

T  
664.760281  
ACLI.

**Escuela Superior Politécnica del Litoral  
Instituto de Tecnologías**

**PROGRAMA DE TECNOLOGIAS EN ALIMENTOS**

# **Informe de Prácticas Profesionales**

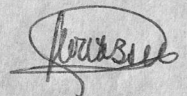
**Previo a la obtención del Título de:  
Tecnólogo en Alimentos**

**Realizado en: AGRINPACA C.A.**

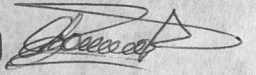
**A U T O R:**

**Elsa Allauca Allauca**

**Profesor Guía: Dra. Gloria Bajaña**



**Segunda Revisión: Ing. Chanena Alvarado**



**Año Lectivo 1998 - 1999**

**Guayaquil - Ecuador**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



**EL JURADO CALIFICADOR  
CONFIERE AL PRESENTE TRABAJO**

**CALIFICACION** .....

**EQUIVALENTE** .....

.....	.....
.....	.....
.....	.....



**BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS**

Guayaquil, 18 de Enero de 1999.



MSc.

María Fernanda Morales R.

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**Coordinadora del programa de Tecnología en Alimentos.**

Ciudad;

Yo, Elsa Allauca Alluca, estudiante del nivel 300 del Programa de Tecnología en Alimentos, presento a usted el informe de mis prácticas realizadas en la Industria de Alimentos Balanceados. **AGRINPACA, C.A** (Agrícola Industrial del Pacífico)., durante el periodo de tiempo reglamentario de 3 meses, desde el 19 de Octubre de 1998, hasta el 15 de enero del presente año.

La elaboración del presente informe se lo hizo pensando en satisfacer todas las expectativas de mis profesores y lectores en general.

Deseándole, a viva voz, lo mejor, para usted y su Coordinación me suscriba de usted.

Atentamente,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Elsa Allauca A.", written over a horizontal line.

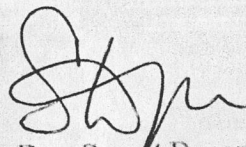
Elsa Allauca A.

## A QUIEN INTERESE

Por medio de la presente extendiendo el certificado a la Srta. Elsa Allauca Allauca, estudiante el Programa de Tecnología en Alimentos. ESPOL, como constancia de haber realizado PRACTICAS PROFESIONALES, en la Fábrica de Alimentos OMARSA S.A. División Alimentos (Agrinpaca C.A.), en el departamento de Control de Calidad, a partir del 9 de octubre de 1998 al 15 de enero de 1999, mostrando capacidad y responsabilidad en las actividades emprendidas.

La mencionada puede hacer uso del presente certificado de la manera que estime conveniente.

Guayaquil, enero 15, 1999



Dra. Susset Dager F.  
GERENTE DE PRODUCCION

# INDICE

<i>Contenido</i>	<i>Pag #</i>
<b><i>Resumen</i></b> .....	<b>4</b>
<b><i>Introducción</i></b> .....	<b>5</b>
<b><i>Detalle del trabajo realizado</i></b> .....	<b>6</b>
<b><i>Detalle del proceso de producción</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>Diagrama de flujo del proceso</i></b> .....	<b>8</b>
 <b><i>Determinaciones realizadas en el laboratorio :</i></b>	
<i>Determinación de Humedad</i> .....	13
<i>Determinación de grasa</i> .....	14
<i>Determinación de fibra</i> .....	16
<i>Determinación de Cenizas</i> .....	18
<i>Determinación de Proteína</i> .....	20
<i>Determinación de Nitrógeno No Proteico</i> .....	24
<i>Determinación de Amonio Libre y combinado</i> .....	26
<i>Determinación de Acidez</i> .....	28
<i>Determinación de Gluten Húmedo</i> .....	30
<i>Determinación de Granulometría</i> .....	31
<i>Determinación de Calcio</i> .....	32
 <b><i>Conclusiones y Recomendaciones</i></b> .....	<b>34</b>
<b><i>Bibliografía</i></b> .....	<b>35</b>
<b><i>Anexos</i></b> .....	<b>36</b>



## RESUMEN

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

*AGRINPACA , es una Empresa donde se elaboran balanceados para camarón. Su nueva etapa de producción se dio inicio en el mes de febrero de 1998. Gracias a su nueva política de trabajo en equipo, con personal capacitado se ha logrado mantener a esta empresa. Y así llegar a su meta: "Proporcionar a nuestros clientes, productos de alta calidad y así satisfacer sus necesidades, para con ello, aumentar nuestra productividad".*

*Es por ello, que constantemente realizan un seguimiento estricto de la producción a nivel de planta, con la colaboración del departamento de Control de calidad.*

*Cada elemento que interviene en la producción se considera importante como : materia prima, maquinarias, equipos, material de empaque, área de trabajo, ambiente de trabajo, mano de obra directa o indirecta, etc. puesto que ellos influyen en la obtención de un producto terminado que esté dentro de los parámetros preestablecidos y sea de óptima calidad.*

*En el cuerpo del informe se detallará cada uno de los análisis bromatológicos realizados a la materia prima y productos terminados, y además la relación directa en la toma de decisiones.*

## INTRODUCCION



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

*Importante la función desempeñada por el departamento de Control de Calidad, que en conjunto con el área de producción consiguen mantener la calidad del producto. Por eso AGRINPACA cuenta con un grupo de personal que tiene una basta experiencia en la producción de balanceados.*

*En el departamento de control de calidad se realizan diferentes análisis bromatológicos y organolépticos a la materia prima, y producto terminado; además las muestras que se toman durante el procesamiento. Con el objetivo de conservar constante en cada etapa del proceso los parámetros o límites del producto. De esta forma se garantiza al consumidor un producto uniforme que esté dentro de sus exigencias.*

*El área de producción, es la planta, donde se elabora en si el producto. Donde cada una de las etapas no es menos importante que otra. La actividad en planta es muy dinámica, entran diversas materias primas, intervienen diferentes maquinarias, equipos y personal, etc.*

### 3.0 DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Las funciones que se cumplieron dentro de la empresa son:

- \* Mantener limpios y secos los materiales que se utilizan en laboratorio.
- \* Pesar las muestras para los análisis bromatológicos (grasa, humedad, ..)
- \* Realizar análisis bromatológicos (proteína, fibra, gluten húmedo,..)
- \* Registrar los resultados, e informar alguna novedad. Por ejemplo, que la harina de pescado, la harina de trigo o el producto terminado es de alta o baja proteína, etc.)
- \* Hacer la retención de la muestra procedente del molino en un tamiz de mesh #40. Para conocer si la molienda se lleva correctamente, registrar e informar los resultados, y también tomar la humedad en la lámpara infrarojo (9,5 - 11 %). Así tenemos: Al tamizar 60 gr. de muestra, nuestro porcentaje de retención no debe sobrepasar el 9%. Si es mayor, nos indica:

- La criba del molino esta rota o acabado y pasan partículas gruesas
- El diámetro de apertura de la criba es muy grande y deja pasar partículas grandes.

Pero si es de menor al 9%, ocurre que:

- La mezcla de las materias primas tiene alto porcentaje de grasa, haciendo que las revoluciones por minuto del molino sea menor o igual a 20.
- El diámetro de apertura de la criba es muy pequeño, haciendo que la molienda sea fina.

- \* Determinar porcentajes de finos (partículas pequeñas) del producto terminado.
- \* Tomar frecuentemente muestras de las etapas del procedimiento: acondicionador, pelletizado y ensaque. Para analizarlas en laboratorio de control de calidad.

- ACONDICIONADOR: Análisis de humedad en la lámpara (13-15%), observar parámetros del equipo (90°C. 20 PSI, con o sin agua).
- PELLETIZADO: Prueba de estabilidad por media hora, 50 - 60%.
- ENSAQUE: Prueba de estabilidad (por 2-3-4 h., 90-70-50% respectivamente)  
Prueba de permeabilidad (por 10 minutos, 30%)  
Análisis de humedad (9,5 - 11 %, ideal 10,5 %).  
Finos (pellet normales <1%, producto granulado < 3%).

- \* Analizar bromatológicamente las materias primas y tomar la humedad en la lámpara:

Polvillo — presencia cualitativa de exceso o no de fibra, sabor, color, textura.  
Harina de pescado — presencia de ácaros, olor, textura.

- \* Almacenar en recipientes de plástico las materias primas y producto terminado y colocar su correspondiente etiqueta.

## 4.0 DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCION

### 4.1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

Las materias primas son los componentes básicos del producto terminado. El balanceado como alimento del camarón debe nutrir al crustáceo, es por ello que llegan a la empresa materias primas que son fuentes de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas (pre-mezclas). Además se reciben preservantes y estabilizantes. (ver anexo # 1)

Antes de ingresar a la planta procesadora la materia prima debe recibir la aceptación del laboratorio de Control de Calidad, según la calidad y cantidad de la materia se realiza el pago al proveedor.

### 4.2 ALMACENAMIENTO.

En un área de 7x20 m<sup>2</sup> se almacena en la planta procesadora sacos de harina de pescado, camarón, pluma y sangre y harina de trigo a temperatura ambiente. En un área de 7x15m<sup>2</sup> anexa a la planta se colocan sacos de polvillo, afrechillo, caliza y bentonita a temperatura ambiente. Existe un silo de aproximadamente de 10 m de diámetro con un techo en forma de cono en el cual se deposita sacos de pasta de soya y harina de arrozillo. Los sacos están colocados sobre pallets y entre columnas de pallets hay una distancia de separación que ayuda a la circulación de aire. Las áreas de bodega y silo, se mantienen limpias y fumigadas, para prevenir le crecimiento de hongos, ácaros, gorgojos y otros tipos de plagas.

### 4.3 PREMOLIENDA.

Se realiza en un molino pequeño de martillos donde se reduce el tamaño de la partícula de la pasta de soya y afrechillo. La pasta de soya es descargada de los sacos a una tolva de recepción de cemento subterráneo cuya parte superior tiene rejillas de donde son trasladados por medio de elevadores a una tolva y de allí a los molinos de martillo.

### 4.4 DOSIFICACION Y MEZCLADO.

Como ya se menciona anteriormente solo se muele la pasta de soya y el afrechillo. Esté último se mezcla con aceite de pescado en una relación 1:1.

Hay una tolva de pasta de soya molida, harina de trigo integral y harina arrozillo, dos tolvas de harina de pescado, polvillo y harina de trigo. Son en total 10 tolvas de almacenamiento temporal de materia prima. De estas tolvas por medio de transportadores y elevadores alimentan la dosificadora, él mismo que pesa en Kg. cada materia prima según la formulación.

Una vez pesado cada ingrediente de la parada (1200 Kg. por parada) se mezclan todos los sólidos y hasta que se mezcle lo anterior se dosifica los líquidos. Luego se unen todos los componente en la mezcladora por 15 minutos con el fin de formar una mezcla homogénea para obtener un producto uniforme y con todos los requerimientos nutricionales.



#### 4.5 MOLIENDA.

La mezcla es transportada a una tolva del molino que lo alimentará, el tiempo de molienda es de 15 min. el molino está constituido por una serie de martillos y dos cribas con 0,8 – 1,2 mm. de diámetro de apertura la molienda se da al someter las partículas de la mezcla a fuerzas de impacto

#### 4.6 ACONDICIONAMIENTO Y PELLETIZACION.

La parte molida se transporta a una tolva de pelletizado y de esta tolva pasará a dos tolvas alimentadores de menor capacidad que la anterior es así que cada tolva alimentador proporciona mezcla molida por medio de un sinfín al cocinador o acondicionador que es una cámara en forma de cilindro en posición horizontal provista de paletas horizontales que giran a razón de 100 RPM (óptimo). En este cocinador se precocina la masa con vapor y agua, lo correcto es que la masa tenga una temperatura mayor de 90°C. y una humedad de 12,5 – 14% (óptimo 13%).

El acondicionador y pelletizador están unidos, entonces la masa y el vapor pasa directamente del acondicionador al pelletizador que tiene forma de un tambor en cuyo interior contiene dos rodillos en serie que están rodeados por una matriz de diámetro de apertura 3/32, 3/36 y 1/8 pulgadas. La masa que entra al pelletizador que giran hasta hacerla chocar con la matriz provocando la salida brusca de la masa formando así el pellets, que son recortados por dos cuchillas colocados a los extremos laterales del tambor.

El diámetro del producto depende del diámetro de apertura de la matriz. Según los expertos el tiempo que debe transcurrir estas etapas es de 42 segundos.

#### 4.7 ENFRIAMIENTO.

Los pellets con una temperatura entre 60 – 90°C. por gravedad caen al enfriador para disminuirla a 30 – 38°C.

