QUE AGRADEZCO SU EJEMPLO Y ENSEÑANZAS QUE HICIERON DE MI UN
HOMBRE.**

.....GRACIAS MAMA.

A MIS HERMANOS JOSEFINA, RODOLFO Y AURORA.

DE LOS QUE ESTO Y ORGULLOSO.

.....GRACIAS MUCHACHOS.

AGRADECIMIENTOS.

**AGRADEZCO AL ING. ANTONIO TREJO L. LA OPORTUNIDAD QUE ME
BRINDO, YA QUE SIN ELLA ESTE TRABAJO NO SE HUBIERA REALIZADO**

INDICE

INDICE

INCISO	TEMA	PAGINA
	INTRODUCCION	i
	OBJETIVO	iii
	CAPITULO 1 -PROCESO DE ELABORACION DE GALLETAS-	1
1.1	Clasificación de las galletas.	
1.2	Características de las galletas	3
	1.2.1 Galletas cortadas con alambre.	
	1.2.2 Galletas de troquel giratorio.	
	1.2.3 Galletas laminadas y cortadas	4
1.3	Descripción del proceso de elaboración de galletas.	
	1.3.1 Mezclado.	5
	1.3.2 Maquinado.	11
	1.3.3 Horneo.	17
	1.3.4 Enfriamiento.	23
	1.3.5 Envoltura.	25
1.4	Formulaciones.	30
	1.4.1 Porcentaje panadero	
	1.4.2 Formulas típicas.	31
	1.4.3 Función de ingredientes.	
	CAPITULO 2- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION-	45
2.1	Estructura organizacional.	
2.2	Descripción de puestos del Departamento de Producción.	45
	2.2.1 Gerente de Producción.	48
	2.2.2 Jefe de Producción.	50
	2.2.3 Jefe de Aseguramiento de Calidad.	52
	2.2.4 Jefe de Administración de la Producción.	54
	2.2.5 Supervisor de Producción.	56
	2.2.6 Supervisor de Sanidad.	58
	2.2.7 Supervisor del Centro de Preparación de Recetas.	60
	2.2.8 Inspector de Calidad.	62
	2.2.9 Programadores de la producción.	64

INDICE

2.2.10	Operarios.	66
2.2.11	Aseadores.	68
2.2.12	Pesador.	70
	CAPITULO 3-DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION- CONTROL DE PROCESO-	72
3.1	Diagrama de flujo.	
3.2	Clasificación	
3.3	Control de Proceso.	75
	3.3.1 Cartas de Proceso.	
	3.3.2 Control Estadístico de Proceso.	81
	3.3.3 Supervisiones de las Lineas de Producción.	96
	CAPITULO 4 -DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION- CONTROL DE LA PRODUCCION -.	97
4.1	Base de Datos Operativos.	
	4.1.1 Capacidad de Producción.	
	4.1.2 Tiempos de Proceso.	98
	4.1.3 Inventarios de Máquinas.	
	4.1.4 Las formulas.	
4.2	Planeación de la producción.	
	4.2.1 Plan de Producción.	
	4.2.2 Programación de la Producción.	101
4.3	Informe de producción.	106
	4.3.1 Documentos Fuente del Informe de Producción.	107
	CAPITULO 5 - -DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION- CONTROL DEL PERSONAL-.	114
5.1	Jornada de trabajo.	
	5.1.1 Descansos.	
5.2	Vacaciones.	115
	5.2.1 Prima de Vacaciones.	
5.3	Salario.	116

INDICE

5.3.1	Aguinaldo.	117
5.3.2	Horas Extras.	
5.3.3	Salarios Mínicos.	
5.4	Trabajo de las Mujeres.	118
5.5	Escalafones.	
5.6	Conclusión de la Relación de Trabajo.	120
5.6.1	Rescisión.	
5.6.2	Terminación.	121
5.6.3	Indemnizaciones.	122
5.7	Sindicato.	124
5.8	Contrato Colectivo de Trabajo.	125
5.9	Hojas de Control de Personal.	126
5.9.1	Hoja de Programación de Vacaciones.	127
5.9.2	Hoja de Asistencia y Tiempo Extra.	129
5.9.3	Hojas de Relevantes del Desempeño.	
	CAPITULO 6 -DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD-	132
6.1	Definición.	
6.2	Manual de Calidad.	133
6.2.1	Generalidades.	
6.2.2	Control de Diseño.	135
6.2.3	Control de Documentos.	136
6.2.4	Control de Compras.	
6.2.5	Control de Proceso.	138
6.2.6	Control de la Producción.	
6.2.7	Control de Calidad.	140
6.2.8	Control de los equipos de medición.	141
6.2.9	Auditorías.	142
6.2.10	Plan de Sanidad.	143
6.2.11	Quejas de Calidad.	146
6.2.12	Calidad de producto en Ventas.	147
6.2.13	Calificación de Producto.	
	CONCLUSIONES	149
	BIBLIOGRAFIA	150

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La industria dedicada a la galletería en el país actualmente representa un pilar muy importante del ramo Alimenticio, el mercado que abarca esta dominado actualmente por grandes Corporaciones alimenticias como lo son GAMESA, BIMBO, MAC MA, entre otras, pero estas no son las únicas porque existen gran cantidad de empresas pequeñas y medianas también dedicadas a esta actividad.

En general este tipo de industria se han desarrollado aceleradamente en los últimos tiempos, cubriendo cada vez más mercados, como son los Supermercados e incursionando en nuevos, como es el caso de los Club de Precios que últimamente han tenido auge.

Esto unido a que con la apertura comercial el consumidor se volvió muy exigente, lo que cada día aumenta, ocasionando que se cree la necesidad de mayor variedad en las presentaciones, sabores y formas de los productos de galletería.

Todo lo anterior ha desatado una competencia muy fuerte entre los productores con la finalidad de conquistar estos espacios para sus productos y ganar la preferencia del público consumidor.

Esta guerra que día a día se presenta en los exhibidores y aparadores tanto de las grandes cadenas de tiendas de autoservicio como en las pequeñas misceláneas de las esquinas, es muy fuerte y las armas con que se lucha son dos aspectos principales, que el cliente en la actualidad busca y que determinan su decisión de compra, los cuales son:

- La CALIDAD, entendida como que el producto cumpla con sus necesidades o requerimientos.
- Y el PRECIO, que hoy por hoy es un factor primordial.

Tomando esto como punto de partida las empresas dedicadas a esta actividad cada día se esfuerzan en alcanzar estas metas, y dentro de esta lucha diaria uno de los Departamentos que les que proporciona algunas de las armas principales para librar estas batallas es el de **PRODUCCIÓN**, que debe preocuparse cada día y siempre por mejorar sus estándares que ayudara a conseguir victorias en el mercado.

En estas empresas sus departamentos de producción presentan niveles tecnológicos muy variados, que van desde las que emplean tecnología de antes de la década de 1940, hasta las que emplean los últimos adelantos de la tecnología como son los controles computacionales para el manejo de equipo e ingredientes.

INTRODUCCIÓN

Pero en el fondo el manejo administrativo de producción de estas fabricas presenta similitudes muy importantes, aunque matizadas con el estilo y políticas de cada empresa.

Esto a llevado a que cada día existan más profesionistas dedicados a dirigir estas áreas, que requieren de un alto nivel de preparación dentro de los cuales los Ingenieros en Alimentos pueden llegara tener un lugar preponderante.

Lo que da lugar a que estos profesionista deben cubrir un amplio espectro de conocimientos que deberán abarcar puntos como:

- Conocimientos técnicos básicos de la tecnología de cereales y específicamente de las aplicaciones del trigo.
- Conocimientos y experiencia sobre la Legislación Laboral existente actualmente en el país.
- Conocimientos de principios de administración y específicamente de la del departamento de producción.
- Conocimiento de la normatividad marcada para el Aseguramiento de Calidad.
- Conocimientos básicos de computación y manejo de paqueterías.
- Estadística.
- Conocimientos de principios de sanidad y limpieza en planta de alimentos.
- Conocimientos de seguridad e higiene en el trabajo así como de su normatividad.

Estos son algunos puntos, pero no todos.

Como podemos ver el campo de conocimiento que se requiere para una administración adecuada de un departamento de Producción en una empresa elaboradora de galletas es muy amplio y es necesaria una preparación muy fuerte y constante por parte del Ingeniero en Alimentos que desee incursionar en esta área.

INTRODUCCIÓN

Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una revisión de los temas que se consideran básicos para llevar a cabo un efectivo control de un departamento de producción de una fábrica elaboradora de galletas.

Esto para que el Ingeniero en Alimentos que desee incursionar en esta área tenga una visión más amplia del entorno industrial que rodea este tema y por lo tanto tenga más y mejores herramientas para participar exitosamente en esta rama de la industria alimentaria moderna que tiene un lugar importante dentro del mercado Mexicano.

CAPÍTULO 1**PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS****1.0 Proceso de galletas**

Como inicio de este trabajo se presentara una revisión del proceso de elaboración de galletas que se emplea comúnmente en la industria galletera moderna, así como las variantes que se presentan para diferentes tipos de galletas. Además se expondrán las formulaciones típicas y la función de los ingredientes usados en estos productos. Esto debido a que el Ingeniero en Alimentos que dirija un departamento de producción en una fábrica de galletas debe tener los conocimientos técnicos para entender y controlar el proceso productivo ya que el es la máxima autoridad técnica en la planta y por lo tanto tiene la última palabra en decisiones de proceso.

1.1 Clasificación de las galletas

Las galletas, como en español se les llama genéricamente a estos producto de harina de trigo, tienen una gran gama de sabores, colores, decorados, textura, forma de procesar, dimensiones, etc. que presentan problemas para su clasificación.

En términos generales, las galletas se diferencian de otros productos de cereales horneados como los panes y los pasteles, en que tienen bajos contenidos de humedad, esto asegura que las galletas estén libres de descomposición microbiana y tengan mayores vidas de anaquel que otros productos. Su bajo contenido de humedad le confiere una relativa alta densidad energética comparada con otros productos. Aunque las modas nutricionales actuales rechazan su consumo en las dietas de las naciones de occidente, sus ventas globales continúan en aumento.(41)

TABLA 1.1**CONTENIDO APROXIMADO DE HUMEDAD DE ALGUNOS PRODUCTOS HORNEADOS DE HARINA DE TRIGO.**

PRODUCTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
PAN	35 - 40
PASTEL	15 - 30
GALLETA	1 - 5

REF.(41)

En la literatura existen varias formas de clasificar a las galletas, siendo la más utilizada y difundida la que se relaciona al tipo de proceso que se emplea para la elaboración del producto, la cual se presenta en la siguiente tabla.

**TABLA 1.2
CLASIFICACIÓN DE LAS GALLETAS (Basado en el método de elaboración empleado)**

GRUPO	EJEMPLOS	OBSERVACIONES
I GALLETAS DE SODA	Galletas saladas	Masas fermentadas
II GALLETAS LEUDADAS QUÍMICAMENTE.	Galletas tipo Graham.	
III GALLETAS CORTADAS CON ALAMBRE.	Galletas tipo Polvorón.	Conocidas como Wire-Cut.
IV GALLETAS DEPOSITADAS O EXTRUIDAS.	Galletas Danesas de mantequilla.	
V GALLETAS MULTIEXTRUIDAS DE BARRA.	Galletas de barra de Higo.	Conocidas como Bar-Press.
VI GALLETAS DE TROQUEL GIRATORIO	Galletas base para sandwich de crema.	Conocidas como Rotary.
VII GALLETAS LAMINADAS Y CORTADAS	Galletas tipo Marías	
VII GALLETAS DE OBLEA	Galletas para helado.	

REF. (39) (40)

1.2 Característica de las galletas

1.2.1 Galletas cortadas con alambre

También se les conoce como Wire Cut, en función a la maquinaria requerida para procesar este producto.

La composición de la masa puede variar dentro de un rango mucho mayor que cualquier otro tipo de galleta, y pueden presentar una gran variación en las consistencia que pueden ir desde muy suaves, como un batido de pastel hasta tan duras como para poderse moldear a mano. En estas masas es necesario tener el material suficientemente ligado para inantenerlas unidas mientras son extruidas a través de un orificio, además no debe ser pegajosa ni tener un desarrollo de proteína para que pueda separarse limpiamente al ser cortada por el alambre.

Las características principales de estas galletas son:

- Presentan grano abierto en su interior.
- Falta de uniformidad en su simetría.
- Fragilidad en su manejo.
- Presentan dureza en el punto rompimiento con una mordida fuerte.
- Una corteza superior rugosa debido al efecto del corte de alambre. (36) (39)

Existen mucho tipos de galletas cortadas con alambre, algunas de ellas son; rellenas de frutas o dulces, polvorones, adicionadas con gotas de chocolate, de tipo barras, etc..

1.2.2 Galletas de troquel giratorio

Estas galletas también se conocen con el nombre de modeladas o Rotary, ya que el equipo empleado en su elaboración lleva este nombre.

Las característica de las masas empleadas para este proceso requieren altos porcentajes de manteca y azúcar, y de poca agua, además que se evita el desarrollo de gluten en el mezclado. Deben formar terrones sólidos cuando se les comprime, pero no deben mostrar elasticidad, otro requisito es que tengan suficiente cohesión para que las piezas individuales no se rompan en los puntos de transferencia.

A pesar de las restricciones en el carácter físico de la masa, pueden hacerse una gran variedad de galletas con este método como son: bases para sandwich de crema y malvavisco, las famosas de animalito además de otra gran variedades que requieren grabados finos.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Las característica que identifican a este tipo de galletas son:

- Generalmente son galletas llamadas "Finas" por el alto porcentaje de grasa y azúcar que se emplean en su fórmula.
- Presentan un simetría muy uniforme.
- El grano interior es compacto y cerrado.
- Pueden presentar grabados muy complicados en su superficie con bastante nitidez.
- Son generalmente piezas delgadas.
- Son suaves a la mordida.

1.2.3 Galletas Laminadas y cortadas

La principal característica de este método de maquinado de masas es que las piezas se cortan de una lámina continua de masa, por medio de un cortador rotatorio o reciprocante.

Las masa que se manejan en este equipo es necesario que sean suficientemente ligadas para que puedan pasar por una serie de rodillos que la lámina y reducen su espesor considerablemente formando una lámina continua de la que se cortan las piezas mediante un troquel y que además resista el levantamiento el recorte resultante, por lo que se busca en la masa un desarrollo del gluten de la harina para darle la extensibilidad y resistencia necesaria. Otra característica de esta masa es los bajos porcentajes de manteca y azúcar empleados en su formulación. (36)

Las característica de estas galletas terminadas son:

- Se consideran generalmente en el medio galletero "Pobres" por sus modestos niveles de grasa y azúcar.
- Son densas y duras pero son aceptables por el consumidor por su espesor delgado.
- En ocasiones presentan galletas agrietadas en los empaques debido a que son muy susceptibles a los cambios de temperatura en el enfriamiento.

Ejemplos típicos de estos productos son; La llamadas Marías y las bases para sandwich de helado.

1.3 Descripción de proceso de elaboración de Galletas

Todos los tipos de galletas presentan un proceso de elaboración semejante, donde las diferencias se dan principalmente en la maquinaria empleada y las condiciones de operación específicas.

A continuación se presenta el diagrama de bloques general para el proceso de elaboración de galletas y una descripción de las etapas que lo integran.

FIGURA 1.1
"DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS"



1.3.1 Mezclado

El mezclado, en su aspecto general, puede definirse como una operación en la que dos o más materiales con característica distinguibles se incorporan mediante la aplicación de una fuerza, esto es que la distancia entre las partículas de un material y las partículas de otro se acorta.

Hay muchos cambios que ocurren durante el mezclado de masa que no son esenciales para esta definición, por ejemplo el desarrollo de las proteínas del trigo para formar el gluten.

Los métodos de mezclado de masas galleteras pueden clasificarse en dos categorías generales:

- 1) Método de dos o más pasos, o método de cremado, en donde se utilizan varios pasos de mezclado con diferentes ingredientes o conjunto de ellos, adicionados a intervalos en el proceso.
- 2) El método simplificado o de un solo paso, en que todos los ingredientes se adicionan a la vez, aunque se usan combinaciones de velocidades y tiempos.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

1.3.1.1 Método del cremado

Este método se caracteriza por tener dos etapas de mezclado básica, que son :

- El cremado.
- Y el mezclado final .

Este método es el más usado actualmente en la industria galletera moderna ya que da como resultados una producción más estandar y se pueden controlar mejor las característica finales de la galleta como son tamaño, suavidad y apariencia, siempre y cuando las condiciones sean controladas correctamente en el proceso.

a) Cremado.

El cremado consiste en la operación del mezclado inicial de la manteca, el agua, la azúcar, los jarabes, los emulsificantes y los ingredientes menores de la fórmula.

La operación se realiza, generalmente, a baja velocidad hasta que los componentes se mezclan por completo,

En este proceso se dan una serie de sucesos que afectan las característica finales de las galletas, como son:

- Incorporación de aire en forma de burbujas diminutas que contribuyen a las característica del grano del producto final.
- Fragmentación de la manteca sólida para facilitar su distribución homogénea en la masa.
- Emulsión de la manteca con el agua, facilitada por los emulsificantes.
- Recubrimiento del azúcar por parte de la grasa, que retarda su solubilización y su hidratación.

Esta operación es de suma importancia en el proceso de elaboración de galletas ya que de ella depende en gran medida la suavidad y las dimensiones finales del producto.

El punto deseado de cremado se determina, en forma general, mediante la Gravedad específica de la mezcla.

Los factores que se deben controlar para asegurar un buen cremado se considera que son:

- Temperatura de la manteca empleada.
Se desea que esta tenga una consistencia en que se conserve firme pero no dura, para facilitar el recubrimiento de la azúcar y la incorporación de aire.
- La temperatura de la masa.
Si esta sube demasiado puede llegar a licuar excesivamente la manteca, trayendo problemas en el factor de extensión de las galletas en el horno y por lo tanto en la simetría y tamaño del producto. (39)
- El tiempo de mezclado.
Por control de temperatura y grado de fragmentación de la manteca.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

b) Mezclado final.

Los objetivos de la operación de mezclado final ya sea de uno o dos pasos se pueden resumir como:

- Desarrollo de la estructura proteica llamada gluten, solo para masas de las denominadas "Duras".

-- Incorporación de la harina junto con los de más ingredientes de la masa

Hay dos tipos básicos de masa galleteras , conocidos como "Masas Duras " y "Masas Suaves" o "Cortas".

1) Masas duras

La masa duras son muy elásticas y tersas, exhiben propiedades viscoelásticas debido al presencia de una matriz tridimensional del gluten. (41)

Los productos que emplean este tipos de masas son principalmente los que se laminan y cortan, como las galletas Marías donde la masa debe tener una extensibilidad grande para soportar el manejo tan rudo que sufre en la laminación. (36).

El proceso para elaborar estas masa consiste en poner en contacto la harina con los ingredientes previamente cremados, entonces las proteínas de la harina absorben agua para que posteriormente el trabajo mecánico pueda convertir la protefna hidratada en una matriz tridimensional de gluten que da la masa sus propiedades reológicas. .

La temperatura final óptima para estas masas sea encontrado que es de 18 a 30 ° C. Y el tiempo de mezclado de 8 a 12 minutos.(41)

2) Masas suaves

La masas suaves tienen una consistencia que puede ser remotamente comparable con la arena mojada por tener cohesión al comprimirse, pero tiene una especie de fractura al estar bajo tensión. En estas masas se desarrolla muy poca matriz de gluten, ya que esto no es deseado por las característica tanto del proceso que sufren como las del producto final.

Los tipos de galletas que emplean este proceso son las del tipo troquel rotatorio, cortadas con alambre, depositadas y extruidas principalmente, aunque dentro de estas la consistencia puede variar considerablemente.

Las condiciones de mezclado para este tipo de masa están diseñadas para prevenir el desarrollo de una matriz de gluten. El ingrediente que tiene la función de unir a los demás en la masa es la manteca. Esto explica el porque la preparación de la manteca y la temperatura de la masa juegan un papel muy importante en el control de la consistencia de este tipo de masas.

El mezclado final se completa con la adición de la harina y leudantes al cremado mezclándolos juntos hasta que la masa se observe uniforme. El sobre mezclado en esta etapa debe evitarse ya que endurece a la masa, presumiblemente por iniciar el desarrollo del gluten de la harina.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Los tiempos de mezclado para estas masas varían de 1 a 14 minutos y la temperatura final oscila entre 23 a 41 °C. La temperatura de la masa sin duda afecta su consistencia (debido al efecto del contenido de sólidos de la grasa), mientras que el tiempo de mezclado no tiene un efecto apreciable sobre la temperatura final debido a que el nivel de trabajo aplicado son muy pequeño.(41)

1.3.1.2 Método de mezclado de un solo paso

Tradicionalmente, los productos del proceso en un solo paso se consideran de calidad inferior a los del método de cremado

La técnica de un solo paso provee mayor tolerancia al mezclado para la mayor parte de las masas galleteras. Se requiere menos habilidad por parte del operador, pero tiene la desventaja de que hay oportunidad de que aparezcan manchas e ingredientes sin incorporar en las galletas que al utilizarse un método de cremado.

Este tipo de mezclado se emplea en algunas variedades de galletas principalmente del tipo de laminadas-cortadas y algunos tipos de Cortada con alambre.

1.3.1.3 Equipo.

Con la finalidad de obtener resultados efectivos, se han diseñado mezcladoras de diferentes construcciones y principios fundamentales de operación. Básicamente las máquinas mezcladoras de masas que se utilizan en la industria de la galletera se pueden clasificar en dos categorías:

a) Mezcladoras horizontales.

Dentro de este tipo existen dos modalidades de equipos.

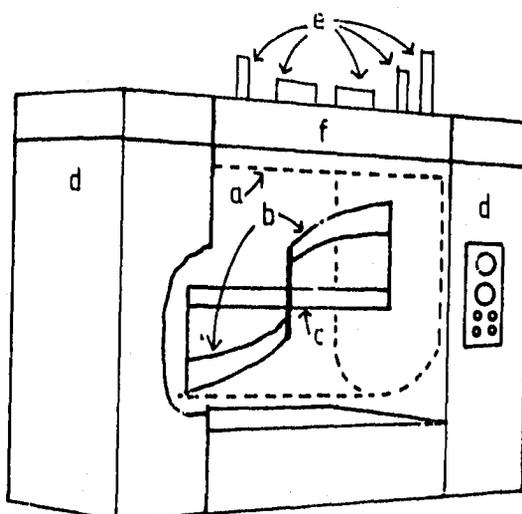
- Las de tipo estacionario, en la cual la taza esta firmemente anclada a la estructura de la máquina y la materia es introducida abriendo una puerta superior de acceso a la taza, vaciándose la masa por la parte inferior de la misma.

- Las mezcladoras de tipo taza móvil, en la cual la taza se inclina para que se puedan introducir los ingredientes y/o vaciar la masa. Estas son las más usadas actualmente.

FIGURA 1.2

DIAGRAMA DE LAS MEZCLADORA HORIZONTALES DE TAZA MÓVIL

REF. (41)

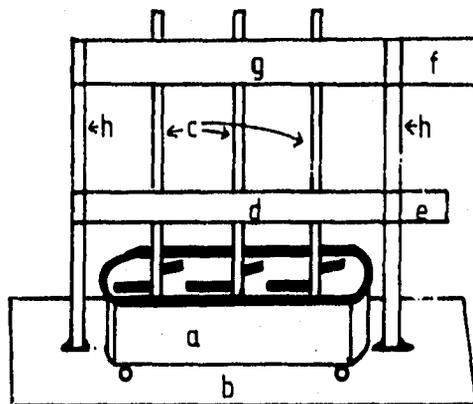


- a.- Taza de la mezcladora
- b.- Brazos mezcladores.
- c.- Eje motriz de los brazos.
- d.- Estantes que contienen los mecanismos de transmisión.
- e.- Tuberías de acceso de ingredientes líquidos.
- f.- Soporte de la compuerta de carga de ingredientes.

b) Mezcladoras Verticales.

FIGURA 1.3
DIAGRAMA DE LAS MEZCLADORAS VERTICALES.

REF. (41)



- a.- Arteza móvil que contiene la masa.
- b.- Base de la mezcladora.
- c.- Flechas que mueven las espas de la mezcladora.
- d.- Mecanismo de transmisión que levanta y baja las espas.
- e.- Mortero que levanta realiza el trabajo de subir y bajar espas.
- f.- Mecanismos de transmision que da movimiento a las espas.
- g.- Motor que mueve las espas.
- h.- Pilares que sostienen toda la estructura.

1.3.2 Maquinado.

Como se explicó anteriormente el sistema de maquinado empleado en la elaboración de galletas es la forma en que se clasifican estos productos, y en esta sección nos dedicaremos a explicar el funcionamiento de los métodos generales de maquinados de las galletas.

Hay tres métodos principales de formar y maquinar las masas galleteras en la actualidad.

- 1) Extruir la masa a través de un orificio o copa y que se cortan al momento de extruirse por un alambre o hilo, conocidas genéricamente como Cortada con alambre.
- 2) Presionar la masa hacia dentro de una cavidad de un cilindro rotatorio y extraerla sobre una banda, este proceso es conocido como Troquel Giratorio.
- 3) Cortar figura de masa laminadas, con la posibilidad de estampar un dibujo o diseño en su parte superior.

1.3.2.1 Cortadora de alambre.

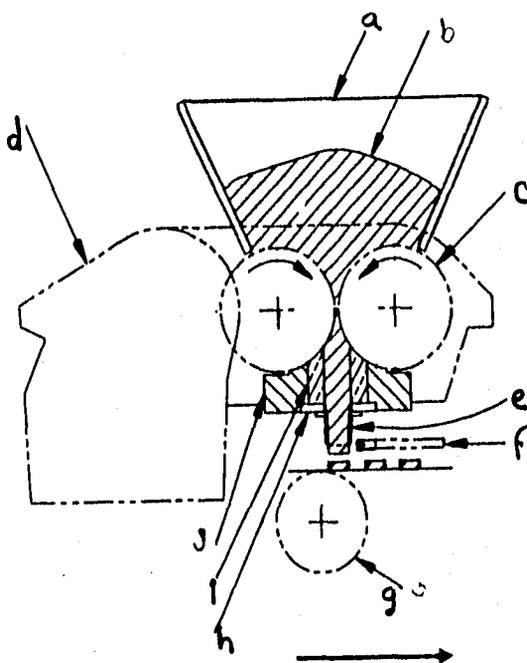
En su forma más simple una máquina cortadora de alambre consiste de dos rodillos corrugados colocados y soportados en una tolva receptora de masa, que es forzada al interior entre los dos rodillos, los cuales giran en dirección contraria uno respecto del otro. La masa es forzada al interior del troquel comprimida sobre una serie de copas.

Cuando es extruida por la abertura de las copas, un arpa de alambre ensamblada se sincroniza para cortar transversalmente la masa que esta siendo extruida a una velocidad predeterminada. Esto produce la forma y peso deseados en tanto la masa esta siendo depositada sobre la superficie de horneo. La figura 1.4 muestra el esquema de una cortadora de alambre.

FIGURA 1.4

ESQUEMA DE UNA CORTADORA DE ALAMBRE (WIRE CUT).

REF. (35)



- a.- Tolva de masa
- b.- Masa.
- c.- Rodillo de alimentación.
- d.- Cabezal.
- e.- Copa troqueladora.
- f.- Arpa de alambre.
- g.- Rodillo de la banda elevadora.
- h.- Placa del troquel.
- i.- Bloque de llenado.
- j.- Cufia de barra

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Este tipo de máquinas normalmente se colocan directamente arriba de la superficie de horneado o banda del horno. Algunas instalaciones permiten al producto ser depositado en una banda transportadora antes de ser transferidos a la superficie de horneado. Esto permite funciones adicionales (tales como un brillado con huevo o aplicación de azúcar), para ser realizados sobre el producto. (36)

Es posible tener diferentes formas de copas sobre la banda, e inclusive dividir la tolva para usar diferentes masas a la vez.

- Control de peso.

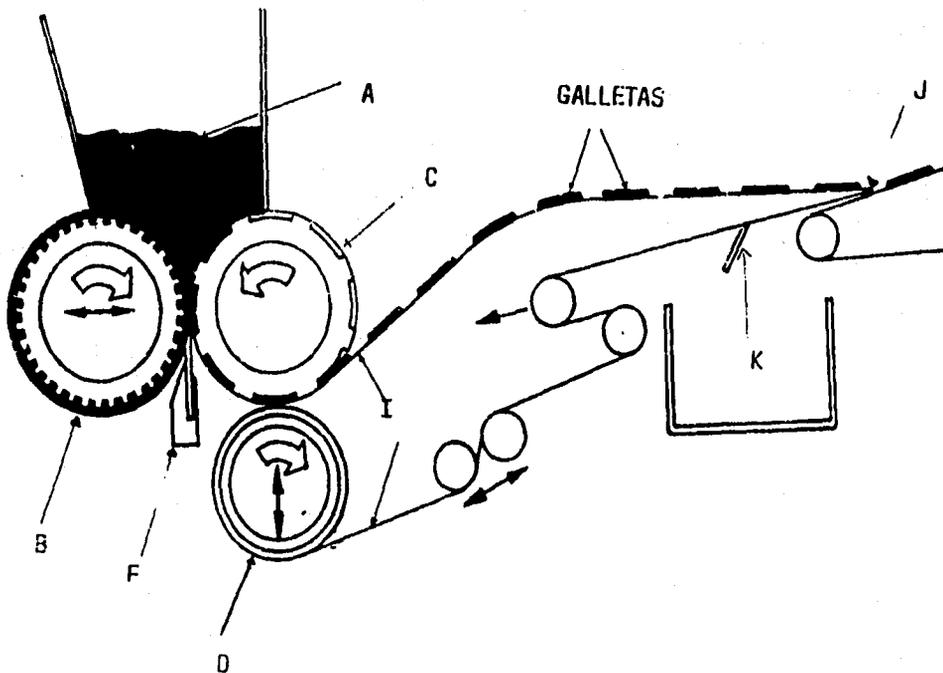
Los pesos de las piezas que se cortan son función de cuanta masa emerge de las copas por unidad de tiempo, y por lo tanto se puede incrementar o reducir el peso de las piezas aumentando o reduciendo la velocidad de giro de los rodillos alimentadores o en algunos casos se utilizan unos tornillos en las copas que aumentan la fricción variando la cantidad de masa que se extruye, este control ayuda a estabilizar el peso en las diferentes copas que se ocasiona por una distribución irregular de masa en la tolva o por variaciones en la consistencia de la masa..

