



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del Título de Tecnóloga en Alimento

REALIZADAS EN:

CELNASA

AUTOR:

VERONICA GONZALEZ ZAMORA

Msc. Ma. Fernanda Morales
Profesor Guía

Tecnlg. Iván Méndez
Profesor Segunda Revisión

AÑO LECTIVO:
2006 - 2007

GUAYAQUIL - ECUADOR

Guayaquil, Diciembre del 2006

Msc.

María Fernanda Morales

Coordinadora del programa de Tecnología de Alimentos
ESPOL

Ciudad.

De mis Consideraciones:

Por medio de la presente, me dirijo a usted para poner en consideración el informe correspondiente a las PRACTICAS PROFESIONALES, realizadas en CELNASA en el Area de Calidad, durante el periodo comprendido entre el 12 de Septiembre del 2005 de hasta el 16 de Diciembre del mismo año.

Esperando que el presente informe cumpla con los requisitos y expectativas requeridas por el Programa.

Le agradezco de antemano la atención otorgada a la presente.

Atentamente.

Verónica González Zamora
Matr. 199918277

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a:

- * Mis padres y hermanos quienes con su esfuerzo y dedicación me inculcaron los deseos de superación y me ayudaron a alcanzar esta meta en mi vida.
- * Mis profesores quienes compartieron conmigo sus conocimientos y con mucha sabiduría me formaron como un buen Tecnólogo en Alimentos. En especial a: María Fernanda Morales, Mariela Reyes, Soraya Pérez y Eduardo Armijos.
- * Mis amigas y amigos con quienes compartimos cada uno de los retos que se nos presentaron como estudiantes de la ESPOL. En especial a: María José Mantilla, Daniela Peñafiel, Anita Sánchez, Mishell Ullauri, Gustavo Beltrán y Marcelo Martinetti.
- * De forma muy especial a tres hombres que me apoyaron incondicionalmente con sus detalles y ejemplos: Javier Arroba, Julio Zamora y Jaime Zamora.
- * Y a todas las personas que llegaron a mi vida durante mi época de estudiante de Tecnología de Alimentos, de las cuales aprendí mucho y compartí tristezas y alegrías.

INDICE

Resumen.....	6
Introducción.....	7

CAPITULO 1.

DETALLE DE LABORES REALIZADAS

Recepción, Bodega.....	9
Planta/ Laboratorio, Envasado.....	10

CAPITULO 2.

GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

2.1. Breve historia de la Empresa.....	12
2.2. Localización.....	12
2.3. Tamaño de la Producción.....	13
2.4. Organigrama de la Empresa.....	14

CAPITULO 3.

DIAGRAMA DE FLUJO

3.1. Diagrama de Flujo Corn Flakes (Hojuelas).....	16
3.2. Descripción del Producto.....	17

CAPITULO 4.

DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

4.1. Proceso de Elaboración del Corn Flakes.....	19-21
4.2. Formulación de Hojuelas de Maíz.....	22
4.3. Formulación de confitado de hojuelas.....	22
4.4. Controles de Línea y Laboratorio.....	23-27

CAPITULO 5

5.1. Conclusiones.....	29
5.2. Recomendaciones.....	30
 BIBLIOGRAFÍA.....	 31
 ANEXOS.....	 32-37

RESUMEN

El presente informe corresponde a las PRACTICAS PROFESIONALES, realizadas en CELNASA (CEREALES NACIONALES S.A.), donde se describirán las labores que se llevan a cabo en la Empresa tanto en el área de Producción como en el Laboratorio (análisis físicos, organolépticos, etc.).

Además se detalla la descripción breve de la Historia de la Empresa; sus inicios hasta nuestros días.

El producto que elabora, con su respectivo Diagrama de Flujo, Puntos de Control y Equipos.

Así mismo el Mercado al que se destina el producto, Organigramas de la Empresa, Tamaños de producción.

Cuenta además, con las Especificaciones de Calidad de las Materias Primas utilizadas en la elaboración del producto.

Detalla el Proceso de Producción desde que se receiptan la materia prima hasta la obtención del Producto final.

INTRODUCCIÓN

CELNASA; es una Empresa con una trayectoria de más de 26 años, la cual produce los cereales Mc. Dougal de gran aceptación por los consumidores.

A su vez importa cereales de la Marca Kellogg's de países como Colombia, Venezuela y México los cuales son distribuidos por todo el Ecuador.

Básicamente su producto es obtenido debido a la tecnología de Extrusión. Para ello la planta cuenta con un equipo clave “el Extrusor”, dentro del cual una mezcla es forzada a pasar a través de un tornillo donde es cocida por incremento de Temperatura y Presión.

Dependiendo del Producto se sigue diferentes procesos, como es el caso de las hojuelas.

Los cereales Mc Dougal son cereales listos para el desayuno a base de sémola de maíz, harina de trigo y harina de arroz dependiendo del producto, obtenidos por procesos de extrusión, cortado, laminado y tostado para el caso de los Corn Flakes (naturales).

CAPITULO 1

DETALLE DE LABORES RELIZADAS

DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS

Las función desempeñada en la Empresa fué la de Supervisor de Control de Calidad; supervisando el área de Planta realizada conjuntamente con el Laboratorio de Control de Calidad, Recepción, Bodega, Envasado.

RECEPCIÓN

Una vez llegada la materia prima se revisa tanto sacos, cajas, al azar y se realiza un análisis organoléptico.

En la recepción de material de empaque se revisa que Diseño este correcto, legible, en el laboratorio se verifica que cumpla con especificaciones de medidas y gramaje.