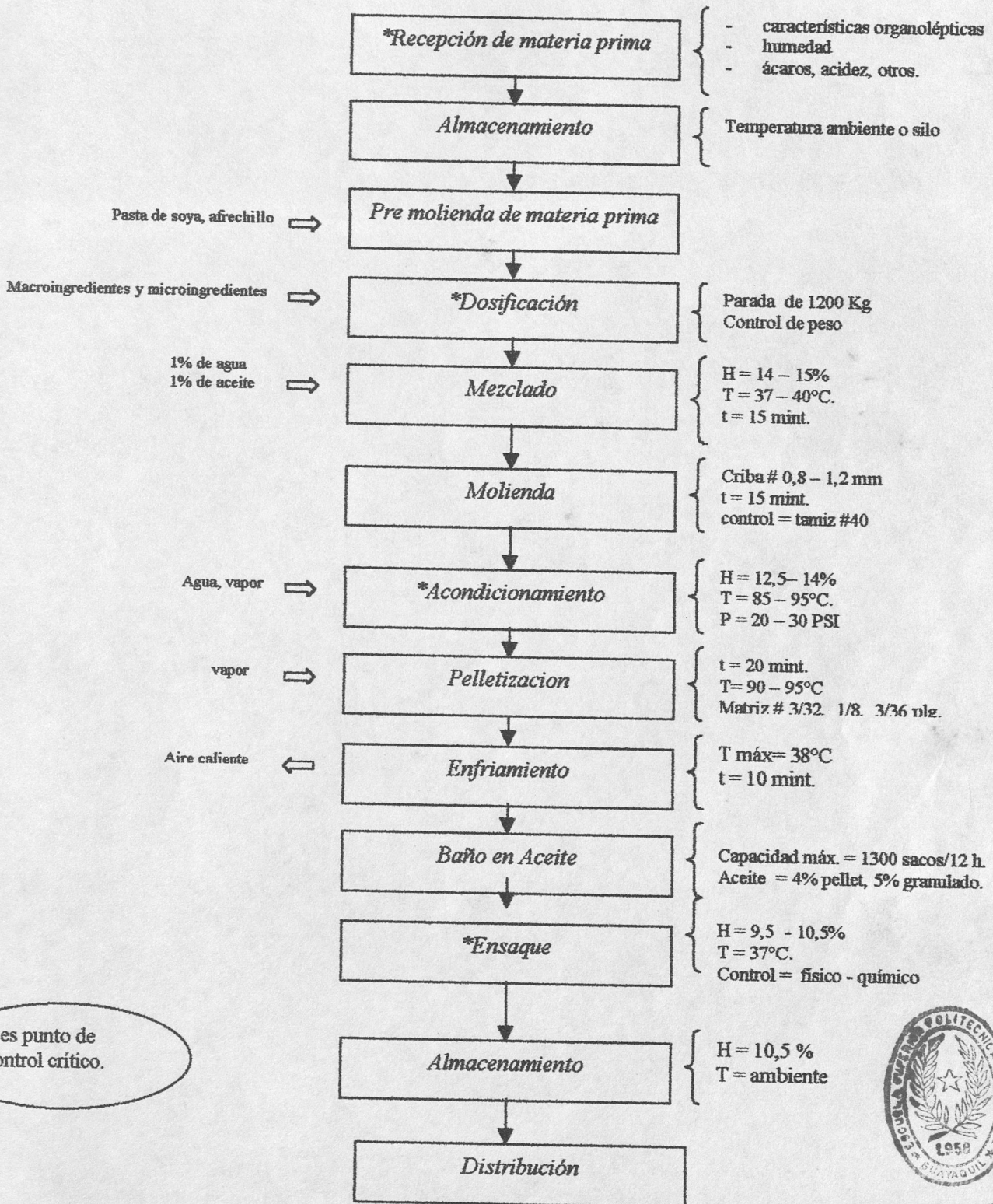
El enfriador es de tipo vertical, tiene forma de prisma con bases rectangulares. En el interior de éste se encuentra centrada una malla en forma de U invertida, esta estructura permite que los pellets se depositen en el extremo del enfriador y además facilita la absorción de aire caliente.

#### 4.8 BAÑO DE ACEITE Y EMPAQUE.

Del enfriador pasa a la zaranda que elimina los finos (partículas pequeñas) de los pellets. En el caso de producto terminado del enfriador pasa a un desmoronado que es un molino de rodillos que divide cada pellets en 5 partes aproximadamente luego se tamiza en la zaranda para eliminar finos.

El producto es bañado con aceite de pescado con un dispensador de aceite, que es de forma cilíndrica, horizontal y gira a 60 RPM. Por medio de elevadores el alimento es depositado en una tolva alimentador de producto terminado, de allí se llena a cada saco, para después pesar en una balanza 40 Kg. a continuación se cose junto con la etiqueta. El material del empaque es polietileno.

### 5.0 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## 6.0 PUNTOS DE CONTROL

### 6.1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

En esta primera etapa se recibe la materia prima de muestras proveedoras. Se comprueba la calidad del mismo, mediante análisis cualitativos sencillos y rápidos, análisis organolépticos (olor, textura, color, sabor), y presencia o no de insectos, hongos, materiales extraños, condiciones de llegada etc.

Conviene recordar que, las propiedades del producto terminado depende de las características de la materia prima.

Se realiza a cada materia prima un análisis diferente, que determina su aceptación o rechazo. Pero a todas estas materias se analiza la humedad en la lámpara (9 – 11%). A más del análisis organoléptico, se realiza lo siguiente:

MATERIA PRIMA	ANALISIS	INSTRUMENTO
Harina de pescado	Presencia de ácaros	Estereoscopio
Harina de camarón	Presencia de ácaros	Estereoscopio
Harina de trigo	Gluten húmedo, presencia de gorgojo.	Balanza analítica
Pasta de soya	Actividad de ureasa	Reactivo : soy shek.
Polvillo, arrocillo	Cantidad de fibra, presencia de gorgojo.	Beaker con agua.
Afrechillo	Presencia de gorgojo	-----

En las harinas de pescado y camarón se determinan rápidamente la proteína, ceniza y humedad y en el caso del polvillo, arrocillo se analiza la fibra para la aceptación final y pago de los proveedores.

### 6.2 ALMACENAMIENTO.

Se almacena los sacos de materia prima en bodegas o silos, donde cada 3 veces por semana se fumiga el área para evitar proliferación de hongo, plagas como ácaros, gorgojo, gusanos, etc.), con un líquido bactericida — fungicida llamado Quimos 95VP. En casos de presencia de gorgojos se elimina con fungicida denominado Fotosin o Gastoxi (15 pastillas por pallet).

### 6.3 PREMOLIENDA.

Generalmente la premolienda se da en la pasta de soya, afrechillo, trigo al granel. Su objetivo es disminuir el tamaño de la partícula para aumentar la diferencia de la molienda.

#### **6.4 DOSIFICACION.**

Una vez determinada la formulación de productos, por medio de una tarjeta es transmitida la información al supervisor de planta, para que se proceda a pesar la más exacta posible las macro - ingredientes en la tolva dosificadora.

#### **6.5 MEZCLADO**

Las materias primas entran en la tolva de mezclado en un orden de acuerdo a la formulación. Primero las harinas, pasta de soya, arrocillo, afrechillo, etc. y al último el aceite y agua. Hasta obtener una mezcla homogénea la cual será la base par un alimento de alta calidad.

El tiempo de mezclado es 15 minutos por parada de 1200 Kg.

#### **6.6 MOLIENDA.**

Se lleva a cabo en un molino de martillos, cuya fuerza de impacto sobre las partículas disminuyen su tamaño. el diámetro de apertura de sus 2 cribas varía entre 1,2 - 1,5 pulgadas.

En esta etapa se toma una muestra representativa para determinar su humedad y granulometria en un tamiz #40. Después de 15 minutos de arrancado y a cada hora.

#### **6.7 ACONDICIONADOR.**

El acondicionador es una maquinaria que proporciona a la materia molida : vapor, temperatura y agua, es por ello, que hay parámetros del equipo que se vigilan constantemente como son: temperatura (90°C mínima) y presión (20PSI). Además se toma muestras para conocer como está saliendo de humedad el producto (13 - 15%), cada media hora.

#### **6.8 PELLETTIZACION.**

Es la etapa donde se da la forma al producto (pellet), cuando la mezcla es retenida en el dado por corto tiempo, pasa a través del mismo, gracias a la presión proveniente de los rodillos que atrapan el alimento en la cara del dado, donde ocurre una expansión.

Se controla que los pellet: No tenga fisura, corte uniforme, distribución de los componentes y su tamaño, textura, olor, color, etc.

La toma de muestra es para la prueba de permeabilidad, para la cual se sumerge 20 pellet (cada uno representa el 5%) en agua por media hora, para después observar algún cambio de su textura.

Hay una modificación de la estructura natural de las macromoléculas, el almidón se gelatiniza, hincha (50 - 55°C). las proteínas se desnaturalizan, pierden su solubilidad, geles irreversibles, exposición de grupos sulfhídricos

**6.9 ENFRIAMIENTO.**

El pellets fuera del dado tiene una temperatura entre 60 - 90°C. este rango deberá ser reducido a 9 - 12 °C. por encima de la temperatura ambiente.

Se enfría por contacto con aire fresco.

El enfriador es vertical, donde le aire caliente es extraído.

**6.10 BANO DE ACEITE.**

La incorporación de aceite de un 4% para alimento pelletizado, se da por medio de un dispensador de aceite rotatorio, la aplicación del mismo será constante para que el producto sea uniforme (color, olor, textura).

**6.11 ENSAQUE.**

En esta etapa obtenemos el producto terminado, la cual se analizará todo : aspecto físico, humedad en lámpara, finos, estabilidad y análisis bromatológicos respectivos.

El producto se llena en sacos hasta un peso de 40 Kg, y luego se cose.

PARAMETROS	RANGO (%)
Humedad	9,5 - 11%, ideal 10,5 %
Temperatura	2- 3°C. por encima de la temperatura ambiente
Finos de pellet (mesh 10)	Menor al 1%
Finos granulado (mesh 20)	Menor de 3%
Estabilidad de 20 pellets (2 - 3 - 4 horas).	90 - 70 - 50%, respectivamente
Permeabilidad de 10 gr. de pellets ( 10min)	30%

**ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO**

Nombre de la Empresa : AGRIMPACA

Nombre del producto : 35 % A 3/32

Análisis :

Proteína : 35%

Grasa mínima : 4%

Fibra máxima : 4%

Peso neto : 40 Kg.

Fecha de elaboración : 30/Nov/98.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**6.12 ALMACENAMIENTO.**

Se almacena los sacos del alimento para camarones sobre pallet (40 sacos /pallet). El área donde se almacena será limpio, fresco y seguro, de tal manera que, conserve el producto en perfecto estado. La distribución es directa.

## 7.0 DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO

### **7.1 DETERMINACION DE HUMEDAD**

#### **METODO SECADO**

**7.1.1 FUNDAMENTO.-** El método se basa en la pérdida de peso de la muestra, por calentamiento a temperatura entre 110 - 135°C. por 4 - 3 horas, o hasta peso constante.

#### **7.1.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ❑ Balanza analítica
- ❑ Estufa
- ❑ Desecador con sílica gel
- ❑ Plancha calefactora
- ❑ Caja petri de vidrio
- ❑ Espátula, pinzas
- ❑ Beacker de 250 ml.
- ❑ Varilla de vidrio

#### **7.1.3 PROCEDIMIENTO PARA MUESTRAS, COMO MATERIA PRIMA, PRODUCTO TERMINADO Y MELAZA.**

- \* Prender la estufa a 135 °C.
- \* Pesar la caja petri y tarar.
- \* Pesar 2 gramos de muestra (2 - 4,5g) previamente molido y homogenizado
- \* Dejar en la estufa a 135°C. por 3 horas o a 110°C. toda la noche
- \* Transferir al desecador para que se enfríe un poco
- \* Pesar en la balanza analítica y realizar cálculos.

#### **7.1.4 PROCEDIMIENTO PARA MUESTRAS COMO, ACEITE DE PESCADO Y LECITINA.**

- \* Prender la plancha calefactora para que se caliente
- \* Pesar 10g. de muestra en un beacker previamente pesado y tarado, con la ayuda de una varilla de vidrio.
- \* Calentar el conjunto en la plancha con movimientos circulares (sosteniendo el beacker con unas pinzas) hasta que desprendan humos, burbujas, casi ebulla y tenga un olor característico.
- \* Dejar en el desecador hasta que estén un poco fría, pesar y realizar cálculos.

NOTA: Al transcurrir el tiempo de desecado en la estufa, tener cuidado en no tocar las cajas petri con las manos. Pues podría ganar humedad. Realizarlo con pinzas o un paño bien seco.

**7.1.5 CALCULOS:****FORMULA:**

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(P_2 - P_1) - P}{P} * 100$$

Donde:

$P$  = peso de la muestra en gramos.

$P_1$  = peso de la caja petri o beacker en gramos

$P_2$  = peso de la caja petri con muestra después de la estufa.

**EJEMPLO:**

**HARINA DE PESCADO**, 65% de proteína.

$$\% H = \frac{(98,6266 - 96,2927) - 2,5616}{2,5616} * 100$$

= 8,89 %. (está dentro de los parámetros de aceptación, 7 - 10%)



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

**7.2 DETERMINACION DE GRASA****METODO SOXHLET**

**7.2.1 FUNDAMENTO.-** Extracción de los ésteres de los ácidos grasos como, glicerol, licetina, fosfolípidos, ceras, ácidos grasos libres por un tiempo de 4 horas a temperatura de ebullición del solvente, éter de petróleo (40 - 60 °C).

**7.2.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ❑ Balanza analítica
- ❑ Extractor Soxhlet
- ❑ Algodón absorbente desengrasado
- ❑ Capuchones de extracción (22 X 90 mm)
- ❑ Papel filtro desengrasado
- ❑ Espátula, pinzas y embudo

**7.2.3 PROCEDIMIENTO:**

- \* Pesar 2 g. de muestra en un papel filtro desengrasado.
- \* Colocamos el papel de la muestra en el capuchón de celulosa, poniendo el algodón absorbente encima y debajo de la muestra, presionando ligeramente.
- \* Colocar el capuchón dentro de una trampa, y éste dentro de un balón previamente pesado.
- \* Agregar éter de petróleo hasta más de la mitad del balón, aproximadamente 230 ml.