1.3.2.2 Troquel giratorio.

En la producción de galletas Troqueladas, las piezas de masa están formadas con un rodillo de bronce con el grabado negativo (Hacia adentro), las cavidades son llenadas por la masa mediante un rodillo empujador acanalado. Una cuchilla de acero, ubicada justo en la línea central del troquel, remueve el exceso de masa de la circunferencia, en tanto permite llenar las cavidades con masa. Un rodillo ajustable de plástico, colocado inmediatamente debajo o en el frente del troquel giratorio ejerce presión forzando a una banda a hacer contacto con el troquel, haciendo que las piezas de masa se extraigan en la superficie de la banda, para después ser depositadas directamente en la banda del horno. Así, un troquel giratorio es una manera relativamente simple y directa de fabricar galletas. (36)

FIGURA 1.5
ESQUEMA DE UN TROQUEL GIRATORIO (ROTARY).

REF. (36)



- A.- Tolva de alimentación de masa.
- B.- Rodillo alimentador.
- C.- Rodillo troquelador.
- D.- Rodillo de extracción.
- F.- Cuchilla.
- I.- Banda de extracción.
- J.- Naríz del equipo.
- K.- Raspa limpiadora.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

1.3.2.3 Tren de laminado cortado.

Este proceso consiste en el laminado de la masa en forma lenta y progresiva reduciendo el espesor de esta haciéndola pasar a través de una sucesión de rodillos de diferentes aberturas hasta un valor determinado.

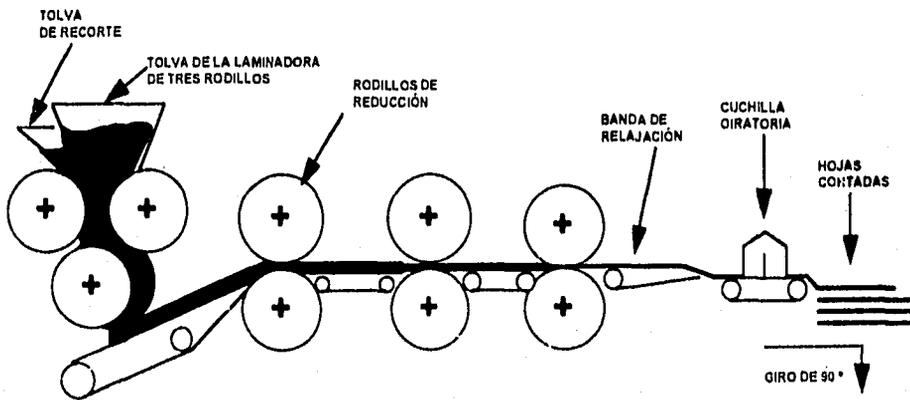
El tren de laminado-cortado básico puede ser reducido a tres rodillos laminadores, una banda transportadora, de uno a tres juegos de rodillos de reducción, sección de relajación, sección de corte, sección de depositado y transportador de retorno de recorte.

La masa se coloca dentro de una tolva equipada con dos o tres rodillos laminadores que dan a la masa el espesor inicial del paño. Siguiendo el laminado, el paño de masa es transportado a través de uno a tres juegos de rodillos calibradores para dar el espesor correcto para el corte. No deben efectuarse reducciones de más de 2.5 a 1 veces en cada rodillo calibrador, una reducción muy grande puede ocasionar deformaciones y daños a la estructura de la masa, lo cual puede afectar el desarrollo de la galleta durante el horneado y también su forma. Estas galletas son cortadas con una plantilla completa de recorte de masa, esta es levantada limpiamente y se retorna a la laminadora, donde se mezcla con la masa fresca.

Los cortadores rotatorios usados para estas galletas, están disponibles en dos versiones. En la primera versión un solo rodillo realiza tres funciones: corta la pieza de masa del paño, aplica el diseño superior y perfora las piezas. En la segunda versión, se usan dos rodillos. El primer rodillo; hace contacto con la masa actuando como un rodillo calibrador y posteriormente reduce el espesor del paño, también efectúa el sellado del diseño superior y perfora la pieza. El segundo rodillo corta las piezas de la masa laminada. (36)

FIGURA 1.6
ESQUEMA DE UN TREN DE LAMINADO-CORTADO HORIZONTAL.

REF. (36)



1.3.3 Horneo

El proceso de horneo transforma una masa predominantemente fluida o semisólida, en un producto predominantemente sólido. Esto se acompaña por la expansión o leudado en el horno y cambio en todos los atributos del producto, dando por resultado la mayoría de las características de calidad deseadas en la galleta.

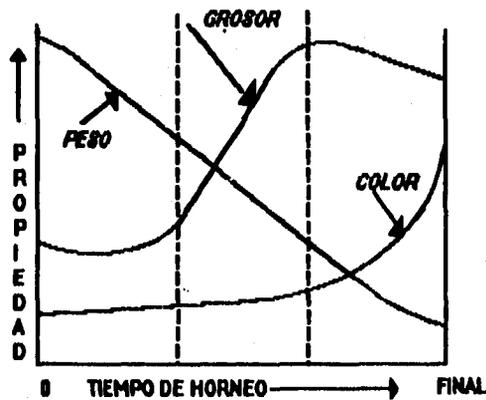
Durante el proceso de horneo, ocurren muchos cambios en la masa galletera. Los más importantes son:

- 1) Los cambios dimensionales.
- 2) La pérdida de humedad.
- 3) El desarrollo de color y sabor. (41)

Estos efectos se ilustran en la figura 1.7.

FIGURA 1.7
DIAGRAMA QUE ILUSTRAN LOS CAMBIOS DURANTE EL HORNEO DE UNA MASA GALLETERA.

REF (41)



El proceso de horneado se puede dividir prácticamente en tres etapas (Como se ve en la figura 1.7), en las que los cambios no ocurren en forma secuencial, sino que se traslapan. En la primera fase, la expansión de la masa y la pérdida de humedad comienzan, En la segunda fase la expansión de la masa y la rapidez de la pérdida de humedad alcanzan sus valores máximos, en esta etapa comienza el desarrollo del color, particularmente en los filos y puntos más altos de la superficie de la pieza de masa. En la última fase la mayoría de las galletas se vuelven más delgadas, la rapidez de pérdida de humedad se reduce y la intensidad de color de la superficie del producto sigue en ascenso. (41)

A continuación, para explicar mejor los cambios que ocurren en la masa, se analizará cada caso por separado .

1) Cambios dimensionales.

Durante el horneado se dan una serie de cambios en las dimensiones de las piezas de masa que entran en contacto con el calor del horno por la acción principal de:

- Los agentes leudantes.
- La evaporación de la humedad de la galleta.
- Efecto de los ingredientes de la formulación de la masa.
- Las condiciones de horneado.

Durante el final de la primera etapa del horneado se inicia la formación de CO_2 por las reacciones de los agentes leudantes incluidos en la formulación y la evaporación de agua, dando estos efectos el comienzo del aumento del espesor de la galleta. También ocurre el fundido de la manteca ocasionando la expansión horizontal del producto. En la segunda etapa la temperatura es mayor y se incrementa la velocidad de reacción de los agentes leudantes y la de evaporación del agua llegando al máximo espesor del producto, también es esta etapa la manteca y el azúcar se han fundido y se alcanzan el tamaño máximo, en este punto se da lugar el efecto de coagulación del gluten, en las masas "Duras", y la gelatinización del almidón, que proporcionan la estructura básica de la galleta. En la tercera etapa el grosor de la galleta disminuye debido a que la red formada, ya sea de gluten para las masas duras o almidón para las suaves, es débil y no puede sostener totalmente los gases producidos, que se fugan del interior de la galleta, ocasionando una reducción del volumen del producto.

En este aspecto también las temperatura del horno afectan significativamente las dimensiones del producto, el efecto de las condiciones del horneado sobre la velocidad de cambio de temperatura de las piezas de masa está relacionado directamente con las dimensiones del producto y esto a la vez afecta la funcionalidad de los ingredientes. Pudiéndose dar cambios importantes en las dimensiones del producto simplemente modificando las temperaturas del horno. Más adelante se presentaran los perfiles de horneado recomendado para galletas.(4) (41)

FIGURA 1.8
CRECIMIENTO EN EL HORNO DE UNA GALLETA TIPO POLVORÓN.

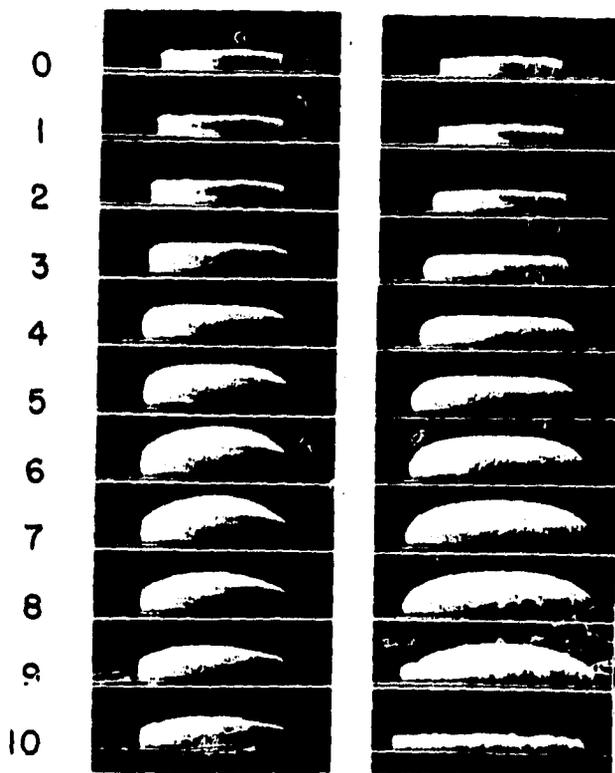
REF. (41)

CALIDAD DE GALLETA

TIEMPO DE HORNEO minutos

MALA

EXCELENTE



2) Cambios en el contenido de humedad.

El contenido inicial de humedad de las masas de galletas varia de 11 a 30%. Esta humedad está constituida por el agua adicionada a la masa durante el mezclado junto con la que viene naturalmente en algunos ingredientes. El contenido final de humedad en una galleta recién horneada está normalmente en el rango de 1 a 5 %, dependiendo del tipo de producto. El contenido de humedad al final del horneado es de importancia crítica e influye en las propiedades de producto durante su almacenamiento. Como se muestra en la figura 1.7, hay un corto tiempo de pérdida de peso relativamente lenta en lo que la temperatura de la masa se comienza a elevar y la humedad de la superficie se empieza evaporar. Sigue un periodo más largo en el que la pérdida es más continua, al ser evaporada la humedad del interior de la galleta; y finalmente hay una disminución en la rapidez de pérdida de peso al acercarse el contenido de humedad a su nivel final. Es importante tomar en cuenta que existen gradientes de humedad en el producto al final del proceso de horneado. El mayor contenido de humedad aparece en una delgada capa al centro del producto, paralela a la superficie del producto, estos gradientes desaparecen al migrar la humedad dentro del producto durante el enfriamiento y el almacenamiento. La velocidad de pérdida de humedad durante el horneado depende de muchos factores, incluyendo las propiedades del producto y el perfil de horneado empleado. (41)

3) Desarrollo de color.

Como se ve en la figura 1.7 el desarrollo del color en las galletas se da en la última etapa del horneado, donde la temperatura del producto alcanza la temperatura apropiada para acelerar las reacciones de interacciones de los grupos amino de las proteínas y los grupo hidroxilos de los azúcares reductores contenidos en la masa, conocida como reacciones de Maillard, originando compuestos oscuros y amargos llamados melanoidinas. Posteriormente cuando la temperatura es más alta se dan lugar las reacciones de caramelización de los azúcares que consisten básicamente en la polimerización de estos en la superficie del producto. Estas dos reacciones son las principales que ocasionan el color de la galleta, para ver más información de ellas ver el inciso 1.4.2.3 de este trabajo.(41)

1.3.3.1 Perfiles de horneado de galletas.

El proceso de horneado como se ha visto es mucho más que solo un secado de la masa, y las variaciones en las propiedades del mismo dependen de las características de la masa y del producto final deseado, debido a esto no se puede establecer un perfil de horneado único para todas las galletas pero aquí presentaremos perfiles típicos para los tipos de galletas que nos interesan, entendiéndose que estos son generales y sufren modificaciones para cada producto específico.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

PERFIL DE HORNEO SUGERIDO PARA UN PRODUCTO CORTADO CON ALAMBRE

LARGO DEL HORNO	1 era parte	2 da parte	3 ra parte	4 ta parte
TEMPERATURA	150 °C	210 °C	200 °C	170 °C
COMPUERTAS	CERRADA	1/4 ABIERTA	1/2 ABIERTA	ABIERTA
TIEMPO HORNEO	8 A 15 MINUTOS			

PERFIL DE HORNEO SUGERIDO PARA UN PRODUCTO DE TROQUEL GIRATORIO

LARGO DEL HORNO	1 era parte	2 da parte	3 ra parte	4 ta parte
TEMPERATURA	140 °C	190 °C	210 °C	180 °C
COMPUERTAS	CERRADA	1/4 ABIERTA	1/2 ABIERTA	ABIERTA
TIEMPO HORNEO	4 A 8 MINUTOS			

PERFIL DE HORNEO SUGERIDO PARA UN PRODUCTO LAMINADO

LARGO DEL HORNO	1 era parte	2 da parte	3 ra parte	4 ta parte
TEMPERATURA	120 °C	180 °C	200 °C	190 °C
COMPUERTAS	CERRADA	1/4 ABIERTA	1/4 ABIERTA	1/2 ABIERTA
TIEMPO HORNEO	4 A 6 MINUTOS			

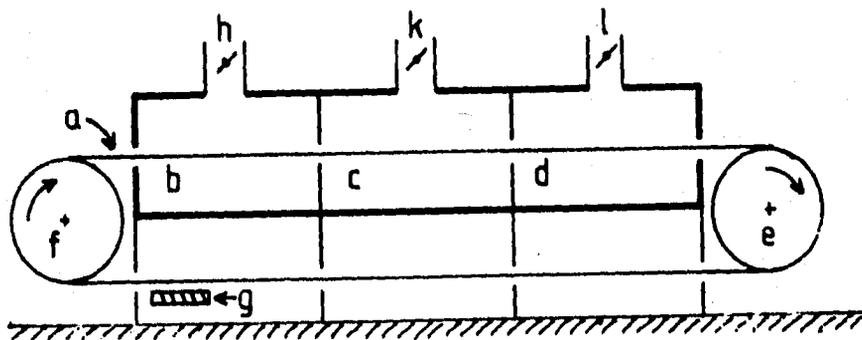
REF. (39)

1.3.3.2 Equipo.

La mayoría de los hornos modernos de galletas son túneles continuos con una superficie de transporte del producto. El largo de estos túneles varia de 30 a 150 m, Las bandas de horneo varían de 0.8 a 1.5 metros de ancho. el esquema de esta clase de hornos se presenta en la figura 1.8

FIGURA 1.8
ESQUEMA DE UN HORNO DE TÚNEL DE GALLETAS CONTINUO.

REF. (41)



- a.- Banda del horno.
- b,c,d, Zonas de cocción del horno.
- e.- Cilindro motriz del horno.
- f.- Cilindro tensor de labanda.
- g.- Calentador de la banda al retorno.
- h,k,l.- Chimeneas de descarga de gases

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

La banda del horno (a) lleva el producto a hornear a través de la cámara de cocción. la cámara de cocción esta formada por un número de paneles unidos entre si (b,c y d). Cada una de estas secciones cuenta con quemadores independientes lo que da controles de temperatura y calor por zonas a lo largo del horno. El número estas zonas varia dependiendo de lo largo del horno y del control de temperatura que se desee.

El calentamiento dentro de la cámara de cocción se realiza en dos formas conocidas como "Fuego Directo" donde los quemadores se encuentran directamente en la cámara de cocción y " Fuego Indirecto" donde el aire es calentado por los quemadores fuera de la cámara y después es forzado a entrar a ella para calentar el producto. Después que el producto es horneado, es transferido a la banda del enfriador, no mostrada en el esquema, y la banda pasa alrededor del cilindro motriz del horno (e) y retorna, por debajo del horno, a el cilindro tensor (f) al inicio, para volver a cargar masa.

Los productos de la combustión, la humedad y otros compuestos volátiles del proceso de horneado son extraídos de la sección de cocción a través de ductos extractores (Chimeneas) , En la figura 1.8 (h), (k) y (l). Todos los ductos tiene compuertas para controlar la velocidad de extracción.

Los hornos modernos son calentados por la combustión de gas, aunque algunos emplean petróleo o derivados, o calentadores eléctricos, aun que estos últimos son los menos utilizados debido a su alto costo de operación. (41)

1.3.4 Enfriamiento.

Los productos recién horneados son transferidos directamente de la banda del horno a los enfriadores, donde las galletas son enfriadas para las etapas posteriores del proceso. El tiempo de enfriamiento es normalmente entre una y media a dos veces el tiempo de horneado. Durante el enfriamiento ocurren una serie de cambios en la galleta que son: Cambios en la textura y en la distribución de humedad en el producto.

a) Cambios en la textura .

La textura de la galleta a el fin del proceso de horneado varia considerablemente de acuerdo a la composición del producto, por ejemplo productos de masa duras, que tienen una estructura proteica continua son rígidas y quebradizas, pero en cambio las masas suaves son flexibles y requieren cuidados cuando son transportadas de la banda del horno a el enfriador por que pueden sufrir distorsiones mecánicas.

La plasticidad de los productos de masas suaves al final del proceso de horneado permiten correcciones al grosor del producto si estas son requeridas. Los productos que se juzgan muy gruesos pueden reducirse al grosor deseado mientras están aun en la banda del horno, aplicando una ligera presión mediante un rodillo. Por supuesto, esta técnica no puede utilizarse en

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

productos que tengan un patrón distintivo en su superficie, que se distorsionaría durante el proceso.

Al final del proceso normal de enfriamiento, la textura de los productos de masas suaves es firme y crujiente. Algunos productos con alto contenido de azúcar pueden ser lo suficientemente firmes para ser envueltos, pero aún deformables bajo presión. El continuo cambio en la textura y desarrollo de la característica crujiente final se atribuye a la lenta cristalización de la sacarosa del jarabe de azúcar concentrado que se formó anteriormente en el horno.

Hasta el desarrollo de las máquinas de alimentación automática a las envolvedoras, las galletas que no requerían de procesado secundario debían de enfriarse lo suficiente para poder ser manipuladas confortablemente por el alimentador de producto. El advenimiento de máquinas auto-alimentadas abrió la posibilidad de envolver los productos a temperatura más elevadas (de manera consistente con su rigidez adecuada), permitiendo acortar los enfriadores, que ocupan gran espacio en la fábrica. Sin embargo, las limitaciones en la cantidad de cambio pronto se hicieron presentes. Los productos de masas duras, que pueden ser mecánicamente empacados directamente de la banda del horno, continúan horneándose si se envuelven muy calientes, resultando en miga descolorida y desarrollo de sabores a quemado. Los productos de masas suaves, empacados en el punto en que aparecen mecánicamente estables, tienden a adherirse entre sí en el paquete, formando bloques sólidos de producto. Además, hay limitaciones de temperatura impuestas por el material de empaque. algunos tipos de plástico (entre ellos el Polipropileno), tienden a encogerse al contacto con un producto caliente, resultando en un paquete muy difícil de abrir para el consumidor.

Los intentos para acortar los tiempos de enfriamiento soplando aire ambiental sobre el producto pueden agravar la tendencia de algunas galletas a resquebrajarse después de ser envueltas. Algunos investigadores aseguran que se puede acortar los tiempos de enfriamiento y evitar el resquebrajamiento utilizando enfriamiento con aire bajo condiciones controladas de temperatura y humedad. (41)

b) Cambios en la distribución de humedad en el interior del producto.

- Cambios ocurridos durante el enfriamiento.

La galleta que sale del horno tiene un contenido de humedad no uniformemente distribuido. La mayoría de la humedad se concentra en una pequeña capa cerca del centro, estando la superficie y la periferia casi seca. Durante el enfriamiento existe algo de intercambio entre el producto y la atmósfera que lo rodea, dependiendo de la humedad relativa presente.

Un cambio muy importante es el comienzo de la redistribución de la humedad dentro del producto. La humedad del centro migra hacia la superficie del producto.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

- Cambios ocurridos durante las primeras etapas del envejecimiento.

Durante el envejecimiento de las galletas ocurren los siguientes cambios:

- * La presencia de un gradiente de humedad entre el centro y la periferia de una galleta horneada.
- * La magnitud de este gradiente decrece a medida que aumenta el tiempo de horneado (esto se debe a un decrecimiento del contenido total de humedad).
- * Cuando se expone a atmósfera con humedad controlada por varias horas, el contenido de humedad de las diferentes partes de una galleta llegan a un equilibrio con la humedad relativa de la atmósfera.
- * Una ganancia o pérdida de humedad en la galleta va acompañada de cambios dimensionales en el producto.

Los cambios en las dimensiones (encogimiento en el centro conforme pierde humedad y expansión de la periferia al absorberla) crean esfuerzos dentro del producto, ocurriendo resquebrajamiento espontáneo.

La incidencia de resquebrajamiento aumenta el contenido de humedad promedio, especialmente en hornos de convección forzada, por un aumento en el gradiente de humedad entre el centro y la periferia.

El resquebrajamiento es por lo tanto, un fenómeno asociado con una distribución no homogénea de humedad en el producto al final del horneado, aunque también puede verse modificado por otros factores, posiblemente por los efectos mecánicos sobre el producto, por ejemplo: los productos con harinas fuertes tienden a resquebrajarse más que aquellos hechos con harinas débiles. También hay mayor tendencia a resquebrajarse en galletas particularmente gruesas.(41)

1.3.5 Envoltura.

La última operación del proceso de elaboración de las galletas es la llamada de envoltura o empaque donde el producto es embalado para su comercialización.

Las principales funciones que tiene un empaque se puede considerar que son:

a) Comerciales

Ya que la envoltura en muchos casos define la compra de un producto por parte de un cliente, además que sirve para la identificación del producto, su productor, mostrar el peso y cantidad contenida, y listar los ingredientes que componen al producto, ya que estos son un requisito legal.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

b) Protección al producto.

Los empaques son un factor determinante en el tiempo de vida de anaquel de las galletas en el mercado, ya que :

- Controla la pérdida o ganancia de humedad del producto, evitando que se afecten las características de comestibilidad del producto.
- Restringe el intercambio de Oxígeno con el medio ambiente, evitando la oxidación y posterior rancidez de las grasas contenidas en la formulación.
- Evita el contacto del producto con materias extrañas, polvo, insectos.
- En algunos casos protegen al producto de la luz que afecta los sabores o colores del producto.

Todos estos factores son los que determinan la vida comercial de la galletas. (40)

En la industria moderna se emplean dos tipos básico de empaque para las galletas, aunque hay que aclarar que estos no son los únicos, ya que las presentaciones manejadas para estos productos son sumamente variables y en la actualidad se emplean un número muy grandes de materiales para envoltura.

Los tipos de envolturas más usados en la industria de galletas se clasifican como:

1) Paquetes individuales (Snack).

- Envolturas plásticas (Polipropileno, celofán, etc.).
- Envolturas de papel.

2) Paquetes a granel.

- Cajas de cartón.
- Latas.
- Cajas de material plástico.
- Papel
- Otros materiales (madera, fibras vegetales, etc.)

Donde los paquetes del grupo 1 se envuelven generalmente en máquinas automáticas, y el tipo dos se emplea un llenado manual en casi todos los casos.

1.3.5.1 Envoltura de paquetes individuales.

Este tipo de envoltura se le llama a las presentaciones que manejan hasta 100 g de galleta, aproximadamente, en un mismo empaque, y que están enfocadas al consumo de una sola persona.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Normalmente los materiales empleados en estas envolturas son películas plásticas que presentan la propiedad de poder ser selladas con calor o tienen en su estructura sustancias que si lo son, como son el Polipropileno, el Polietileno, el Celofán y algunas otras resinas obtenidas del Petróleo. En ocasiones se emplean películas de papel laminadas con resinas plásticas para su sello.

La forma del paquete es muy variable y depende en muchos casos de la simetría de la galleta, aunque en el mercado Mexicano actual la forma más usada es la de Paralelepípedo rectangular al cual se muestra en la figura 1.9. Aun que también existen presentaciones cilíndricas y bolsas selladas.

FIGURA 1.9
ENVOLTURA EN PAQUETE INDIVIDUAL



CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Estos paquetes son elaborado generalmente mediante máquinas llenadoras-envolvedoras de muy distintas formas, pero que básicamente están compuestas de los siguientes mecanismos: Sistemas de calentamiento para el sellado de la envoltura, un sistema de transportación del producto para llenado y en ocasiones equipos para la colocación de claves en el empaque.

Aunque también se pueden elaborar en forma manual usando únicamente selladoras eléctricas, donde el llenado y el sellado lo realiza una persona manualmente.

Las máquinas para elaborar estos paquetes son de dos tipos:

- Envolvedoras horizontales.

La máquina envolvedora horizontal realiza automáticamente la formación del empaque, a partir de la alimentación de la película plástica que servirá de envoltura, con la que se forma un " tubo " el cual es sellado en su parte inferior por una serie de discos calentados mediante electricidad, dentro del que es alimentado el producto por un sistema de transportadores de tablillas sobre el que van las galletas, posteriormente el tubo de película con el producto es sellado transversalmente por un sistema sello cortador, que separa individualmente los paquetes. En la figura 1.10 se presenta un esquema de esta máquina.

- Envolvedora vertical.

Este tipo de máquinas realiza un llenado gravimétrico del paquete, ya que cuenta con un sistema de pesado en su parte superior que alimenta a la envolvedora propiamente dicha. Este tipo de máquinas se utiliza para galletas pequeñas.

La envolvedora consiste en un tubo formador cilíndrico de metal que forma un tubo vertical con la película de la envoltura que es sellado longitudinalmente y transversalmente por un sistema sellador-cortador calentado eléctricamente, dentro del cual cae el producto pesado previamente, y posteriormente el paquete es cerrado en la parte superior por el sistema de sellado y cortado, separando el paquete del siguiente, cayendo por gravedad.

También en la figura 1.10 se presenta un esquema de este mecanismo.

1.3.5.2 Envoltura a granel.

Esta es la presentación tradicional de las galletas desde tiempos antiguos y es la más usada comercialmente en la actualidad, es comúnmente conocida como de " Caja ".

Este empaque consiste en el embalaje tanto de galletas a " Granel ", donde las galletas dentro del contenedor pueden venir acomodadas en capas (como las Marías) o en desorden dependiendo de la simetría y forma de la galleta, como de varios paquetes envueltos individualmente y colocados en el contenedor.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Los materiales usados para estos empaques son muy variados y van desde el cartón, muy usado actualmente, hasta la madera usada en la antigüedad, pasando por las latas metálicas, contenedores de plástico, papel, resinas derivadas del petróleo, fibras vegetales, etc.

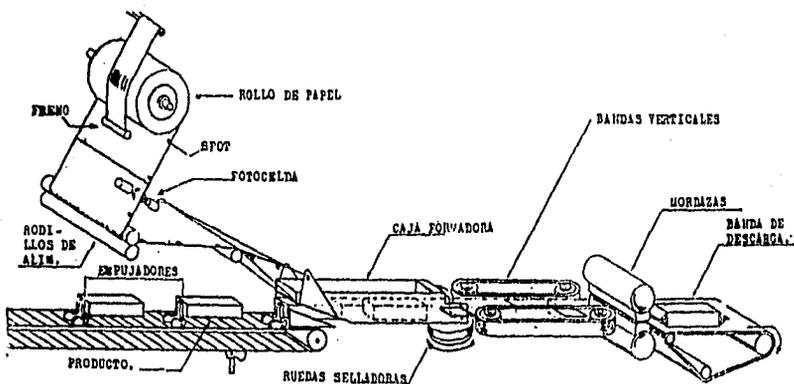
El peso contenido en estos paquetes es muy variable, pero en México gira alrededor de un Kilogramo.

Normalmente el llenado de estas presentaciones se realiza manualmente debido a la necesidad de acomodo y fragilidad de las galletas.

El equipo empleado para elaborar estos paquetes es una mesa de llenado manual que consiste básicamente en un transportador apilador de galletas en cuyos lados se encuentran mesas donde los operarios recogen la galleta y la colocan en el interior de los contenedores, para posteriormente sellarlas y estibarlas en tarimas para su transportación al almacén de producto terminado.

FIGURA 1.10
ESQUEMA DE UNA ENVOLVEDORA HORIZONTAL.