BODEGA

Análisis de Materia Prima para verificar las especificaciones de Calidad.-

Estos análisis no se realizan a diario debido a que su recepción es de 2 a 3 veces por semana.

Los análisis de Humedad se realizaban con la ayuda de una termo-balanza que determinaba el % de Humedad.

MUESTRA	ANALISIS	FRECUENCIA
GRITZ DE MAIZ	HUMEDAD	3 VECES * SEMANA (3 MUESTRAS)

MUESTRA	ANALISIS	FRECUENCIA
HARINA DE TRIGO	HUMEDAD Y GRANULOMETRIA	2 VECES * SEMANA (3 MUESTRAS)

MUESTRA	ANALISIS	FRECUENCIA
PASAS	ORGANOLEPTICO	1 VEZ * SEMANA (2 MUESTRAS)

La Malta, Leche en Polvo, Polvo de Cacao, Esencias, Sal, Emulsificantes no se les realiza análisis debido a que vienen con certificado de Calidad.

PLANTA/ LABORATORIO

Básicamente la labor desempeñada en planta y laboratorio es: Tomar muestras de las diferentes etapas del Proceso a las cuales se les realizaba análisis.

Las muestras tomadas a diario y cuya frecuencia era cada 2 horas son las siguientes.

MUESTRA	ANALISIS
MEZCLA (MEZCLADOR)	HUMEDAD
MEZCLA (PREACONDICIONADOR)	HUMEDAD
PELLETS (BOMBO)	HUMEDAD
HOJUELA (SALIDA - HORNO)	HUMEDAD Y DENSIDAD
HOJUELA CONFITADA	HUMEDAD Y DENSIDAD

Se reportaba lecturas de °Brix del jarabe (71-73°Bx) con ayuda de un Refractómetro. Jarabe que luego sería añadido al producto en la etapa de Confitado.

ENVASADO

Aquí se lleva el control de los pesos de las fundas para verificar que sea el correcto. Este control se lo realizaba cada hora. Y consiste en tomar 5 muestras representativas, pesarlas y se sacar un promedio del control de peso.

CAPITULO 2

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA

La Empresa se inicio hace mas de 26 años con el nombre de NUTRANSA; dedicándose inicialmente a la elaboración de galletas llamadas "Kriketinas" las cuales no tuvieron mucha demanda; luego continuaron con bolitas de maíz, un producto llamado Sibay – Coco y de igual manera no tuvieron acogida, ya que su tiempo de vida útil era muy corto. Entonces se decidió llevar sólo la línea de cereal (Corn Flakes y Arroz Crocante) que era muy aceptado por los consumidores.

Al pasar los años se mejoró la maquinaria. Luego fue comprada por una Multinacional hace unos 9 años y desde allí, lleva el nombre de CELNASA (Cereales Nacionales S.A.) continuando así con la Producción de Cereales Mc. Dougal y a la vez importando y distribuyendo el Cereal Kellogg´s empresa que en la actualidad ya tiene 100 años en el mercado a nivel mundial.

LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

Km. 6 $\frac{1}{2}$ Av. Juan Tanca Marengo Guayaquil - Ecuador

La Empresa cuenta con Áreas de Oficinas Administrativas, Oficinas de Producción, Planta de Producción, Area de envasado, Bodegas, Laboratorio de Calidad y Talleres.

MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO

Mercado Nacional como: IN - LECHE, COMISARIATO, SUPERMAXI, Supermercados TIA.

Mercado Internacional: CHOCOLATINA (Colombia)

CELNASA, inició enfocando su mercado especialmente para niños entre edades de 3 a 14 años. Hoy en día su mercado se ha diversificado hacia todo el mercado en general.

TAMAÑO DE LA PRODUCCIÓN:

PRODUCTO	N° DE LOTES POR DIA	DÍAS PRODUCIDOS AL MES	RESULTADO MENSUAL (KILOS)
CORN FLAKES	44	14	81312
ARROZ CROCANTE	36	10	47520

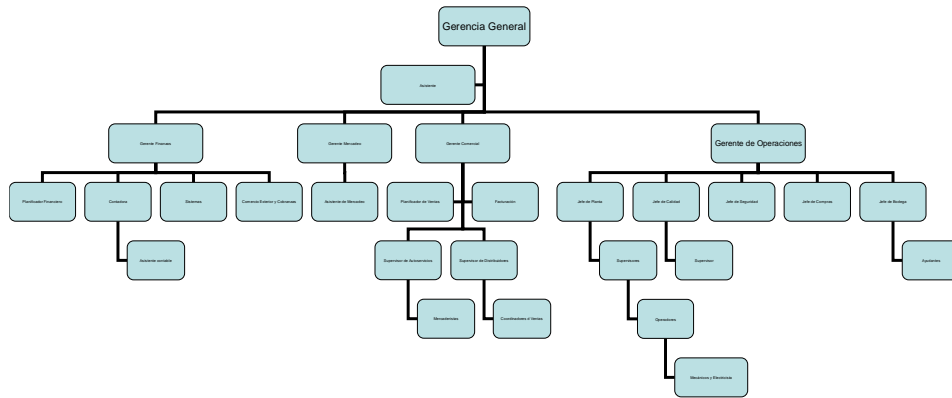
* Cada lote contiene 132 Kg.

El resultado total al mes es 128832 kilos.