- \* Colocar en el equipo
- \* Poner la perilla en 4, cuando empieza a hervir poner en 3. y dejar ebullición durante 4 horas
- \* Remover el capuchón y proceder a recuperar el éter del balón, cuidando que la grasa no se quemara.
- \* Volatilizar el éter residual moviendo el balón con la pinza, de un lado a otro, sobre la estufa.
- \* Dejar por 30 minutos, a 100°C.
- \* Colocar en el desecador, hasta que se enfríe y pesarlo.
- \* Proceder a hacer cálculos.

**NOTA:**

- Durante la determinación de grasa, si el solvente se torna de color café oscuro, es un indicativo que la muestra es de alta grasa.
- El balón - grasa antes de pesarlo es necesario que este libre del solvente, por ello para confirmar eso se percibe y si hay duda, dejarlo por 15 minutos más en la estufa a 100°C.
- El éter de petróleo en el disolvente disminuye la solubilidad de las sustancias no grasas, como la lactosa, que son parcialmente solubles en éter dietílico cuando se usa solo.

**7.2.4 CALCULOS.****FORMULA:**

$$\% \text{ Grasa} = \frac{P_2 - P_1}{P} * 100$$

Donde:

$P$  = peso de la muestra

$P_1$  = peso del balón

$P_2$  = peso del balón con grasa.

**EJEMPLO:****POLVILLO.**

$$\begin{aligned} \% \text{ Grasa} &= \frac{105,3962 - 105,0733}{1,9915} * 100 \\ &= 16,21 \% \text{ (esta dentro de lo establecido, } 14 - 19 \%) \end{aligned}$$

### **7.3 DETERMINACION DE FIBRA**

**7.3.1 FUNDAMENTO** - Consiste en digerir la muestra a analizar libre de humedad y grasa con soluciones acuosas de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio diluido, seguido por la incineración del residuo seco que resulta después de la digestión. La fibra cruda es la fracción de un material orgánico insoluble cuya cantidad depende del método, es por ello recomendable utilizar el mismo método analítico.

#### **7.3.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ☒ Balanza analítica
- ☒ Mufla y estufa
- ☒ Fiola de 500 ml
- ☒ Corcho provisto de un tubo de vidrio
- ☒ Perlas de vidrio y granallas de zinc.
- ☒ Tela espejo para filtrar.
- ☒ Crisol
- ☒ Espátula y embudo
- ☒ Agua destilada

#### **7.3.3 REACTIVOS Y PREPARACION:**

- ☒ Acido sulfúrico 1,25% o 0,25 normal.
- ☒ Hidróxido de sodio 1,25%
- ☒ Para preparar 4000 ml. de ácido sulfúrico 0,25N. se calcula con la siguiente fórmula:

$$g = V * N * meq.$$

Donde:

$V$  = volumen del reactivo deseado

$N$  = normalidad del reactivo

$meq$  = miliequivalente de la solución.

$$g = 4000 \text{ ml} * 0,25 \text{ N} * 0,04903 \\ = 48,032 \text{ gramos.}$$

$$g/ml = \frac{D * C}{100}$$

Donde:

$D$  = densidad de la solución

$C$  = concentración de la solución

$$\begin{aligned} \text{g/ml} &= \frac{1,84 * 96,8}{100} \\ &= 1,78112 \text{ g/ml} . \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X &= \frac{48.032\text{g} * 1\text{ml}}{1,78112 \text{ g/ml}.} \\ &= 26,9673 \text{ ml}. \end{aligned}$$



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Para obtener 4000 ml de hidróxido de sodio 1,25% se aplica una simple regla de tres.

$$\begin{array}{r} 1,25 \text{ g.} \quad \text{---} \quad 100 \text{ ml} \\ X \quad \quad \quad \text{---} \quad 4000 \text{ ml} \\ X = 5000\text{g.} \end{array}$$

#### 7.3.4 PROCEDIMIENTO:

- \* Pesar 1-1,5 g. de muestra desgrasada en una fiola previamente pesada y tarada
- \* Colocar una perla de vidrio y 2 - 3 granallas de zinc y 200 ml de ácido sulfúrico 0,25N.
- \* Tapar la fiola con el corcho y colocar en la plancha calefactora y dejar por 30 min. a partir de ebullición.
- \* Filtrar
- \* Recoger el residuo insoluble con la espátula procurando que no quede partícula en la tela y colocarlo en la fiola
- \* Agregar en la fiola 200ml de hidróxido de sodio 1,25%
- \* Taparlo y dejarlo hervir por 30min.
- \* Transcurrido el tiempo, filtrar y lavar la fiola con agua destilada para que no quede partícula
- \* Colocar la muestra con espátula en el crisol
- \* Dejar el crisol en la estufa hasta que se evapore toda el agua (150 - 200 °C por 2 h.)
- \* Pesar el crisol con la muestra y colocar en la mufla por 30 min. a 600°C.
- \* Pesar el crisol - muestra cuando estén fríos y realizar cálculos.

#### NOTA:

- Durante los 30 min. de calentamiento con ácido y soda se debe estar pendiente, pues es probable que la muestra hierva excesivamente y se derrame la solución, por ende, se comenzaría de nuevo la determinación iniciando con la desengrasada de la muestra.
- Para un mejor filtrado agregar agua destilada caliente.
- Cuando la cantidad de grasa o aceite es pequeña, se puede omitir la extracción con éter de petróleo o disminuir el tiempo de extracción (2 horas).

**7.3.5 CALCULOS.****FORMULA:**

$$\% \text{ Fibra} = \frac{P_2 - P_1}{P} * 100$$

Donde:

$P$  = peso de la muestra

$P_1$  = peso después de la mufla

$P_2$  = peso después de la estufa.

**EJEMPLO:****AFRECHILLO.**

$$\% \text{ Fibra} = \frac{12,6962 - 12,5659}{1,2000} * 100$$

$$= 10,85 \% \text{ (está dentro de lo establecido, } 9 - 14 \% \text{)}$$

**7.4 DETERMINACION DE CENIZA**

**7.4.1 FUNDAMENTO.-** Destrucción de materia orgánica con incineración o calcinación de la muestra a temperatura de 550 - 800 °C. (600°C) por un tiempo de 4 horas o hasta peso constante y obtener residuos inorgánicos de color blanco o grisáceo que corresponde a la ceniza presente en la muestra.

**7.4.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ❑ Balanza analítica
- ❑ Mufla
- ❑ Plancha calefactora eléctrica
- ❑ Desecador con sílica gel
- ❑ Crisol de porcelana de fondo plano
- ❑ Pinzas para cápsula

**7.4.3 PROCEDIMIENTO:**

- \* Prender los equipos : plancha calefactora y mufla (600°C)
- \* Prepara la muestra, es decir, moler la muestra representativa y homogenizarla
- \* Pesar y tarar el crisol en la balanza analítica.
- \* Pesar 2 gramos de muestra en el crisol (1,5 - 2,5 g)
- \* Colocar el conjunto en la plancha calefactora bien caliente y dejar que se incinere la materia orgánica, osea, hasta la eliminación de humos blancos.
- \* Introducir el crisol con las pinzas en al mufla y dejar quemar por 4 horas a 600°C
- \* Sacar de la mufla el crisol y dejar enfriar al ambiente aproximadamente 15 min.
- \* Transferir el crisol al desecador, dejarlo por 30 min.
- \* Pesar y hacer cálculos.

NOTA: Para acelerar la incineración de la muestra en la plancha calefactora se puede agregar unas gotas de ácido nítrico 30% .  
El crisol al salir de la mufla se deja enfriar al ambiente, porque si se coloca directamente en el desecador el crisol puede saltar.

**7.4.4 CALCULOS.****FORMULA:**

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{P_2 - P_1}{P} * 100$$

Donde:

$P$  = peso de la muestra

$P_1$  = peso del crisol en gramos

$P_2$  = peso del crisol con muestra después de la mufla en gramos.

**EJEMPLO:**

**HARINA DE PESCADO** 65% de proteína.

$$\begin{aligned} \% \text{ Ceniza} &= \frac{12,5608 - 12,1987}{1,8124} * 100 \\ &= 19,97 \% \text{ ( si cumple con la especificación, 17 - 20\% ).} \end{aligned}$$



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

## **7.5 DETERMINACION DE PROTEINA**

### **7.5.1 METODO BUCHI.**

**7.5.1.1 FUNDAMENTO.-** Se basa en la combustión líquida de las sustancias orgánicas nitrogenadas por bullición del ácido sulfúrico. El sulfato de amonio formado es destilado y alcalinizado con hidróxido de sodio produciéndose la liberación de amoníaco, que es recibido en ácido sulfúrico diluido, para luego ser valorado frente a hidróxido de sodio.

#### **7.5.1.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ☒ Digestor de proteínas BUCHI
- ☒ Destilador de proteínas BUCHI
- ☒ Balanza analítica
- ☒ Pastillas catalizadoras Kjendahl
- ☒ Tubos de digestión BUCHI
- ☒ Fiola de 500 ml.
- ☒ Bureta digital
- ☒ Dispensador
- ☒ Papel manteca
- ☒ Agua destilada

#### **7.5.1.3 REACTIVOS Y PREPARACION**

- ☒ Acido sulfúrico concentrado
- ☒ Hidróxido de sodio 45,4% (soda Kjendahl)
- ☒ Acido sulfúrico 0,1N
- ☒ Hidróxido de sodio 0,1N.
- ☒ Indicador rojo de metilo 0,1%
- ☒ Solución de Scrubber

☒ **Solución de hidróxido de sodio 45,4%**, se prepara por medio de regla de tres. Por ejemplo: para preparar 2000 ml de la solución se pesa 908 gramos de NaOH. Recordar que el hidróxido de sodio es altamente higroscópico exotérmico, por ello, se prepara con guantes y dentro de una sorbona .

- ☒ **Solución de ácido sulfúrico 0.1N**  
Fórmulas:

$$g = V * N * meq.$$

$$g/ml = \frac{D * C}{100}$$

$$g = 4000 \text{ ml} * 0,1 \text{ N} * 0,04903$$

$$= 19,612 \text{ g.}$$

$$g/\text{ml} = (1,81 * 9808) / 100$$

$$= 1,77525 \text{ g/ml.}$$

$$X = (19,612 \text{ g} * 1 \text{ ml}) / 1,77525 \text{ g/ml.}$$

X = 11,05 ml. de ácido sulfúrico, se pipetea para preparar 4000 ml de la solución 0,1N

❏ **Solución de hidróxido de sodio 0,1 N.**

Fórmula :

$$g = V * N * \text{meq.}$$

Donde:

V = volumen de la solución a preparar

N = normalidad deseada

meq = miliequivalente de la solución

g = gramos de la solución



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$g = 2000 \text{ ml} * 0,1 \text{ N} * 0,0399$$

$$g = 7,98 \text{ g. de Na OH.}$$

❏ **Solución de Scrubber**.- Solución para el digestor de proteínas.

- Pesar 600 g. de carbonato de sodio
- Disolver poco a poco en 3 litros d agua destilada con un agitador magnético
- Pesar 0,090 g. de azul de bromotimol en un vidrio de reloj
- Cuando se ha disuelto el carbonato añadimos el indicador y enrasamos cuando se halla disuelto.

❏ **Indicador rojo de metilo 0,1%** .- En un beacker colocar 100ml de agua destilada y 100ml de etanol, disolver en está mezcla 0,2 g. del indicador y disolver con al ayuda de un agitador magnético.

6.5.1.4 PROCEDIMIENTO:

**Digestión.**

- \* Pesar 0,5g. de muestra en un papel manteca
- \* Colocar dentro de un tubo de proteína
- \* Agregar una pastilla catalizadora y 15ml de ácido sulfúrico concentrado
- \* Colocar en el digestor a 400°C, durante 1 hora aproximadamente, al cabo del cual se tornara de color verde claro.

**Destilación.**

- \* Colocar el tubo Kjendahl y la fiola (conteniendo 50ml de ácido sulfúrico 0,1N y 4 gotas de indicador rojo de metilo) en el equipo de destilación BUCHI.
- \* Presionar START, y el equipo inmediatamente empieza la destilación agregando 40ml de agua destilada y 100ml de soda Kjendahl.
- \* Destilar durante 6min. y recibir el destilado en la fiola que contiene el ácido e indicador.
- \* Valorar frente a hidróxido de sodio hasta el primer cambio de color del indicador de rosado a amarillo que es el punto final.
- \* Se anota el volumen consumido y se realizan los cálculos

**7.5.1.5 CALCULO.****FORMULA:**

$$\% \text{Proteína} = \frac{(V - B) * N * 1,4 * Fc}{P}$$

Donde:

- $V$  = ml. de Na OH 0,1N. consumido por la muestra
- $B$  = ml. de Na OH 0,1N. consumido por el blanco
- $N$  = normalidad del Na OH
- $Fc$  = factor de conversión del nitrógeno
- $P$  = peso de la muestra

**EJEMPLO:****HARINA DE PESCADO 65% de proteína.**

$$\begin{aligned} \% \text{ Proteína} &= \frac{(9,24 - 47,6) * 0,09853023 * 1,4 * 6,25}{0,5074} \\ &= 65,17 \% \text{ (está dentro de lo establecido, } 63,5 - 67,5) \end{aligned}$$

**NOTAS :**

Factores de conversión ( $Fc$ ) de nitrógeno según Kjendahl es diferente entre los alimentos, así tenemos :

Producto terminado = 6,00

Materias primas = 6,25

Trigo y derivados = 5,70

Afrechillo

Harina de trigo

Semilla

El tipo de factor ( $Fc$ ) que se escoge para el correspondiente calculo dependerá de la proporción (mínima 75%) en el alimento, de no ocurrir eso se aplica el 6,25.