REF (35)



1.4 Formulaciones.

Las fórmulas forman uno de los secretos mejor guardados en la industria galletera moderna, ya que ellas son en gran medida la causa que da la preferencia del público consumidor hacia un producto, es por esto que se considera que un Ingeniero en Alimentos debe conocer los fundamentos y función de cada ingrediente utilizado, ya que aunque normalmente el encargado del departamento de producción no elabora las nuevas formulaciones, tiene el control de las mismas en la jornada diaria y debe conocer los aspectos técnicos básicos para poder realizar una identificación o modificación al proceso o a los ingredientes cuando se presente un problema.

1.4.1 Porcentaje panadero.

En este punto es necesario discutir un poco sobre la forma en que son enumeradas comúnmente las fórmulas para productos horneados fabricados con harina

El sistema consiste en utilizar el llamado " Porcentaje Panadero " que emplea para sus cálculos, como base, el peso total de la harina empleada en la fórmula.

El porcentaje panadero de cada ingrediente se obtiene dividiendo el peso del ingrediente en cuestión entre el peso de la harina total empleada en la fórmula, utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Panadero} = (\text{Kg ingrediente X} / \text{Kg de harina de la fórmula}) \times 100.$$

Un ejemplo del Porcentaje panadero se presenta a continuación.

INGREDIENTE	KG EN LA FÓRMULA	% PANADERO
HARINA	80.0	100.00%
AZÚCAR	25.0	31.25%
MANTECA	12.0	15.00%
TOTAL	117.0	146.25%

Esto nos da como resultado que siempre el Porcentaje panadero de harina sea de 100 % y que la suma de porcentajes siempre sea mayor de 100.

Este sistema presenta varias ventajas como son:

- a) Permite la generalización de la fórmula, por que ya no depende de las unidades de peso manejadas y puede ser empleada en cualquier sistema de medidas que se desee.
- b) Permite la utilización de la fórmula para cualquier tamaño de masa deseado, sin realizar ningún calculo complicado, solo se requiere tener los Kg de harina a emplear o el peso total de la masa.

1.4.2 Fórmula típicas

Las formulaciones empleadas para los distintos tipos de galletas varían, en función de las características deseadas en el producto terminado y del proceso utilizado en su elaboración, algunas veces son tan variables que lo único que tienen en común son los ingredientes básicos que la conforman (Harina, Manteca, Azúcar). (36)

En la Tabla 1.3 se presentan las fórmulas típicas para diferentes tipos de galletas.

1.4.2 Función de ingredientes.

Los principales ingredientes utilizados en la manufactura de galletas son : la harina de trigo, la grasa y el azúcar, El agua también se requiere para el mezclado, pero se considera más como un auxiliar de proceso que como ingrediente, ya que el agua adicionada, junto con la presente en la harina y otros ingredientes, como los jarabes, se remueve en su mayor parte durante el proceso de horneado. (41)

Ahora pasaremos a una explicación de la función de los ingredientes principales dentro del proceso de elaboración de galletas.

1.4.2.1 Harina.

El principal ingrediente de las galletas es la harina de trigo y las propiedades de esta harina tienen un efecto significativo en las propiedades de las masas y las galletas donde son incorporadas.

Generalmente se acepta que las harinas de baja proteína, de trigos débiles (menos de 10 % de contenido proteico) logran las mejores galletas. sin embargo en épocas de carencia de harinas se han utilizado harinas de trigo duros mezcladas con féculas de maíz o almidón.

Las densidades tanto de galletas laminadas como de galletas troqueladas fabricadas con harinas de trigos suaves son menores a las de harina de trigo duro esto es consecuencia de un mayor volumen de la galleta en el horno con harinas débiles. Naturalmente a mayor densidad, la comestibilidad de una galleta se torna más dura. Esta densidad del producto puede ajustarse con variaciones en leudantes y condiciones de proceso, aunque esto es más delicado en galletas laminadas y cortadas.(41)

Las funciones de la harina de trigo en los productos de galletería se consideran que son:

A) Provee estructura.

Las harinas son responsables de gran parte de la estructura de los productos de galletería. Ayuda a enlazar y a sostener a los demás ingredientes empleados en la formulación.

La propiedad que distingue a el trigo de otras harinas de cereales esta asociada con la proteína. Las proteínas del trigo están formadas por Gliadina y Glutenina y algunas otras que se encuentran en minúsculas cantidades, todo este conglomerado es conocido colectivamente como "gluten".

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Cuando la harina es mezclada con agua las proteínas absorben esta y incrementan su volumen. Durante el mezclado, las partículas de proteínas hidratadas se rompen en cadenas de fibras, que, con un mezclado continuo y durante las subsecuentes operaciones de laminado de la masa, desarrolla una red tridimensional de gluten que se extiende a lo largo de toda la masa.

TABLA 1.3
FÓRMULA TÍPICA PARA GALLETAS

GALLETAS CORTADAS CON ALAMBRE

INGREDIENTES	% PANADERO
HARINA	100.00 %
AZÚCAR	35.00 %
MANTECA	35.00 %
BICARBONATO DE SODIO	0.75 %
AGUA	15.00 %
HUEVO ENTERO	8.50 %
LECHE EN POLVO	3.00 %
AZÚCAR INVERTIDO	10.00 %
LECTINA	0.35 %
SAL	1.00 %

GALLETAS DE TRCQUEL GIRATORIO

INGREDIENTES	% PANADERO
HARINA	100.00 %
AZÚCAR	45.00 %
MANTECA	20.00 %
BICARBONATO DE SODIO	0.50 %
AGUA	8.00 %
FOSFATO MONOCALCICO	0.25 %
LECHE EN POLVO	3.00 %
BICARBONATO DE AMONIO	0.25 %
SAL	1.00 %

GALLETAS LAMINADAS CORTADAS

INGREDIENTES	% PANADERO
HARINA	100.00 %
AZÚCAR	20.00 %
MANTECA	15.00 %
BICARBONATO DE SODIO	1.00 %
AGUA	0.25 %
HUEVO ENTERO	31.00 %
SAL	1.00 %
FOSFATO MONOCALCICO	0.50 %

REF. (36)

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Durante el mezclado de masas duras, la hidratación y dispersión de las proteínas de la harina resulta en el rompimiento de los fragmentos de endospermo facilitando la formación del gluten. Sin embargo en las masa suaves la hidratación de la proteína es insuficiente e impide la formación de toda la red de gluten.

La formación del gluten no reviste tanta importancia en las masas de galletería, y en ciertas galletas, como las laminadas y cortadas, puede ser indispensable. La harina debe de producir un gluten suave, que no desarrolle ningún grado de dureza durante el mezclado. sin embargo debe tener la suficiente fuerza y presentarse en la cantidad adecuada, para asegurar la formación de la estructura de la galleta.(41)

El almidón, componente mayoritario de la harina, juega un importante papel en la estructura de masa y galletas. Absorbe agua durante el mezclado, al igual que la proteína. el peso de agua absorbido por unidad de peso de esa fracción de harina en una masa de harina-agua es de:

Almidón normal	0.3
Almidón dañado	1.0
Proteína	2.0

Así, dado la alta proporción de almidón en la harina, este ejerce una considerable influencia en la cantidad de agua requerida por la masa.

El almidón juega un importante papel en la estructura de ambas masas de galletas por que actúa como un " Relleno " en las matrices de gluten. Si bien algunos gránulos de almidón se hinchan durante el proceso de horneado a un punto donde ocurre un cambio permanente en su estructura (Gelatinización), en ningunos de los productos de galletería (Excepto las Waffer) se dan condiciones para que los gránulos de almidón se desbaraten y formen un gel de almidón continuo. Esto debido a la baja concentración de agua en la formulación. (41)

B) Afecta la extensión de la galleta.

Según Wade (41) la finura o tamaño de las partículas de la harina, también influye en la extensión de la galleta, harinas más finas resultan en menor extensión, debido a que al tener mayor superficie expuesta, absorben mayor cantidad de agua en el mezclado, y esto ocasiona que haya mayor cantidad del liquido para formar gluten que afectara el factor de expansión de la galleta y la dureza final.

Otro factor importante para esta función es la cantidad de proteínas del trigo, como ya se dijo, para galletas se prefiere trigos débiles, ya que si se emplean trigos duros el gluten forma redes que disminuyen el factor de extensión de las galletas por su resistencia mecánica.(40)

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

En este punto es necesario aclarar que el factor de extensión de una galleta es una medición obtenida a partir de la relación que guarda el diámetro de la galleta horneada entre su espesor bajo condiciones de proceso controladas. Por ejemplo si el diámetro promedio encontrado en las galletas fue de 80 milímetros y el espesor promedio fue de 8 milímetros, el factor de extensión de la harina fue de 10. Este dato es un parámetro muy usado en los laboratorios de la industria galletera para evaluar la calidad de la harina.(40)

$$\text{FACTOR DE EXTENSIÓN} = \frac{\text{DIÁMETRO PROMEDIO DE LA GALLETA HORNEADA}}{\text{ESPEJOR PROMEDIO GALLETA HORNEADA}}$$

1.4.2.2 Grasa.

Las grasas son un componente esencial en la gran mayoría de las galletas. El tipo y la cantidad de ellas afectan tanto la maquinabilidad de las masas como la calidad del producto terminado.(36). En cuanto a el tipo de grasas empleados en la elaboración de galletas se clasifican de la siguiente forma: (40)

I) Grasas animales.

- Lardo.
- Mantequilla
- Parcialmente hidrogenados.

II) Aceites vegetales.

- Coco.
- Algodón
- Canola.

III) Mantecas vegetales parcialmente hidrogenadas

- Solidas.
- Liquidas (plastificadas).
- Mezcladas con otros ingredientes (emulsificantes, colores, sabores, etc...)
- Mezclas con grasas animales.

IV) Margarinas

Siendo las más utilizadas en la industria galletera las del grupo 3, Mantecas vegetales parcialmente hidrogenadas .

Las principales funciones de las mantecas en los productos de galleteria son:

A) Imparte suavidad.

Como se explico en el punto 1.3.2.1 durante el proceso de cremado la manteca es puesta en contacto con los ingredientes líquidos de la fórmula, lo que da lugar a que se forme un cierto grado de emulsión entre la estructura de glicéridos de la grasa y la fase acuosa

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

presente, dando una disminución de la cantidad de agua disponible en la masa capaz de interactuar con el gluten de la harina al ponerse en contacto durante el amasado final, evitando con esto la formación de redes estructurales que imparten dureza a la galleta .

B) Contribuyen a la extensibilidad.

La manteca utilizada en la formulación afecta el factor de extensión de las galletas durante el horneado, debido a que las partículas de grasa distribuidas homogéneamente en el amasado, al entrar en contacto con el calor del horno se funden rápidamente, reduciendo la resistencia al flujo de la masa, facilitando con esto el movimiento de los sólidos por la lubricación que confiere y facilitando el efecto de los gases producidos por los leudantes, todo esto antes de que se fijen las estructuras de la galleta, dando como resultado un mayor tamaño del producto al salir del horno. (39)

C) Afecta la reología de la masa.

Las masas de galletería, como se explico en el punto 1.3.2.1, requieren de una fluidez específica para cada tipo de producto a elaborar, lo que esta directamente relacionado con la manteca empleada tanto en cantidad como el tipo, ya que las propiedades reológicas de la masa se ven afectadas por la lubricación que originan las propiedades de la grasa durante el mezclado, aun que hay que aclarar que también se pueden afectar las propiedades de flujo al aumentar o disminuir el porcentaje de agua o emulsificante, cambiar las condiciones de mezclado, tiempo, temperatura, agitadores, etc...(39)(41)

En estas funciones el empleo de mantecas solidas tendrá un efecto menor que el de las que se manejan plastificadas ya que estas últimas tendrán una distribución más homogénea en la masa, al grado que para obtener el mismo efecto en el producto final, se tiene que usar menor cantidad de plastificada bajo la misma formulación. (39)

1.4.2.3 Azúcar.

Los azucares son unos de los ingredientes más importantes en la industria galletera. Ellos imparten dulzura y sabor además que tienen un importante efecto en las características físicas y propiedades como color, textura, extensión y apariencia general.

Los azucares comerciales de interés para el galletero se clasifican de la siguiente manera:

I) Sacarosa.

- Refinada.
- Estandard.
- Glass.
- Morena.

CAPITULO I DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

II) Melazas.

III) Azúcar invertido.

IV) Jarabe de Mafz.

- Líquidos (Glucosa).
- En polvo.

V) Jarabe de Fructuosa.

VI) Otros azúcares.

- Miel.
- Maple.

VII) Sustitutos de azúcar.

- Ciclamato.
- Sacarina.
- Aspartame.

(40) (39).

La selección del tipo de azúcar a emplear en cada caso depende de su funcionalidad, economía y equipo disponible para el manejo de dicho producto. En la industria en México, los tipos más empleados de azúcares son: La sacarosa, el jarabe de mafz (Glucosa) y el jarabe de fructuosa.

El efecto que cada edulcorante en particular tendrá sobre la galleta esta directamente relacionado a su composición química y su forma física. La composición química se relaciona a si son monosacáridos, disacáridos, polisacáridos o una mezcla, y que azúcares están presentes en la materia prima, también, la composición química se relaciona con si son reductores o no.

La forma física se refiere a la forma en que el edulcorante viene presentado, si esta en forma sólida o líquida, el contenido de sólidos en las formas líquidas, su color e impurezas presentes. En forma seca, se debe considerar la granulación, ya que directamente afecta la funcionalidad.

Las funciones de los azúcares dentro de las galletas son:

A) Imparten dulzura.

Dentro de las fórmulas galleteras, los azúcares tienen como función principal dotar de dulzura a los productos, esta fue la función que primeramente se encontró en la azúcar y es en la actualidad la más importante.

Dentro de los valores comparativos de dulzura de los azúcares, la sacarosa es tomada como patrón de comparación dándole un valor arbitrario de dulzura de 100. Los valores de dulzura relativa son presentados en la tabla 1.4.

TABLA 1.4
DULZURA RELATIVA DE LDS AZUCARES COMERCIALES.

<u>AZÚCAR</u>	<u>DULZURA RELATIVA</u>
SACAROSA	100
AZÚCAR INVERTIDO	120 - 130
GLUCOSA 43 D.E.	40 - 50
JARABE DE FRUCTUOSA 42 %	100
JARABE DE FRUCTUOSA 55 %	100 - 110
CICLAMATO	30
SACARINA	300
ASPARTAME	180

Ref. (39)

B) Afecta la textura de las galletas.

El efecto de agregar azúcares a la masa en el producto final es muy variable, dependiendo de muchos factores en la textura final de la galleta. Sin embargo, niveles de adición altos (Mayores de 55 % base harina) producen galletas más duras. El rol estructural del azúcar en las masa de galletas aun no se ha terminado de definir claramente. aunque se piensa que tiene que ver con el agua presente en la fórmula. Dependiendo esto de la higroscopicidad del azúcar ya que si se emplea fructuosa se tendrán galletas más suaves por su alta absorción de agua con respecto a la sacarosa. (41) (39)

C) Da color a la corteza.

Los azúcares tienen un rol principal en la determinación del color de los productos de galletería debido a dos reacciones que ocurren en su estructura durante el proceso de elaboración. Estas dos reacciones se conocen como: La caramelización y las reacciones de Maillard.

1) Caramelización.

La caramelización comprende la conversión del azúcar en sustancias coloridas mediante una hidrólisis inicial a monosacáridos, seguida por una polimerización a causa del calor. Las sustancias coloridas formadas se llaman "caramelos".

Los azúcares varían en su sensibilidad al calor, es decir, en la temperatura a la que comienzan a caramelizar. La fructuosa, Maltosa y Dextrosa son los más sensibles al calor, y la sacarosa y lactosa son los menos sensibles.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Al reducir el pH de una solución de azúcar, estos se vuelven menos sensibles al calor (se aumenta la temperatura a la cual comienzan a caramelizar los azúcares), y al aumentar el pH, se favorece la caramelización.

Las reacciones de caramelización difieren de las de oscurecimiento en la temperatura de activación, que es bastante más alta para la caramelización, y en las características de sabor y olor de los compuestos formados.

2) Reacciones de oscurecimiento de Maillard.

Los azúcares reductores, cuando se calientan en presencia de proteínas reaccionan con sus aminoácidos y forman compuestos oscuros llamados melanoidinas. Las reacciones de Maillard son muy complejas. En las primeras etapas, las melanoidinas se asemejan a los caramelos en su color, olor y sabor. Las reacciones posteriores y últimas provocan su transformación en sustancias negras, amargas e insolubles.

De todos los azúcares mencionados, la sacarosa es el único que no puede participar en estas reacciones de oscurecimiento, por ser un azúcar no reductor. La fructosa y la dextrosa, en general, son los azúcares más reactivos en las reacciones de oscurecimiento.

En todos los azúcares reductores la reacción de oscurecimiento se acelera al elevarse la temperatura y aumentar el pH.

C) Afecta el factor de extensión.

Este efecto se presenta en mayor grado cuando se emplea en la formulación de la galleta sacarosa granulada, ya que la variable que más afecta la extensión es la granulación del azúcar. Ya que a menor tamaño de partícula la extensión de la galleta es mayor, esto debido a que las partículas de tamaño más fino se funden más fácilmente en el horneado y permiten que la masa se extienda más por que favorecen la fluidez por su estado líquido. Por supuesto las granulaciones más gruesas reducen la extensión o diámetro final del producto. El azúcar glass tiende a causar incremento en la extensión. Este efecto se ve afectado por el grado de cremado durante el amasado ya que el azúcar se ve recubierto con la grasa dificultando su fundición a demás que retarda su velocidad de absorción de agua.. El efecto mencionado se invierte cuando los niveles de azúcar en la formulación son mayores al 70 % base harina. Aunque estos mecanismos aún no se comprenden en su totalidad se cree que esto esta relacionado con la absorción de agua del azúcar ya que a estos niveles se incrementa la cantidad de agua en la fórmula teniendo el gluten mayor cantidad de agua para formar la red tridimensional y impedir en cierto grado la fluidez de la masa. (39) (41).

D) Retienen humedad.

El contenido de azúcares reductores en el producto final ayudan a mantener los niveles de humedad del producto durante su vida de anaquel debido a la higroscopicidad de estos

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

ingredientes siendo este efecto más notable si se usan fructuosas, miel, glucosa y azúcar invertido ya que estos tienen un mayor poder de absorción de agua que la sacarosa.

1.4.2.4 Leudantes.

Los agentes leudantes son sustancias cuya función es "airear" a las masas, provocando su ligereza y porosidad. Esta porosidad la mantiene el producto horneado y es importante por varias razones. Es responsable de la extensión y altura del producto,

mejora su comestibilidad, imparte ciertos atributos deseables, como; uniformidad en la estructura de las celdillas (Grano), mejor aspecto, mejora comestibilidad etc.

La clasificación de los agentes leudantes es la siguiente:

I) Leudantes no químicos.

- Aire.
- Vapor.

II) Leudantes Biológicos.

- Levadura.

IV) Leudantes químicos.

- Bicarbonato de sodio.
- Bicarbonato de amonio.

a) Aire.

El aire es una fuente de gas leudante en las galletas. El aire se incorpora durante el cremado de la manteca y el azúcar y la cantidad de aire incorporada depende de las características de la manteca, el tiempo de cremado, la temperatura y la velocidad del mezclado. El aire incorporado se acumula en forma de celdillas que ayudan a las características del grano. (39)

b) Vapor

El vapor liberado tempranamente en el horno contribuirá al leudado, particularmente si las condiciones del horneado son tales que la estructura del producto no se ha fijado. En las galletas de soda el vapor es el principal agente leudante. (39)

II) Leudante biológico.

En este aspecto se considera que la levadura, por su generación de CO_2 durante la fermentación ayuda al leudado en algunos tipos de galletas, como las de soda, aunque su acción leudante en galletas es mucho menor en comparación con su efecto en panes. (39)

II) Leudantes químicos.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Un tipo de leudado químico es el sistema en el que una sustancia química se descompone al ser calentada, desprendiendo bióxido de carbono.

Los productos químicos más usados con este fin son el : Bicarbonato de sodio (Conocido como Soda) y el Bicarbonato de amonio.

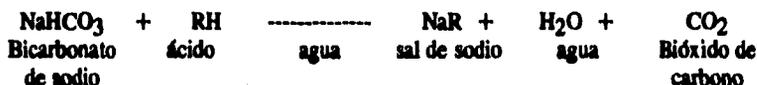
1) Bicarbonato de sodio.

El bicarbonato de sodio es el más usado en el leudado de galletas. Se usa frecuentemente como el único leudante químico de la fórmula. La soda se descompone al calentarse, liberando gas leudante CO₂. Se utiliza frecuentemente combinado con fosfato monocálcico y pirofosfato ácido de sodio, que reaccionan con la soda para liberar CO₂ y dejar sal residual de fosfato de calcio o sodio.

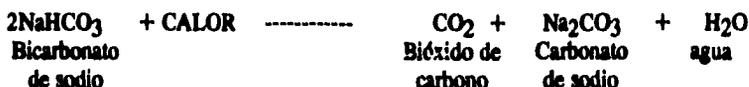
La popularidad del bicarbonato de sodio como fuente de gas se basa en su bajo costo, no ser tóxico, ser de fácil manejo, de relativamente poco resabio en los productos finales y por ser un producto comercial de alta pureza. También tiene algunas desventajas, entre ellas su rápida disolución a temperatura ambiente, que es una característica que reduce el control que se tiene sobre el leudado.

Las reacciones que ocurren con el bicarbonato de sodio son:

La soda reacciona con los ácidos de los ingredientes para liberar CO₂:



La soda en exceso en de estas reacciones se rompe y libera CO₂ durante el horneado de acuerdo a la reacción:



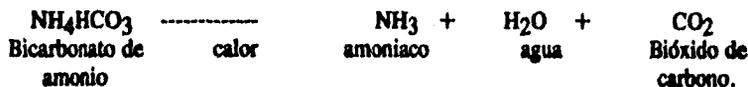
A mayor porcentaje de soda se incrementa el pH de la galleta.

2) Bicarbonato de amonio.

Otra sustancia química que se emplea como leudante en la industria galletera es el Bicarbonato de amonio que se descompone formando amoníaco, bióxido de carbono y agua. A temperatura ambiente es insignificante la descomposición del bicarbonato en la masa. Cuando la masa se calienta hasta 40 °C, es apreciable la rapidez de descomposición, efectuándose en muy pocos minutos a temperaturas normales de horneado.

CAPITULO I DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

Cuando se calienta en solución acuosa en una masa, el bicarbonato de amonio de acuerdo es la siguiente reacción.



De la fórmula anterior se desprende que cada molécula de bicarbonato de amonio da dos de gas leudante (amoniaco y

CO_2), y no deja sal residual. Por esto el bicarbonato de amonio tiene poco efecto sobre el pH del producto final, en contraste con el bicarbonato de sodio. Debido a la mayor cantidad de gases producidos el amonio tiene un efecto de greñado mayor sobre el producto que la soda.

Este compuesto no debe utilizarse en productos galleteros con un contenido final de humedad de 3.5 % o mayor por que el gas amoniaco liberado se disolvería en la humedad final, modificando olor y sabor. Otra limitante para este compuesto es que debe ser usado en producto poroso para facilitar la salida del amoniaco en el horno.(39)

Como en otros productos los leudantes tienen varias funciones en las galletas. Su capacidad de hacer crecer el producto para alcanzar el volumen y textura ligera es ciertamente la función principal pero no la única.

A) Afectan al grano.

Los leudantes afectan el grano de las galletas. El grano se refiere al grosor de las paredes, tamaño forma y uniformidad de las celdillas de la estructura interna del producto. Es una característica diferente a la textura.

El aire que se incorporan durante el cremado de la manteca y azúcar provocan celdillas microscópicas de gas que propiciarán un grano fino y uniforme en el producto terminado. Se puede modificar el tamaño y uniformidad del grano eliminando o modificando el cremado. También en el mezclado se forma gases de leudado CO_2 por acción del bicarbonato de sodio.

Los gases liberados por los demás agentes leudantes, ocasiona que estas celdillas aumenten de tamaño dando el volumen del producto.

En base a esto podemos decir que el grano final de la galleta es en gran medida función del tamaño y número de celdillas de gas incorporadas a la masa durante el cremado y/o mezclado. A mayor número y menor tamaño, más fino y regular será el grano del producto horneado. (39)

B) Afectan la textura.

La textura se refiere a la dureza o suavidad de una galleta. Para cualquier fórmula puede haber una relación entre el grano y la textura. En general una galleta "apretada" será de

B) Afectan la textura.

La textura se refiere a la dureza o suavidad de una galleta. Para cualquier fórmula puede haber una relación entre el grano y la textura. En general una galleta "apretada" será de textura dura y un grano más abierto dará un producto más suave. Sin embargo esta generalización es muy amplia y existen excepciones.

Hay que considerar que hay otros factores que afectan la textura, como son: el tipo de harina, la grasa empleada, la cantidad de azúcar etc. (39)

C) Tienen efecto en la extensión.

Las masa galleteras tienden a extenderse durante el horneado, y el control de la extensión es vital desde el punto de vista de las características de calidad del producto final y un adecuado empaque.

Al emplear leudante los gases producidos en el horneado expanden las celdillas y hacen crecer el producto, aun que se esperaría que a mayor porcentaje de leudantes se obtuviera un mayor grosor o volumen de la galleta. En realidad un incremento en el nivel de leudantes provoca mayor extensión, más que una mayor altura, esto debido a que en las galletas no cuentan una estructura firme que pueda sostener al producto, de hecho muchas galletas que salen del horno con una corteza superior alta y redondeada se colapsan o se hunden durante el enfriamiento.

En base a lo anterior la extensión se puede controlar o ajustar, modificando el nivel de leudantes. Sin embargo, como la textura, se debe recordar que hay muchas otras formas de ajustar la extensión y la variación del leudante es solo una opción con efectos definidos, pero limitados.

D) Apariencia.

En este punto nos referiremos a el "agrietamiento" de la corteza en las galletas llamado "Griñado". Las grietas en la superficie se forman cuando los gases leudantes se liberan de la masa interna aun fundida después que se ha fijado la superficie superior externa por el calor del horno. Por tanto bajo condiciones apropiadas de la fórmula y horneado, una liberación tardía de gas de un leudante dejaran grietas en la corteza, esto es deseable en los productos tipos polvorón. En contraste, las grietas pueden minimizarse o eliminarse retardando la fijación de la superficie de la masa y/o ajustando los leudantes para prevenir la liberación tardía de gas.

E) Afectan el color y el sabor.

El color es un factor importante en la aceptación del producto por parte del consumidor. El color puede afectar el sabor por la variación en la cantidad de azúcares caramelizados y su sabor característico. El oscurecimiento y la caramelización se aceleran a pH alcalino y se retarda a pH ácido.

CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE ELABORACIÓN DE GALLETAS

El leudante influye en el color por su efecto sobre el pH del producto final, que puede controlarse balanceando o desbalanceando el sistema de leudado.

CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

2.0 Estructura Organizacional.

Otro punto primordial para el control eficiente de un departamento de producción es el establecimiento claro y preciso de los roles de cada persona involucrada aclarando sus limitaciones para que pueda realizar las acciones de su puesto sin interferir en otro. Además que con una buena descripción de cada puesto el encargado de dirigir el departamento tendrá claro a quien delegar y exigir resultados según su puesto.

2.1 Estructura organizacional.

A continuación se presenta una estructura organizacional del Departamento de Producción de la fabrica elaboradora de galletas que cubre los requisitos actuales para una operación de calidad. En ella se explica el orden que guardan las unidades administrativas del departamento, estableciendo los conductos a través de los cuales se ejerce la autoridad sobre cada una de las unidades de la organización.

2.2 Descripción de puesto Departamento de producción.

En este punto procederemos a describir en forma general las responsabilidades, funciones y actividades de los puestos del departamento de producción de una planta elaboradora de galletas.