PRODUCCIÓN MENSUAL	RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN (80%)	PRODUCCIÓN ANUAL
128832	103065.6 KILOS	1236787.2 KILOS

El 20% de la producción restante (25766.4 kilos mensuales) esta dividido en:

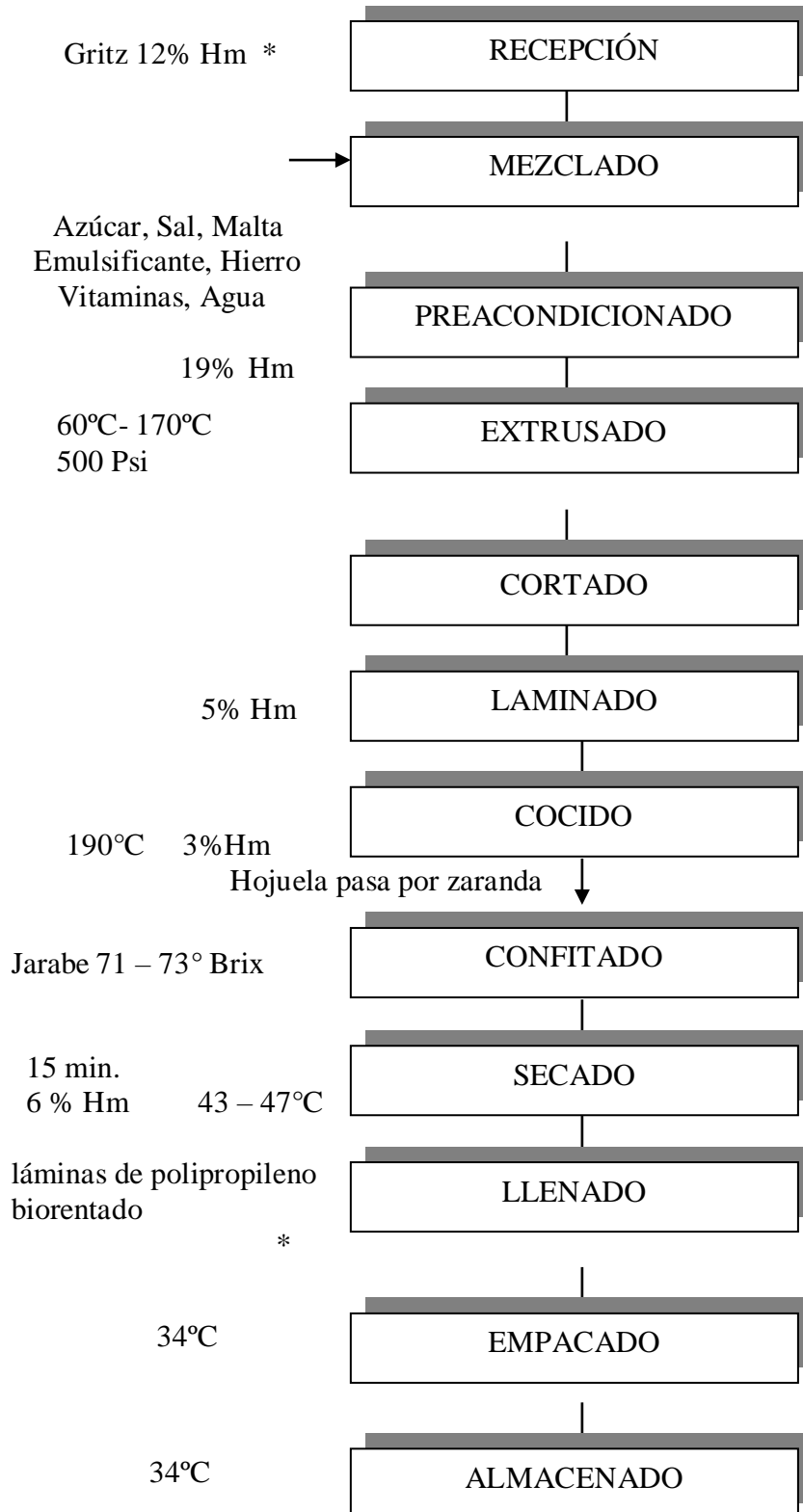
- ❖ 11% Son mermas por humedad de materia .prima.
- ❖ 9% Son desperdicios de productos por maquinas, los cuales son vendidos como materia prima para balanceados.
- ❖ El índice de productividad de la planta es de 83-85%



CAPITULO 3

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION

DIAGRAMAS DE FLUJO CORN FLAKES



* PCC

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Descripción	Tamaño	Forma	Color	Sabor	Textura
Cereal de gritz de maíz obtenido por proceso de extrusión, cortado, laminado y tostado	Variable; es una mezcla de tamaños en lugar de que predomine un solo tamaño, puede variar de 12-20 mm.	Variable; hojuelas podrán ser pequeñas, ovaladas y otras rectangulares	Hojuelas son hechas a partir de maíz amarillo, deberán ser de color dorado uniforme	Balance de sabor de maíz tostado y dulce	Deben ser crujientes pero no duras

CAPITULO 4

DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCION CONTROLES DE LINEA Y LABORATORIO

DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCION

PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CORN FLAKES

RECEPCIÓN.-

Una vez que llega materia prima a la planta, esta es revisada y analizada luego es almacenada hasta que se la requiera para la elaboración de los productos.

MEZCLADO.-

Los ingredientes son seleccionados y pesados según las especificaciones del producto. Los ingredientes pasan por un tamiz que consta de unas barras imantadas (de cerámica), las cuales tienen alto poder de atracción. Esto se realiza con el fin de atrapar aquellas trazas de metal o madera que se halle presente en el griz.

La mezcla de la malta con el agua se lo hace manualmente, y esto pasa a unirse a los sólidos; con ayuda de una electro válvula neumática la cual permite que la mezcla baje por densidad.

La mezcla se transporta por tolvas de acero inoxidable; hacia un tambor el cual tiene como función homogenizarla.