**7.5.2 METODO MACRO KJENDAHL.****7.5.2.1 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ❑ Balanza analítica
- ❑ Equipo digestor y destilador macro - Kjendahl
- ❑ Balón Kjendahl.
- ❑ Bureta digital
- ❑ Dispensador
- ❑ Probeta de 200ml y 100ml.
- ❑ Fiola de 250ml.
- ❑ Agua destilada
- ❑ Granallas de zinc



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**7.5.2.2 PROCEDIMIENTO.*****Digestión.***

- \* Pesar por diferencia en el papel graso de 0,5 - 2 gramos de muestra bien molido y homogenizado
- \* Transferir la muestra hecho paquetito a un balón Kjendahl de 800ml. de capacidad.
- \* Poner 1 pastilla catalizadora Kjendahl
- \* Adicionar 25ml. de ácido sulfúrico concentrado
- \* Colocar el balón en el digestor Kjendahl
- \* Caliente lentamente, luego a temperatura alta, mantenga a ebullición durante 2 - 4 horas, hasta obtener un líquido de color claro.
- \* Deje enfriar, agregue de 200 - 250 ml. de agua destilada, deje enfriar y preparé el destilado.

***Destilación.***

- \* Coloque al final del tubo de desprendimiento del destilador una fiola de 500ml. conteniendo 50 ml. de ácido sulfúrico 0,1N. para muestras de bajo contenido proteínico o 100ml. para muestras con un porcentaje superior. Adicione 2 gotas de indicador rojo de metilo, observe que el tubo de desprendimiento quede insertado en la fiola.
- \* Abra la llave para que circule el agua por el refrigerante
- \* Al balón frío adicione tres granallas de zinc, añada lentamente 200ml. de agua destilada y 70 - 80ml. de soda Kjendahl, procurando formar dos capas de líquido para evitar reacción violenta y por consiguiente pérdida de amoníaco.
- \* Inserte a la boca del balón el tapón de caucho que contiene la trampa del destilador
- \* Destilar durante 25min, a partir de ebullición hasta recoger aproximadamente 150 ml. de destilado y valorar frente a Na OH 0,1N. hasta cambio de color al amarillo pálido.

7.5.2.3 CALCULOS.**FORMULA:**

$$\% \text{Proteína} = \frac{(V_a * N_a) - (V_b * N_b) * 0,014 * F_c}{P} * 100$$

Donde:

$V_a$  = volumen del ácido estándar

$N_a$  = normalidad del ácido

$V_b$  = volumen de la soda estándar

$N_b$  = normalidad de la soda

$P$  = peso de la muestra.

$F_c$  = factor de conversión de nitrógeno

0,014 = miliequivalente del nitrógeno.

EJEMPLO:**PRODUCTO TERMINADO 35% Granulado A**

$$\begin{aligned} \% \text{ Proteína} &= \frac{(50 * 0,1) - (27,43 * 0,0991745) * 0,014 * 6,25}{0,5005} * 100 \\ &= 33,76 \% . \text{ (el producto terminado tiene baja proteína)} \end{aligned}$$

**7.6 DETERMINACION DE NITROGENO NO PROTEICO**

7.6.1 FUNDAMENTO.- La determinación se basa en la precipitación de la proteína mediante agitación y la remoción de trazas de nitrógeno no proteico por tratamiento con el ácido tricloroacético y la combustión líquida de la sustancias orgánicas nitrogenadas por le método Kjendahl.

7.6.2 EQUIPOS Y MATERIALES:

- ☒ Balanza analítica
- ☒ Destilador BUCHI
- ☒ Digestor BUCHI
- ☒ Agitador magnético

- ❑ *Papel filtro*
- ❑ *Pipetas volumétricas de 20ml*
- ❑ *Fiola de 250ml.*
- ❑ *Espátulas y pera.*

### 7.6.3 REACTIVOS Y PREPARACION.

- ❑ *Acido tricloroacético al 20% .- se puede preparar por regla de tres.*
- ❑ *Hidróxido de sodio al 45,4% (soda Kjendahl)*
- ❑ *Pastillas catalizadoras Kjendahl*
- ❑ *Solución indicadora roja de metilo 0,1%*
- ❑ *Acido sulfúrico 0,1N.*
- ❑ *Hidróxido de sodio 0,1N*
- ❑ *Acido sulfúrico concentrado*

*Preparación, igual a la determinación de proteína.*

### 7.6.4 PROCEDIMIENTO.

- \* *Pesar 1,5g. de muestra molida y homogenizada en una fiola de 250ml.*
- \* *Agregar 25ml. de agua destilada y agitar durante 30min.*
- \* *Dejar en refrigeración durante 15min.*
- \* *Agregar 25ml de ácido tricloroacético 20%*
- \* *Agitar por 30min. y dejar en refrigeración 15min.*
- \* *Filtrar usando un papel filtro y embudo*
- \* *Del filtrado recoger una alícuota de 25ml. y colocarla en el tubo de digestión.*
- \* *Determinar el contenido de nitrógeno por el método Kjendahl.*

### 7.6.5 CALCULO:

#### **FORMULA:**

$$\% \text{ NNP} = \frac{(B - V) * 1,4 * N}{W}$$

$$W = \frac{25 * P}{50}$$

*Donde:*

*B = ml. de soda 0,1N. consumido por el blanco*

*V = ml. de soda 0,1N. consumido por la muestra.*

*N = normalidad de la soda*

*P = peso de la muestra*

*25 = alícuota tomada y 50, es la suma de 25ml de agua más 25 ml del ácido.*

*1,4 = peso molecular / 10.*

**EJEMPLO:****HARINA DE PESCADO**

$$\% \text{ NNP} = \frac{(46,74 - 41,9) * 1,4 * 0,09999940669}{0,7443}$$

= 0,91% (cumple con los parámetros de aceptación, no mayor a 1)

**7.7 DETERMINACION DE AMONIO LIBRE Y COMBINADO.**

**7.7.1 FUNDAMENTO.-** El método se basa en la destilación del amoniaco presente en la muestra, recolección del ácido sulfúrico y determinación directa de la misma. Mide la cantidad de nitrógeno básico volátil o amoniacal y sus sales de amonio por adición de óxido de magnesio y por la destilación Kjendahl.

**7.7.2 EQUIPO Y MATERIALES:**

- ❑ Balanza analítica
- ❑ Equipo de destilación BUCHI
- ❑ Fiola de 500ml.

**7.7.3 REACTIVOS Y PREPARACION.**

- ❑ Óxido de magnesio libre de carbonato
- ❑ Acido sulfúrico estándar 0,1N.
- ❑ Hidróxido de sodio 0,1N.
- ❑ Solución indicadora rojo de metilo 0,1%

Preparación, igual a la preparación de proteína.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

7.7.4 PROCEDIMIENTO.

- \* Pesar 0,7 - 3,5g. de muestra (1 gramo para harina de pescado)
- \* Colocar la muestra en el tubo de digestión BUCHI sin papel manteca.
- \* Añadir 2g. de óxido de magnesio
- \* Colocar el tubo y una fiola (conteniendo 50ml de ácido 0,1N y 4 gotas de indicador) en el equipo de destilación.
- \* Presionar START y el equipo automáticamente empieza la destilación, agregando 100ml. de agua destilada y nada de soda.
- \* Dejar destilar 10 - 15min.
- \* El destilado se titula con hidróxido de sodio 0,1N.
- \* Anotar consumo y realizar cálculos.

## NOTA:

- Su determinación nos indica la frescura de la materia prima (harina de pescado)
- La destilación es como en la determinación de proteína pero sin soda
- El tiempo de destilación es secundario, lo importante es la cantidad que se recoge de destilado, que deberá ser igual o menor a 150 ml.
- Luego de la determinación se lava el equipo automáticamente.
- Al análisis también se lo denomina nitrógeno volátil total.

7.7.5 CALCULO.**FORMULA:**

$$\% \text{NH}_3 = \frac{(V_a * N_a) - (V_b * N_b) * 0,017 * 1000 * 100}{P}$$

El resultado se expresa en miligramos de  $\text{NH}_3$ /100 gramos de muestra (PPM).

Donde:

$V_a$  = volumen del ácido estándar

$N_a$  = normalidad del ácido

$V_b$  = volumen de la soda estándar

$N_b$  = normalidad de la soda

$P$  = peso de la muestra.

100 = factor de conversión de miligramos a gramos, y a porcentaje.

17,007 = peso equivalente del amoníaco. ( $\text{NH}_3$ )

**EJEMPLO:****HARINA DE PESCADO.**

$$\%NH_3 = \frac{(50 * 0,09853023) - (4,9 * 0,09797) * 0,017 * 100 * 1000}{1}$$

= 0,03 mg/100 gramos de muestra (Es muy bajo a lo establecido, < a 150 PPM)

**7.8 DETERMINACION DE ACIDEZ**

**7.8.1 FUNDAMENTO.-** Se basa en la determinación del ácido predominante en la muestra, diluyendo éste en un deshidratante (alcohol) y neutralizando con hidróxido de sodio 0,1N., empleando como indicador fenolftaleina.

**7.8.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ❑ Plancha calefactora
- ❑ Bureta digital
- ❑ Probeta de 100ml.
- ❑ Fiola de 125ml.
- ❑ Varilla de vidrio
- ❑ Pipeta volumétrica de 3ml.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**7.8.3 REACTIVO Y PREPARACION.**

- ❑ Hidróxido de sodio 0,1N.
- ❑ Fenolftaleina 1%.- en 1 gramo de se adiciona 60ml. de etanol, agitar y completar los 100ml. con agua destilada.
- ❑ Alcohol absoluto (etanol)
- ❑ Mezcla éter - alcohol 1:1.- una parte de éter por una parte de alcohol.

7.8.4 PROCEDIMIENTO PARA HARINA DE PESCADO:

- \* Pesar 2g. de muestra bien homogenizado en una fiola
- \* Adicionar 50 ml. de alcohol absoluto en la probeta y agregar 3 gotas de fenolftaleina y 2 gotas de Na OH 0,1N., agitar y observar un ligero cambio de color violeta.
- \* Dejar macerar hasta el otro día o hasta que se precipite (2 horas), en una posición inclinada de 40 °.
- \* Tomar alicuota de 3ml. (sobrenadante)
- \* Valorar frente a Na OH 0,1N. hasta el primer cambio de color rosado - naranja.
- \* Anotar consumo y realizar cálculos.

7.8.5 PROCEDIMIENTO EN ACEITE DE PESCADO Y LECITINA.

- \* Pesar 1 gramo (0,5 - 1,5g) pesar 1 gramo de aceite de pescado en la fiola, transfiriendo la muestra a la misma por medio de una varilla de vidrio.
- \* Adicionar 20 ml. de mezcla éter - alcohol, en una probeta y agregar 3 gotas de fenolftaleina, 2 gotas de soda 0,1N, hasta cambio de color rosado.
- \* Titular frente a NaOH 0,1N., hasta cambio de color rosado - naranja.
- \* Anotar consumo y realizar cálculos.

## NOTA:

- En harina de pescado a menor consumo de soda mayor será la frescura de la misma.
- La acidez aceptable en aceites de pescado claro es menor o igual a 4 y en aceites oscuros menor o igual a 5 (estos valores puede variar durante la carga o descarga de la muestra). La acidez de la lecitina máximo es 32%.
- Para ligerar la determinación se suele preparar la muestra éter - alcohol 1:1 con algunas gotas de fenolftaleina y con hidróxido de sodio 0,1 normal hasta cambio de color rosado.
- Los ácidos grasos libres por vía enzimática indica acción de las lipasas, grados de frescura, y rancidez.

7.8.6 CALCULOS.**FORMULA:**

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V * F * N}{P} * 100$$

Donde:

V = ml. de hidróxido de sodio 0,1N. consumido

F = miliequivalente del ácido predominante en la muestra

N = normalidad del hidróxido de sodio 0,1N.

P = peso de la muestra.

ACIDO PREDOMINANTE	VALOR DE F
Acido graso oleico	0,28245
Acido graso de la lecitina	0,256



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**EJEMPLO:**

**HARINA DE PESCADO.**

$$\begin{aligned} \%Acidez &= \frac{0,6 * 0,28245 * 0,09671}{0,6} * 100 \\ &= 2,7\% \text{ (si cumple con lo establecido, no mayor a 3\%)} \end{aligned}$$

## **7.9 DETERMINACION DE GLUTEN HUMEDO.**

**7.9.1 FUNDAMENTO** - Se fundamenta en la determinación de la proteína insoluble en agua, sometiendo la muestra a chorro de agua.

### **7.9.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ❑ Balanza analítica
- ❑ Recipiente de acero inoxidable
- ❑ Espátula
- ❑ Pipeta de 10ml.

### **7.9.3 REACTIVO Y PREPARACION.**

- ❑ Cloruro de sodio 1%.- se prepara por regla de tres

### **7.9.4 PROCEDIMIENTO.**

- \* Pesar 10 gramos de muestra (harina de trigo) en un recipiente de acero inoxidable, en la balanza analítica.
- \* Adicionar 5ml, de cloruro de sodio 1%
- \* Mezclar bien con la espátula, hasta que se forme una masa
- \* Amasar durante 10 min. con la mano, estirando la masa y enrollandola
- \* Lavar bajo chorro de agua, hasta que el agua sea clara (no haya almidón)
- \* Secar un poco a temperatura ambiente, pesar y realizar cálculos.