Aquí es importante recalcar que la descripción de puestos se define como

" La estipulación sistemática escrita de las responsabilidades, funciones y actividades de un puesto específico ". (38)

Entendiendo estos conceptos como:

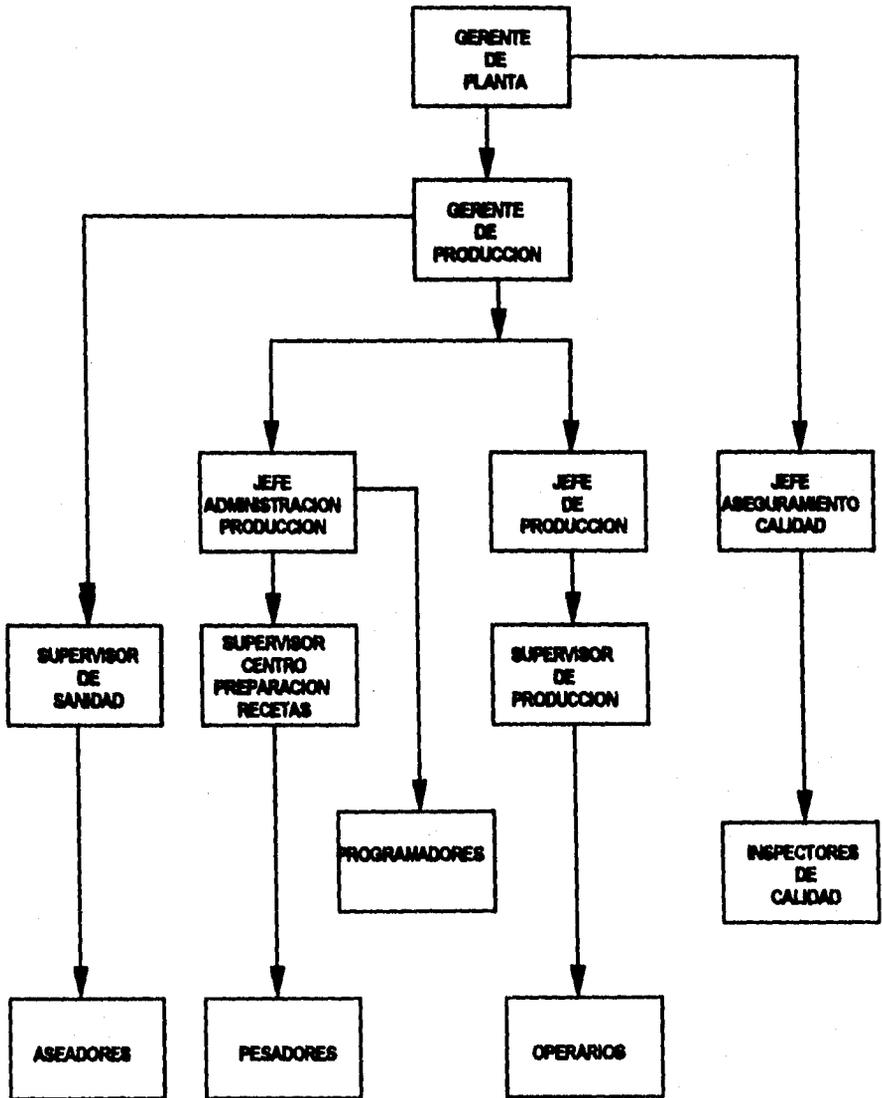
Responsabilidad .- La obligación de responder por los actos u acciones que se ejecutan de los recursos a su cargo. Entendiendo que esta no puede ser delegada y es implícita al puesto.

Función.- Desempeño de un cargo, obligaciones a desarrollar impuestas por un cargo. Estas pueden ser delegables por el titular del puesto.

Actividades.- Serie de tareas a desarrollar para cumplir una función o funciones específicas.

Con el fin de presentar las Descripciones de los puestos del departamento se desarrollaron dos formatos que se emplean para cada una con la finalidad de simplificar y facilitar su consulta.

FIGURA 2.1 ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN



Las partes que integran estos formatos son:

- Nombre del puesto.-** Es el rol que cubre la descripción y corresponde a cada uno de los puestos presentados en la figura 2.1.
- Objetivo.-** Aquí se presenta la finalidad que debe cubrir el puesto.
- Jefe Superior.-** Se anota el puesto superior al que reporta directamente.
- Colaboradores directos.-** Es el nombre de los puestos que le reportan directamente al encargado encargado
- Responsabilidades, Funciones y Actividades.-** En ellas se enlistan las correspondientes al puesto descrito.

A continuación se presentan las Descripciones del Puesto para el organigrama presentado en la figura 2.1

2.2.1 Gerente de Producción.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Gerente de producción.
Objetivo:	
Planear, organizar, coordinar y controlar los recursos con que cuenta el departamento de producción, con el fin de producir los productos con la calidad, en la cantidad y oportunidad requeridas, al menor costo posible y manteniendo un buen ambiente de trabajo.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Gerente de planta.	- Jefe de producción. - Jefe de administración de la producción. - Supervisor de sanidad.
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - El respeto de las formulaciones y procesos establecidos en el departamento. - Administrar en forma correcta el Departamento a su cargo. - La fabricación de los productos con la calidad, cantidad y en la oportunidad requeridas. - La utilización en forma correcta de los equipos del departamento. - Mantener un buen ambiente de trabajo. - Mantener informados a su personal de las políticas y directrices de la compañía. - El desarrollo y crecimiento del personal a su cargo. - Actualizarse técnicamente. - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de sanciones y reconocimientos al personal a su cargo en base al reglamento de trabajo. - La elaboración y actualización del expediente operacional de su personal. - Evaluación del desempeño de sus colaboradores. - Establecer los lineamientos y directrices con las que se realizara el trabajo. - Establecer los planes para fijar el curso de las acciones concretas del departamento. - La organización de los recursos para obtener los resultados más productivos. - Dar seguimiento a la operación, resultados y el desempeño del personal del departamento. - Coordinar las áreas de Sanidad y administración del departamento. - Servir de enlace entre los diferentes departamentos de la empresa y producción. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Gerente de producción.
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none">- Realizar juntas semanales de seguimiento con sus colaboradores directos.- Dar seguimiento a los resultados del departamento (Indices de costos, operativos y de ambiente laboral).- Asesorar en cuestiones técnicas a sus colaboradores.- Establece reuniones periódicas con el sindicato.- Asistir a curso de actualización, conferencia y exposiciones de su ramo.- Revisión del Informe de producción.	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2
PAGINA 49	

2.2.2 Jefe de Producción.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Jefe de producción.
Objetivo: Organizar, coordinar y controlar las actividades del área operativa del departamento de producción.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Gerente de producción.	- Supervisores de producción
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - El funcionamiento adecuado y correcto del área operativa del departamento de producción. - Actualizarse técnicamente. - El desempeño correcto y adecuado del personal supervisorio. - El orden y limpieza en las líneas de producción. - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de sanciones y reconocimientos al personal a su cargo en base al reglamento de trabajo. - La elaboración y actualización del expediente operacional de su personal. - Evaluación del desempeño de sus colaboradores. - El apoyo al gerente de producción en la administración del departamento. - La coordinación del personal supervisorio del departamento de producción. - Seguir y hacer cumplir las normas y reglamentos del departamento y la fabrica. - Apoyar al nivel supervisorio en los problemas laborales. - Apoyar al personal a su cargo en sus relaciones con otros departamentos. - Mantener informado a la gerencia del funcionamiento de la operación productiva del departamento. - El desarrollo de las fórmulas operativas. - La coordinación de proyectos especiales en el área de producción (nuevos productos, arranques equipos, etc.) - Revisión de los Reporte diarios de producción. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Jefe de producción.
Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Realizar juntas de seguimiento con cada uno de sus colaboradores directos.- Establecer juntas informativas con el personal a su cargo.- Asesorar en cuestiones técnicas a sus colaboradores.- Intervenir en conflictos importantes con el sindicato .- Evaluaciones periódicas de la calidad del producto elaborado.- Realizar acuerdos y convenios con otros departamentos de la fabrica.- Revisión del informe de producción.- Realizar juntas semanales con el gerente de producción, jefe de administración y jefe de Aseguramiento de calidad para revisar pendientes.	
ELABORO: JAPB	pág..2/2
PAGINA 51	

2.2.3 Jefe de Aseguramiento de calidad.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Jefe de Aseguramiento de Calidad
Objetivo:	
Apoyar en el diseño de los estándares, métodos y los sistemas de calidad de la planta. Además verificar el cumplimiento de estos en la operación .	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
Gerente de planta.	Inspectores de calidad.
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - La emisión, revisión y control de especificaciones de: Producto, Materia Prima y Envoladuras. - La emisión, revisión y control de las técnicas analíticas de laboratorio. - Apoyar el desarrollo o modificación de sistemas y procedimientos . - En conjunto con Compras el desarrollo de proveedores. - Atención quejas de calidad de producto. - El control y coordinación del personal a su cargo. - Las Auditorías a los sistemas de calidad de la planta. - El control administrativo y operación del laboratorio de Aseguramiento de Calidad. - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de sanciones y reconocimientos al personal a su cargo en base al reglamento de trabajo. - La elaboración y actualización del expediente operacional de su personal. - Evaluación del desempeño de sus colaboradores. - El autorizar y coordinar la elaboración de las especificaciones. - La autorización de nuevas técnicas de análisis. - Seguir y hacer cumplir las normas y reglamentos del departamento y la fabrica. - Coordinar con producción la corrección de la quejas de calidad reportadas. - Dar el seguimiento a los resultados de calidad de producto. - La realización de auditorías a los sistemas de calidad de la planta y de los proveedores. - Evaluación de proveedores. - Asesorar a la Gerencia de planta en la toma de decisiones con respecto a calidad. 	
ELABORO: JAPB	pág.1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Jefe de Aseguramiento de calidad.
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none">- La designación de cargas de trabajo a su personal.- La investigación y recopilación de las técnicas de análisis para evaluar los parámetros de calidad.- Llevar a cabo el control de costos del Laboratorio.- La coordinación y seguimiento de Auditorías de calidad a proveedores.- Establecer el nivel de confiabilidad de los proveedores para establecer el muestreo.- Realización de juntas con producción para seguimiento de resultados de estándares de calidad.- Realización de juntas con compras para fijar estrategias para trato de proveedores en función de calidad.	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2

2.2.4 Jefe de Administración de la producción.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Jefe de administración de la producción
Objetivo:	
La planeación de la logística y el seguimiento de los resultados operativos del departamento de producción.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Gerente de producción	Supervisor del CPR, programadores
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - El control y coordinación del personal a sus ordenes. - El control de recetas. - Mantener un buen ambiente de trabajo. - El Informe de Producción. - La programación de la producción. - El abasto de materia prima y envolturas a las líneas de producción en la cantidad y al tiempo requerido. - La calidad final del producto. - Elaboración del plan anual del departamento. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de sanciones y reconocimientos al personal a su cargo en base al reglamento de trabajo. - La elaboración y actualización del expediente operacional de su personal. - Evaluación del desempeño de sus colaboradores. - La coordinación del procesamiento de la información de la operación de las líneas. - Enlace con distribución para la elaboración de los pedidos de producto a producción. - Autorización de las ordenes de trabajo por centro de producción. - Enlace del Departamento de producción con el departamento de compras. - La coordinación del Supervisor del Centro de Preparación de Recetas (CPR). - Coordinación de los programadores de producción. - Autorización del Informe de producción. - Seguimiento al plan anual de Producción. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Jefe de administración de la producción
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none">- La revisión de los reportes diarios de producción por línea.- Revisión del Informe de producción.- Aprobación de la programación de la producción y de las ordenes de trabajo.- Efectuar juntas semanales de coordinación con Distribución y Compras.- Efectuar juntas semanales con el Gerente de producción y el jefe de producción.- Revisión de el seguimiento de los indicadores de la operación.	
ELABORO: JAFB	pág. 2/2

2.2.5 Supervisores de Producción.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Supervisor de producción.
Objetivo:	
Organizar, coordinar y controlar las actividades de las líneas de producción a su cargo.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Jefe de producción.	- Operarios .
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - El orden y limpieza de las líneas de producción a su cargo. - Los resultados operativos directos de las líneas a su cargo. - El control y coordinación del personal a sus ordenes. - El respeto a fórmulas . - El respeto de los proceso productivos establecidos. - La calidad final del producto. - Mantener un buen ambiente de trabajo. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de sanciones y reconocimientos al personal a su cargo en base al reglamento de trabajo. - La elaboración y actualización del expediente operacional de su personal. - Evaluación del desempeño de sus colaboradores. - La supervisión y seguimiento del comportamiento de los procesos productivos - La supervisión del personal a su cargo. - El apoyo a su personal en la relación con otros departamentos. - El ajuste de las condiciones de proceso variables. - La elaboración del reporte diario de producción de la líneas a su cargo. - Autorizar los ajuste a proceso o formulaciones dentro de la variaciones autorizadas. 	
ELABORO: JAPB	pág.1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Supervisor de producción.
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none">- Realizar revisiones sistemáticas del proceso.- Evaluaciones diaria de la calidad del producto elaborado en sus líneas.- La designación de cargas de trabajo a su personal.- El dar el seguimiento a la limpieza operacional de los operarios de las líneas de producción a su cargo.	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2
PAGINA 57	

2.2.6 Supervisor de Sanidad.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Supervisor de Sanidad.
Objetivo:	
Coordinar los esfuerzos de la fabrica para cumplir con los estándares sanitarios requeridos para una operación de calidad.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Gerente de producción.	- Aseadores.
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - El control de plagas en el área de la fabrica. - El manejo de basura en la planta. - La limpieza profunda de los equipos. - La sanitización de los equipos de producción. - La conservación de áreas comunes de la fabrica. - El control y coordinación del personal a sus ordenes. - Mantener un buen ambiente de trabajo. - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de sanciones y reconocimientos al personal a su cargo en base al reglamento de trabajo. - La elaboración y actualización del expediente operacional de su personal. - Evaluación del desempeño de sus colaboradores. - El control del almacén de utensilio y productos de limpieza. - La conservación de los edificios de la fabrica. - El apoyo a su personal en la relación con otros departamentos. - Control de costos de materiales de limpieza. - Planeación y coordinación de las actividades del área a su cargo. - Elaboración de la Evaluación Sanitaria Mensual de la Fabrica. - Coordinar la limpieza profunda de equipos y áreas de la fabrica. - Coordinar y controlar a los contratistas externos para apoyo de sanidad. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Supervisor de Sanidad.
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none">- Elaboración de las listas de asignación de actividades semanales de su personal.- En los paros de fines de semana coordinar la limpieza profunda de equipos y áreas de la fabrica.- Coordinar los controladores de plagas internos y externos.- Participar activamente en la Comisión Mixta de Higiene y seguridad.- Participar activamente en el comité de ecología de la fabrica	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2

2.2.7 Supervisor del Centro de Preparación de Recetas

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Supervisor del Centro de preparación de recetas.
Objetivo:	
Coordinar el área de elaboración de recetas y su suministro al departamento de producción.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Jefe de Administración de la producción.	- Pesadores.
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - El control y coordinación del personal a sus ordenes. - Mantener un buen ambiente de trabajo. - La aplicación y cumplimiento de las normas y reglamentos de la empresa y el departamento. - La calidad final del producto. - El control de recetas. - El abasto de materia prima y envolturas a las líneas de producción en la cantidad al tiempo requerido. - El control del Centro de Preparación de Recetas 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de sanciones y reconocimientos al personal a su cargo en base al reglamento de trabajo. - La elaboración y actualización del expediente operacional de su personal. - Evaluación del desempeño de sus colaboradores. - El cumplimiento del reglamento interior de trabajo por su personal. - Evaluación del personal a su cargo. - Efectuar registro del desempeño de su personal. - Planeación y coordinación de las actividades del área a su cargo. - La elaboración de los pedidos de materia prima y envolturas al departamento de compras. - Revisión de la programación de la producción. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Supervisor del Centro de Preparación de Recetas.
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none">- Realización de inventarios físicos de materia prima y envoltura existentes en la planta.- Utilización del Programa de explosión de materiales para la elaboración de los pedidos de insumos para producción.- Coordinar la entrega tiempo de las pesadas a cada centro de trabajo según la programación de la producción.- Efectuar juntas semanales con compras para revisión de pendientes.	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2

2.2.8 Inspector de calidad.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Inspector de calidad
Objetivo:	
Verificación del cumplimiento los estándares de calidad de la planta mediante: Auditorías de calidad y aplicación de análisis de laboratorio.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Jefe de Aseguramiento de Calidad.	_____
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar Auditorías de los sistemas de calidad en el Departamento de producción. - La aplicación del sistema de control de calidad de Materia Prima y Envolturas. - El monitoreo de la calidad del producto terminado. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La revisión del cumplimiento de los estándares de calidad de materia prima y envoltura. - La coordinación de las evaluaciones del personal de producción a la calidad de producto terminado. - El seguimiento al procedimiento de la atención de quejas de calidad de producto. - La aplicación del procedimiento de rechazo de piso de Materia Prima y Envolturas. - Coordinación con sanidad para la realización de análisis Microbiológicos a equipos, personal y medio ambiente. - Apoyar a Producción en problemas de calidad por materia prima o envoltura. - Control administrativo de las hojas de inspección y equipo de laboratorio. - Seguimiento estadístico de la calidad de Materias Primas y Envolturas. - Apoyar al Jefe de Aseguramiento de calidad en la realización de Auditorías a producción. - Programación y elaboración de reportes de las auditorías de calidad. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Inspector de Calidad
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> - Llenado de la hoja de inspección de insumos de producción. - Coordinar con el personal del almacén la revisión del estado sanitario de los transportes y embalajes de los insumos de producción. - La recolección de muestras de insumos para análisis según la confiabilidad del proveedor. - La elaboración de reportes de rechazo de Materias Primas y/o Envolturas ya sea por análisis y/o por rechazo de piso. - La recolección de los certificados de calidad de los proveedores. - La realización de análisis: Físicoquímicos, microbiológicos, físicos y organolépticos. - Llevar acabo las evaluaciones de calidad de producto terminado. - Llenado y control de las quejas de calidad recibidas. - El control de los archivos de las hojas de inspección y resultados de análisis - Actualización de las gráficas de control estadístico de calidad de insumos. - Realización periódicamente de inventario de reactivos y material de laboratorio para requisición de los mismos. 	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2

2.2.9 Programadores.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Programadores de la producción.
Objetivo:	
Realizar las funciones administrativas de programación y reporte de resultados, así como de apoyo a producción..	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Jefe de Administración la Producción.	-----
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - El cumplimiento de las normas y reglamentos de la empresa y el departamento. - Efectuar la Programación de la producción. - Efectuar el Informe de producción - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - El procesamiento de la información de las operación de las líneas. - Preparación de las ordenes de trabajo para producción, compras, mantenimiento, sanidad - La realización del seguimiento a los índices de operación de la fabrica - Apoyo al departamento de producción en cuestiones administrativas. - Llevar el control de la papelería del departamento de producción. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Programadores de producción.
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none">- La recopilación de los reportes diarios de producción de cada línea.- Utilización del programa de computo para la elaboración del Informe de Producción.- Utilización del programa de computo para la elaboración de la programación de la producción.- Elaboración de las listas de trabajo para cada centro de trabajo.- Realizar la solicitud de papelería para el departamento,	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2

2.2.10 Operarios.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Operarios
Objetivo:	
La operación de las líneas de elaboración de productos del departamento de producción para fabricar los productos con calidad , cantidad y oportunidad requerida siguiendo los procesos establecidos.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
- Supervisor de producción.	_____
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la operación de la línea de producción para la elaboración de galletas siguiendo los manuales de puesto para la labor desempeñada. - El utilizar en forma correcta y adecuada las instalaciones y equipos de la fabrica. - Respetar los normas y reglamentos de la empresa y el departamento. - Realizar limpieza operacional. - El seguir las fórmulas y procesos establecidos. - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - El orden y limpieza del equipo y áreas circundantes de su zona de trabajo. - Detectar y corregir variaciones a los procesos avisando al supervisor de las correcciones efectuadas. - Apoyar al supervisor en el control del proceso. - Realizar las funciones específicas para el puesto que fue asignado. - La recolección de datos del comportamiento del proceso. - Ser inspectores operativos de la calidad de producto. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Operarios
Actividades:	
<p>La actividades del los operarios son muy diversas y dependen del área de trabajo a la que están asignado, pero en forma genérica se puede decir que sus tareas principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El seguimiento de la programación de las Ordenes de trabajo. - La limpieza de piso de su área. - La limpieza externa de los equipos de su área. - La recolección de datos del comportamiento del proceso (Pesos, condiciones, fallas mecánicas, etc.). - La operación del equipo asignado a el. - La realización de las actividades operativas de las líneas de producción como son : Elaboración de masas, operar depositadoras y hornos, empacar productos, controlar decoradoras, etc. - Realizar el control del número de subproductos o productos elaborados por su puesto en función a las unidades de medidas que maneje (Masas, paquetes, etc.) 	
ELABORO: JAPB	pág. 2/2

2.2.11 Aseadores.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Aseadores
Objetivo:	
Efectuar las tareas de conservación del estado sanitario de las instalaciones y equipos de la fabrica que requieren operaciones muy especializadas.	
Jefe superior:	Colaboradores directos:
Supervisor de Sanidad.	-----
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - La realización de la limpieza especializada de equipo de producción. - El utilizar en forma correcta y adecuada las instalaciones y equipos de sanidad. - Respetar los normas y reglamentos de la empresa y el departamento. - El seguimiento de la programación de las Cartas de asignación desarrolladas por el supervisor de sanidad. - Ser un apoyo para el mantenimiento de la limpieza operacional de la linea. - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - La realización correcta de la limpieza profunda y sanitización de los equipos de producción. - La operación del equipo mecanizado del área de sanidad. - Apoyar a producción en la limpieza operacional. - Apoyo al control de plagas. - Apoyar en la conservación del edificio de la planta y sus alrededores. 	
ELABORO: JAPB	pág.1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Ascadores
Actividades: <ul style="list-style-type: none">- La limpieza de áreas administrativas.- La limpieza de patios y andadores exteriores- La preparación de las sustancias limpiadoras para el personal de la planta.- Colocación, revisión y limpieza de las trampas de alimañas dentro y fuera de las instalaciones.- Desarme de equipo en conjunto con mantenimiento para su limpieza.- Limpieza interior de los equipos.- El pintado de edificio (paredes y techos).- Recolección de basura.- Operación del equipo de limpieza mecanizado específico para la actividad marcada en su carta de asignación (Aspiradoras, bombas de agua a presión, barredoras , etc).	
ELABORO: JAPB	pág.2/2
PAGINA 69	

2.2.12 Pesador.

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Pesador
Objetivo:	
La preparación de paquetes con las cantidades de ingredientes especificados en las fórmulas, necesarios para la elaboración de las galletas.	
Jefe superior	Colaboradores directos:
- Supervisor de administración.	_____
Responsabilidades:	
<ul style="list-style-type: none"> - La preparación correcta de las pesadas de ingredientes siguiendo las recetas y los procedimientos establecidos. - El utilizar en forma correcta y adecuada las instalaciones y equipos de la fabrica. - Respetar los normas y reglamentos de la empresa y el departamento. - Realizar limpieza operacional de su área de trabajo. - Llevar el control de consumo de envolturas. - La calidad final del producto. 	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - El orden y limpieza del equipo y áreas circundantes de su zona de trabajo. - La operación de las báscula de pesado de ingredientes. - Coordinar con el almacén de Materias primas el suministro de insumos a producción. - Llevar registro del número de pesadas realizadas. - Surtir las pesadas con las recetas a los centros de trabajo según la programación de la producción. - No realizar variaciones a las recetas más que por orden escrita del Supervisor de Administración o del Jefe de Producción. 	
ELABORO: JAPB	pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DE PUESTO	
Nombre del puesto:	Pesador
Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Realización de pedidos de envoltura al almacén.- Solicitud de materia prima según necesidades en función a la programación de la producción.- Acarrear los contenedores con las pesadas a los centros de trabajo y recoger los recipientes vacíos.- Realizar inventarios de pesadas en los centros de trabajo para ajustar número de pesadas a elaborar.- Llevar el control de número de pesadas elaboradas en el formato correspondiente.- Avisar a Aseguramiento de Calidad de cualquier variación en las características de la materia prima o envoltura detectada por el.- Realización de rechazos de piso por problemas de calidad de Materia prima.- Separación y correcta rotulación de los paquetes de pesadas elaboradas.	
ELABORO: JAPB	pág.2/2

Referencias (5)(14)(20)(21)(24)(26)(27)(31)(34)(42)(44)(45)(46)(47)

CAPITULO 3

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN CONTROL DE PROCESO.

3.0 Control de Proceso

Ahora entraremos a los sistemas administrativos de producción. En este capítulo discutiremos a detalle el primer grupo de ellos que son los controles de proceso a emplear en el departamento de producción de la fábrica de galletas, estos es se que se analizaran los controles que tienen que ver directamente con la elaboración del producto. El conocimiento de estos es primordial para que el Ingeniero en Alimentos pueda conducir exitosamente este departamento.

Cabe aclarar que estos controles en su mayoría son diseñados para el uso por parte de los operarios, y por lo tanto requieren una supervisión continua en su aplicación.

3.1 Diagrama de flujo.

En la figura 3.1 se presenta un esquema donde se observan las interrelaciones de las funciones administrativas del departamento de producción.

3.2 Clasificación.

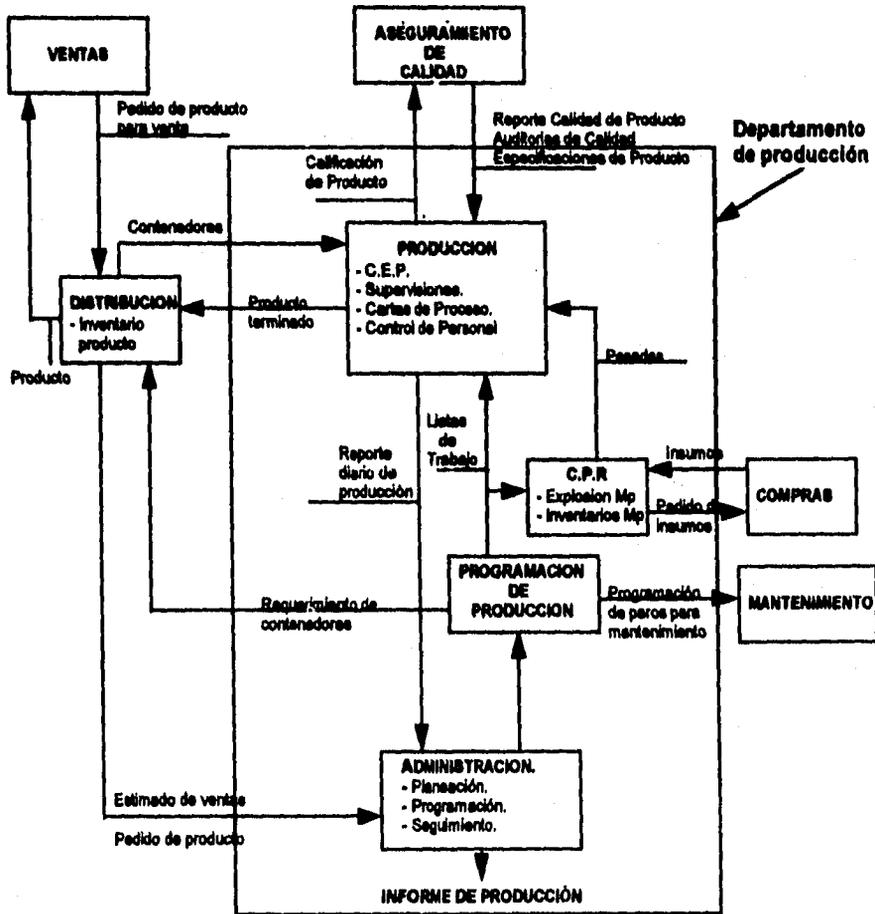
Para estudiar las Funciones administrativas que se realizan en el departamento de Producción estas se clasifican en cuatro grandes grupos en función del enfoque del área de control que cubren.

TABLA 3.1
CLASIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES ADMINISTRATIVAS.

GRUPO	ELEMENTO ADMINISTRATIVO
1. CONTROL DE PROCESO	<ul style="list-style-type: none">- CARTAS DE PROCESO.- CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO.- SUPERVISIONES
2. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">- BASE DE DATOS OPERATIVA.- PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.- INFORME DE PRODUCCIÓN.
3. CONTROL DEL PERSONAL	<ul style="list-style-type: none">- HOJAS DE CONTROL DEL PERSONAL
4. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none">- CALIFICACIÓN DE PRODUCTO.- AUDITORIAS DE CALIDAD.- ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO.- QUEJAS DE CALIDAD.

En este capitulo nos dedicaremos a presentar el primer grupo.

FIGURA 3.1 SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN



3.3. Control del Proceso.

Este grupo de elementos administrativos del Departamento de producción se define como:

" Los controles administrativos relacionados con las variables de proceso que afectan la calidad del producto final "

Los elementos que integran este grupo serán analizados a continuación.

3.3.1. Cartas de proceso.

Este es el elemento de control de proceso donde se describe en forma resumida las operaciones, actividades y variables primordiales en el proceso que hay que realizar por parte de los operarios en cada centro de trabajo para obtener productos de calidad en forma consistente.

Su objetivo es conseguir la uniformidad de los procesos ya que las condiciones e indicaciones presentadas en ellas deben ser seguidas por cualquier operador que desempeñe la función para la que la carta fue elaborada, con lo que se elimina en gran medida la variación debida al operario.

Las cartas se colocan en el centro de trabajo para el que fueron diseñadas, en un lugar visible por el operario, para que sean fácilmente consultadas.

Las cartas consisten en una serie de formatos específicos desarrollados para cada centro de trabajo y cada producto donde se explica el proceso en forma sencilla y resumida.

Estos formatos deben ser elaborados por un grupo multidisciplinario formado principalmente por:

- Los supervisores de la línea de producción.
- El jefe de producción.
- El jefe de aseguramiento de calidad.
- Los obreros con más experiencia en la línea
- El supervisor de mantenimiento de la línea.

Las cartas de proceso básicas que deben existir en una línea de galletas son:

- Elaboración de masas.
- Proceso de maquinado.
- Horneo.
- Envoltura.

La información básica que debe contener la carta de proceso es:

- Planta** El nombre de la planta para la que fue elaborada.
- Linea** El nombre de la linea donde aplica.
- Centro de trabajo** La especificación a que parte de la linea de producción cubre.
- Producto** el nombre del producto que se elabora con ella.

3.3.1.1 Carta de proceso de elaboración de masas.

Esta carta es empleada por el operador de la mezcladora

En ella se presenta las siguientes variables:

- Orden de adición de ingredientes.
- Tiempos de mezclado.
- Temperaturas de masas, agua, etc.

A continuación se presenta un ejemplo de una de estas cartas.