Luego esta es desplazada por conductos que la elevan hacia una tolva vibratoria; para hacer que el producto se desplace hacia abajo por gravedad.

La mezcla se almacena en la tolva dosificadora de polvo con tornillos sinfines que arrastran el producto controlando así, el flujo de éste. Es decir para obtener solo los kilos que se necesite, pudiendo controlarse la velocidad de la tolva dosificadora.

A continuación a la salida de la tolva encontramos un “Metalchek” que es otro tipo de detector de metales como por ejemplo los metales ferrosos.

PRE COCINADO.-

Después del mezclado una unidad Pre- Cocinadora ($T^{\circ} 80 - 90^{\circ} C$), le inyecta vapor a la mezcla con el fin de aumentarle la temperatura y que no exista un choque muy brusco al entrar al extrusor evitando así que se queme la mezcla y de sabores amargos al producto final.

La mezcla se descarga del Pre- Cocinador, con ayuda de unas paletas transportadoras, a la Unidad Extrusora, bajo condiciones de $80^{\circ} C$ y presión de vapor de 20 lb/in^2 .

EXTRUSIÓN.-

La Unidad Extrusora comprende 4 bovinas de inducción; que proveen el calor necesario para que la mezcla se cocine. Consta de dos tornillos sin fin, los cuales giran uno en contra del otro. Cada bovina tiene una Temperatura diferente. La primera es la de mayor T° la cual es variable, pero generalmente oscila entre 170°C y 145°C.

La segunda es un Recalentamiento cuya T° esta entre 145°C. Luego se da un enfriamiento para bajar T° él mismo que se realiza con agua a 10 °C por parte de un túnel de enfriamiento “Chiler”. Agua helada pasa por las paredes de partes del extrusor, T° baja a 125°C. Y luego sigue bajando en la cuarta bovina hasta 60°C.

Básicamente lo que ocurre dentro del extrusor es, que la mezcla con adición de agua es forzada a pasar a través de un tornillo donde es cocida por incremento de Temperatura y Presión; es decir el producto se comprime aumentando la presión, al salir choca con la temperatura ambiente lo que hace que este se expanda, adoptando forma de tiras para luego, transportarlo a través de una banda que lo conduce hasta la cortadora.

CORTADO.-

La masa cocida sale en forma de tiras del extrusor, pasando luego por el sistema de cuchillas que realizan cortes obteniendo pequeños *pellets* (12-15 mm).

LAMINADO.-

Luego a través del soplador se envía neumáticamente los pequeños pellets a la unidad laminadora conformada por 2 grandes rodillos, los cuales están separados uno del otro de 2-3 mm, girando en sentido contrario, al caer los pellets y pasar a través de estos son aplastados dándoles la forma de hojuelas.

HORNO TOSTADOR.-

Luego el producto pasa por un horno – tostador rotativo, a la salida de este horno obtendremos las hojuelas crocantes y doradas.

También se consigue una Humedad del 3 %. Este tostador se encuentra a T° de 190°C.

El aire caliente para que el tostador logre su trabajo es generado por una Unidad Quemadora a gas (GLP –Gas Licuado Propano).

A continuación el producto ya tostado, pasa a una zaranda para su inspección. Aquí también encontramos barras imantadas de alto poder de atracción.

El producto natural termina en esta etapa su proceso. Este producto es pasado directamente al área de envasado para ser enfundado en sus diferentes presentaciones.

CONFITADO.-

Para producto confitado existe una unidad de recubrimiento, la cual le dará la cobertura al producto extruído. Luego de la zaranda encontramos un transportador inclinado que, deposita el contenido dentro de una tolva con dosificador vibratorio que, conduce el contenido a un cilindro rotatorio, que baña las hojuelas con el jarabe correspondiente (dependiendo del producto), la temperatura del jarabe es de 88-90 °C, este es preparado en una marmita y pasado a través de tuberías hasta la unidad de confitado.

SECADO.-

Una vez confitado el producto pasa al secador de banda continúa.

El producto confitado ha ganado nuevamente humedad, al ser transportado por el secador se logra bajar la humedad al 6%.

La temperatura del secador es de 146 °C, el cual baja la humedad del producto ya confitado a la humedad deseada (6%).

A la salida del secador en la parte superior se encuentran dos tolvas por donde sale el aire caliente y con ayuda de un ventilador se logra bajar la temperatura del producto para que se enfríe y pueda ser almacenado hasta su envasado. Aquí se le da su primera inspección.

ENVASADO.-

Luego de esto, se encuentra el área de envasado; en el cual, el producto terminado se coloca manualmente en una tolva dosificadora, la cual descarga su contenido cada cierto tiempo, a un transportador elevado que conduce el producto hacia las máquinas envasadoras “MASIPACK”.

Estas son dos máquinas gemelas que trabajan independientemente. Su velocidad de envasado es de 30 hasta 100 unidades por minuto. Son capaces de envasar presentaciones pequeñas (30 g) tanto como grandes (375 g). Posee balanzas multicabezales con precisión de – 0.1 g, que son calibradas electrónicamente a través de un panel de control según el producto y sus especificaciones (30 g de producto a una distancia de corte de 14- 16 cm. Para la lámina de liner)

Una vez que las hojuelas son envasadas en funditas plásticas LINER (Bolsas de Polipropileno bioorientado transparente), realizado por la misma máquina, estas son transportadas a través de bandas plásticas hacia otra banda sintética que cruza por un Detector de Metal el cual es capaz de identificar fundas que contienen metal ferroso e inoxidable de hasta 2 mm. Si se da el caso esta banda se detiene y enciende una alarma, la cual le indica al operario de la presencia de algún objeto metálico (traza).