**NOTA:**

- El porcentaje de gluten húmedo pesa tres veces menos que la proteína.
- Esta determinación descubre la calidad de la harina, por ende, su uso.
- El gluten es un producto plástico -- elástico, compuesto de glutenina (fuerza) y gliadina (adhesivo), que son insolubles en agua.

**7.9.5 CALCULO.****FORMULA:**

$$\% \text{Gluten húmedo} = \frac{P_1}{P} * 100$$

Donde:

$P$  = peso de la muestra en gramos.

$P_1$  = peso después de secado a temperatura ambiente en gramos.

**EJEMPLO:****HARINA DE TRIGO.**

$$\begin{aligned} \% \text{Gluten húmedo} &= \frac{3,45}{10} * 100 \\ &= 34,50 \% \text{ (esta dentro de los parámetros, } 32 - 35\%). \end{aligned}$$

**7.10 DETERMINACION DE GRANULOMETRIA (Grado de Finura).**

**7.10.1 FUNDAMENTO.-** La determinación se basa en la diferencia de tamaño de partículas que existe en una muestra dada y se expresa en el porcentaje de la misma que queda retenida al forzarlo a través de una malla de abertura determinada.

**7.10.2 EQUIPOS Y MATERIALES:**

- ☒ Balanza gramera.
- ☒ Tamiz de malla #40.
- ☒ Espátula, brocha.

**7.10.3 PROCEDIMIENTO.**

- \* Pesar y tarar la malla
- \* Pesar 60 gramos de muestra, que puede ser procedente de la molienda
- \* Agitar suavemente por 2 - 5 minutos o hasta que no pasen partículas por el tamiz.
- \* Pesar el material retenido en el tamiz
- \* Realizar cálculos

**7.10.4 CALCULOS.****FORMULA:**

$$\% \text{ Finura} = \frac{P_1}{P} * 100$$

Donde :

$P$  = peso de la muestra

$P_1$  = peso del material retenido

**EJEMPLO:****MUESTRA DE LA MOLIENDA.**

$$\% \text{ Finura} = \frac{4,7}{60} * 100$$

$$= 7,83 \% \text{ (esta dentro de lo establecido, } < 9\%)$$



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**7.11 DETERMINACION DE CALCIO**

**7.11.1 FUNDAMENTO.-** Es un reactivo de oxidación - reducción que se fundamenta en la separación de iones de Calcio a la forma de oxalato de Calcio precipitado insoluble. Al solubilizar este oxalato con ácido sulfúrico se genera ácido oxálico en cantidad equivalente de Calcio. presente y finalmente titular con permanganato de K 0,1 N.

**7.11.2 REACTIVOS :**

- ☒ Acido nítrico concentrado
- ☒ Acido sulfúrico concentrado
- ☒ Solución de ácido clorhídrico en agua (1+3)
- ☒ Solución de amonio en agua (1+1)
- ☒ Solución de amonio en agua (1+50)
- ☒ Solución acuosa de oxalato de amonio al 4,2%
- ☒ Solución de permanganato de potasio 0,1N.
- ☒ Rojo de metilo 0,5% en etanol.

**7.11.3 MATERIALES Y EQUIPOS**

- ☒ Balanza analítica
- ☒ Calentador eléctrico
- ☒ Beacker de 250 - 500 ml.
- ☒ Pipeta volumétrica de 25 ml.
- ☒ Pipeta graduada de 10 ml.

- ✕ Piceta, embudo, termómetro.
- ✕ Papel filtro #640
- ✕ Baño María.

#### 7.11.4 PROCEDIMIENTO

- \* Partir de cenizas contenidas de la muestra
- \* Adicionar 40 ml. de HCl (1+3) y 3 gotas de HNO<sub>3</sub>
- \* Calentar hasta ebullición por 1 minuto
- \* Enfriar y transferir matraz volumétrico de 250ml. Enrase
- \* Filtrar en un beacker y obtener una alícuota de 25 ml. de filtrado
- \* Añadir 2 gotas de indicador
- \* Alcalinizar la muestra con solución de NH<sub>4</sub> (1+1) gota a gota hasta obtener una coloración amarilla (pH 5 - 6)
- \* Acidificar la muestra con HCl (1+3) gota a gota hasta coloración roja que indica pH 2,5 - 3.
- \* Diluir a 150ml, calentar hasta ebullición, añadir lento y agitar de 10 ml. de oxalato de amonio
- \* Dejar reposar durante la noche o de 2 - 3 horas a baño María, de modo que se sedimente el precipitado de oxalato de calcio.
- \* Filtrar con papel filtro
- \* Lavar el precipitado con 5 ml. de solución de NH<sub>4</sub> (1+50).
- \* Colocar papel en vaso original
- \* Añadir 50 ml. de agua y 2 ml. de ácido sulfúrico concentrado.
- \* Calentar a 70°C. y titular con permanganato de potasio hasta color rosado.

#### 7.11.5 CALCULOS

##### FORMULA:

$$\% \text{ Ca} = \frac{\text{Cons KMnO}_4 \times \text{NKMnO}_4 \times 100 \times 0,02 \times 250}{\text{PM} \times 25}$$

Donde:

- 0,02 = milequivalente del calcio
- 250 = dilución
- 25 = alícuota
- PM = Peso muestra

EJEMPLO.

#### HARINA DE PESCADO

- PM = 2,3211 g.
- N = 0,09837211
- Cons = 3,5 ml.

$$\% \text{ Ca} = \frac{3,5 \text{ ml.} \times 0,09837211 \text{ N} \times 100 \times 250 \times 0,02}{2,3211 \text{ g.} \times 25}$$

$$\% \text{ Ca} = 2,967$$



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- \* *Es importante conocer los resultados de los análisis físico-químico de la materia prima lo más ante posible pues el pago a los proveedores dependen de la calidad del mismos. Los resultados de los análisis del producto terminado y materia prima debería ser difundido a todo el personal.*
- \* *Se tendría que adoptar nuevas técnicas de análisis para calificar las materia primas o producto terminado como, actividad de la ureasa (método cuantitativo) en la pasta de soya y análisis de alcalinidad en aguas de caldero y enfriador, otros.*
- \* *La capacitación de la fuerza labora (personal de planta) es sin duda trascendental para alcanzar la calidad para luego aumentar la productividad. Para que cada persona encargada de una determinada etapa de producción conozca los parámetros del equipo que maneje, y los límites físicos y químicos de aceptación y rechazo del producto que entra y sale del equipo. Además sería conveniente tomar un examen de conocimiento una vez por mes o cada vez que el trabajador rote su actividad.*
- \* *Las maquinarias bien equipadas y sujetas a un constante mantenimiento son de gran ayuda para incrementar la productividad, ya que esto evitaría retrasos, reprocesos, etc.*
- \* *La empresa debe exigir a los proveedores de materia prima que cumplan los requerimientos impuestos por ella.*
- \* *Proporcionar un informe de trabajo con el logotipo de la empresa para que el personal de planta se identifique con la misma. También darles a conocer normas de seguridad industrial.*

## BIBLIOGRAFIA

- \* HART, F.L, Fisher, H.J. **Análisis moderno de los alimentos.** Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1991. Pag. # 1 - 25.
  
- \* Pearson, D.. **Técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos** Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1993. Pag. # 41 - 70.
  
- \* *Notas de AGRINPACA. C.A.*

# ANEXOS



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**ANEXOS # 1**

<b>AGRINPACA C.A.</b>	
<b>MATERIAS PRIMAS</b>	
Harina de trigo	
Harina de Pescado Nacional	
Harina de Plumas	
Harina de Sangre	
Pasta de Soya	
Afrechillo	
Harina de Arroz	
Harina de Camarón	
Harina de Alfalfa	
Caliza	
Polvillo	
Aglutinante	
Aceite de Pescado	
Premezcla Vitamínica	
Premezcla Mineral	
Cloruro Colina	
Lecitina de Soya	
Saborizante	
Vitamina C	
Antifungico	
Medicamento Biostat	
Medicamento TM50	
Medicamento Romet	
Fosfato Monocalcico	
Harina Integral	
Núcleos Camarones	

Central = Sagmar

Empacadora = Omarsa

Balanceado = Agrincapa = Inicia producción : Febrero 98.

Camaronera = Langua....

Dueño = Grupo Vanoni Darquea

**ANEXO # 2****CODIGOS DE MATERIAS PRIMAS**

<i>PROTEICOS</i>	<i>ENERGETICOS</i>	<i>FIBROSOS</i>	<i>CARBOHIDRATOS</i>
<i>Harina de Pescado</i>	<i>Polvillo</i>	<i>Palmiste</i>	<i>Harina de Trigo</i>
<i>Harina de Camarón</i>	<i>Raiz</i>	<i>Afrechillo</i>	<i>Arrocillo</i>
<i>Pasta de Soya</i>	<i>Cacao</i>	<i>Pasta de Algodón</i>	<i>Trigo en grano</i>
<i>Harina de Carne</i>	<i>Soya en grano</i>	<i>Semi - Semita</i>	<i>Harina de banano</i>
<i>Harina de Sangre</i>	<i>Lecitina</i>	<i>Raicillas</i>	<i>Harina de Alfalfa</i>
<i>Harina de Calamar</i>	<i>Levadura de cerveza</i>	<i>Alfalfa</i>	<i>Harina de Cacao</i>
<i>Harina de Krill</i>	<i>Aceite</i>		<i>Harina de Yuca</i>
<i>Harina de Pollo</i>	<i>Maíz</i>		<i>Almidón de Yuca</i>

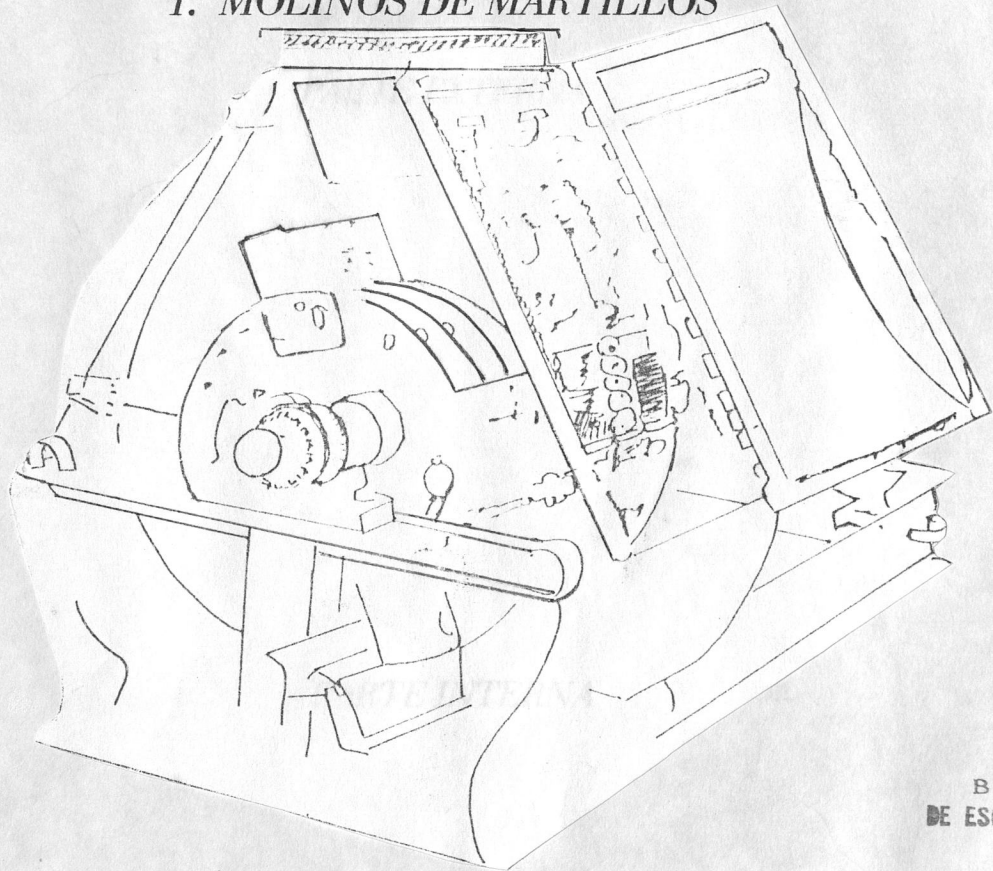
**ANEXO # 3****MICROINGREDIENTES**

<b>TITULO</b>	<b>CONTENIDO</b>
<b>ANTIBIOTICOS</b>	<i>Romet</i> <i>TM 50</i> <i>Biostad</i> <i>Oxitetraciclina</i>
<b>QUIMICOS USADOS EN ALIMENTOS PARA CAMARON</b>	<i>Agglutinantes</i> <i>Antioxidantes</i> <i>Fosfatos</i> <i>Colesterol</i> <i>Antihongos</i> <i>Premezcla Vitamínica</i> <i>Premezcla Mineral</i>