CARTA DE PROCESO

PLANTA: Galletas S.A. de C.V.
 CENTRO DE TRABAJO: Masa
 TAMAÑO DE LA MASAS : 200

LINEA: Wire Cut
 PRODUCTO: Galleta Polvorón

No. Ingr	INGREDIENTE	PESO (KG)	TIEMPO MEZCLADO (min)		OBSERVACIONES
			baja	alta	
CREMADO					
1	Azúcar standard	pesada 1			Orden de adición ingredientes: - Baja taza mezcladora. - Agregar. 1,2,4,5,6,7,8. al final 3. - Subir taza y mezclar. CONDICIONES FINALES - Consistencia : una pasta homogénea de color crema. - Densidad = 0.7 - Temperatura 16 oC
2	Manteca.	pesada 2			
3	Agua	30.000			
4	Huevo entero	pesada 3			
5	Azúcar invertido	pesada 4			
6	Bicarbonato de sodio	pesada 5			
7	Leche en Polvo	pesada 6			
7	Sal	pesada 6			
8	Lecitina	pesada 7			
			3a7	7a12	
MEZCLADO FINAL					
9	Harina de trigo	200.000			Concluido el cremado se agrega el ingredient 9 a la taza de la mezcladora y se le da el trabajo final CONDICIONES FINALES - Consistencia: una pasta homogénea de color crema. - Temperatura 20 oC
Elaboro: JAPB		Autorizo: Gte. Producción		Fecha: abril 1995	

3.3.1.2. Carta de proceso de maquinado.

Esta carta cubre el área de depositado o modelado de la galleta y describe los ajustes de la maquina depositadora.

En ella se presenta las siguientes variables:

- Velocidad de operación depositadora..
- Ajustes depositadora.

- Peso de masa por pieza
etc..

A continuación se presenta un ejemplo de una de estas cartas.

CARTA DE PROCESO	
PLANTA: <u>Galletas S.A. de C.V.</u>	LINEA: <u>Wire Cut</u>
CENTRO DE TRABAJO: <u>Maquinas</u>	PRODUCTO: <u>Galleta Polvorón</u>

No.	VARIABLE DE PROCESO	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1	Velocidad de la cortadora	180 Cortes/min	- Lectura dial 80.
2	Peso depositado	20.0 g/pieza	- Rango de 19 a 21 g
3	Frecuencia revisión de peso	Cada 10 minutos	- Diez muestras
4	Velocidad del rodillo extrusor	140 r.p.m.	- Lectura dial 45.
5	Velocidad banda de depositado	0.5 m/seg	- Lectura dial 3
6	Temperatura. masa en tolva	21 °C	
7	Espesor del alambre	2 gauge	
Elaboro: JAPB		Autorizo: Gte. Producción	Fecha: abril 1995

3.3.1.3. Carta de proceso de horneado.

En ella se presenta las condiciones de operación de hornos y enfriamiento que incluyen las siguientes variables:

- Tiempo de horneado..
- Perfil de horneado
- Tiempo de enfriamiento etc..

A continuación se presenta un ejemplo de una de estas cartas.

CARTA DE PROCESO			
PLANTA: Galletas S.A. de C.V.		LINEA: Wire Cut	
CENTRO DE TRABAJO: Hornos- Enfriamiento		PRODUCTO: Galleta Polvordon	
No.	VARIABLE DE PROCESO	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1	Tiempo de horneado	15 min	Apertura compuertas Cerrada 1/4 abierta 1/2 abierta Abierta
2		Temperaturas horno	
	Zona 1	150 °C	
	Zona 2	210 °C	
	Zona 3	200 °C	
	Zona 4	170 °C	
3	Tiempo de enfriamiento	20 min	
4	Temperatura aire de enfriamiento	17 °C	
5	Humedad final del producto	4.0 %	
6	Temperatura final del producto	27 a 30 °C	
7	Peso final del producto por pieza	17.5 g	- Rango 16 a 19 g
8	Dimensiones finales producto	diámetro = 7.0 cm altura = 1.0 cm	Rango 6.5 a 7.5 cm Rango 0.85 a 1.15 cm
Elaboro: JAPB		Autorizo: Gte. Producción	Fecha: abril 1995

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

3.3.1.4. Carta de proceso de Envoltura.

En ella se presenta las condiciones de operación de las maquinas de envoltura que incluyen las siguientes variables:

- Velocidad de las maquinas.
- Temperatura de mordazas
- Piezas por paquete.

A continuación se presenta un ejemplo de una de estas cartas.

CARTA DE PROCESO				
PLANTA: Galletas S.A. de C.V.		LINEA: Wire Cut		
CENTRO DE TRABAJO: Envoltura		PRODUCTO: Galleta Polvorón		
No.	VARIABLE DE PROCESO	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIONES	
PAQUETES				
1	Velocidad de las envolvedoras	150 paquetes/min	Rango 100 a 110 g	
2	Temperatura mordazas			
	discos selladores	150 ° C		
	mordazas superiores	160 ° C		
	mordazas inferiores	165 ° C		
3	Peso paquete terminado	107.0 g	Rango 1100 a 1300 g	
4	Piezas por paquete	6 galletas		
5	Cupo por pallet de manejo	100 paquetes		
CAJAS				
1	Ritmo de llenado	5 cajas / min		
2	Piezas por caja	58 galletas		
3	Peso caja terminada	1200 g		
4	Cajas por tarima	200		
Elaboro: JAPB		Autorizo: Gte. Producción	Fecha: abril 1995	

3.3.2. Control estadístico de proceso.

El control estadístico es un método para controlar la variabilidad que afecta las características de calidad en los procesos de manufactura. Este método propicia la calidad mientras el producto está siendo manufacturado y no después de que ha sido producido. El objetivo final de los procesos es generar productos que cumplan totalmente con las especificaciones. Una vez que el departamento de producción tiene un proceso estable, entonces mediante el control del proceso se obtendrá el mejor resultado operándolos a niveles de desempeño uniformes y óptimos. Esto se logra mediante gráficas de control.

El propósito principal de las gráficas de control es el detectar causas especiales de variación en los procesos. El termino " Causas Especiales " tiene significado especial y es esencial que se entienda este significado especial para poder entender el concepto de gráfica de control.

Las variaciones en los procesos, se pueden asignar o se pueden atribuir a dos clases de causas, la primera son causas comunes o aleatoria implícitas al proceso, las cuales se pueden deber a:

- Variaciones normales en materiales, tolerancia en equipos, temperatura del área, ejecución de los trabajadores.

- Variaciones al azar predecibles estadísticamente.

Las segundas, se llaman causas especiales y se deben a causas identificables como por ejemplo; variaciones en exceso de materiales, ejecución de ciertos trabajadores, desajustes del equipo etc.

Idealmente solo causas comunes o aleatorias deberían estar presentes en un proceso. Esto nos indicaría una cantidad mínima de variación en él.

Un proceso que este operando sin causas especiales de variación se dice estar bajo control estadístico , lo cual en términos comunes se abrevia simplemente como " Proceso bajo control ". Un Proceso que ésta en control no solamente está generando el mejor producto, sino que también está proporcionando importantes beneficios adicionales. Por ejemplo, nos disminuye en gran medida el índice de incidencia de defectivos lo que afecta directamente tanto el costo de manufactura como el nivel de calidad que se ofrece a los clientes. El logro de estos beneficios aunado a otros es lo que nos motiva a identificar y eliminar esas causa especiales de variación y este es el propósito más importantes de las gráficas de control.

La gráfica de control distingue entre variaciones especiales del proceso y variaciones comunes, através del haber escogido unos limites de control. Estos limites de control se calculan basándonos en las leyes de la probabilidad de tal manera que, variaciones comunes altamente improbables se suponen como debidas a causas especiales, y no a causas aleatorias. Cuando la variación real, excede los limites de control es una señal de que causas especiales han entrado en el proceso y que el proceso debe ser investigado. La variación dentro de los limites de control significa que solamente están presentes causas comunes en el proceso, y por lo tanto éste no debe ser modificado. (42) (11) (20) (45).

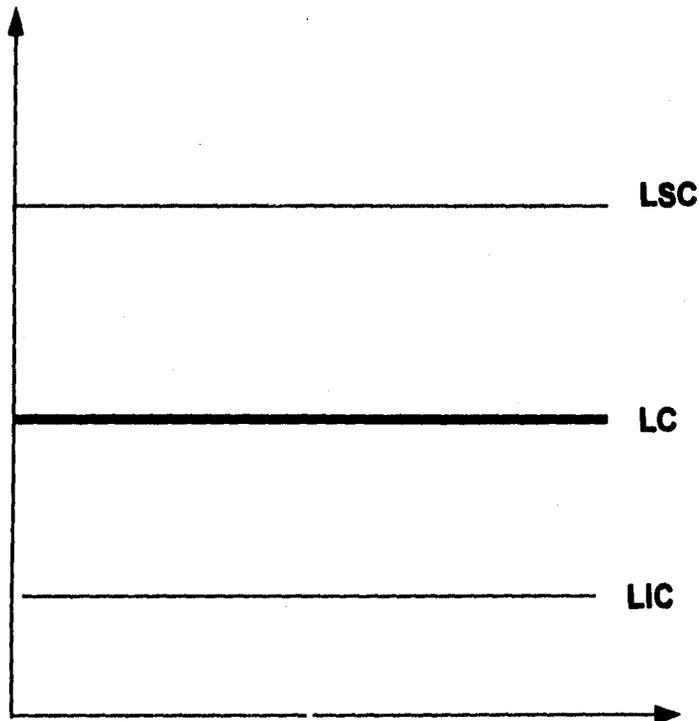
3.3.2.1 Gráficos de control.

Los gráficos de control muestran la forma como se comporta un proceso en un determinado lapso de tiempo, fueron desarrolladas por el Dr. Shewhart en los Estados Unidos en los años 20 's. Estas gráficas están integradas básicamente por los siguientes elementos:

- Una línea central (LC) o media.
- Una línea superior que marca el límite superior de control (LSC).
- Y una línea inferior que marca el límite inferior de control (LIC).

FIGURA 3.2 ESQUEMA DE UNA GRÁFICA DE CONTROL

REF. 45



En los espacios de estas líneas se transcriben los resultados de las observaciones hechas a determinados intervalos de tiempo acerca del comportamiento del proceso con respecto a una determinada variable.

Para las de las gráficas de control, los límites de control se calculan habitualmente sobre una base de un promedio de mas o menos 3 veces la desviación estandard, que nos indica la probabilidad que 2.7 puntos entre mil caigan fuera del limite inferior o superior del diagrama (la probabilidad en cada dirección es de 0.00135) lo cual es una probabilidad muy pequeña y puede afirmarse que estos límites dan una seguridad practica de que si un punto cae fuera, la variación fue producida por una causa especial.

Los límites establecidos son arbitrarios y pueden ser modificados dependiendo del riesgo que se quiera asumir en el control. (45)

Ahora se presentan los distintos criterios establecidos para determinar que un gráfico de control se encuentra fuera de control:

- Uno o más puntos fuera de los límites de control.
- Una serie de datos muy cerca de los límites .
- Tandas de 7 o mas puntos (estos es datos sucesivos con igual tendencia por ejemplo cuando la producción de un proceso se clasifica como defectuosos y no defectuosa, una sucesión de unidades defectuosas de 7 o mas se considera una tanda). Estas pueden ser hacia arriba o hacia abajo.
- Comportamientos cíclicos de los puntos o sea distribuciones no aleatorias de los datos.

Todos estos criterios si se presentan no indican que se están presentando causas especiales en el proceso y es necesario tomar acciones para corregir estas.

Los gráficos de control mas usado en el Còntrol Estadístico De Proceso (CEP) son:

Gráficos por Variables para datos continuos (mediciones)

- Gráfico (**X - R**) de promedios y rangos.

Gráficos por atributos, para datos discretos (conteos).

- Gráfico (**P**) de fracción defectiva.

3.3.2.1.1 Gráfico (**X- R**)

Estos diagramas de control se basan en la medición de parámetros de calidad (variables) .

Cuando se realiza el control de proceso usando variables (mediciones) y no atributos se utiliza un diagrama **X** para controlar el promedio del proceso y un diagrama **R** para controlar la variabilidad general del proceso.

En este tipo de gráficas un punto muy importante a considerar es el tamaño del subgrupo que se tomara en cada muestreo, en forma general el Dr. Shewhart recomienda un tamaño de 5 datos.

Estos gráfico pueden ser aplicados a dos tipos de datos principalmente:

A. Cuando se van a analizar datos obtenidos anteriormente, en este caso los límites son obtenidos directamente de los datos.

B. Para controlar la producción actual, para este caso los limites se pueden obtener por varios caminos, ya sea por análisis de datos anteriores, que sean fijados por la gerencia en base a requerimientos del cliente o por cuestiones de costo.

En este trabajo estudiaremos la obtención de gráficos de tipo A.

Los pasos a seguir para la construcción de este diagrama son:

1. Se determina el rango de cada muestra.

$$R_{pn} = x_{max} - x_{min}$$

Donde:

R = Rango de cada muestra.

x_{max} = Valor máximo obtenido en la muestra.

x_{min} = Valor mínimo obtenido en la muestra.

2. Se obtiene en primer lugar el diagrama R debido a que los limites del X dependerán de la desviación estandard del proceso. Se calcula la amplitud promedio de las muestras.

$$R_p = \frac{\sum R_{pn}}{\sum K}$$

Donde:

R_p = Amplitud promedio de las muestras.

$\sum R_{pn}$ = La sumatoria de los rangos de cada muestra.

$\sum K$ = Numero de muestras total.

R_p pasa a ser la linea central del diagrama R

3. Se calculan los limites de control del diagrama R .

$$LSCR = D_4 R_p$$

$$LICR = D_3 R_p$$

Donde:

D_4 y D_3 son factores obtenidos de la tabla 3.2 en función al tamaño n de la muestra tomada.

4. Se elabora el gráfico de control R con los datos obtenidos.

Ahora se procede a elaborar el diagrama X siguiendo la siguiente metodología.

1. Establecer los promedios de cada muestra obtenida.

$$x_{pn} = \frac{\sum x}{n}$$

Donde:

x = Promedio de cada muestra.

$\sum x$ = Sumatoria de datos de la muestra.

n = número de datos de la muestra (normalmente 5)

2. Se calcula la media de los promedios de las muestras.

$$x_p = \frac{\sum x_{pn}}{\sum K}$$

Donde:

x_p = Media de los promedio de las muestras.

$\sum x_{pn}$ = Sumatoria de los promedio de cada muestra.

$\sum K$ = Número de muestras total.

3. Se calculan los límites de control del diagrama \bar{X} .

$$\begin{aligned} \text{LSC}_X &= x_p + A_2 R_p \\ \text{LIC}_X &= x_p - A_2 R_p \end{aligned}$$

Donde:

A_2 es un factor obtenido de la tabla 3.2 en función al tamaño n de la muestra tomada.

4. Se elabora el gráfico \bar{X} con los datos obtenidos.

TABLA 3.2
FACTORES ÚTILES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS DE CONTROL.

Número de observaciones de la muestra (n)	Diagrama X	Diagrama para los Rangos R		
		D ₂	D ₃	D ₄
	A ₂	D ₂	D ₃	D ₄
2	1.880	3.686	0	3.267
3	1.023	4.358	0	2.575
4	0.729	4.698	0	2.282
5	0.577	4.918	0	2.115
6	0.483	5.078	0	2.004
7	0.419	5.203	0.076	1.924
8	0.373	5.307	0.136	1.864
9	0.337	5.394	0.184	1.816
10	0.308	5.469	0.223	1.777

ref. Control de calidad y estadística industrial Duncan pág. 991

EJEMPLO 3.1

A continuación se presenta un ejemplo de la realización de estas gráficas considerando la variación de peso depositado en la línea de galletas troqueladas.

K/n	x					R _{pn}	x _{pn}
	1	2	3	4	5		
1	20	18	25	19	22	7	20.8
2	26	16	20	17	19	10	19.6
3	18	15	22	18	20	7	18.6
4	23	23	21	15	23	8	21.0
5	15	22	19	20	15	7	18.2
6	20	19	15	18	19	5	18.2
7	19	21	25	16	18	9	19.8
8	13	20	15	20	14	7	16.4
9	15	18	26	25	15	11	19.8
10	10	17	16	26	21	16	18.0
Σ K=10						Σ R _{pn} = 87	

Diagrama R

2.

$$\bar{R}_p = 87 / 10$$

$$R_p = 8.7$$

3.

$$D_4 = 2.115$$

$$D_3 = 0$$

$$LSCR = 2.115 \times 8.7$$

$$LICR = 0 \times 8.7$$

$$LSCR = 24.06$$

$$LICR = \text{No existe}$$

En la figura 3.3.1 se presenta la gráfica de control.

Como podemos observar el proceso se halla bajo control en cuanto a los rangos de las muestras y no se tiene que hacer ninguna intervención en la operación . Ahora se procede a elaborar el diagrama X .

2. Se obtiene la media de los promedios de las muestras:

$$\bar{x}_p = 190.4 / 10$$

$$\bar{x}_p = 19.04$$

3. Se calculan los límites de control.

$$A_2 = 0.577$$

$$LSC_X = 19.04 + 0.577 \times 8.7$$

$$LIC_X = 19.04 - 0.577 \times 8.7$$

$$LSC_X = 24.06$$

$$LIC_X = 14.02$$

4. Se elabora el gráfico X que se presenta en la figura 3.3.2 , donde se observa que el proceso se halla bajo control y por lo tanto no hay presencia de causas especiales y por lo tanto no debe ser alterado..

FIGURA 3.3.1 DIAGRAMA R

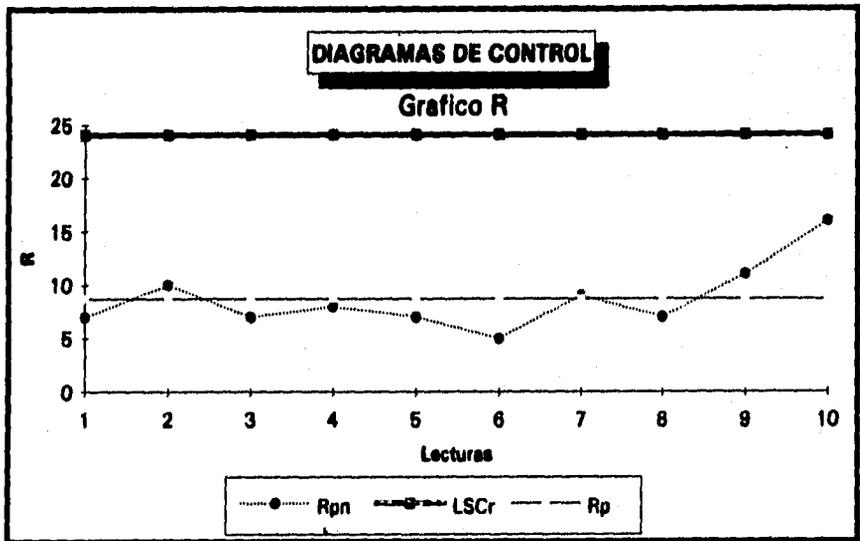
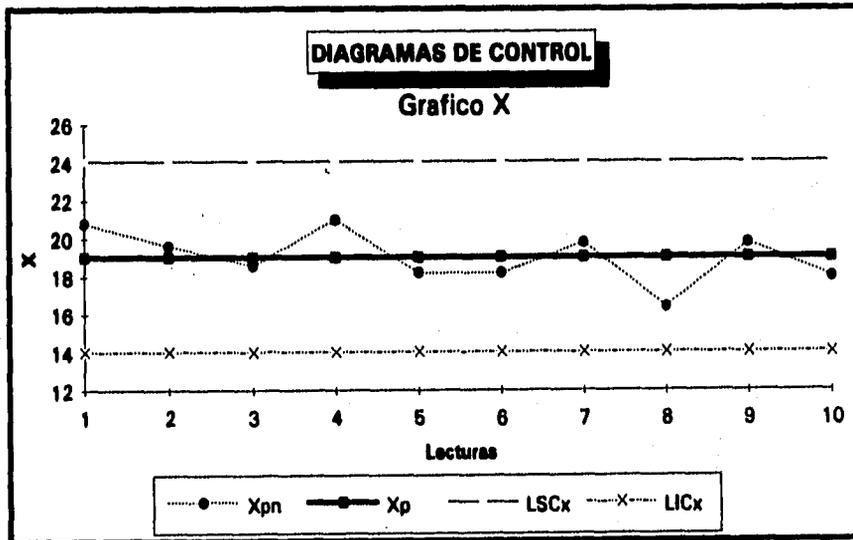


FIGURA 3.3.2 DIAGRAMA X



3.3.2.1.2 Gráfico (P).

Un diagrama P muestra variaciones en la fracción defectuosa de la producción, esto es establece si la fracción de unidades defectuosas (p) encontrados dentro de un total de artículos examinados (n) están bajo control, estos defectos se contabilizan como piezas defectuosas (x) ya que no cumplen alguna o algunas características especificadas sin considerar ninguna específicamente. Las muestras que se utilizan para elaborar esta gráfica pueden ser variables, aunque el procedimiento mas usado es considerar los limites de la gráfica en una muestra promedio, Esto dará limites constantes , lo que la mayor parte de los casos se acercara razonablemente a los limites exactos para cada muestra. Si se desea conocer el limite especifico de un punto ya sea por que el tamaño de muestra sea muy grande o se tengan sospecha de posibles fallas en el control se puede calcular el limite independiente para ese punto especifico.

Los pasos a seguir para elaborar el diagrama de control son:

1. Como primer paso se obtiene la fracción defectuosa de la muestra (p).

$$p = \frac{x}{n}$$

Donde:

x = Numero de piezas defectuosas en la muestra.

n = Tamaño de la muestra tomada.

2. Se determina el tamaño promedio de las muestras.

$$n_p = \frac{\sum n}{N}$$

Donde :

$\sum n$ = Sumatoria de los tamaños de las muestras tomadas.

N = Numero de muestras tomadas

3. Se calcula la fracción defectuosa promedio del periodo:

$$p_{\mu} = \frac{\sum x}{\sum n}$$

Donde:

$\sum x$ = Numero de total de unidades defectuosas en el periodo en estudio.

4. Se obtienen los limites para el periodo en estudio.

$$LSC_n = p_\mu + 3 \sqrt{\frac{p_\mu (1 - p_\mu)}{n_p}}$$

$$LIC_n = p_\mu - 3 \sqrt{\frac{p_\mu (1 - p_\mu)}{n_p}}$$

Cuando el LIC da como resultado negativo se considera que no existe y se toma cero.

5. Con estos datos se procede a construir el gráfico de control.

Si el gráfico presenta un proceso bajo control p_μ se convierte en p' (la fracción defectuosa de todo el proceso). Si por el contrario se detecta que el proceso no se encuentra bajo control se deberá proceder a establecer las causas especiales y eliminarlas y volver a repetir el estudio hasta que el proceso este en control y se establezcan los límites definitivos para el gráfico de control.

6 Si se desea calcular los límites de control separados para un punto en específico se emplean las siguientes fórmulas.

$$LSC_p = p_\mu + 3 \sqrt{\frac{p_\mu (1 - p_\mu)}{n}}$$

$$LIC_p = p_\mu - 3 \sqrt{\frac{p_\mu (1 - p_\mu)}{n}}$$

(45) (27)

EJEMPLO 3.2

Tomaremos el ejemplo del número de cajas encontradas con defectos en lotes de galletas Polvorón analizados diariamente durante 15 días en el área de distribución de la fábrica, dando los siguientes resultados:

DÍA MUESTREO	(n) TAMAÑO MUESTRA	(x) No. PZAS. DEFECTUOSAS	(p) FRACCIÓN DEFECTUOSA DE LA MUESTRA
1	50	5	0.10
2	45	6	0.13
3	48	0	0
4	59	0	0
5	35	3	0.086
6	60	15	0.25
7	100	5	0.05
8	36	0	0
9	45	4	0.089
10	35	10	0.286
11	65	4	0.062
12	50	6	0.12
13	55	0	0
14	42	1	0.024
15	49	4	0.082
TOTALES	$\Sigma n = 774$	$\Sigma x = 63$	

2.

$$n_p = 774 / 15$$

$$n_p = 51.6$$

3.

$$p_\mu = 63 / 774.$$

$$p_\mu = 0.081$$

4.

$$LSCn = 0.081 + 3 \sqrt{\frac{0.081(1-0.081)}{51.6}}$$

$$LSCn = 0.196$$

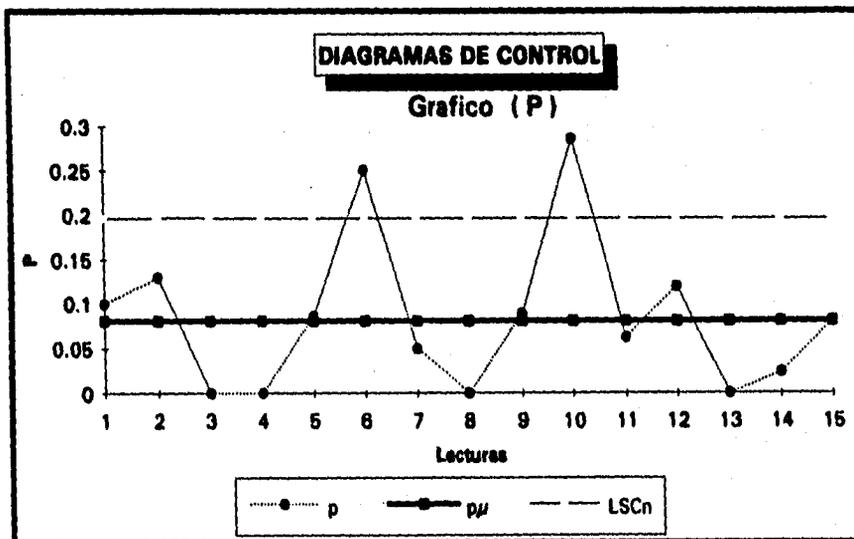
$$LICn = 0.081 - 3 \sqrt{\frac{0.081(1-0.081)}{51.6}}$$

LICn = - 0.03 por lo tanto.

LICn = no existe

5. Se construye la gráfica de control que se muestra en la figura 3.4

FIGURA 3.4 GRÁFICO DE CONTROL P



En la figura 3.4 podemos observar que el proceso se encuentra fuera de control en los días 6 y 10, después de realizar una investigación se determino que esos días se presentaron problemas con las maquinas involucradas que ya fueron corregidos, por lo tanto el siguiente paso es realizar la gráfica sin considerar esas causas especiales que ya fueron corregidas.

DÍA MUESTREO	(n) TAMAÑO MUESTRA	(x) No. PZAS. DEFECTUOSAS	(p) FRACCIÓN DEFECTUOSAS DE LA MUESTRA
1	50	5	0.10
2	45	6	0.13
3	48	0	0
4	59	0	0
5	35	3	0.08
7	100	5	0.05
8	36	0	0
9	45	4	0.089
11	65	4	0.062
12	50	6	0.12
13	55	0	0
14	42	1	0.02
15	49	4	0.08
TOTALES	$\Sigma n' = 679$	$\Sigma x' = 38$	

2.

$$n_{p'} = 679 / 13$$

$$n_{p'} = 52.23$$

3.

$$p_{\mu''} = 38 / 679.$$

$$p_{\mu''} = 0.056$$

4.

$$LSCn'' = 0.056 + 3 \sqrt{\frac{0.056 (1 - 0.056)}{52.23}}$$

$$LSCn'' = 0.151$$

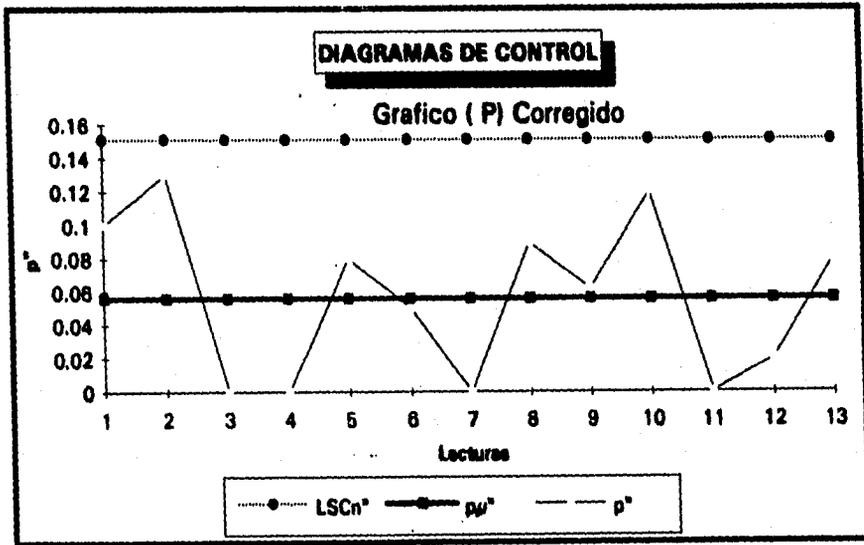
$$LICn'' = 0.056 - 3 \sqrt{\frac{0.056 (1 - 0.056)}{52.23}}$$

LICn = - 0.032 por lo tanto.

LICn = no existe

5. Se construye la gráfica p'', que se presenta en la figura 3.5

FIGURA 3.5 GRÁFICO DE CONTROL "P" CORREGIDA



Después de analizar la figura 3.5 se encontró que el proceso de halla en control y que las causas especiales han sido eliminadas en base a esto se establecen los límites de control reales del proceso. Esto indica que la fracción defectuosa de la muestra pasa a convertirse en la estimación de la fracción del proceso y se toma como limite central del gráfico de control.

$$p_{\mu} = p''$$

y los límites quedan así.

$$p'' = 0.056$$
$$LSCp = 0.056$$

3.3.3 Supervisiones de las líneas de producción.

La función de supervisión del proceso productivo como ya se indico lo realiza el Supervisor de Producción y se considera como la "Auditoría interna básica " y es realizada diariamente, abarca:

A. Seguimiento del comportamiento del proceso productivo. Que se realiza mediante la revisión del CEP, estos es desde la toma de datos y su registro según procedimientos, el análisis del comportamiento del gráfico y la corrección de desviaciones por causas especiales.