Luego pasa a una mesa giratoria donde tiene lugar la segunda inspección del producto y luego el producto es depositado en cartones.

Existen dos máquinas encartonadoras una, para presentación pequeña y otra para grande.

También existe una máquina codificadora de inyección de tinta (domino) la cual codifica información en las cajas (fecha de fabricación, valor del producto, vida útil) Capaz de hacerlo en 105 unidades por minuto.

FORMULACIÓN DE HOJUELAS DE MAÍZ

PRODUCTO (Kg)	NATURAL	AZUCAR	LECHE	CHOCOLATE	PASAS
GRITZ DE MAIZ	150	150	150	150	50
AZUCAR	10	10	10	10	17
MALTA	6	6	6	6	6
SAL	4	4	4	4	2
EMULSIFICANTE	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
VIT – MINERAL CELNASA Fe	0.06	0.06	0.10	0.06	0.06
AGUA	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0

FORMULACION DE CONFITADO DE HOJUELAS:

PRODUCTO (KG)	AZUCAR	LECHE	CHOCOLATE	PASAS
AZUCAR	50	50	50	50
AGUA	20	20	20	20
LECHE EN POLVO		5	1	
SABOR A LECHE		0.69		
SABOR A CAMELO		0.10		
COCOA			6	
ACEITE VEGETAL			6	
EXTRACTO DE VAINILLA			0.50	0.50
SUERO DE LECHE			1.00	
CANELA EN POLVO				0.80

CONTROLES DE LINEA Y LABORATORIO

Debido a que la empresa no consta con un laboratorio muy sofisticado, se ve limitado a realizar todos los análisis físicos-químicos a las muestras.

Los únicos análisis de se realizan son:

- ❖ Porcentaje de Humedad
- ❖ Densidad
- ❖ Grados Brix
- ❖ Temperatura
- ❖ Granulometría.

Y para realizar y controlar los otros parámetros recurren a la contratación de laboratorios externos, esto se realiza cada 6 meses:

- ❖ Carbohidratos totales
- ❖ Fibra total
- ❖ Proteína
- ❖ Humedad
- ❖ Densidad
- ❖ Aflatoxina
- ❖ Aerobios totales
- ❖ Mohos y Levaduras
- ❖ Coniformes totales.

En cuanto a los controles que se llevan a cabo en el laboratorio interno tenemos:

MATERIA PRIMA:

ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

SÉMOLA DE MAÍZ.-

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ORGANOLÉPTICAS:

CARACT. GENERALES	COLOR	OLOR / SABOR
Es un producto que se obtiene de la molienda de maíz, descascarillado, desgerminado y molido.	Amarillo con un mínimo porcentaje de cáscara y puntos negros.	Fresco y limpio, característico de harina de maíz, recién procesada, sin olores extraños, mohos y viejos.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

% H	GRASA	CENIZAS
12.0% Max	0.5% Max	0.5% Max.

TECNICA DE HUMEDAD

Objetivo

Determinar el contenido de agua en una muestra, para fines de proceso con ayuda de una Termobalanza Mettler Toledo Halógena

Procedimiento

1. Encender el equipo
2. Encerar la balanza
3. Levantar el mecanismo de la termobalanza
4. Colocar el plato de pesaje en la balanza
5. Oprimir Start hasta que la luz roja deje de parpadear un signo de % debe aparecer en la pantalla, para extraer la humedad del plato.
6. Esperar que termine la operación y encere la balanza
7. Colocar de 2-3 gr. de muestra
8. Oprimir Start hasta que la luz roja deje de parpadear un signo de % debe aparecer en la pantalla
9. Esperar hasta que se detenga la operación y la luz roja vuelva a parpadear.
10. Registrar el porcentaje de humedad que se observa en la pantalla
11. Levantar el mecanismo de la termobalanza
12. Retirar el plato de pesaje y límpielo
13. Colocar de nuevo en la termobalanza y encerar para que este listo para otra muestra.

Esta misma técnica se utiliza para todas las muestra.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS: GRANULOMETRIA.-

SOBRE TAMIZ:	PORCENTAJE
# 18	6%
# 20	16%
# 25	40%
# 35	24%
# 45	10%
BASE	4%

Especificación de tamices: A.S.T.M.

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS:

Debe de estar en conformidad con los límites establecidos en las diferentes regulaciones, normas fitosanitarias, agrícolas, etc, y contar con certificación oficial de libre toxina y todo tipo de contaminación perceptible.

Los proveedores de las materias primas han pasado por varios procesos de calificación por lo que el producto es aceptado normalmente si cumple con las características deseadas. Los análisis microbiológicos se los hacen a través de laboratorios externos donde se confirma que estén cumpliendo con los parámetros deseados.

AZUCAR

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ORGANOLÉPTICAS:

CARACT. GENERALES	COLOR	OLOR / SABOR
Se define como el producto granulado que se obtiene a partir de la caña de azúcar.	Blanco	Característico

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS – QUÍMICAS:

HUMEDAD %	POLARIZACIÓN	CENIZAS	GRANULACIÓN
0.04% Max.	99.80% Min.	0.04% Max.	Estándar

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS:

Debe de estar en conformidad con los límites establecidos en las diferentes regulaciones, normas fitosanitarias, agrícolas, etc, y contar con certificación oficial de libre toxina y todo tipo de contaminación perceptible.