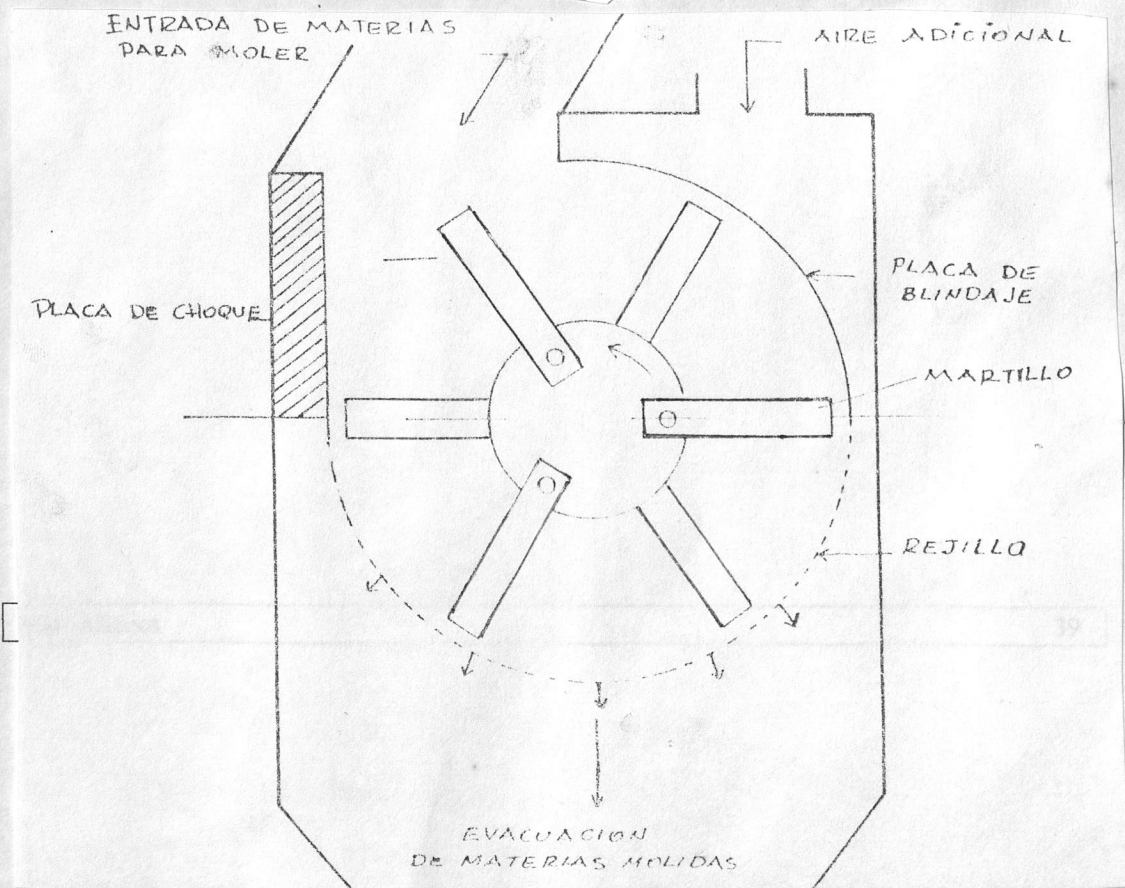
**ANEXO # 4**

**EQUIPOS USADOS EN LA ELABORACION DE  
BALANCEADOS**

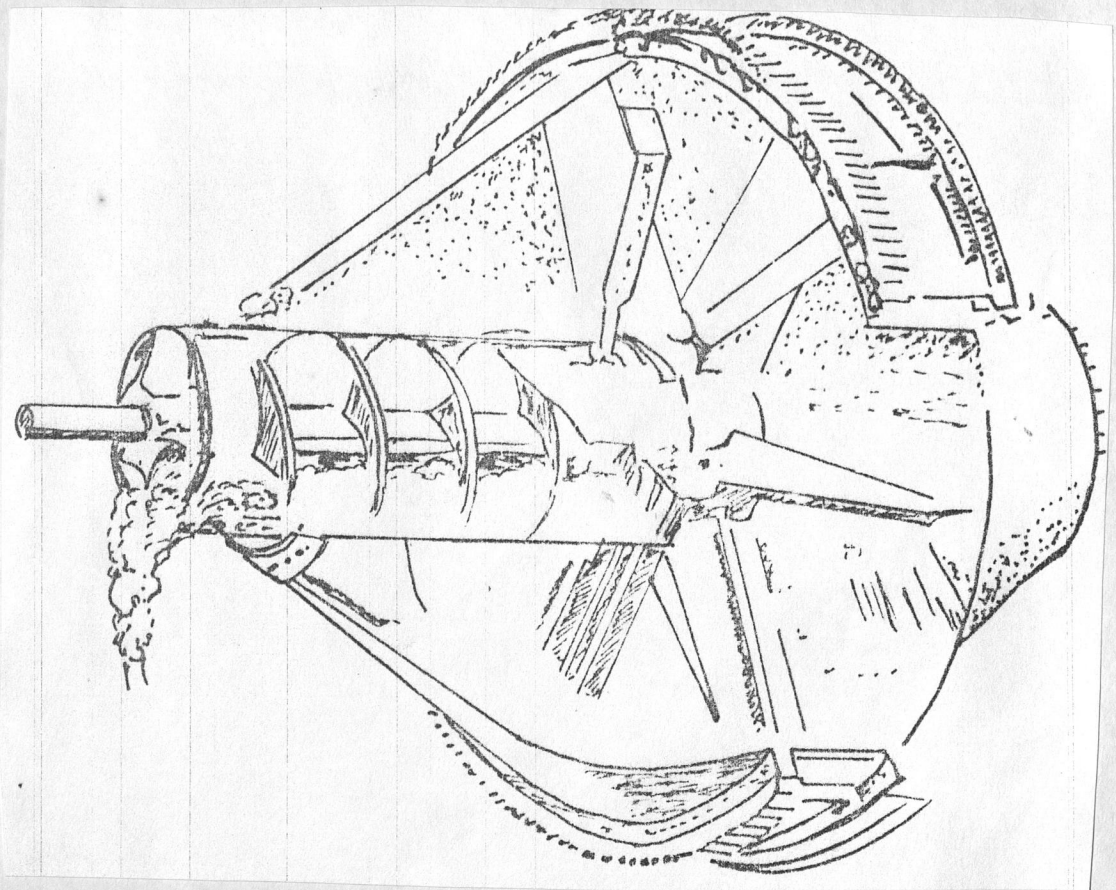
**1. MOLINOS DE MARTILLOS**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



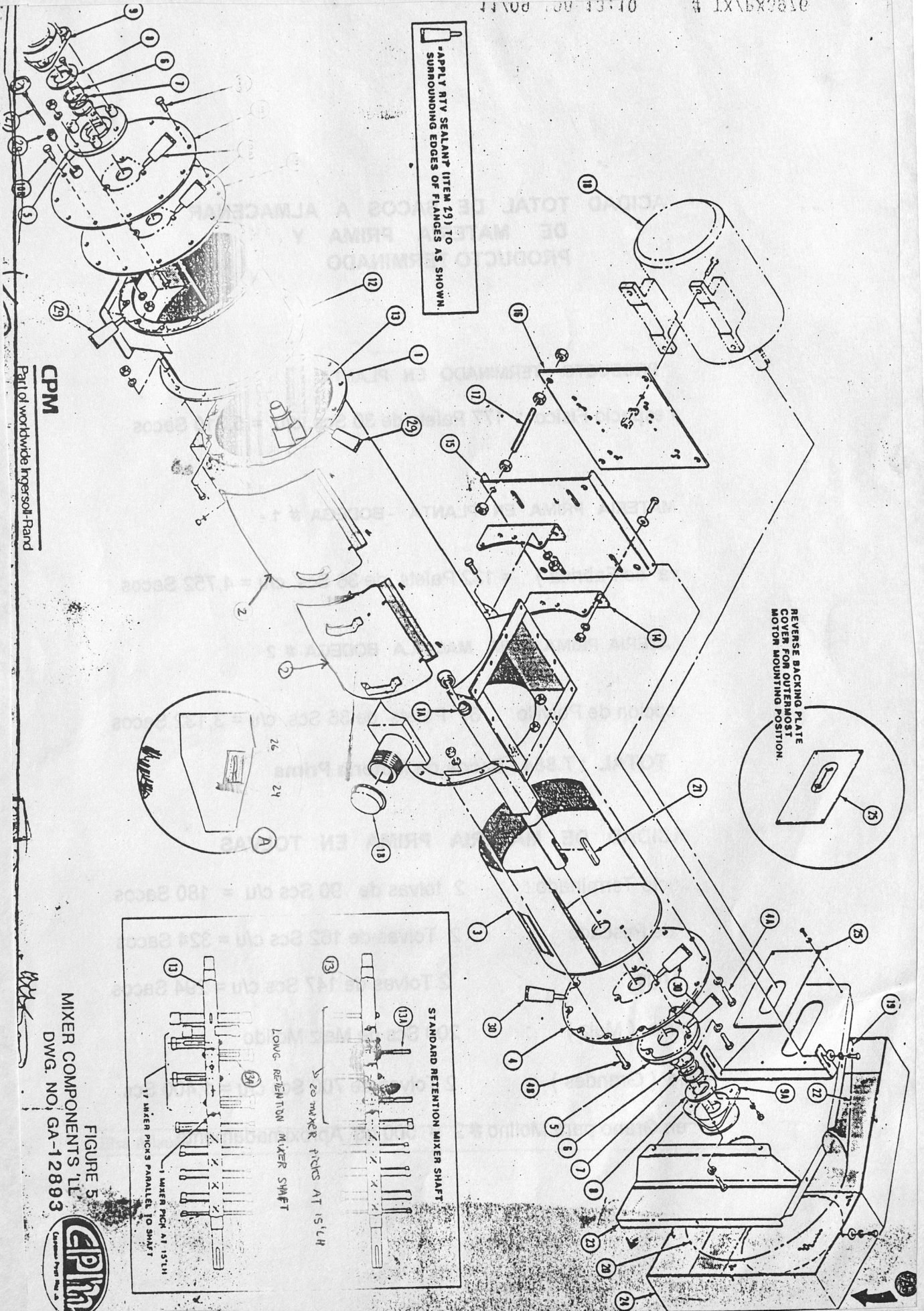
## 2. MEZCLADORA HORIZONTAL



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### 3. ACONDICIONADOR

17008 200 13:10 4 IX\6X2010



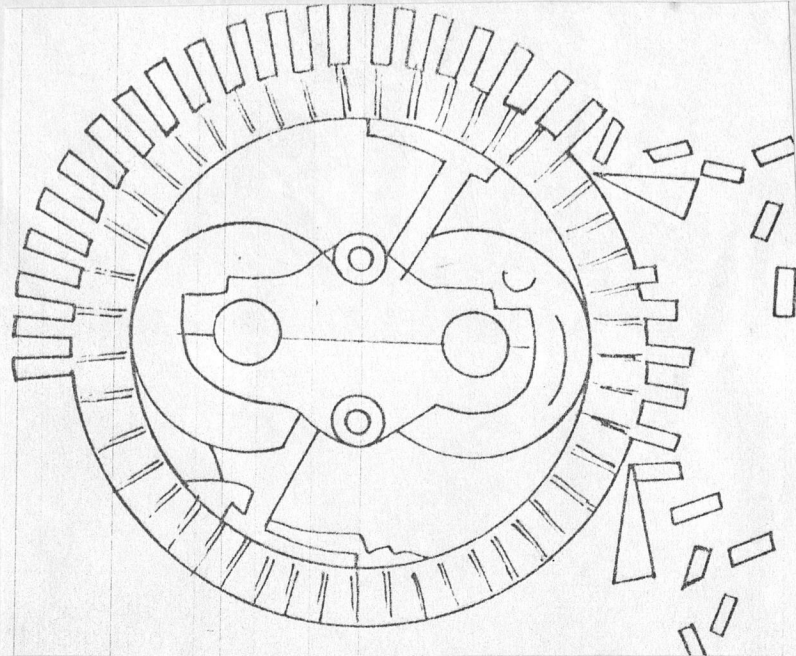
CPM

Part of worldwide Ingersoll-Rand

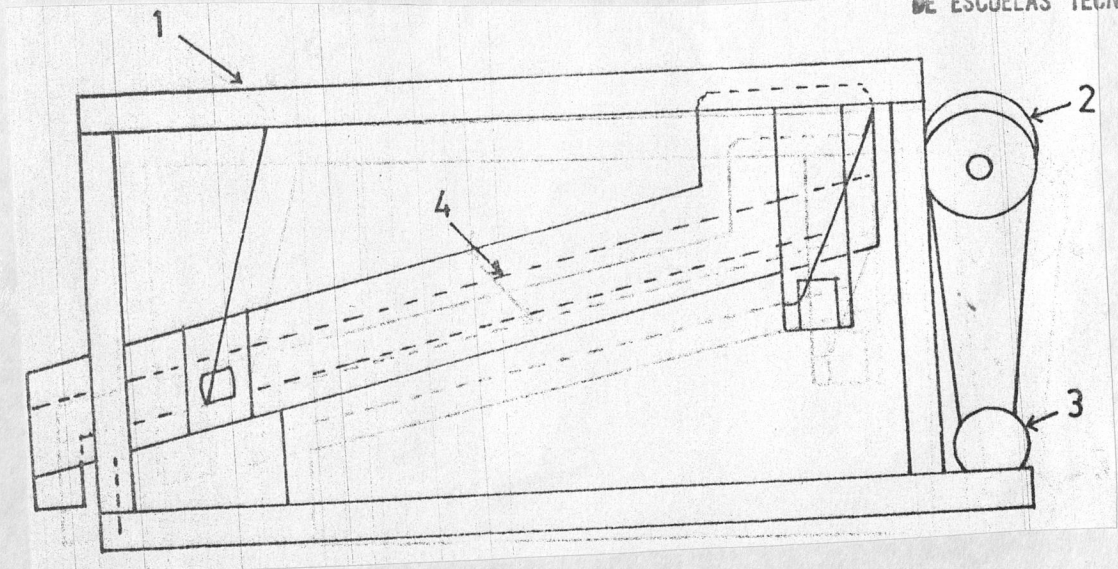
FIGURE 5  
MIXER COMPONENTS 'L'  
DWG. NO. GA-12893