B. Seguimiento al cumplimiento de las listas de trabajo mediante la revisión de las listas, observando posibles retrasos o adelantos a los ritmos marcados, lo que indica posibles desviaciones a los procesos que deben ser revisados, o la aparición de fallas mecánicas o de abasto de insumos.

C. La revisión del cumplimiento de las cartas de proceso por parte de los operarios, esto debido a que el CEP solo se establece sobre las variables principales del proceso, esto se realiza mediante chequeo personal por parte del supervisor de todas las variables indicadas en las cartas de proceso.

D. Revisión del estado sanitario de las líneas de producción y áreas circundantes mediante revisiones visuales de las áreas.

CAPITULO 4

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.

4.0 Control de la Producción

Este grupo de elementos administrativos del Departamento de producción se define como:

" Los controles administrativos relacionados con la planeación, regulación y evaluación de la actividades productivas para asegurar que se alcancen los objetivos planeados. ". Esto quiere decir que cubre todas las actividades netamente administrativas que apoyan al departamento de producción para alcanzar las metas de cantidad y calidad fijadas.

Los elementos que integran este grupo serán analizados a continuación.

4.1 Base de datos operativos.

Todo sistema de administración de la producción debe tener como cimiento una Base de datos donde se contenga toda la información operativa del Departamento de producción, esta " Base " servirá para efectuar los cálculos para las proyecciones y programaciones así como para medir el desempeño del departamento. Normalmente estas bases de datos se realizan en computadora ya que así se facilita su manejo. Las partes que la integran son:

4.1.1 Capacidad de producción.

Que se define como " El potencial productivo que una empresa dispone; es aquello que se puede producir en condiciones normales." En otras palabras, representa el volumen ideal de producción de productos que la planta puede realizar. No obstante este dato ideal no es la capacidad máxima de producción que se puede elaborar en un régimen intensivo de horas extras y de utilización interrumpida de equipos. El volumen ideal de producción representa un nivel adecuado de actividades que permita el máximo de ganancia y el mínimo de costos. (44).

En nuestro caso la Capacidad de producción (CP) se determina por línea de producción y es diferente para cada producto, se toma como unidad de medida estandar una hora de producción, en otras palabras establece la cantidad de producto que es posible producir en una hora de producción. Pero se establece como límite de producción 135 horas de trabajo a la semana (tres turnos diarios de 8, 7.5 y 7 Hr' con 6 días a la semana).

4.1.2 Tiempos de proceso.

Estos datos establecen los tiempos Estandard de ejecución de cada parte del proceso productivo. Ejemplo de esto son; el tiempo de elaboración de una masa, el tiempo de horneado o de enfriamiento. Estos se establecen por operación, por línea y por producto.

4.1.3. Inventario de máquinas.

En ella se tienen la cantidad de máquinas por cada línea así como las capacidades máximas de producción para cada equipo. La utilidad de este dato es muy variada, sirve desde para determinar el tamaño de la masa a emplear hasta para establecer los cuellos de botella en el proceso.

4.1.4 Las fórmulas.

En ella se encuentran las fórmulas operativas necesarias para la explosión de materiales, incluyendo los requerimientos de envoltura y equipo para manejo del producto terminado. En la Tabla 4.1 se presenta un ejemplo de una base de datos para una línea de galletas.

4.2 Planeación de la producción.

Otro elemento es la planeación de la producción que tiene como fin el coordinar e integrar máquinas, personas y materias primas en un proceso productivo armónico y sistemático para alcanzar la máxima eficacia al menor costo posible.

Como ya se indico esta operación la realiza el Jefe de administración con sus colaboradores.

La planeación de la producción esta integrada por varias partes que se discutirán en los párrafos siguientes.

4.2.1 Plan de Producción.

Establece a priori lo que el departamento de producción deberá producir en un determinado periodo de tiempo, teniendo en cuenta:

- El estimado de ventas, que es la proyección de ventas de los productos que elabora la fabrica que se pretende alcanzar en un periodo determinado de tiempo normalmente abarca un año.
- La capacidad de producción las líneas de fabricación.

Generalmente este ejercicio se realiza para periodos de un año y tiene como finalidad establecer las proyecciones de capacidad utilizada de la planta para poder realizar análisis de costos, inversiones y rentabilidad futuras.

Los pasos a seguir para elaborar este plan son los siguientes:

1. Se establece los productos que es posible elaborar en cada línea de producción en función al equipo existente, y el tiempo total disponible de la línea, estos se obtienen de la base de datos.
2. A partir del estimado de ventas y la CP se calcula el tiempo requerido de producción para cubrir el pronostico por línea.
3. Se establece las posibilidades de departamento de producción para cubrir el estimado de ventas. esto es, uno los puntos 1 y 2 estableciendo el tiempo total de ocupación de la línea que puede presentar tres opciones:

A. Tiempo disponible de la línea = Tiempo para elaborar el estimado.

En este caso no se presenta ningún problema y al planta puede trabajar como esta actualmente.

B. Tiempo disponible de la línea > Tiempo para elaborar el estimado.

En este caso la planta tiene capacidad ociosas que deberá ser cubierta ya sea por mayor impulso de la Ventas o por desarrollo de Nuevo Productos.

C. Tiempo disponible de la línea < Tiempo para elaborar el estimado.

Para este caso la alta dirección debe tomar decisiones que pueden ser:

- La compra de más equipos para aumentar la capacidad de producción ó.
- La posibilidad de contratar maquilas con otros productores para cubrir los pronósticos.

4. Una vez concluidos estos pasos el siguiente consiste en la elaboración del presupuesto del Departamento, en el que se establecerá los recursos financieros que deberán invertirse en el Departamento de producción para el ciclo establecido, este incluirá:

- La inversión en Insumos.
- La inversión en personal Sueldo y contrataciones.
- La inversión en equipos.

TABLA 4.1 EJEMPLO DE UNA BASE DE DATOS.
--

Codigo	Producto	Cap. prod. (Pq/hr)	Tiempos de proceso (Horas)					Cambio	Peso masa X pza. (Kg)	Peso paquete (Kg)
			Preparación arranque	Elaboración masa	Horneo	Enfriamiento				
Línea 1										
Galletas troqueladas Rotary										
1001	PRODUCTO A	10,000	0.250	0.250	0.130	0.33	1.0	0.020	0.0850	
1002	PRODUCTO B	15,000	0.250	0.250	0.080	0.33	0.5	0.010	0.0700	
1003	PRODUCTO C	35,000	0.500	0.300	0.100	0.33	1.0	0.010	0.1000	
1004	PRODUCTO D	20,000	0.250	0.450	0.130	0.33	2.5	0.015	0.1000	
1005	PRODUCTO E	30,000	0.500	0.500	0.080	0.33	1.5	0.010	0.0750	
1006	PRODUCTO F	25,000	0.250	0.500	0.100	0.33	1.0	0.015	0.0750	
Línea 2										
Galletas Cortadas con alambre Wire Cut										
1010	PRODUCTO P	20,000	0.300	0.500	0.150	0.3	0.5	0.030	0.0800	
1011	PRODUCTO Q	10,000	0.300	0.500	0.200	0.3	0.3	0.020	0.0800	
1012	PRODUCTO R	50,000	0.500	0.500	0.250	0.3	0.9	0.015	0.0300	
1013	PRODUCTO T	15,000	0.500	0.400	0.200	0.3	0.5	0.020	0.0400	
1014	PRODUCTO U	25,000	0.500	0.500	0.150	0.3	0.5	0.250	0.0350	
1015	PRODUCTO V	21,000	0.200	0.350	0.250	0.3	0.5	0.020	0.0350	
1017	PRODUCTO 8,000		0.300	0.500	0.200	0.3	0.5	0.010	0.0250	
Línea 3										
Galletas laminadas										
1018	PRODUCTO K	25,000	0.500	0.500	0.100	0.4	0.5	0.020	0.0800	
1019	PRODUCTO L	20,000	0.500	0.500	0.150	0.4	0.5	0.015	0.0850	
1020	PRODUCTO M	15,000	0.500	0.500	0.080	0.4	0.5	0.010	0.0800	
1021	PRODUCTO N	10,000	0.400	0.500	0.120	0.4	0.5	0.005	0.0100	
1022	PRODUCTO R	12,000								

4.2.2. Programación de la producción.

La programación de la producción es la planeación en forma detallada que establece la secuencia y cronología de las operaciones involucradas en el proceso productivo,

La fuente de información para la elaboración de esta es:

- La base de datos con información operativa de la planta.
- El pedido real de producto por parte de Distribución, que consiste en el producto que falta en almacén para cubrir el pedido, esto se establece normalmente como el necesario para mantener un nivel de existencias de producto para surtir a ventas..

Como vemos se distingue del plan en abarca periodos muchos más cortos de tiempo, normalmente una semana, y es el sistema administrativo que rige la operación del departamento.

Para realizar el proceso de programación la practica más común es la utilización de métodos gráficos ya que esta se establece sobre dos variables básicas, el tiempo (Definido en periodos), y la producción (definida en cantidades), un ejemplo de estas son las Gráficas de Gantt. que se basa en la utilización de un lenguaje simbólico para esquematizar las operaciones durante el proceso productivo. Los símbolos que se recomiendan se presentan en la figura 4.1, aunque estos no son limitativos y se pueden crear los que se requieran.(46) (47)

FIGURA 4.1 SÍMBOLOS DE LA GRÁFICA DE GANTT.

ACTIVIDAD	SÍMBOLO
Inicio de la producción.	-----
Fin de la producción	-----
Producción planeada.	-----
Paro para mantenimiento y limpieza.	XXXXXXXXXXXXXXXX
Producción elaborada	////////////////////
Cambios de producto.	+++++

Como ya se dijo estas gráficas para nuestro caso abarcaran un periodo de una semana.

La programación de la producción se debe elaborar a mediados de la semana anterior a la producción, normalmente el miércoles como límite.

Un ejemplo de programación de la producción para la línea de Troquel Rotario (Rotary) se presenta a continuación.

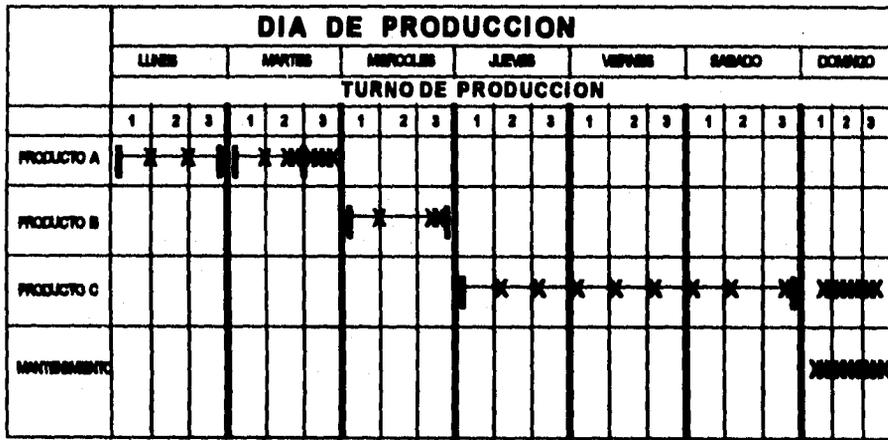
EJEMPLO 1

Linea de la Rotary

Producto	Pedido + Cantidad a producir + (Paquetes)	Capacidad de producción (Paq. x Hr.)	Tiempo requerido para cubrir pedido (Hr)	Tiempo Requerido mantenimiento (Hr)	Tiempo cambios-limpieza de equipo (Hr)	Tiempo para producción disponible (Hr x Sem)
A	300,000	10,000	30		1	
B	250,000	15,000	17		0.5	
C	2,000,000	35,000	57		1.0	
Totales			104	8	2.5	135

Con estos datos se construye la gráfica de programación que se presenta en la figura 4.2

FIGURA 4.2 " PROGRAMACIÓN DE LA LINEA DE GALLETAS TROQUELADAS " GRÁFICA DE GANTT



4.2.2.1. Ordenes de trabajo.

La programación de la producción da como resultado ordenes de trabajo que deberán cumplir los departamentos involucrados en el proceso productivo, donde se indica el cuanto, el que y el donde de las operaciones, las ordenes de trabajo que se generan son:

A) A producción; Las listas de trabajo.

Estas listas consisten en una serie de ordenes de trabajo donde se va indicando el " Ritmo " y la secuencia cronológica de la producción estos es, indica el que, el cuando y el donde se debe realizar la producción. Estas listas se desarrollan por centro de trabajo y turnos de producción, y en ellas se marcan los tiempos de preparación y ejecución de las operaciones en base a la memoria de calculo, con el objetivo de tener una convergencia de recursos en el momento preciso. Además en ellas se lleva el control de los tiempos de producción, mediante la anotación de los tiempos reales de preparación o de inicio comparándolos contra los teóricos que trae marcada la lista, que como se indico en el párrafo 3.3.3 son indicativos del comportamiento del proceso y se puede medir la calidad de ejecución de los operarios y factores que inferen en el proceso.

Estas lista pueden ser realizadas a mano por el personal del supervisor de administración o mediante programas de computadoras específicos para este fin.

A continuación se presenta un ejemplo empleando los datos del ejemplo 1.

LISTA DE TRABAJO				
FABRICA: Galletas S.A. de C.V. CENTRO DE TRABAJO: Masa LINEA: Tornabolo TURNO Primero DIA: 24 Abril 1995				
Hora real	Hora teórica	No.	Producto	Observaciones
	6:00		Inicio de Turno	
			Preparación Equipo	
	6:15		Preparación masa	
	6:30	1	Masa producto A	
	7:30	2	Masa producto A	
	8:30	3	Masa producto A	
	9:30	4	Masa producto A	
	10:30	5	Masa producto A	
	11:30	6	Masa producto A	
	12:30	7	Masa producto A	
	13:30		Limpieza	
	14:00		Fin de Turno	
Operador responsable				

Como podemos ver las listas de envoltura son muy similares pero en ellas se anota la cantidad teórica y real de producto envuelto.

En la programación de la producción podemos ver que la entrada del personal obrero se puede desfasar para poder cubrir todo la producción sin tener que pagar horas extras.

B) A compras el pedido de insumos para producción a utilizar.

En este caso se entrega a compras el llamado " Pedido de Insumos " que consiste en una serie de vales donde indica la cantidad materia prima a emplear que deberá ser entregada al Centro PREPARACIÓN DE RECETAS (CPR), para de ese lugar se surtan a producción. Para realizar este sistema la metodología es la siguiente:

1. El programador en base a la programación de la producción establece las necesidades de materias primas, mediante una "Explosión de Materiales " que consiste básicamente en el desglose de las fórmulas en función de la cantidad de producto a entregar, esto se realiza mediante una base de datos que contiene las fórmulas y realiza operaciones según la cantidad de producto a elaborar y establece las necesidades por centro de trabajo y en función al tiempo.

2. Esta "Explosión" se pasa al supervisor del CPR que realiza previamente un inventario de la materia prima en proceso y en el CPR.

3. Y tomando el resultado del inventario como base, establece las necesidades reales y elabora el vale del Pedido de insumos para producción a compras indicando el momento que requerirá los insumos

C) A distribución el equipo requerido para el manejo del producto.

El programador tomando como base la cantidad de producto a entregar, realiza un estimado del numero de contenedores a utilizar para manejar el producto terminado.

D) A mantenimiento y sanidad la programación de paros para mantenimiento y limpieza.

También en la programación de la producción se considera los paros para mantenimiento y limpieza, en el primer caso la las necesidades de paro para mantenimiento preventivo los solicita el departamento de mantenimiento y se colocan el las listas de trabajo, los paros de limpieza normalmente son programados al final de un turno, o en días donde no hay producción.

4.3. Informe de producción.

El informe de producción es un reporte de los indicadores operativos del desempeño del Departamento, en el se resumen los resultados en un ciclo de producción, en este caso una semana. Tiene la finalidad de presentar los medidores de desempeño para que se pueda verificar si los resultados obtenidos por producción alcanzaron las metas fijadas, además que es una herramienta para detectar desviaciones o errores en la ejecución con el fin de corregirlas y evitar su repetición.

Este documento integra todos los reportes parciales que se generan durante el proceso productivo y es elaborado por el Departamento de administración de la producción.

4.3.1 Documentos fuente del Informe de producción.

4.3.1.1 Reporte diario de producción por línea.

Este es un reporte del desempeño diario de cada línea de producción, y en el se reflejan los resultados parciales, es elaborado por los Supervisores de producción encargados de cada línea. La información que lo integran es:

- Los productos elaborados por la línea y por turno.
- La cantidad de productos producidos. Este dato se reporta en paquetes entregados al departamento de distribución y los que quedan en existencia en las líneas de producción.
- El tiempo total de proceso empleado en horas. que incluye desde que se empieza a elaborar la primera masa del producto hasta que se envuelve el ultimo paquete del producto.
- Las interrupciones sufridas al proceso indicando su causa y el tiempo que afectaron el proceso, se reportan en horas y pueden ser debidas a; fallas mecánicas (FM), fallas de insumos (FMP), fallas de operación (FO), o por otras (FOT), (Falta de energía eléctrica, etc.).
- El reporte de asistencia del personal. Se indica el numero autorizado y el que realmente asistió para elaborar ese producto..
- Las bajas de producto ocurridos se reportan en Kilogramos y son los productos con defectos producidos por el proceso .
- Y por ultimo un espacio para observaciones o notas.

La información es vaciada al formato por cada supervisor al final de su turno y el supervisor del tercer turno se encarga de llenar los totales.

Este reporte se pasa con copia al jefe de producción y al Jefe de administración. A continuación se presenta un ejemplo del formato empleado para el reporte.

4.3.1.2 Listas de trabajo llenas.

Estos documentos consisten en las listas de trabajo (ver párrafo 4.2.2.1 A) ya llenas por los operadores en ellas se hallan datos muy importantes de la operación, como son numero de masa elaboradas por producto, tiempos parciales de las operaciones y sobre todo se observa el respeto y/o desviaciones a la del programación de la producción.

4.3.1.3 Pedido de producto para venta.

Como ya se indico en el viene el desglose de productos y cantidades solicitadas por distribución a producción para completar el pedido a ventas.

4.3.2 Formato del informe de producción.

Con la información proporcionada por los documentos fuentes indicados se arma un reporte semanal de la operación, este es elaborado, como ya se dijo, por el área de administración de la producción en forma semanal y normalmente se realiza sobre una Hoja de calculo electrónica que procesa la información. Este informe es elaborado el Día Domingo de cada semana para que el día lunes se tenga terminado y este listo para su análisis. De este reporten se pasa copias a:

- Gerente de Planta.
- Gerente de producción.
- Jefe de producción.
- Jefe de administración.
- Gerente de mantenimiento.

Ahora se explicara la información contenida en el formato del informe de Producción y la forma en que es calculado o de donde se obtiene los datos de cada rubro del mismo.

A. Producto.

Es la lista de todos los producto que elabora la fabrica.

B. Producto pedido.

Se obtiene del pedido de distribución, este dato es semanal y es el objetivo que debe cubrir producción, la cantidad se reporta en paquetes y por producto.

C. Producto producido.

Es la cantidad de paquetes que se entregaron a distribución y teóricamente debe ser igual a lo pedido esto si la programación fue bien hecha y no hubo factores que la afectaran, el dato se obtiene del reporte diario de producción.

D. Diferencia.

Esta columna establece el porcentaje de diferencia entre el producto pedido y la que se entrego realmente la formula empleada es:

$$\text{Diferencia} = \frac{(\text{Prod. producido} - \text{Prod. Pedido})}{\text{Prod. Pedido}} \times 100$$

Este dato nos indica la cantidad de producción que no se produjo en el periodo. Si el signo resulta negativo nos indica que el pedido no fue cubierto en su totalidad y si en caso contrario resulta positivo quiere decir que se entrego producto de más.

En estos dos casos las causas deben ser investigadas por que son irregularidades que nos pueden hablar de errores de operación o de programación. Lo deseable es que este rubro sea igual a cero.

E. Kg. de Bajas.

Es la cantidad de producto que no cumplió especificaciones y fue dado de baja de la producción y se desecha, Se obtiene del reporte diario de producción, este dato debe ser muy cercano o igual a cero, si esto no se cumple se debe realizar una investigación para descubrir las causas y eliminarlas. El dato es para cada producto producido.

F. % de Bajas.

Es la relación entre el producto producido y el producto dado de baja, esta se hace en paquetes.

$$\% \text{ Bajas} = \frac{(\text{Kg. bajas/ Kg. por paquete})}{\text{Paquetes producidos.}} \times 100$$

G. Tiempo real de proceso.

Para este dato la fuente de información es el reporte diario de producción, y recordando el párrafo 4.3.1.1, es el tiempo reportado en la lista de trabajo de envoltura, que abarca desde que sale el primer paquete de producto envuelto hasta que sale el primero del producto siguiente, este se reporta en horas y es por cada producto.

H. Tiempo programado de proceso.

Es el resultado de la operación efectuada por el programa del informe e indica el tiempo que según la capacidad de producción debió consumirse para elaborar el numero de paquetes producidos más los tiempos de cambio teóricos designados a cada producto.

Tiempo programado de proceso = $\frac{\text{Paquetes Producidos}}{\text{Tiempo real de elaboración}}$ + Tiempo cambios programados

I. Índice de eficiencia.

Compara el numero de horas programadas con el numero de horas realmente trabajadas para ejecutar el programa de producción.

$$\text{Índice de eficiencia} = \frac{\text{Tiempo programado de proceso.}}{\text{Tiempo real de elaboración.}}$$

Cuando este índice es igual a uno nos indica el éxito de la programación y que la línea esta trabajando a la capacidad de producción autorizada sin fallas ni interrupciones de producción, lo cual es lo ideal. por el contrario si el resultado es mayor o menor que uno esto indica que se están presentado algunas desviaciones en el proceso que no deben existir, algunas pueden ser:

- Fallas mecánicas.
- Falta de capacitación de los operarios.
- Alteraciones de la capacidad de producción por forzamiento del equipo.
- Defectos en la programación.
- Trabajo de horas extras
- Etc.

Estas desviaciones deben ser investigadas y corregidas para tener una operación sana.

J. Capacidad utilizada.

Este índice nos indica el porcentaje de utilización de las líneas contra los estándares autorizados y es una relación de las horas de utilización del equipo por línea entre el tiempo total disponible autorizado para operación (135 horas efectivas de trabajo a la semana, considerando 22.5 horas de trabajo por día seis días a la semana).

$$\% \text{ Capacidad utilizada} = \frac{\text{Tiempo real de proceso}}{135 \text{ Hr.}} \times 100$$

Este indicador se puede llevar por producto indicando el porcentaje que le corresponde en la utilización de la línea y por la sumatoria de estos parciales da la utilización global de cada línea. Toda la programación debe tender a tratar de obtener un 100 % de capacidad utilizada.

Como podemos ver por todo lo anterior un análisis detallado del informe de producción nos da las herramientas para poder intervenir en el proceso buscando una mejora de la operación además que es una herramienta administrativa para el control gerencial del departamento de producción.

FIGURA 4.3 FORMATO DEL INFORME DE PRODUCCIÓN

GALLETAS S.A. DE C.V.		INFORME DE PRODUCCION				SEMANA No. 18 DEL 8 AL 13 DE MAYO				
		BAJAS								
PRODUCTO	PEDIDO DE VENTAS	PRODUCTO PRODUCIDO	DIFER. %	Kg	%	TIEMPO REAL (Hr)	TIEMPO PROGRAMADO (Hr)	EFICIENCIA	CAPACIDAD UTIL.	
LINEA 1 TROQUELADAS										
1 PRODUCTO A	300,800	280,000	-18.8%	100.0	0.80%	33.75	31.05	92.0	25.0%	
2 PRODUCTO B	563,550	563,550	0.0%	150.0	0.40%	40.50	38.07	94.0	30.0%	
3 PRODUCTO C	803,050	804,000	0.2%	80.0	0.13%	20.25	18.23	90.0	15.0%	
4 PRODUCTO D	408,000	408,000	0.0%	100.0	0.32%	27.00	22.85	85.0	20.0%	
5 PRODUCTO E	128,000	128,000	0.0%	60.0	0.82%	8.75	8.80	99.0	5.0%	
6 PRODUCTO F	0	0	0.0%	0.0	0.00%	0.00	0.00	0.0	0.0%	
TOTALES						150.50	118.10	89.4	85.5%	
LINEA 2 CORTADAS CON ALAMBRE										
7 PRODUCTO P	718,000	720,000	0.1%	120	0.33%	40.50	38.45	90.0	30.0%	
8 PRODUCTO Q	228,200	200,000	-12.7%	88	0.83%	27.00	23.22	86.0	20.0%	
9 PRODUCTO R	747,500	750,000	0.3%	50	0.22%	19.20	18.55	96.0	12.0%	
10 PRODUCTO T	178,250	178,000	-0.1%	150	2.10%	13.50	12.55	93.0	10.0%	
11 PRODUCTO U	438,000	438,000	0.0%	88	0.45%	20.25	18.02	89.0	18.0%	
12 PRODUCTO V	230,370	231,000	0.3%	24	0.27%	13.50	11.47	85.0	10.0%	
13 PRODUCTO W	144,400	144,500	0.1%	80	2.10%	10.50	8.10	78.0	5.0%	
TOTALES						141.75	128.38	91.7	105.0%	
LINEA 3 LAMINADAS										
14 PRODUCTO K	595,000	600,000	0.8%	100	0.20%	27.00	24.30	90.0	20.0%	
15 PRODUCTO L	758,400	760,000	0.1%	110	0.17%	40.50	38.47	95.0	30.0%	
16 PRODUCTO M	318,000	320,000	1.8%	88	0.34%	20.25	18.00	89.0	15.0%	
17 PRODUCTO N	118,200	120,000	0.7%	80	0.35%	13.50	12.42	92.0	10.0%	
18 PRODUCTO R	232,728	200,000	-14.1%	45	1.87%	20.25	16.88	84.0	15.0%	
TOTALES						121.50	115.884	95.4	88.0%	

CAPITULO 5**DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN CONTROL DEL PERSONAL.****5.0. Control del Personal.**

En este capitulo se mencionaran las cuestiones básicas para el control del personal enfocados en el punto de vista de la Ley Federal (LFT).

5.1 Jornada de trabajo.

La jornada de trabajo se considera "El tiempo durante el cual el trabajador esta a disposición del patrón para prestar su trabajo." (LFT art. 58)

En este caso se considera el trabajo diario distribuido en tres turnos de la siguiente manera:

TABLA 5.1 DURACIÓN DE LAS JORNADAS DE TRABAJO.

TURNO	DURACIÓN	OBSERVACIONES
Primero	6:00 a 14:00 hrs	Turno diurno.
Segundo	14:00 a 21:30 hrs	Turno mixto.
Tercero	21:30 a 4:30 hrs	Turno Nocturno.

(LFT art. 61)

La jornada efectiva de trabajo se considera desde el momento en que el trabajador checa su tarjeta de tiempo para entrar a la linea de fabricación, es recomendable que el chequeo de tarjeta se realice por el personal ya con uniforme y que el reloj checador se encuentre dentro del área de producción con la finalidad de que el trabajo inicie inmediatamente después del chequeo.

Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios por un tiempo mayor al indicado en la tabla 5.1 (LFT art 68).

5.1.1 Descansos.

Durante la jornada de trabajo contratada el trabajador tendrá derecho a media hora de descanso como mínimo, en los que podrá efectuar cualquier actividad que quiera como es reposo o comida.

Por cada seis días de trabajo efectuado el trabajador disfrutara de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario íntegro.

El día de descanso semanal se recomienda que sea el domingo pero para casos donde la labor lo requiera ese día puede ser fijado en cualquier otro día de la semana de común acuerdo trabajador-empresa. En nuestro caso eso sucede con el departamento de mantenimiento y el área de sanidad debido a que ellos deben trabajar el día domingo que la planta no trabaja.

5.1.1.1 Primas

A. En el caso de que se trabaje el día domingo se deberá pagar una prima adicional del 25 % por lo menos sobre el salario diario ordinario del trabajador.

B. En el caso se trabaje el día estipulado para descanso se deberá pagar al trabajador un salario diario doble por el servicio prestado.

5.1.1.2 Días de descanso obligatorio.

Son días de descanso obligatorio para el trabajador son:

- 1ro de Enero.
- 5 de Febrero
- 21 de Marzo.
- 1ro de Mayo.
- 16 de Septiembre.
- 20 de Noviembre.
- El 1ro de Diciembre de cada seis años cuando corresponda la transmisión de poder de ejecutivo federal.
- 25 de Diciembre
- En caso de elecciones.

(LFT Título tercero capítulo II y III artículos del 58 al 75)

5.2 Vacaciones.

En la LFT se establece que el trabajador que halla prestado su servicio durante mas de un año tendrá derecho a disfrutar de un periodo anual de vacaciones pagadas, el cual se modificará con la antigüedad en la empresa según la tabla 5.2, estos días indicados se manejan como mínimos.

El periodo vacacional deberá tomarse dentro de los seis meses siguientes al cumplimiento del año de servicio.

5.2.1 Prima de vacaciones.

El trabajador tendrá derecho a una prima de vacaciones de un 25 % como mínimo sobre su salario durante su periodo vacacional.