HARINA DE TRIGO (FIRST BROKE)*

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ORGANOLÉPTICAS:

CARACT. GENERALES	COLOR	OLOR / SABOR
Es un producto que se obtiene de la molienda del trigo entero después del primer molino.	Mezcla blanca con café	Fresco

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS – QUÍMICAS:

SOBRE TAMIZ:	PORCENTAJE
# 7	15%
# 10	25%
# 18	35%
BASE	25%

HUMEDAD % = 15 % Max.

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS:

Debe de estar en conformidad con los límites establecidos en las diferentes regulaciones, normas fitosanitarias, agrícolas, etc, y contar con certificación oficial de libre toxina Vomitoxina y todo tipo de contaminación perceptible.

PASAS

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ORGANOLÉPTICAS:

CARACT. GENERALES	COLOR	OLOR / SABOR
Es un producto obtenido de la uva lavada, secada y no se usa ningún tratamiento químico.	Café oscuro	Característico

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS – QUÍMICAS:

% H	pH	COLESTEROL
15 - 18 %	3.5 - 4.0	0 mg.

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS:

Debe de estar en conformidad con los límites establecidos en las diferentes regulaciones, normas fitosanitarias, agrícolas, etc, y contar con certificación oficial de libre hongos y todo tipo de contaminación perceptible.

El análisis que se realiza es visual y demás se le realiza la determinación de Humedad.

PROCESO DE EXTRUSIÓN

MATERIAL	FRECUENCIA DE ANALISIS	ANÁLISIS	ESPECIFICACION
Ingredientes	Cada lote	Según el producto	Formulación de cada producto
P. en extrusión	Cada hora	Densidad	100 – 130
P. en extrusión	Cada hora	% H	1.5 – 3 %

PROCESO DE RECUBRIMIENTO

MATERIAL	FRECUENCIA DE ANALISIS	ANÁLISIS	ESPECIFICACION
Carga de producto base	Cada 4 horas	Densidad	180 Kg/ h
Carga de jarabe	Cada 4 horas	° Brix	74° Bx
Producto terminado	Cada hora	Densidad	160 – 180 Kg/h
Producto terminado	Cada hora	Humedad	3.00%

EVALUACIÓN DEL PRODUCTO

Los Productos son sometidos a una evaluación de calidad organoléptica en donde se verifica que los atributos cumplan con las especificaciones. Se evalúa: Empaque, Apariencia, Sabor y Textura. Sobre cada uno de los atributos se otorga una calificación de 1 a 10. Siendo 10 la mayor puntuación y 1 la menor puntuación.

La evaluación es realizada por el jefe de control de calidad, la misma que se la realiza una vez terminado el producto y antes de cumplirse su tiempo vida útil que dependiendo del producto es de 9 meses y 1 año.

En el caso de las hojuelas naturales se evalúa:

PRODUCTO	CRUGENCIA	SABOR	OLOR
Corn Flakes	Crocante	A maíz	A maíz
Arroz Fresa	Crocante	A fresa	A fresa

CAPITULO 5

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES,
BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS.**

CONCLUSIONES

- Se necesita brindar un producto, no solo con buena calidad organoléptica, sino, inocuo; aunque, la empresa cuenta con un plan de BPM, no es suficiente para asegurarlo. Para la implementación del plan HACCP, es de mucho gasto económico, ya que las instalaciones de la empresa son muy antiguas y se tendría que cambiar desde el piso y el sistema de ventilación.
- Conseguir el nombre y la calidad Kellogg's es el objetivo principal de CELNASA, pero para ello se necesita invertir en una instalación costosa en sistema de refrigeración para el área de salida del secador, se requiere gastos de inversión, pero hoy en día a nivel de calidad no es tan necesario, ya que los productos son aceptados sin problema en el mercado ecuatoriano.
- Es necesario pensar que Kellogg's debe la calidad de sus productos a una experiencia acumulada más de 100 años en el proceso y con notables inversiones en la propia imagen del mercado, marcado no tienen HACCP, pero países como México están empezando con su implementación.
- Los menores costos de inversión y proceso consiente de realizar una mejor competencia en el plano de los precios que es la única que se le puede realizar a Kellogg's.
- Por otro lado, la diferencia de calidad entre el producto obtenido con tecnología tradicional y aquel obtenido con extrusión y cocción a baja fricción ha sido últimamente reducida de mucho y generalmente no es percibida por el consumidor.
- Además, se pueden otorgar más fácilmente al producto características nutricionales y de sabor que consiste de llevar la competencia sobre otros planos, en beneficios de quien puede disponer de tecnologías más versátiles.

RECOMENDACIONES

- El secador utilizado en la planta es de una sola banda; y esto dificulta el normal desprendimiento del producto al salir del mismo, y caer en la zaranda que lo transporta hacia los tanques recolectores; y es debido a ello que el producto sale en forma de un gran bloque y se requiere del golpeteo constante con una pequeña pala para soltar o aflojar el producto. Se recomienda cambiarlo por uno de varias secciones para que así el alimento sea transferido a través de cada etapa por una banda de transferencia, las cuales contienen cierta caída entre bandas. Y este impacto será suficiente para virar y aflojar el producto.
- El tanque de aplicación de jarabe el cual recibe la descarga del tanque de preparación debe ser más grande para poder recibir una carga nueva de jarabe antes de quedar vacío. En CELNASA este no es más grande que el de Preparación. Lo conveniente sería cambiarlo. Para no mantener el jarabe en el interior de los tanques de preparación mucho tiempo porque entonces continuará cocinándose, y al ser demasiado el tiempo hará que el jarabe se caramelize y adopte un color café.
- Se recomienda ampliar el control de calidad en la parte microbiológica, donde se realicen pruebas constantes a las materias primas sin tener que contratar a laboratorios externos que los realicen o como respaldo de la calidad de los productos, como el caso de las aflatoxinas para el gritz de maíz que es el principal ingrediente en los productos.