### 4. CAMARA DE PELETIZADO



### 5. ZARANDA OSCILANTE DE PELETS

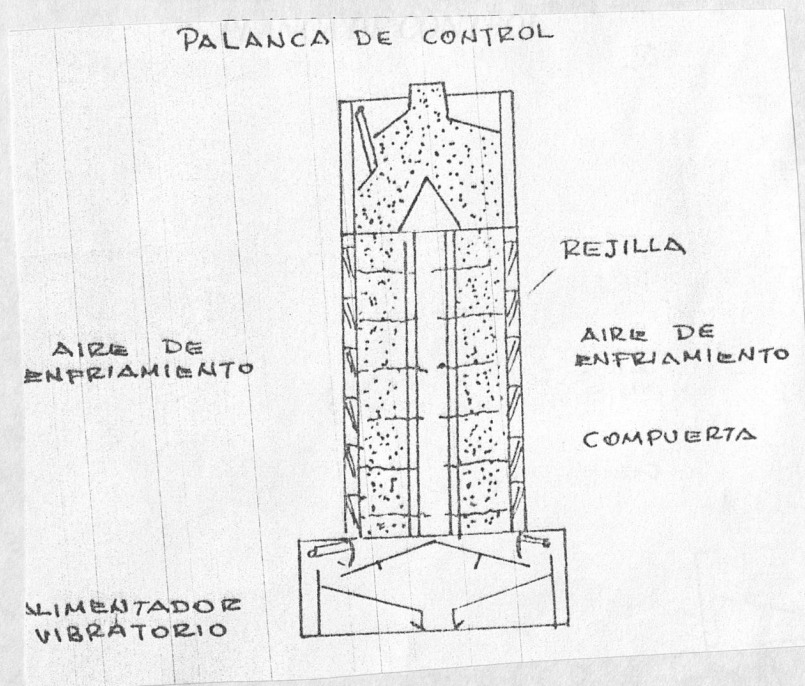
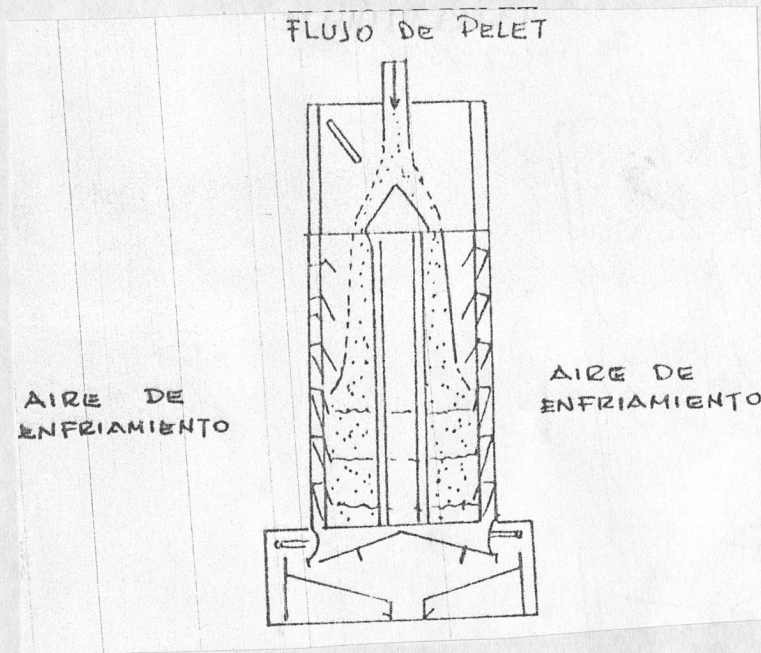


- 1. MARCO
- 2. UNIDAD MOTRIZ
- 3. MOTOR
- 4. TAMIZ



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

### 5. ENFRIADOR VERTICAL DE PELETS



***ANEXO # 5***

***EQUIPOS PARA LA DETERMINACION DE PROTEINAS***

***1. SCRUBBER B - 412***

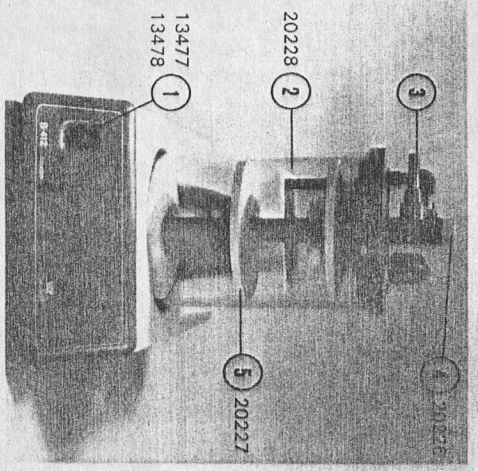
***2. BUCHI 430  
DIGESTOR***

***3. BUCHI 323  
DISTILLATION UNIT***

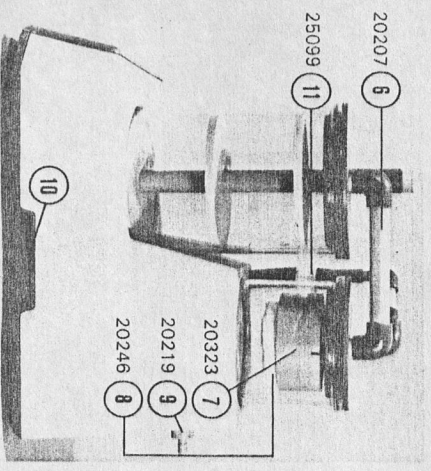
# ① SCRUBBER B-412

LAVERUI

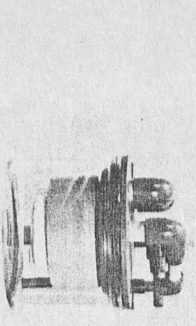
Ø 059 AL 300 8912



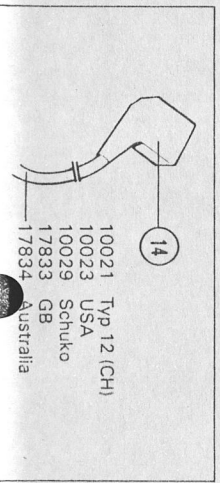
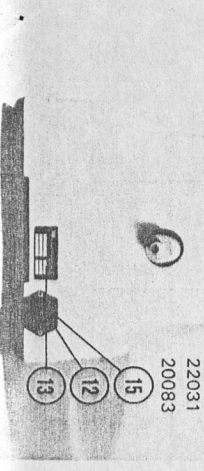
- 2. Bedienungselemente**
- ① Hauptschalter
  - ② Waschgefäß
  - ③ Anschlusnippel
  - ④ Verschluss-Stopfen
  - ⑤ Wirbelscheibe
  - ⑥ Verbindungsrohr
  - ⑦ Filterhalter
  - ⑧ Partikelfilter
  - ⑨ Schalldämpferstutzen
  - ⑩ Traggriff
  - ⑪ Schnellkupplung Filtergefäß - Pumpe
  - ⑫ Gerätestecker
  - ⑬ Apparatesschild
  - ⑭ Apparatkabel
  - ⑮ Gerätesicherung



- 2. Operating elements**
- ① Main switch
  - ② Wash vessel
  - ③ Connection nipple
  - ④ Stopper
  - ⑤ Swirl disk
  - ⑥ Connection pipe
  - ⑦ Filter holder
  - ⑧ Particle filter
  - ⑨ Silencer connection
  - ⑩ Carry handle
  - ⑪ Quick coupling filter vessel pump
  - ⑫ Power plug
  - ⑬ Serial plate
  - ⑭ Main cable
  - ⑮ Main fuse

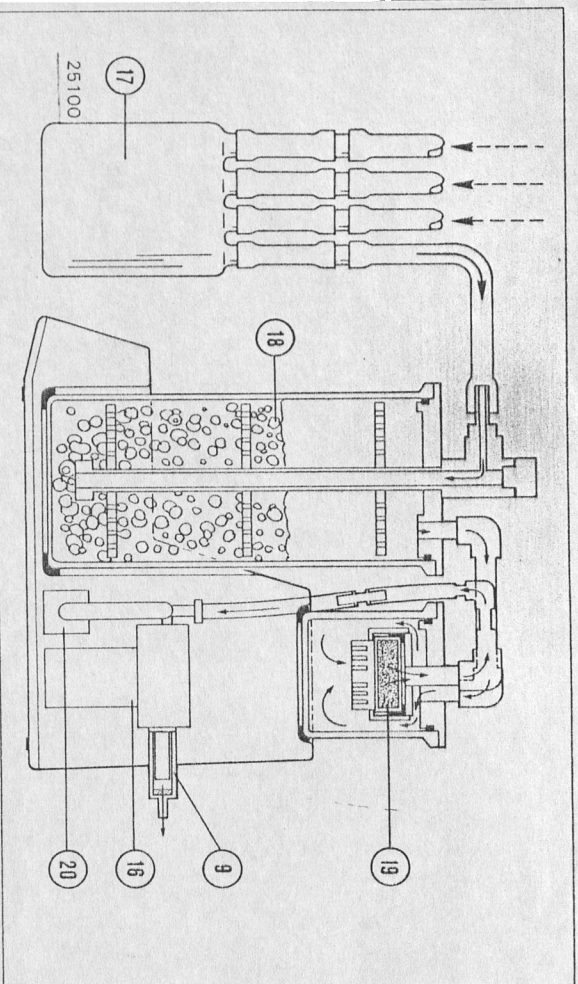


- 22031
- 20083



- 10021 Typ 12 (CH)
- 10023 USA
- 10029 Schuko
- 17833 GB
- 17834 Australia

- 2. Éléments de commande**
- ① Interrupteur principal
  - ② Vase de lavage
  - ③ Embout de raccordement
  - ④ Bouchon
  - ⑤ Disque générateur de turbulence
  - ⑥ Tube de liaison
  - ⑦ Support de filtre
  - ⑧ Filtre à particules
  - ⑨ Tubulure de sortie du silencieux
  - ⑩ Poignée de transport
  - ⑪ Raccord rapide vase de filtration/pompe
  - ⑫ Connecteur
  - ⑬ Plaque signalétique
  - ⑭ Câble
  - ⑮ Fusible

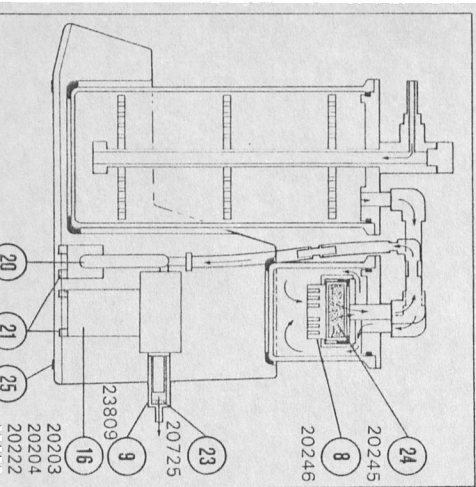


## 2.1. Funktionsbeschreibung

Die bei der Reaktion entstehenden Gase und Dämpfe werden durch die Luftpumpe ⑨ über eine Kondensatföschö ⑦ angesaugt. Diese dient als Vorabscheider für flüssige Anteile und verlängert damit die Standzeit der Waschstufe ⑬. In der Waschstufe werden die Gase und Säuredämpfe gewaschen und neutralisiert. Die nachfolgende Filterstufe ⑩ hält den grösseren Teil der unerwünschten Partikel und Restgase zurück. Das integrierte Sicherheitsventil ⑭ verhindert einen zu grossen Unterdruck. Über den Schalldämpferstutzen ③ wird die Abluft in einen Abzug oder ins Freie geleitet.

## 2.2. Funktionselemente

- ③ Partikelfilter
- ⑧ Schalldämpfer komplett
- ⑪ Schnellkupplung Filtergefäss - Pumpe
- ⑩ Pumpe
- ⑭ Sicherheits-Unterdruckventil
- ⑫ Puffer für Pumpe / Unterdruckventil
- ⑮ Filzscheibe
- ⑲ Aktivkohlefilter
- ⑳ Puffer für Gehäuse



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## 2.1. Description of operation

The gases and vapors produced during the reaction are aspirated by the air pump ⑨ through a condensate bottle ⑦. This acts as a pre-separator for liquid portions and thus extends the life of the wash stage ⑬. The gases and acidic vapors are washed in the wash stage and neutralized. The down-stream filter stage ⑩ traps most of the undesired particles and residual gases. The integrated safety valve ⑭ keeps the vacuum at a safe level. The waste air passes through the silencer connection ③ into an extractor or the atmosphere.