TABLA 5.2 "DIAS DE VACACIONES SEGÚN ANTIGÜEDAD"
--

ANTIGÜEDAD (años cumplidos)	DÍAS DE VACACIONES (Laborables).
1	6
2	8
3	10
4	12
5 a 9	14
10 a 14	16
15 a 19	18

Las vacaciones no podrán compensarse con remuneraciones. Si la relación de trabajo termina antes de cumplir un periodo de un año de servicio se deberá pagar al trabajador la parte proporcional por el tiempo que presto sus servicios correspondientes a las vacaciones que no halla disfrutado.

(LFT Titulo tercer capitulo IV artículos del 76 al 81)

5.3 Salario.

Se entiende como salario " La retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo" ..

El salario se integra por los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestaciones que se entregue al trabajador por su trabajo.

El salario puede ser fijado por unidad de tiempo de trabajo, por unidad de obra (a destajo), por comisión o por cualquier otra manera.

En el caso de trabajo a destajo la retribución que se pague será tal que para el trabajo desempeñado en ocho horas sea por lo menos igual al salario mínimo de la zona.

Los plazos para el pago del salario nunca podrán ser mayores de una semana para las personas que desempeñen un trabajo material (obreros), y de quince días para los demás trabajadores.

El salario se pagara directamente al trabajador, solo en casos donde este se encuentre imposibilitado para recibirlo, el pago se hará a la persona que designe mediante una carta poder firmada por dos testigos.

El pago del salario debe efectuarse en el lugar que los trabajadores presenten sus servicios, en días laborables, durante las horas de trabajo o inmediatamente después de su terminación.

(LFT titulo tercer capitulo VII artículos del 98 al 116).

5.3.1 Aguinaldo.

Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual de por lo menos equivalente a 15 días de salario de cuota diaria.

Esta prestación debe ser pagada al trabajador con fecha limite del 20 de diciembre.

El personal que no haya cumplido el año de servicio tiene derecho a la parte proporcional del aguinaldo en función al tiempo que hubiese laborado en la empresa, cualquiera que este fuese. (LFT Titulo tercero capitulo V artículos del 82 al 89).

5.3.2 Horas extras.

Se establece que se podrán llevar acabo, por parte del trabajador, horas extraordinarias de trabajo sobre su jornada normal y el patrón esta obligado a pagar estas " Horas extras " con una compensación según se marca en la tabla 5.3 con respecto al salario normal por hora.

Se recomienda que estas horas no excedan las 3 diarias ni mas de tres días por semana.

TABLA 5.3 * PAGO DE HORAS EXTRAS *

HORAS EXTRAS LABORADAS POR SEMANA	PAGO X HORA
1 A 9	Doble del salario normal
9 EN ADELANTE	Triple del salario normal

(LFT Titulo tercero capitulo II artículos del 58 al 68)

5.3.3 Salario mínimo

La definición de salario mínimo que marca la ley es " la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo ". Y podrán ser generados para una o varias áreas geográficas de aplicación que puede extenderse a una o mas entidades federativas o profesionales . En la tabla 5.4 se presentan las zonas para los salarios mínimos en toda la república.

Estos salarios son fijados por La Comisión Nacional de los Salarios Mínimos integrada por representantes de los trabajadores, los patrones y del gobierno.

Ademas la persona que reciba un salario mínimo como pago se vera exenta de cualquier descuento o reducción salvo casos muy especificos marcados en LFT.

(LFT Titulo Tercero capitulo VI artículos del 90 al 97).

5.4 Trabajo de las mujeres.

" Las mujeres disfrutan de los mismos derechos y obligaciones que los hombres ", y tomado este precepto como base la LFT se refiere al caso de las mujeres específicamente cuando se hallan en periodo de gestación o de lactancia.

La ley marca que las madres trabajadoras tendrán los siguientes derechos:

- Durante el embarazo no deberán realizar trabajos que requieran esfuerzos considerables.
- Disfrutaran de un periodo de descanso extraordinario de seis semanas antes y después del parto con percepción de su salario integro.
- Durante el periodo de lactancia tendrán derecho a dos descansos extraordinarios de media hora cada uno por día para alimentar a su hijo.
- Y regresar a su puesto de trabajo siempre y cuando no haya transcurrido un año a partir del parto.
(LFT Titulo quinto artículos del 164 al 172).

5.5 Escalafones

En este punto abordaremos el tema de el llamado " Escalafón " que en la ley se menciona como El Cuadro General De Las Antigüedades.

Este escalafón es un requisito que establece la LFT para establecer un sistema para que los trabajadores puedan ocupar vacantes que se presenten dentro de la empresa en una forma ordenada y lo más justa posible.

El escalafón no es otra cosa que un listado de las antigüedades de los trabajadores, que cuentan con planta, distribuidos por categorías de cada oficios. Este listado se emplea para establecer la forma en que se ocuparan las vacantes y funciona de la siguiente manera:

- 1- Se genera una vacante o se crea un nuevo puesto.
- 2- Una comisión integrada por representantes del patrón y los trabajadores establecen el escalafón. Considerando los siguientes aspectos necesarios a cubrir por los trabajadores para cubrir las vacantes:
 - a) El puesto deberá ser cubierto por una persona del nivel inmediato inferior al de la vacante.
 - b) La antigüedad de los aspirantes.

c) Si el patrón cumplió con la capacitación igual para todos los aspirantes, se considerara al que se considere mas apto.

TABLA 5.4 " ZONAS PARA LOS SALARIOS MÍNIMOS EN LA REPÚBLICA MEXICANA "

ZONA NUM.	NOMBRE	ZONA NUM.	NOMBRE	ZONA NUM.	NOMBRE
1	AGUASCALIENTES	13	HIDALGO	22 B	QUERÉTARO RESTO DEL EDO.
2	BAJA CALIFORNIA NORTE	14 A		23	QUINTANA ROO
3	BAJA CALIFORNIA SUR	14 B	GUADALAJARA ÁREA METROPOLITANA	24 A	SAN LUIS POTOSÍ SAN LUIS POTOSÍ
4	CAMPECHE	14 C	JALISCO PTO. VALLARTA	24 B	SAN LUIS POTOSÍ SUR E HIDALGO HUASTECA
5 A	COAHUILA SALTILLO	14 D	JALISCO OCOTLAN	24 C	SAN LUIS POTOSÍ NORTE
5 B	COAHUILA MONCLOVA	14 E	JALISCO CENTRO COSTA	25	SINALOA
5 C	COAHUILA NORTE	14 F	JALISCO BOLAÑOS LOS ALTOS	26 A	SONORA NOGALES
5 D	COMARCA LAGUNERA	15 A	EDO MÉXICO TOLUCA	26 B	SONORA COSTA
5 E	COAHUILA OESTE	15 B	EDO MÉXICO NOROESTE E HIDALGO SUR	26 C	SONORA SIERRA
6	COLIMA	15 C	EDO MÉXICO SURESTE	27	TABASCO
7 A	CHIAPAS TAPACHULA	15 D	EDO MÉXICO CENTRO SUR	28 A	TAMAULIPAS NORTE
7 B	CHIAPAS RESTO EDO	15 E	EDO MÉXICO NORTE	28 B	TAMAULIPAS TAMPICO
8 A	CHIHUAHUA CD JUAREZ	16 A	MICHOACÁN LÁZARO CARDENAS	28 C	TAMAULIPAS MANTE
8 B	CHIHUAHUA CHIHUAHUA	16 B	MICHOACÁN	28 D	TAMAULIPAS MANTE
8 C	CHIHUAHUA OESTE	17	MORELOS	29	TLAXCALA
8 D	CHIHUAHUA ESTE	18	NAYARIT	30	VERACRUZ MINATITLAN COATZACOALCOS.
9	DF ÁREA METROPOLITANA	19 A	MONTERREY ÁREA METROPOLITANA	30	VERACRUZ POZA RICA TUXPAN
10	DURANGO EXCEPTO COMARCA LAGUNERA	19 B	NVO. LEÓN RESTO DEL EDO.	30	VERACRUZ PUERTO
11 A	GUANAJUATO CENTRO	20 A	OAXACA ISTMO	30	VERACRUZ RESTO DEL EDO.
11 B	GUANAJUATO RESTO EDO Y MICHOACÁN BAJO	20 B	OAXACA	31 A	YUCATÁN MÉRIDA PROGRESO
12 A	GUERRERO ACAPULCO	21 A	PUEBLA ÁREA METROPOLITANA	31 B	YUCATÁN AGRÍCOLA FORESTAL
12 B	GUERRERO CHILPANCINGO COSTA GDE.	21 B	PUEBLA RESTO DEL EDO.	32	ZACATECAS
12 C	GUERRERO RESTO EDO	22 A	QUERÉTARO QUERÉTARO		

- d) En igualdad de condiciones se preferirá al que tenga a su cargo una familia.
- e) Y por ultimo subsiste la igualdad se aplicara un examen de aptitud a los aspirantes para establecer el ganador.

3- La comisión publica el escalafón en un lugar visible de la fabrica.

4- Los trabajadores pueden presentar inconformidades a los publicado que será resuelto por la comisión en primer instancia o como ultimo recurso a las Juntas de Conciliación y Arbitraje

5- Se realiza los movimientos.

En la LFT se presenta la excepción para los casos de los puestos de nueva creación en los que por su naturaleza o especialización dentro de la empresa no se cuente con personal apto para ocuparlos, y no se halla establecido un mecanismo en el contrato colectivo, el patrón podrá cubrirlos libremente.

De todo lo anterior sobre el escalafón cabe aclarar que es lo que se marca en la LFT, pero esto puede ser manejado de distinta forma en una empresa siempre y cuando, cómo lo establece la ley, se especifique en El Contrato Colectivo de trabajo.

(LFT Titulo cuarto capitulo IV artículos del 154 al 161).

5.6 Conclusión de la relación de trabajo.

Este es uno de los puntos más importantes en el manejo de una relación de trabajo, y por lo tanto el Gerente de producción debe tener un amplio conocimiento de la ley es este punto específico, por que el debe tener una participación constante en este tipos de caso en su departamento, debido al gran número de personal que trabaja en producción.

A continuación hablaremos un poco de los casos de conclusión de relación de trabajo que maneja la LFT.

5.6.1 Rescisión (Anulación del contrato).

La LFT establece varias causas que pueden dar lugar a rescindir el contrato de trabajo en forma abrupta. Estas causas justificadas sin responsabilidad para el patrón son:

1. Engaño del trabajador sobre sus referencias, o certificados falsos que atribuyan al trabajador capacidades, aptitudes o facultades de que carezca.
2. Falta de honradez o probidad del trabajador durante sus labores.
3. Ocasionar el trabajador actos de violencia, injurias o malos tratamientos en contra del patrón y/o sus familiares, del personal directivo o administrativos de la empresa sin que exista

provocación, dentro de sus jornada de trabajo o fuera de ella si son tan graves que hagan imposible el cumplimiento de la relación de trabajo. Esto también se aplica cuando se afecta de igual forma a compañeros de trabajo.

4. Ocasionar el trabajador daños materiales a edificios, obras, maquinaria, instrumentos, materias primas y demás objetos relacionados con su trabajo, ya sea intencionalmente o por negligencia de su parte.

5. Comprometer el trabajador por su imprudencia o descuido la seguridad del establecimiento o de las personas que se encuentren en el.

6. Cometer actos inmorales en el lugar de trabajo.

7. Revelar secretos industriales.

8. Tener el trabajador más de tres faltas de asistencia en un periodo de treinta días, sin permiso del patrón o sin causa justificada.

9. Desobedecer ordenes siempre que se trate del trabajo contratado.

10. Negarse el trabajador a cumplir las normas de seguridad de la empresa.

11. Concurrir al trabajo en estado de ebriedad o bajo la influencia de drogas.

12. Por la imposición de una pena de prisión por parte de la autoridad al trabajador.

Una vez que se halla realizado la rescisión del contrato el patrón deberá dar aviso por escrito de la fecha y causa(s) de la rescisión al trabajador .

LFT Título segundo capítulo IV artículos 46 y 47.

5.6.2 Terminación.

La terminación de la relación de trabajo se puede dar por varias causas que también son establecidas por la LFT estas son las siguientes :

I. Por el mutuo consentimiento de ambas partes (Estos es por renuncia).

II. La muerte del trabajador.

III. La terminación del contrato pactado.

IV. La incapacidad física, mental o inhabilidad manifiesta del trabajador.

V. Causas de fuerza mayor no imputables al patrón como son su muerte, su incapacidad física o mental.

VI. La quiebra legal del negocio.

LFT Titulo segundo capitulo V artículos 53 a 55
LFT Titulo séptimo Capítulo VIII artículo 434.

5.6.3 Indemnizaciones.

En este punto se hará una revisión de los montos a que ascienden las indemnizaciones a las que tiene derecho el trabajador al concluir la relación de trabajo.

En primer lugar hablaremos de la terminación de la relación de trabajo justificada o injustificadamente. En este caso el trabajador tiene derecho, por ley, a una indemnización que estará integrada por dos partes:

1. A una prima de antigüedad equivalente a 12 días de salario por cada año cumplido de trabajo, esto tasado con un tope máximo de 2 salarios mínimos diarios de la zona geográfica donde el trabajador preste sus servicios.
LFT artículos 436, 162 y 486.

2. Las partes proporcionales de las prestaciones a las que tiene derecho que incluyen :

- Salarios devengados.
 - Días de vacaciones no disfrutadas.
 - Primas de vacaciones no disfrutadas.
 - Aguinaldo
 - Reparto de utilidades.
 - Y cualquier otra que se marque en el contrato firmado.
- LFT artículo 84.

Ahora bien si el trabajador considera que su despido fue por causas injustificadas podrá solicitar ante la Junta de Conciliación y Arbitraje a su elección que :

- Se le reinstale en el trabajo que desempeñaba o
- Que se le indemnice con tres meses de salario.

En caso que el patrón no pueda justificar el despido deberá pagar los salarios vencidos desde la fecha del despido hasta el cumplimiento del laudo.

Si la Junta decide que el trabajador sea reinstalado, el patrón queda eximido de esta obligación mediante el pago de una indemnización , que en el caso que la relación de trabajo sea por tiempo indeterminado constara de :

- 20 días de salario por cada año de servicio.
 - Tres meses de salario.
 - Los salarios vencidos desde la fecha de despido hasta que se paguen las indemnizaciones.
- LFT titulo segundo capitulo IV artículos 49 y 50.

Ahora mencionaremos las indemnizaciones por la terminación de la relación de trabajo según las causas marcadas en el punto 5.6.2

Para las causas I, II y III el trabajador tendrá derecho A:

A las partes proporcionales de las prestaciones a las que tiene derecho que incluyen :

- Salarios devengados.
- Días de vacaciones no disfrutadas.
- Primas de vacaciones no disfrutadas.
- Aguinaldo
- Reparto de utilidades.
- Y cualquier otra que se marque en el contrato firmado.

Para el punto IV si la incapacidad proviene de un riesgo no profesional el trabajador tendrá derecho a:

- Un mes de salario y
- 12 días por año con máximo de 2 salarios mínimos por cada año de servicio.

O que se le reinstale en un puesto acuerdo con sus aptitudes.

Para los puntos V, VI, los trabajadores tendrán derecho a:

- A una prima de antigüedad equivalente a 12 días de salario por cada año cumplido de trabajo, esto tasado con un tope máximo de 2 salarios mínimos diarios de la zona geográfica donde el trabajador preste sus servicios.

- A tres meses de salario.

- Las partes proporcionales de las prestaciones a las que tiene derecho que incluyen :

- Salarios devengados.
 - Días de vacaciones no disfrutadas.
 - Primas de vacaciones no disfrutadas.
 - Aguinaldo
 - Reparto de utilidades.
 - Y cualquier otra que se marque en el contrato firmado.
- LFT artículos 53,54,436,162,486

De las indemnizaciones mencionadas existen en la LFT algunas excepciones para casos específicos que se recomienda sean revisadas para tener un panorama más amplio de este punto.

5.7 Sindicato.

A continuación realizaremos una revisión de algunos aspectos importantes de lo que considera la LFT que debe ser un Sindicato.

La LFT define un sindicato como " La asociación de trabajadores o patronos, constituida para el estudio, mejoramiento y defensa de sus respectivos intereses. "

Los trabajadores tiene derecho de constituir sindicatos sin necesidad de autorización previa, el número mínimo de personas para formarlo es de 20 y nadie puede ser obligado a formar parte de el.

El registro de un sindicato se realiza ante la Secretaría de Trabajo y Previsión Social en casos Federales y en las Juntas de Conciliación Y Arbitraje en los casos de competencia local.

Los sindicatos pueden ser :

1. Gremiales o sea formados por trabajadores de una misma profesión oficio o especialidad.
2. De empresa, los formados por trabajadores que presten sus servicios en una misma empresa.
3. Industriales los formados por trabajadores que presten su servicio en dos o mas empresas de la misma rama industrial.
4. Nacionales de industria. Los formados por trabajadores que presten sus servicios en una o varias empresas de la misma rama industrial, instaladas en dos o mas entidades federativas.

En el caso de los empleados de confianza no podrán formar parte de los sindicatos de los demás trabajadores.

La forma del contenido de los estatutos también esta normado por la LFT y deberán contener como mínimo los siguientes puntos.

- I. El nombre del sindicato.
- II. Su domicilio.
- III. El objeto de su formación y vida.
- IV. La duración , que sino se especifica se considera por tiempo indefinido.

- V. Condiciones de admisión de los miembros.
- VI. Obligaciones y derechos de los asociados.
- VII. Motivos y procedimientos de expulsión y correcciones disciplinarias.
- VIII. Forma de convocar asamblea.
- IX. Procedimiento para la elección de la directiva y número de sus miembros.
- X. Periodo de duración de la directiva.
- XI. Normas para la administración adquisición y disposición de los bienes patrimoniales del sindicato.
- XII. Forma de pago y monto de las cuotas sindicales..

La representación del sindicato se ejerce por un Secretario General o por las personas designadas por la directiva, salvo disposiciones especiales de los estatutos.

Como podemos ver la estructura y forma de trabajo de un sindicato es compleja y esta determinada para cada sindicato en forma individual, por esto es muy importante que el Gerente encargado del Departamento de producción conozca y tenga contacto muy cercano con el sindicato de su empresa debido a que maneja, en la mayoría de los casos, la parte del personal mayoritaria que integra el sindicato.

LFT Titulo séptimo capítulo II artículos 356 a 385.

5.8 Contrato colectivo de trabajo.

Una de las funciones principales del sindicato es la celebración del contrato colectivo de trabajo entre la empresa y los trabajadores, que es una obligación del patrón que si se niega a realizar, los trabajadores pueden llegar a ejercer su derecho de huelga. A continuación se tratan en forma general lo que establece la LFT que es un contrato colectivo de trabajo.

Se define este como " El convenio celebrado entre el sindicato de trabajadores y uno o varios patrones, con objeto de establecer las condiciones según las cuales debe prestarse el trabajo en una o mas empresa o establecimientos. "

Si dentro de la empresa existen mas de un sindicato el contrato se realizara con el que tenga mayor número de trabajadores agremiados dentro de la empresa.

El contrato colectivo deberá contener como mínimo las siguientes cláusulas:

- I. Los nombres y domicilio de los contratantes.

- II. Las empresa y establecimientos que abarque.
- III. Su duración o la expresión de ser por tiempo indeterminado o para obra determinada.
- IV. Las jornadas de trabajo.
- V. Los días de descanso y vacaciones.
- VI. El monto de los salarios.
- VII. Las cláusulas referidas a capacitación y adiestramiento.
- VII. Las bases sobre la integración y funcionamiento de las comisiones que deban integrarse de acuerdo a la LFT.
- IX. Las demás estipulaciones que convengan las partes.

La revisión del contrato deber hacerse por lo menos sesenta días antes de :

1. El vencimiento del contrato colectivo por tiempo indeterminado, si este no es mayor de dos años.
2. Del transcurso de dos años si el contrato por tiempo determinado tiene duración mayor y.
3. Del transcurso de dos años en los caos de contratos por tiempo indeterminado o por obra determinada.

Los contratos serán revisados cada año en lo que se refiera a los salarios en efectivo por cuota diaria.

5.9 Hojas de Control de Personal.

Como ultimo punto de este capitulo hablaremos de la forma que se recomienda para llevar el control del personal , tanto en asistencia , retardo , castigos, permisos, vacaciones, que en este caso se sugiere se integren en la llamada Hoja de Control de Personal.

Esta hoja en realidad es una serie de documentos donde el jefe lleva el control de su personal, a cualquier nivel desde el gerente de planta hasta el nivel supervisorio, y esta integrada por las siguientes partes:

5.9.1 Hoja de programación de vacaciones.

En esta hoja el jefe programa las vacaciones de sus subordinados, tomando en cuenta la fecha en que el colaborador cumple su aniversario de admisión a la compañía. Con esto se busca que las vacaciones no se empalmen y pueda haber falta de personal por estar de vacaciones dos o más personas al mismo tiempo.

Para priorizar las vacaciones se recomienda se realice por antigüedad, otra sugerencia es que esta programación se actualice cada 6 meses, de esta hoja cada jefe realiza una para todo el personal a su cargo. en la figura 5.1 se presenta un ejemplo de una de estas hojas recomendada

5.9.2 Hoja de Asistencia, puntualidad y tiempo extra.

Este registro es un seguimiento del cumplimiento del horario del trabajador y en ella el jefe lleva el historial de cada colaborador, por lo tanto esta hoja es personal y debe existir una por cada trabajador. Lo más recomendable es que este formato abarque periodos de un año.

Esta hoja es muy útil para el seguimiento del persona si como para estableceré sanciones, reprimendas o llamadas de atención o felicitaciones por el desempeño del personal.

En estos formatos recomendados se cuenta con una serie de cuadritos correspondientes a cada día del mes y en ellas se lleva el control de la asistencia, puntualidad y tiempo extra del colaborador, empleando la siguiente nomenclatura.

Punto con tinta azul	Asistencia.
Punto con tinta roja	Falta.
Cruz con tinta azul	Premiso.
Números con tinta roja	Minutos de retardo.
Numero con tinta azul	Numero de horas extras por día.

En la figura 5.2 se presenta un ejemplo de este formato.

Como podemos ver esta hoja nos da un panorama general de la responsabilidad del trabajador. Los datos para llenar esta se obtiene de la tarjeta de asistencia checada por el trabajador.

5.9.3 Hojas de relevantes en el desempeño.

Esta es la última parte de la Hoja del control de personal, en ella se realizan las anotaciones de las acciones relevantes del desempeño del colaborador por parte de su jefe directo, que pueden ser buenas como felicitaciones o reconocimientos por el trabajo realizado, por participación en alguna acción destacable o malas como llamadas de atención por infracciones al reglamento, faltas castigos, reprimendas etc.

Esta hoja es un récord y se recomienda que las anotaciones en ella se realicen en presencia del trabajador, el delegado sindical (si es sindicalizado) y debe ser firmada de enterado por parte del jefe, por las personas que se encuentren presentes y por el trabajador.

Esta hoja debe manejarse con mucho cuidado, por que es parte del expediente del trabajador y cualquier anotación deja marcado el colaborador.

Se recomienda que estas también sean por periodos de un año.

FIGURA 5.2 HOJA DE ASISTENCIA PUNTUALIDAD Y TIEMPO EXTRA

HOJA DE ASISTENCIA Y TIEMPO EXTRA AÑO: _____

Fabrica: Galletas S.A. de C.V. Nombre Colaborador _____

Departamento _____ Línea _____ : _____

Puesto: _____ Jefe Directo _____

Mes / Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ENERO																															
FEBRERO																															
MARZO																															
ABRIL																															
MAYO																															
JUNIO																															
JULIO																															
AGOSTO																															
SEPTIEMBRE																															
OCTUBRE																															
NOVIEMBRE																															
DICIEMBRE																															

ANOTACIONES:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| Asistencia | Un punto con tinta azul. |
| Falta | Un punto con tinta roja. |
| Permiso | Cruz con tinta azul. |
| Retardo (Min. Tarde) | Número con tinta roja. |
| tiempo extra (Hr/día) | Número con tinta azul. |

Referencias (1)(2)(3)(6)(8)(9)(10)(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(21)(22)(23)(24)(25)(28)(29)(30)(32)(33) (34)

CAPITULO 6

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.0 Aseguramiento de calidad (AC).

En este capítulo se mencionaran algunos principios generales de los que se conoce como el Sistema de Aseguramiento de Calidad, que es uno de los puntos más importantes que un administrador de un departamento de Producción debe conocer, ya que, aunque en la mayoría de los casos esta área no depende del Gerente de Producción, esta sección es la que norma y especifica las acciones generales de producción en cuanto a la calidad del producto se refiere.

6.1 Definición

Existen varias definiciones para Aseguramiento de Calidad, la siguiente es la que consideramos mejor representa el trabajo de este departamento.:

" Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas, que lleva cabo una empresa, con el objeto de brindar la confianza apropiada de que un producto cumple con los requisitos de calidad especificados ". (12)

Entendiendo como calidad la satisfacción plena de las expectativas de los clientes.

Este sistema de calidad generalmente se aplica e interactúa en todas las actividades de la calidad de un producto. Involucra todas las fases desde la identificación inicial hasta la satisfacción final de los requisitos y expectativas de los usuarios. Estas fases y actividades pueden cubrir los siguientes:

- Mercadotecnia.
- Desarrollo del producto.
- Compras.
- Planeación de los procesos.
- Producción.
- Inspección y pruebas
- Almacenamiento.
- Distribución y ventas.
- Instalación y operación.
- Asistencia técnica y mantenimiento.
- Disposiciones después del uso.

Algunos requisitos que debe cumplir un sistema de Aseguramiento de Calidad son:

- 1) El Aseguramiento de Calidad no esta completo si los requisitos preestablecidos de calidad, no reflejan totalmente los requisitos del usuario.
- 2) Para que el Aseguramiento de Calidad sea efectivo, generalmente se exige la evaluación permanente de los factores que influyen en la adecuación del diseño y las especificaciones, a las condiciones técnicas bajo las que se va emplear el producto o servicio, así como la verificación y auditorías de áreas de proceso, producción, montaje e inspección. Probar la confianza puede significar presentar evidencias objetivas. (13)

En este contexto Control de Calidad es una parte importante de Aseguramiento de Calidad pero no son sinónimos, se entiende por Control de Calidad.

" El conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos. " (12).

Otro punto que debe ser definido para este capítulo es el llamado Manual de Calidad, que es el documento donde se plasma en forma escrita el Sistema de Aseguramiento de Calidad de la empresa, y cuya definición es:

" La estructura organizacional , conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los procesos o servicios cumplan satisfactoriamente con el fin a que ésta destinados y que están dirigidos hacia la gestión de la calidad." (12)

6.2 Manual de Calidad (MC).

Esta sección se presentara en forma general los puntos que se recomienda debe cubrir un Manual de Calidad y por lo tanto un sistema de Aseguramiento de Calidad, para una empresa elaboradora de galletas, cabe aclarar que estos puntos no son los únicos que puede cubrir un manual, que puede abarcar lo incisos que la empresa crea que son necesarios para cumplir con la calidad.

6.2.1 Generalidades.

Como primer punto del MC debe existir un capítulo o inciso dedicado a explicar las generalidades del sistema de Calidad y se recomienda que se establezca en primer lugar que:

La dirección es la principal responsable para establecer la política y los objetivos de calidad y de tomar decisiones referentes al inicio, desarrollo implantación y mantenimiento del sistema de Calidad.

Dentro de las generalidades se puede incluir :

6.2.1.1 Alcances del sistema.

El MC debe delimitar claramente las operaciones y procesos en los que es aplicable identificando las actividades y servicios que coordina, que en nuestro caso se ubican alrededor de los departamentos de; Producción, Compras, Distribución - Ventas, Desarrollo de Nuevos Productos.

En éste punto se debe establecer todos los procesos u actividades que contribuyen a la calidad del producto ya sea directa o indirectamente para que sean consideradas en el Sistema de Aseguramiento de Calidad.

6.2.1.2 Definiciones.

En esta parte se deben definir los principales conceptos que se manejen en el MC en forma clara y concisa, como son:

- Aseguramiento de Calidad.

Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas, que lleva cabo una empresa, con el objeto de brindar la confianza apropiada de que un producto cumple con los requisitos de calidad especificados.

- Auditoría de Calidad.

Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen con las disposiciones preestablecidas, que son implementadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

- Calidad

Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas de los clientes.

- Control de Calidad.

El conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos.

- Especificación .

Documento que establece los requisitos o exigencias que el producto o servicio debe cumplir.

- Inspección .

Actividades tales como medir, examinar, probar o ensayar una o mas características de un producto o servicio y compara estas con las exigencias y requisitos especificados para determinar su conformidad.

- Rastreabilidad.

Capacidad de reencontrar o reconstruir la historia, la aplicación o la localización de un elemento o de una actividad, de los elementos o actividades similares, por medio de registros de identificación.

(12)

Como podemos ver los conceptos a manejar dentro de un MC son muy amplios y los aquí presentados solo son un ejemplo de los que se pueden incluir en este inciso.

6.2.1.3 Políticas de Calidad.

El manual debe contener las directrices y objetivos generales de la fabrica relativos a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la mas alta dirección de la empresa.

6.2.1.4 Organigrama.

En el deben establecerse las lineas de comunicación y reporte de funciones pertenecientes al Sistema de Aseguramiento de Calidad. Los trabajos y responsabilidades deben estar claramente definidos.