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Tecnlg. José Rugel. Manual de Calidad de Celnasa. Año 2000.
- ❖ Reinoso, Rudyard. Extrusión de Alimentos. Editorial Acribia. México 1989. Pág. /32.
- ❖ Rankin, N. D. Manual de las Industrias de Alimentos. Segunda Edición. Editorial Acribia. México 1987. Pág. 197 – 199.
- ❖ Hosney, R. Carl. Principio de Ciencia Y Tecnología de los Cereales. Editorial Acribia. México 1991. Pág. 105 – 188.

PAGINAS WEB

- ❖ <http://www.proexa.cl/newstwo.html>
- ❖ www.kelloggsenespañol.com

ANEXOS

Comparación de las diferentes tecnologías de Producción de Copos de Cereales.-

Los copos de cereales son producidos hoy en día utilizando los diferentes procedimientos.

- * Proceso Tradicional
- * Proceso basado en la Extrusión- Cocción
 1. Realizado con Extrusor de Doble Tornillo (bivite)
 2. Realizado con Extrusor – Cocedor Monotornillo (monovite) a baja fricción interna.

El proceso tradicional es aún el más difundido, ya que es aquel utilizado por los mayores productores de referencia como Kellogg's y General Foods, no obstante sea el mismo conveniente desde el punto de vista económico, el más crítico por lo que concierne la Gestión de la Producción y el menos flexible por lo que concierne a la gama de los productos obtenibles.

Es indudable que el Corn Flakes de Kellogg's es universalmente reconocido como el Standard de Calidad a conseguir para poder competir con éxito en el mercado. No obstante es de observar que el hecho de utilizar el proceso tradicional no garantiza el obtención automático del precedente standard.

Esto deriva de hecho, del estricto respeto por las características de las materias primas, entre las cuales por ejemplo: variedad y color del maíz empleado y de las condiciones del proceso, como por ejemplo, el procedimiento de la preparación de la solución de cocción bajo presión.

Existe una relación tan rígida entre el respeto de determinadas características y la calidad del producto final que en realidad ni siquiera el producto Kellogg's tiene un standard de calidad fijo si se consideran copos producidos en áreas geográficas y para mercados diferentes.

En realidad en ciertos mercados no son disponibles ciertos tipos de materias primas. Además la sensibilidad del consumidor por la calidad del copo es más limitada o bien son más apreciados los copos recubiertos con azúcar, para los cuales la calidad extrínseca del copo es menos importante y por ende no es conveniente para el productor el afrontar mayores costos de producto para obtener un resultado final de calidad que difícilmente vendrá apreciado.

Además de esto la siempre mayor atención del consumidor, hacia los aspectos saludables del producto consumido tiende a provocar en los nuevos productores de copos de cereales un privilegio hacia aquellos procesos que consienten una mayor flexibilidad formulativa, o sea el proceso basado en la extrusión – cocción respecto de aquellos tradicionales.

En general, entonces el proceso basado en la extrusión- cocción se presenta preferible al proceso tradicional en cuanto es más económico, y más adaptable por su flexibilidad, a las proyecciones futuras del mercado.

En detalle se pueden destacar las siguientes diferencias.

1. MATERIAS PRIMAS.-

1.1 PROCESO TRADICIONAL.

El gritz del maíz utilizado en este proceso es muy especial sea por la elección de la variedad del maíz a procesar, sea por el cuidado requerido a l molino proveedor, debido a las bajas tolerancias de los estándar granulométricos.

No siempre y no en todo lado se logra encontrar la variedad de maíz óptima, además el respeto de los standards granulometricos requiere un proceso de molienda muy especial y de bajo rendimiento.

De consecuencia el gritz utilizado en el proceso tradicional es mucho más costoso que las harinas utilizadas en la extrusión – cocción-

No está consentido, además mezclar gritz de distintos cereales, por lo que sus diferentes características de cocción, provocarían dificultades de gestión del proceso además de un notable cúmulo de recortes.

EXTRUSIÓN – COCCIÓN.-

Se pueden emplear harinas de cualquier tipo y naturaleza aprovechando de este modo al máximo los recursos disponibles en el mercado local.

Se pueden utilizar también materias consideradas como subproductos de la industria de la molienda que pueden ser utilizados para conferir al producto determinadas características nutricionales (contenido de proteínas y/ o fibras dietéticas) o de aspecto y estructura.

La extrusión- cocción consiente, por lo tanto de obtener notables ahorros en los costos de las materias primas y una gama de productos mucho más amplia en línea con las expectativas y las necesidades de los consumidores.

PROCESOS DE COCCIÓN.-

PROCESO TRADICIONAL

La cocción discontinúa del gritz en cocedores rotantes a vapor bajo presión es un paso muy critico del proceso.

De hecho:

- a) El tiempo de cocción cambia al cambiar la variedad del maíz y de su granulometría, en todos los casos este es más bien largo (nunca menos de 50 min. sin considerar los tiempos de carga y descarga de cada cocedor rotante).
- b) Erróneos tiempos de cocción pueden generar o sobrecocción parcial con pegajosidad de la masa cocida y notable entidad de recortes o subcoccion parcial que se manifiesta en los copos como manchas claras, en virtud de las cuales los copos son duros.

- c) Los mismos defectos se pueden generar cuando la granulometría no se presenta comprendida dentro de un intervalo suficientemente estrecho y por lo tanto en presencia de griz demasiado finos y / o demasiados gruesos.
- d) Los mismos defectos resaltan cuando se desean mezclar cereales diferentes (ej. maíz/ avena o maíz/arroz como en cambio es siempre posible realizar con la extrusión- cocción.
- e) En todos los casos inclusive, en el caso en que la materia prima y el tiempo de cocción sean apropiados, no se puede evitar que la masa cocida que tiene el 33 – 34% de humedad, no se aglomere en grumos, muchos de los cuales persisten aún después del proceso de secado /granulado; determinando recortes del orden del 5 – 10% cuya recuperación de otras maquinas y otro tiempo de trabajo.

Además, par este tipo de cocción (a diferencia de la extrusión – cocción) es necesario disponer de vapor bajo presión y por lo tanto de oportunos generadores a red de distribución, además de personal habilitado.

2.2 PROCESO DE COCCION REALIZADO EN EL EXTRUSOR CON DOBLE TORNILLO.-

El proceso de cocción conducido en el extrusor cocedor de doble tornillo goza de la ventaja de ser continuo y de consentir el utilizado de una gran gama de materia prima mezcladas entre ellas.

Esto, sin embrago, es desventajoso si viene parangonado al proceso de cocción conducido en extrusor monotornillo a baja fricción interna.

En efecto:

- a) El costo de la inversión y de la relativa amortización sobre el producto es más elevado a paridad de capacidad productiva.
- b) La energía empleada es mayor a paridad de capacidad productiva.
- c) El lugar ocupado es mayor a paridad de capacidad productiva.
- d) Los costos de mantenimiento son mayores y la velocidad de desgaste del grupo tornillo / cilindro es superior.
- e) La fricción interna ejercida sobre el producto es más elevada y esto provoca un daño a la estructura amidácea y daño de la friabilidad del producto terminado, unido a un blistering uniforme y bien distribuido, en detrimento de la conservación y la crocantibilidad, cuando el producto viene sumergido en la leche, se vuelve flácido inmediatamente.
- f) La mayor fricción interna aplicada al producto provoca una mayor pegajosidad del material cocido y esto rinde más difícil la gestión del proceso y mayor cantidad de recortes.

En síntesis la cocción con el extrusor de doble tornillo genera mayores costos de producto e inferiores resultados de calidad.

PROCESO DE COCCION REALIZADO CON ESTRUSOR DE DOBLE TRONILLO A BAJA FRICCION INTERNA.-

Se trata de un proceso continuo, más bien breve, que no necesita el empleo de vapor. No existen problemas de aglomeración del producto y por lo tanto los recortes por grumos son prácticamente ausentes.

Se pueden utilizar mezclas de harinas de todos los tipos, dando al producto la deseada caracterización cualitativa y nutricional, limitando al mínimo los costos por materias primas.

La energía empleada en el proceso y el lugar ocupado son inferiores, a paridad de capacidad productiva respecto de otros sistemas de cocción citados.

La baja fricción interna, salvaguarda la estructura amidacea de daños y es así posible obtener copos de características cualitativas muy similares a aquellas obtenidas con el proceso tradicional, sea por cuanto se refiere al aspecto, como al sabor, textura y a la crocabilidad persistente en la leche.

Inclusive desde el punto de vista energético el proceso de extrusión- cocción a baja fricción, es netamente mas ventajoso de los otros dos, respecto del proceso tradicional, a causa de las grandes dispersiones de este ultimo, inevitables con el uso del vapor y con el sistema de cocción a cargas, respecto del extrusor de doble tornillo, a causa de las menores potencias en juego a paridad de capacidades productivas.

3. FASE DE SECADO Y ESTABILIZACIÓN.-

3.1 PROCESO TRADICIONAL

Esta fase es mucho mas importante y critica en el proceso tradicional mientras es de importancia mínima en el proceso basado en la extrusión – cocción.

La instalación requerida por esta fase del proceso tradicional es muy costosa (grandes secadores a cintas en chapas de acero inoxidable, perforadas en desgranuladores y aparatos para la estabilización del producto, esto comporta un alto costo de inversión que se refleja en el costo del producto.

Además se registran:

- ❖ Balance energético desfavorable

En efecto, mientras en el proceso basado en la extrusión – cocción el producto pasa de una humedad del 25 – 26% a una del 18 – 20% en el proceso tradicional se parte de una humedad del griz del 35%.

- ❖ Largos tiempos de estabilización

En el proceso tradicional se seca el griz, mientras en aquellas basado en la extrusión - cocción se seca el copo. El griz es ya de por sí de un cierto espesor y no uniforme., por ende el secado no es nunca homogéneo y esto comporta la necesidad de tiempos de estabilización de varias horas.

- ❖ Largo Ciclo de proceso

Si a la duración de la cocción tradicional se le agregan las horas necesarias para el secado y la estabilización, la duración del ciclo de proceso tradicional es enorme con respecto a aquella del ciclo del proceso basado en la extrusión – cocción, el cual es inferior a una hora.

PROCESO BASADO EN LA EXTRUSIÓN – COCCION

El aparato donde se efectúa esta fase del proceso es muy contenido en sus dimensiones, poco costoso y no presenta problema gestionales.

Secando parcialmente los copos, que son delgados, no existen problemas de homogeneidad de secado.

3. FASE DE TRANSFORMACIÓN EN COPOS.

Esta fase es idéntica en los tres tipos de procesos, pero en el caso del proceso tradicional se alimenta de laminados (transformados en copos) con griz más secos y más duros, esto comporta:

- ♣ Menos eficiencia de laminados en términos de capacidad productiva (del 30 al 40 % menos respecto de los cocidos por extrusión).
- ♣ Mayor desgaste de los rodillos de laminación que requieren rectificaciones más frecuentes.