(Ver Cap. 2 incisos 2.1, 2.2.3, 2.2.8)

Aseguramiento de Calidad debe ser un departamento independiente, que debe reportar a el más alto nivel gerencial de la fabrica.

6.2.2 Control de diseño

Se debe establecer un área o departamento encargado del diseño o rediseño, que desarrolle los cambios en las fórmulas, especificaciones o procesos, en base a nuevos requisitos o nuevos desarrollos que se requieran. Considerando todos los cambios de documentación que sean necesarios implementar en el MC .

En este caso se recomienda que estos se realicen mediante la formación de equipos multidisciplinarios de trabajo, que lleven a cabo estas actividades, pero que sean coordinados por Aseguramiento de Calidad para que se cumplan los requisitos establecidos.

Esto nos lleva a que en la fabrica deben existir procedimientos específicos para :

- Diseño - Rediseño de productos.
- Elaboración de especificaciones.
- Establecimiento de procesos.

6.2.3 Control de documentos.

Es necesario que en la fabrica se cuente con un sistema de control de documentos (Especificaciones, procedimientos, fórmulas, dibujos y el mismo manual), que permita la revisión, actualización aprobación y manejos de estos.

El Manual de Calidad (MC) debe estar estrictamente controlado y mantenido como un documento confidencial. Las copias de este deben ser restringidas y debe existir una lista de a quienes se encuentran asignadas tanto para control como para la actualización de los ejemplares.

Se deben establecer políticas en cuanto al período en que se realicen las actualizaciones, así como un control de estas.

6.2.4 Control de compras.

Los materiales, componentes comprados que serán parte de los productos de la fábrica, afectan de manera directa a la calidad del producto final. La adquisición de los insumos debe ser planeada y controlada, debe existir una cercana relación de trabajo cliente-proveedor y un sistema de retroalimentación de información con cada proveedor.

Lo anterior nos lleva a que es necesario que en la empresa se cuente con un procedimiento específico para la realización de las compras. A continuación se presentan los elementos básicos que debe contener este procedimiento.

6.2.4.1 Requisitos de las especificaciones.

El buen éxito de las compras comienza con una clara definición de los requisitos que deben cumplir los productos o servicios contratados, generalmente estos requisitos son contenidos en las especificaciones de insumos, dibujos y ordenes de compra que se entregan al proveedor.

La información que debe contener este paquete de especificaciones incluye.

- Requisitos técnicos que deberá cumplir el producto a comprar. (Especificaciones).
- Los procedimientos y normas a aplicar para la revisión del producto.
- Las instrucciones de inspección que se aplicaran al producto.

6.2.4.2 Selección de proveedores.

Cada proveedor de la fábrica debe tener una capacidad demostrada para surtir los suministros que cumplan con todos los requisitos marcadas en las especificaciones.

Los métodos para valorar esta capacidad deben incluir los siguientes aspectos.

A) Valoración y evaluación del Sistema de Calidad del proveedor. En est aspecto es muy importante que el proveedor cuente con un Sistema de Aseguramiento de Calidad implementado que debe incluir:

- La generación de Certificados de Calidad en cada lote suministrado por el proveedor, que incluyan los resultados de los parámetros marcados en las especificaciones contratadas.

- Los registros y controles de proceso de cada lote producido que puedan hacer posible la rastreabilidad del mismo.

- La existencia de un sistema de autorización y evaluación a la vez, de sus proveedores.

B) Evaluación de muestras del producto, estos es que cumplan los requisitos marcados en las especificaciones, tanto funcionales, como de identidad marcados.

C) Experiencia previa que se tenga con el proveedor tanto en calidad de producto como calidad de servicio.

C) El soporte técnico que respalde al proveedor.

6.2.4.3 Procedimiento de Orden de Compra.

Se deberá entregar al proveedor al momento de realizar el pedido de materiales la siguiente información:

A) - Identificación precisa del insumo, equipo, elemento o servicio a contratar. (Tipo, clase, modelo, grado, etc.).

B) Las especificaciones del material.

C) Los aspectos comerciales de la transacción, como son fecha y lugar de entrega, Servicio de transporte a emplear, seguro del material, en algunos casos costo y fecha de pago.

D) El número consecutivo del folio de la Orden de compra para control de facturas y pagos.

6.2.5 Control del proceso.

Estos se entiende como los controles administrativos relacionados con las variables de proceso que afectan la calidad del producto final y que denen ser definidos.

Este punto esta integrado por varios aspectos que a continuación se enumeran.

6.2.5.1 Cartas de proceso.

Es el elemento de control de proceso donde se describe en forma resumida las operaciones, actividades y variables primordiales en el proceso que hay que realizar por parte de los operarios en cada centro de trabajo para obtener productos de calidad en forma consistente.

6.2.5.2 Control estadístico de proceso.

El Control estadístico es un método para controlar la variabilidad que afecta las características de calidad en los procesos de manufactura. Este método propicia la calidad mientras el producto está siendo manufacturado y no después de que ha sido producido. El objetivo final de los procesos es generar productos que cumplan totalmente con las especificaciones. Una vez que el departamento de producción tiene un proceso estable, entonces mediante el control del proceso se obtendrá el mejor resultado operándolos a niveles de desempeño uniformes y óptimos.

6.2.5.3 Supervisión a las líneas de producción.

Dentro de del departamento de producción debe efectuarse diariamente Auditorias internas para asegurar el cumplimiento por parte de los operarios de los sistemas de trabajos establecidos.

6.2.6 Control de la producción.

Este grupo de elementos administrativos del Departamento de producción se define como:

" Los controles administrativos relacionados con la planeación, regulación y evaluación de la actividades productivas para asegurar que se alcen los objetivos planeados. "

Los elementos que integran este grupo se presentan a continuación.

6.2.6.1 Base de datos operativa.

Todo sistema de administración de la producción debe tener como cimiento una Base de Datos donde se contenga toda la información operativa del Departamento de producción, esta " Base " servirá para efectuar los cálculos para las proyecciones y programaciones así como para medir el

desempeño del departamento. Normalmente estas bases de datos se realizan en computadora ya que así se facilita su manejo.

6.2.6.2 Planeación de la producción.

La planeación de la producción tiene como fin el coordinar e integrar maquinas, personas y materias primas en un proceso productivo armónico y sistemático para alcanzar la máxima eficacia al menor costo posible.

La planeación de la producción esta integrada por varias partes que se presentan en los párrafos siguientes.

A) Establece a priori lo que el departamento de producción deberá producir en un determinado periodo de tiempo teniendo en cuenta:

- El estimado de ventas, que es la proyección de ventas de los productos que elabora la fabrica que se pretende alcanzar en un periodo determinado de tiempo normalmente abarca un año, puede abarcar cualquier otro periodo y se distribuye en estimados parciales normalmente una semana o un mes.

- La capacidad de producción las lineas de fabricación.

Generalmente este ejercicio se realiza para periodos de un año y tiene como finalidad establecer las proyecciones de capacidad utilizada de la planta para poder realizar análisis de costos, inversiones y rentabilidad futuras.

6.2.7. Control de Calidad.

Como ya se presento Control de Calidad es una parte de Aseguramiento de Calidad y su función es muy variada dentro de esta, quizá la principal, pero no la única es la revisión de los insumos de producción, la cual se explica en el siguiente párrafo, pero en la planta no solo esta área realiza control, también existe una involucración de producción en el control de procesos que se presenta aquí.

6.2.7.1 Revisión de insumos para producción.

Debe existir un área de Control de Calidad encargada de revisar que los insumos de producción que se emplearan en la planta, cumplan con las especificaciones de funcionalidad, identidad y sanitarias negociadas con los proveedores aue en el manual deben estar especificados . Para nuestro caso se presenta el siguiente ejemplo .

Este sistema de revisión de insumos de producción se divide en tres partes.

A) Revisión a pie de camión.

Esta revisión se realiza al momento de recibir la materia prima o envoltura en el almacén de la fabrica, antes o durante la descarga del transporte y consiste en:

- Revisión de la recepción y chequeo del Certificado de Calidad emitido por el proveedor.
- Revisión del aspecto sanitario que presenta en transporte que incluye; Limpieza, estado de paredes, pisos y techos, presencia de otros productos transportados.
- Inspección de las características sanitarias y físicas de los envases o embalajes que contengan al producto.
- Muestreo de los insumos según la tabla establecida.
- Revisión de las características sensoriales y sanitarias básicas del producto.
- Separación de las muestras para análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

En caso de que el insumo no cumpla con algunos de estos requisitos es rechazado inmediatamente por Control de Calidad. Si el producto cumple con las especificaciones se le da entrada al almacén y se coloca en una área especial en estado de cuarentena.

B) Revisión en el laboratorio.

Se analiza el material en el laboratorio tanto físicoquímica como microbiológicamente según las características marcadas en la especificación. En función a los resultados arrojados por los análisis se define la disposición del material que puede ser:

- Aceptado, cuando el material cumple con los requerimientos marcados en las especificaciones correspondientes.
- Rechazado cuando se encuentran desviaciones con respecto a las especificaciones .

C) Control en planta.

Debido a la naturaleza de algunos materiales por ejemplo envolturas y al empleo de tablas de muestreo, la revisión de los materiales no se realiza al 100 % en su inspección inicial. Para subsanar este problema existe el rechazo de piso, que consiste en la revisión de los materiales por parte del personal de producción, ya que frente a ellos , por la operación normal, circulan la totalidad de las unidades de los insumos, los que presentan defectos son separados por los operarios que informa a Control de Calidad para establecer el rechazo y se procede a su devolución.

6.2.7.2 Inspección durante el proceso.

Durante el proceso se debe realizar un inspección tanto de las condiciones de proceso como del producto mismo para asegurar la Calidad en cada etapa del proceso productivo.

Esta actividad debe ser realizada tanto por los mismos operarios como por el supervisor encargado de la línea ya que ellos son los responsables directos de la calidad del producto, además de que ellos son los encargados directos de realizar modificaciones al proceso para corregir o evitar las desviaciones.

Para la elaboración de esto se emplean las llamadas Supervisiones por estaciones en las listas de trabajo y la calificación de producto.

6.2.8 Control de equipos de medición.

Los equipos de medición y análisis deben controlarse, calibrarse y mantenerse, describiendo a detalle el sistema en el Manual de Calidad. Debe incluir un sistema de identificación para estos equipos, aunado a un archivo histórico de la calibración, ajuste y mantenimiento del equipo.

Deberá tenerse un sistema de calibración a intervalos definidos, así como se tiene conocer la incertidumbre de la medición.

Se debe contar con procedimientos documentados de calibración, que incluya criterios de aceptación y acciones a tomar cuando estos no sean satisfactorios.

6.2.9 Auditorías.

Se debe establecer un sistema de revisión y evaluación de la efectividad del Sistema de Calidad de la planta, para verificar que todas las actividades relativas a la calidad empleen las condiciones preestablecidas. Esto es responsabilidad directa de la dirección de la empresa. y los elementos mínimos que se deben tomar en cuenta son:

- Deben realizarse de acuerdo con procedimientos escritos y listas de verificación.
- Se deben realizar por un equipo de auditores en que la voz cantante será del llamado Auditor líder que es aquel individuo calificado y certificado cuya experiencia y entrenamiento le permiten organizar y dirigir una auditoría, reportar deficiencias o desviaciones, así como, evaluar y orientar acciones correctivas. En el caso de auditorías efectuadas por un grupo de auditoría, el auditor líder administra supervisa y coordina a los miembros del grupo, además de ser el responsable de la auditoría.
- La auditorías de Calidad deben establecerse preferentemente bajo un programa forma que cubra las áreas que son de interés para la empresa, es decir, la programación de las auditorías estará en función de aspectos tales como:
 - Importancia de la actividad.
 - Resultados de la auditorías anteriores.

También las auditorías en casos especiales pueden hacerse de manera sorpresa.

- Dentro de la planta deben existir registros generados por esta actividad tales como:
 - Programa de auditorías.
 - Plan de auditorías.
 - Reporte de auditorías.
 - Informe de seguimiento.
 - Certificados de calificación del personal auditor.

Las auditorias de Calidad pueden ser de dos tipos:

A) Auditorias internas.

Es aquella auditoria que es efectuada dentro de la misma empresa, bajo control directo de ésta, debe ser dirigida por el Jefe de Aseguramiento de Calidad y el grupo auditor será formado por los inspectores de Control de Calidad.

B) Auditorias externas.

Es aquella auditoria que es efectuada en una organización por un grupo ajeno a esta, puede ser realizada por clientes de la empresa, o por despachos externos.

6.2.10. Plan de sanidad.

Uno de los aspectos mas importante en la calidad de un producto es su aspecto sanitario por esto la planta debe contar un Programa de Sanidad que debe mencionar o incluir el MC. Que deberá cubrir los siguientes aspectos mínimos

6.2.10.1. Control de Plagas.

Las plagas son organismos capaces de contaminar o destruir directa o indirectamente los productos, el objetivo de un programa para el control plagas, es mantener libre de ellas todas las áreas de la planta.

En la tabla 6.1 se presenta una clasificación de las plagas en una industria de alimentos.

TABLA 6.1 CLASIFICACIÓN DE LAS PLAGAS

Ref (10)

A) Insectos

Rastreros; Cucarachas, arañas, ciempies,
etc.

Voladores; Moscas y Palomilla

B) Roedores

c) Pajaros

Por lo tanto el programa de control de plagas debe contener :

a) Medidas preventivas para evitar la proliferación de plagas, como es:

- Mantener puertas cerradas.
- Evitar la proliferación de fuentes de atracción para ellas como, acumulación de desperdicios, basuras , chatarra.
- Revisión de transportes y envases de materia prima en la recepción.

- Revisión de transportes y envases de materia prima en la recepción.

b) Medidas para detectar la presencia de las plagas dentro de la planta como son:

- Unidades de detección de roedores.
- Sistemas de revisión de tarimas y sacos de harina en almacén.
- Unidades de luz negra para detección de insectos voladores.

c) Acciones preventivas para erradicar plagas existentes en la planta que deberán incluir:

- Programas de fumigación a todas las áreas de la planta.
- Sistema de implantación de estaciones de veneno en las áreas externas de la plantas contra roedores e insectos.
- Sistemas para ahuyentar pájaros que incluirán alarmas sonoras y globos móviles.

6.2.10.2 Programa de control microbiológico.

La contaminación microbiana descompone o degrada a los alimentos cambiándoles sus estado original provocando variaciones sensoriales en olor, color sabor y/o tóxicos.

En los productos de galletería es poca la incidencia de estos contaminantes debido a las temperaturas tan altas que se ve sujeto el alimento en el horno aunado a la baja cantidad de agua en el producto final, pero aun así debe existir un programa preventivo para evitar la contaminación microbiana ya que este es uno de los aspectos de calidad a los que es mas sensible el publico consumidor.

Este programa se debe realizar en conjunto con Aseguramiento de Calidad y debe abarcar los siguientes puntos:

a) Programación de realización de análisis microbiológicos a producto terminado.

b) Programación de análisis a equipo de proceso en contacto con el alimento, bandas, enfriadores, envolvedoras.

c) Programa de análisis al medio ambiente, inyectores de aire, flujos de aire, agua.

d) Programa de revisión a operarios.

e) Medidas preventivas para evitar proliferación de microorganismos que debe incluir:

- Características de los sistemas de aire.
- Características de los accesos a la planta.
- Características de los utensilios a emplear.
- Un manual de practicas sanitarias del personal.

f) Plan de contingencia para detección o existencia de contaminaciones microbiológicas.

6.2.10.3. Programa de limpieza y sanitización.

Este programa deberá incluir ;

- a) Las responsabilidades y funciones en aspecto sanitario del personal de la planta.
- b) La programación de limpieza de cada equipo de la planta.
- c) Las cartas de asignación de actividades del personal de sanidad.
- d) La supervisiones del aspecto sanitarios de la planta.
- e) Manuales de limpieza que deberán el como realizar la limpieza y sanitización de los equipos y áreas de la fabrica, incluyendo utensilios y equipo a emplear.

6.2.10.4 Control de los costos del almacén de sanidad.

Debido a que los gastos de área de sanidad son importantes dentro del contexto de producción se debe establecer un sistema de control de los mismos mediante:

- Presupuestos.
- Control de material entregado.
- Seguimiento a consumos.
- Respeto al catalogo de materiales de sanidad.

Esta actividad la debe realizar el Supervisor de sanidad.

6.2.10.5 Catalogo de materiales de sanidad.

Esto deberá constar de una lista de sustancias y proveedores autorizadas a emplear en la planta que deberá incluir, fumigantes, venenos, atrayentes, sanitizantes, detergente, desengrasantes, jabones etc.

6.2.10.6 Programa de mantenimiento de instalaciones y edificio.

Sanidad también es responsable del mantenimiento de las instalaciones del inmueble que incluye; jardines, edificios, fachada , oficinas.

En este programa se deberá incluir la frecuencia de elaboración de estos mantenimientos que deberán abarcar:

- Pintura de edificios.
- Jardinería.
- Limpieza de drenaje.
- Albañilería.

6.2.11 Quejas de Calidad.

El Sistema de Aseguramiento de Calidad deberá incluir un sistema de atención a quejas de Calidad de los clientes cuyo objetivo debe ser; Dar la atención y contestación adecuada a las quejas de Calidad de producto emitidas por los clientes o por el departamento de ventas..

El responsable de este sistema será el Jefe de Aseguramiento de Calidad pero el departamento de Ventas deberá tener una participación muy activa en la detección de quejas.

Las partes que deberá contener este sistema son:

a) Formato para recepción de la queja, donde se deberá recopilar la información mínima necesaria de la queja como es:

- Los datos del emisor, nombre, dirección, teléfono, etc.
- La explicación de la causa de la queja.
- Una muestra si es posible del producto con el problema.

b) Detección de la causa de la queja.

El supervisor de producción encargado de la elaboración del producto con queja será el responsable de investigar la posible causa que origino la falla de calidad y dar solución al problema si todavía existe.

c) Contestación de la queja.

El departamento de Aseguramiento de Calidad revisara las causas y las acciones para corregir el problema planteado por producción, si esta de acuerdo redacta la contestación al quejoso explicando la solución y que acciones se tomaron o tomaran para que no se repita. Si Aseguramiento de Calidad no esta conforme con la respuesta de producción se regresa al supervisor y se le pide que investigue o de soluciones mas efectivas.

6.2.12 Calidad de producto en ventas.

La fabrica deberá establecer un sistema que asegure que la calidad del producto durante la venta que deberá incluir:

- a) Procedimientos para transportar y almacenar los productos terminados.
- B) Características que deberán cubrir los transportes y almacenes de producto terminado.
- C) Sistema de revisión de las condiciones que presentan el producto en el mercado mediante visitas del nivel jefe del Departamento de ventas en forma programada, que deberá incluir:
 - Aspecto en el aparador.
 - Estado de los empaques.
 - Características de calidad del producto en el punto de venta.
 - Opinión del comerciante de los vendedores, en cuanto atención y servicio.
 - Precio del producto con respecto a la competencia.
- D) Un sistema de retroalimentación a la Dirección General de la planta para establecer posibles desarrollos o rediseños de productos.

6.2.13 Calificación de producto.

Dentro del sistema de Aseguramiento de Calidad uno de los puntos más importantes es la revisión de la calidad que presenta los productos, por lo tanto la planta deberá contar con un procedimiento de verificación de esto.

Este procedimiento permita mediante la evaluación de las características físicas y sensoriales del producto terminado, valorar la calidad resultante de una manera sistemática, informando a producción de las desviaciones observadas para su corrección y prevención , y con esto elevar la calidad presentada por los productos.

Este procedimiento deberá abarcar los siguientes aspectos:

6.2.13.1 Áreas involucradas en la calificación.

Siendo la calificación el método más eficaz y oportuno para evaluar los resultados en cuanto a calidad del producto. Deben participar[los siguientes elementos:

- El gerente de producción.
- El jefe de Producción.
- El jefe de Aseguramiento de Calidad.
- Los supervisores de producción.
- Los operarios de las líneas de producción.

En este punto Aseguramiento de Calidad será el responsable de capacitar y dar seguimiento al cumplimiento del sistema además de emitir los reportes concentrados de las calificaciones de las personas involucradas.

6.2.13.2 Descripción del sistema.

Las partes del procedimiento de calificación de producto deberán incluir:

A) La programación de la calificación de producto.

B) El sistema para la recolección de muestras.

C) La explicación del formato a emplear para realizar la calificación.

D) La escala de ponderación para los defectos encontrados.

E) El procedimiento en si de calificación que deberá revisar:

- Las características externas del producto. Que están integradas por ; las condiciones del empaque, las dimensiones del producto su color, su simetría, su textura externa, etc.

- Las características internas del producto. Que se integra por; Color de la miga, sabor, olor, comestibilidad, cantidad de relleno, etc.

F) El procedimiento para concentración de datos y elaboración de reportes tanto semanales como mensuales.

En este punto deberá existir un reporte concentrado de defectos por producto así como gráficas sobre la incidencia de defectos reportados en todas las calificaciones.

G) Además deberá contener los lineamientos generales para la corrección de defectos encontrados que consistirá en la realización de juntas para revisar los resultados y establecer estrategias para solucionar los problemas involucrando a sanidad, producción, mantenimiento, compras.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Como podemos ver el trabajo de Gerente de Producción en una planta elaboradora de galletas abarca aspectos muy variados desde los técnicos, pasando por los laborales, legales, de calidad, administrativos, de control, de computación, etc.

Por lo tanto el ocupar un puesto como el mencionado requiere de una preparación muy amplia que cubra varios aspectos, que además debe ser revisados continuamente por que los sistemas en el mundo actual cambian de una manera asombrosa y es necesario que la persona encargada del departamento de producción este actualizado siempre.

Con lo anterior vemos que el Ingeniero en Alimentos debe tener un espíritu de superación y de gran auto motivación si quiere llevar, durante el desarrollo de su profesión, a alcanzar niveles gerenciales en una industria alimentaria.

Este trabajo da una idea general de los aspectos más relevantes que se deben conocer para este fin pero no son los únicos, el Ingeniero en Alimentos deberá seguir profundizando en ellos ya que cada punto de este trabajo se puede denominar como "LA PUNTA DEL ICEBERG" del tema en cuestión que debe ser analizado y estudiado con más detalle para su comprensión y aplicación correcta.

Como vemos los aspectos son muchos y su estudio y aplicación correcta dependen de varios factores, pero el primordial es el TIEMPO, ya que estos conocimientos solo se adquieren en base al estudio y en muchos casos a la experiencia que recoja el Ingeniero durante su trayectoria laboral.

Por todo lo anterior podemos concluir que los requisitos que debe cubrir un Ingeniero en Alimentos para poder llegar algún día a ocupar una Gerencia de Producción, en una manera destaca, en resumen son:

- Perseverancia en el estudio, " Nunca se acaba de estudiar "
- Actualización constante en todos los aspectos técnicos, laborales y administrativos.
- Una amplia experiencia en la operación y vivencia del entorno productivo.
- Carácter y don para el manejo del personal.
- Y por último GANAS DE SUPERARSE.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- 1. Manual de calidad de insumos y productos**
Organización Bimbo agosto 1989
- 2. Proyecto Calidad Microbiológica de Producto**
Depto. Sanidad Corporativa, Grupo Industrial Bimbo 1992
- 3. Calidad en el Laboratorio**
Revista. Alimentos Procesados Vol. 10 No. 5 , Mayo 1991
Pag 34 - 37
- 4. Hornado**
Silvia Zea
Revista. Pan Año XXXVIII, No. 461, Marzo 1992
PAG. 44 - 46
- 5. Diseño y Planificación de Panificadoras para la Década de los '90**
Revista. Alimentos Procesados Vol. 13 No.1, Enero 1994.
Pag. 57 - 59
- 6. Implementando el Programa HACCP en una Planta Procesadora de Alimentos.**
Revista. Alimentos Procesados Vol. 13 No. 2, Febrero 1994
Pag 74.
- 7. La Calidad Total y la Prevención de Pérdidas.**
TSI Juan Manuel López H.
Revista. Higiene Y Seguridad Vol. XXXIII NO. 9, Septiembre. 1993
Pag. 33 - 35
- 8. Suplendo Demandas Globales (ISO 900 Provee Pautas)**
Revista. Alimentos Procesados Vol. 12 No. 3, Marzo 1993
Pag 50 - 53
- 9. Cinco Claves para Sistemas Completos de Aseguramiento de Calidad.**
Revista. Alimentos Procesados Vol 12 No. 2, Febrero 1993
Pag. 33 - 36
- 10. Manual de Sanidad.**
Pillsbury Holdings, Co.
Abril 1982
- 11. Manual de Aseguramiento de Calidad para Proveedores**
Novaquin S.A. De C.V.(Cydsa) Junio 1988

BIBLIOGRAFÍA

12. NOM - CC 1- 1990

Sistemas De Calidad - Vocabulario.

13. NOM - CC - 2 1990

Sistema De Calidad - Gestión De Calidad. Guía Para La Selección Y Uso De Normas De Aseguramiento De Calidad.

14. NOM - CC - 3 1990

Sistema De Calidad- Modelo Para El Aseguramiento De Calidad Aplicable Al Proyecto /Diseño, La Fabricación Y El Servicio.

15. NOM - CC 4 - 1990

Sistema De Calidad- Modelo Para El Aseguramiento De Calidad Aplicable A La Fabricación E Instalación.

16. NOM - CC- 5 1990

Sistema De Calidad Modelo Para El Aseguramiento De Calidad Aplicable A La Inspección - Pruebas Finales.

17. NOM - CC- 6 1990

Sistema De Calidad- Gestión De La Calidad Y Elementos De Un Sistema De Calidad Directrices Generales.

18. NOM - CC 7- 1990

Sistema De Calidad Auditorias De Calidad.

19. NOM - CC-8 1990

Sistema De Calidad - Calificación Y Certificación De Auditores.

20. Aseguramiento de Calidad y Control Estadístico de Proceso.

Felipe Arrona,
Instituto De Calidad. 3 era Edición 1989, Mex.

21. Manual de Aseguramiento de Calidad

Anderson Clayton & Co, S.A. De C.V.
Planta Leona 1991

22. Curso de Actualización de Supervisores de Aseguramiento de Calidad en Fabricas
Grupo Industrial Bimbo Agosto 1992

23. Resumen de los Aspectos mas Relevantantes de la Norma Española Une 66 - 901 - 99

Novacel, S.A. De C.V. 1989

BIBLIOGRAFÍA

- 24. Seminario Ejecutivo de Administración para la Mejora Continua
Grupo Industrial Bimbo 1992**
- 25. Gerencia del Servicio.**
Rom Zencke.
Ed. Legis. 1era. edición Febrero 1990, Colom.
- 26. Desarrollo e Implementación de un Sistema de Control de Calidad**
Tesis IME Oscar San Barros.
UNAM 1993
- 27. Sistema de Calidad Total en Procesos de Manufactura**
Tesis IME Delgado Gomez Ariel
UNAM 1993
- 28. ISO 9000**
Brian Rothery
Ed. Panorama 2da edición/ 1994, Mex.
- 29. Como Mejorar La Calidad Y La Productividad Con El Método Deming**
W. Gitlow.
Ed. Norma 1989 Colombia
- 30 .Como Administrar Con El Método Deming.**
M. Walton.
Ed. Norma 1988. México
- 31. Quality Control for the Food Industry**
Ed. AVI 3era edición. 1974 USA
- 32. Food Safety Through HACCP**
The Pillsbury Company
- 33. ISO 9000, Rectora en Sistemas de Calidad**
Revista. Industria Alimentaria Vol. 5 No. 1, Enero 1994
Pag 44 - 45, 76 - 77
- 33.A HACCP el Aseguramiento De Los Alimentos**
Revista. Alimentos Procesados Vol 11 No.8, Septiembre 1992
Pag. 30 - 32
- 34. Quality Assurance Manual for Processors**
American Institute Of Baking 1980
- 35. Curso La Ciencia De La Panificación**

BIBLIOGRAFÍA

Instituto Americano De Panificación AIP
1985 USA

36. Cookie & Cracker Manufacturing.
Vol. I Y II
The Biscuit And Cracker Manufactures' Association. 1991 USA.

37. Baker Science
E.J. Pyler
Ed. Siebel 2da. corrección 1979, USA.

38 Administración Básica.
Rodas Carpizo.
Ed. Limusa 2da Edición, Mex, 1993

39. Cookie Technology Course
American Institute Of Baking. Mayo 1990, USA

40. "Biscuit And Cracker Handbook"
The Biscuit Bakers Institute 1970, USA

41. "Biscuit, Cookies And Crackers"
Vol 1. The Principles of the Craft.
Peter Wade.
Ed. Elsevier Applied Science, 1988 London. 1988

42. Manual De Calidad Para Proveedores
Herdez Junio 1993.

43 Administración
Apuntes Del IPN
Ed. IPN Mex 1988

44 Iniciación a la Administración de la Producción
Idalberto Chiavenato.
Ed. McGraw Hill Julio 1993, Mex.

45. Control De Calidad Y Estadística Industrial
Duncan.
Ed, Alfaomega 1989 Mex.

46. Administración de los Sistemas de Producción,
Velazquez Mastretta
Ed. Limusa, 9na. impresión. 1993. Mex.

BIBLIOGRAFÍA

47. Iniciación a la Planeación y Control de la Producción.

Idalberto Chiavenato.

Ed. McGraw Hill Julio 1993, Mex.

49. Ley Federal del Trabajo.

Ed. Alco, 1995, Mex.

50. Las 500 Preguntas mas Usuales sobre temas Laborales.

Baltazar Cavazos Flores.

Ed. Trillas. 3era Reimpresion Junio 1994.