## 2.2. Functional elements

- ③ Particle filter
- ⑧ Silencer compl.
- ⑪ Quick coupling filter vessel-pump
- ⑩ Pump
- ⑭ Safety vacuum valve
- ⑫ Stopper for pump/vacuum valve
- ⑮ Felt disk
- ⑲ Active carbon filter
- ⑳ Stopper for housing

## 2.1. Description du fonctionnement

Les gaz et les vapeurs engendrés par la réaction sont aspirés par la pompe à air ⑨ au travers d'un flacon condensateur ⑦. Ce dernier sert de préfractionneur pour les composants liquides, d'où une plus grande longévité de la section de lavage ⑬ où sont lavés et neutralisés les gaz et les vapeurs d'acide. La section de filtration suivante ⑩ retient la majeure partie des particules indésirables et des gaz résiduels. La soupape de sécurité intégrée ⑭ empêche qu'une dépression trop importante ne se produise. La tubulure ③ du silencieux évacue l'air par l'intermédiaire d'un conduit d'échappement ou directement dans l'atmosphère.

## 2.2. Éléments fonctionnels

- ③ Filtre à particules
- ⑧ Silencieux compl.
- ⑪ Raccord rapide vase de filtration/pompe
- ⑩ Pompe
- ⑭ Soupape de limitation de dépressions
- ⑫ Pied amortisseur pour pompe/soupape de dépression
- ⑮ Rondelle en feutre
- ⑲ Filtre à charbon actif
- ⑳ Pied amortisseur pour boîtier

### 3.3 Wasserstrahlpumpe

- Der Absaugwinkel ⑤ wird an die Wasserstrahlpumpe angeschlossen. Dabei sollte der Schlauch möglichst kurz sein (keine Siphons, keine Kricken!).
- Die Wasserstrahlpumpe muss eine genügende Saugleistung aufweisen und sollte aus Plastik oder Glas gefertigt sein (z. B. Wasserstrahlpumpe aus Plastik, Code 02913).

### 3.3 Water jet pump

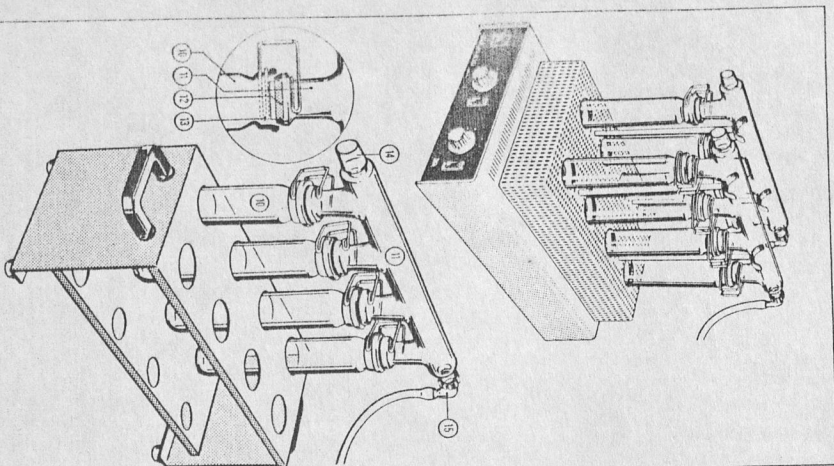
- The suction angle ⑤ is connected to the water jet pump. The hose connection should be as short as possible (no siphon, no bends!).
- The water jet pump must have a sufficient suction capacity and should be made out of plastic or glass (e.g. water jet pump, plastic, code 02913).

### 3.3 Trompe à eau

- La trompe à eau est raccordé à l'angle d'aspiration ⑤. Pour cela, il faut raccourcir le tuyau le plus possible (pas de coudes, pas de siphons!).
- La trompe à eau doit avoir une capacité suffisante d'aspiration et devrait être fait de plastique ou de verre (p.ex. trompe à eau en plastique, code 02913).

## BUCHI 430 Digester

97016 A4 500 8905



### 4. Durchführung des Aufschlusses

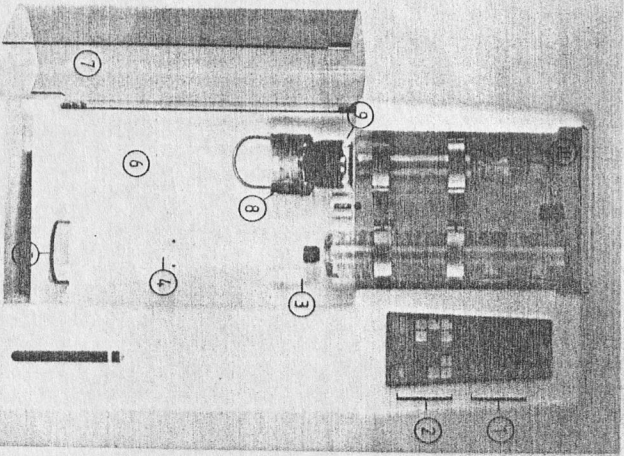
- Aufschlussapparat während zirka 7 Minuten auf Stufe 10 vorheizen.
- Probe und Reagenzien in die Aufschlussgläser ⑩ einfüllen.
- Zwei Glasperlen zur Verhinderung von Siedeverzügen dazugeben.
- Absaugrohr ⑤ mit montierter Dichtung ⑥ auf die Aufschlussgläser ⑩ aufsetzen.
- Aufschlussgläser müssen dicht am Absaugrohr sitzen. Wenn nötig, Vorspannung der Klammern durch Zusammendrücken erhöhen.
- Luftfrittsöffnung ⑨ mit einem Wartebausch locker verschliessen.
- Wasserstrahlpumpe am Stutzen ⑤ anschliessen und Wasserhahn öffnen.
- Die so vorbereitete Garnitur in den vorgezeichneten Aufschlussapparat einsetzen.
- Freie Anschlusstutzen zum Beispiel mit Gummistopfen oder Aluminiumfolie verschliessen.
- Die Regulierung der Heizleistung ist von verschiedenen Faktoren wie Aufschlussmenge, Art der Reagenzien usw. abhängig. Um den Aufschluss mit einem minimalen Zeitaufwand durchzuführen, werden die Proben vorteilhaft solange mit voller Leistung (Stellung 10) aufgeteilt, bis die Kondensationszone zirka im obersten Drittel des Aufschlussglases erkennbar ist. Anschliessend wird die Heizleistung entsprechend reduziert, jedoch so, dass die Probe immer siedet.
- Zur raschen Abkühlung der Gläser empfiehlt sich der Kühlventilator BUCHI 410 (siehe Zubehör und Ersatzteile). Die heissen Aufschlussgläser dürfen jedoch nie in ein Wasserbad gestellt werden!
- Achtung! Bei langem Abkühlen der aufgeschlossenen Proben kann es vorkommen, dass die Probe sich verfestigt. Bevor nun destilliert werden darf, muss die Probe wieder verflüssigt werden:
- durch vorsichtiges Befügen von wenig destilliertem Wasser oder
- durch leichtes Erwärmen im Aufschlussgerät.

### 4. Performance of digestion

- Preheat apparatus for approx. 7 minutes at setting 10.
- Fill sample and reagents into the digestion vessels ⑩.
- Add two glass beads to prevent bumping.
- Put suction tube ⑤ with gasket ⑥ onto the digestion vessels ⑩.
- Fix digestion vessels with clamp ⑥. There must be a tight connection between the digestion vessels and the suction tube. If necessary, increase pressure of the clamps by compressing them.
- Close air-entry ⑨ loosely with a cotton plug.
- Connect glass filter pump to joint ⑤ and open water tap.
- Put this prepared set onto the preheated digestion apparatus.
- Close unused openings with a plug or a piece of aluminium foil.
- The adjustment of the heating power depends on different factors as size of sample, kind of reagents etc. In order to perform the digestion within a minimum amount of time, it is of advantage to first heat the samples with maximum heating power (position 10), until the zone of condensation is recognizable in about the upper third of the digestion vessel. The heating power should now be reduced making sure that the sample is always boiling.
- The digestion time depends on the sample and has to be determined by trials. (Approximate value: After the solution has become clear, continue heating for approx. 15 minutes.) When the sample has cooled down, the digestion vessel can be connected directly to the Buchi nitrogen determination apparatus to carry out the distillation.
- For a quick cooling we recommend the cooling fan BUCHI 410 (please refer to spare parts and accessories).
- Never put the hot digestion tubes in a water bath!
- Caution! After a prolonged cooling of the digested samples it may happen, that the sample becomes solid again. Before distillation, the sample has to be liquefied:
- carefully add some ml of distilled water or
- heat up slightly in the digestion apparatus.

### 4. Exécution de la digestion (rincération)

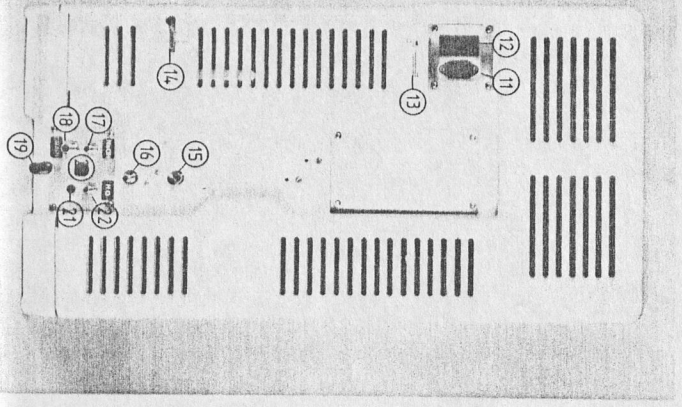
- Préchauffer l'appareil sur position 10 pour env. 7 minutes.
- Introduire l'échantillon et les réactifs dans les tubes à digestion ⑩.
- Ajouter deux perles de verre pour prévenir aux retards d'ébullition.
- Poser le tube d'évacuation ⑤ avec les joints ⑥ montés sur les tubes à digestion ⑩.
- Fixer les tubes à digestion à l'aide des pinces ⑥. La connection entre les tubes à digestion et le tube d'évacuation doit être étanche. Si nécessaire, augmentez la pression des pinces en les comprimant.
- Boucher légèrement l'ouverture pour l'aération ⑨ à l'aide d'un tampon de ouate.
- Raccorder la pompe aspirante au raccord ⑤ et ouvrir le robinet.
- Placer la garniture ainsi préparée dans le digesteur préchauffé.
- Fermez les raccords non utilisés du tube d'évacuation avec un bouchon ou avec une pièce de feuille d'aluminium.
- La régulation de la puissance dépend de plusieurs facteurs comme quantité d'échantillon, nature des réactifs, etc. Pour accomplir la digestion dans un temps minimal, on chauffe les échantillons avantageusement à puissance maximum (position 10) jusqu'à ce qu'on peu constater la zone de condensation dans le tiers supérieur du tube à digestion. Puis, la puissance de la chauffe est réduite, mais que l'évaporation continue à bouillir.
- Le temps de l'incinération dépend du matériel et peut être trouvé par l'expérience. (Valeur approximative: Continuer de faire bouillir l'échantillon devenu transparent pendant 15 minutes env.) Après le refroidissement de l'échantillon, le tube à digestion est raccordé directement à l'appareil Buchi pour la détermination de l'azote pour effectuer la distillation.
- Pour un refroidissement rapide nous recommandons le ventilateur de refroidissement BUCHI 410 (pièces détachées et accessoires). Ne jamais posez des verres chauds dans un bain marie!
- Attention! Après un refroidissement prolongé il peut arriver que l'échantillon minéralisé devient solide de nouveau. Avant la distillation il faut absolument liquéfier l'échantillon:
- ajouter soigneusement une petite quantité d'eau distillée ou
- chauffer les tubes légèrement dans l'appareil de digestion.



**3. Bedienungselemente**

- 1 Anzeige Vorwahlparameter
- 2 Tastatur
- 3 Belüftungsventil
- 4 Destillationsauslaßrohr mit PTFE-Schlauch
- 5 Vorlagetafel
- 6 Probenglas
- 7 Sicherheitsür
- 8 Probenglashalterung
- 9 Anschluss-Stopfen
- 10 Schutzscheibe

- 11 Gerätesteckdose mit eingebautem Netzfilter
- 12 Hauptschalter mit Sicherungsautomat
- 13 Apparateschild
- 14 Imbus-Schlüssel
- 15 Regulierdüse für Kühlwasser
- 16 Kühlwasser-Anschluss
- 17 Anschluss für Natronlauge
- 18 Anschluss für Ablaufschlauch Kühlwasser/ Dest. Rückstände
- 19 Anschluss für Ablaufschlauch der Auffangwanne
- 20 Unbenutzte Öffnung, kann z.B. zur Ableitung des Dampfgenerator-Inhaltes benutzt werden
- 21 Öffnung für die getrennte Ableitung des Kühlwassers
- 22 Anschluss für dest./deion. Wasser



**3. Operating elements**

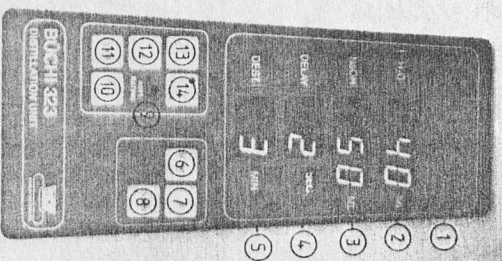
- 1 Display for preselected parameters
- 2 Keyboard
- 3 Ventilation valve
- 4 Distillation outlet tube with PTFE hose
- 5 Receiver plate
- 6 Distillation vessel
- 7 Safety door
- 8 Holder for distillation vessel
- 9 Rubber bung
- 10 Safety screen

- 11 Electrical socket with built-in mains filter
- 12 Main switch with automatic fuse
- 13 Identification plate
- 14 Allen key
- 15 Regulating nozzle for cooling water
- 16 Connector for cooling water
- 17 Connector for sodium hydroxide solution
- 18 Connector for drain hose for cooling water/ distillation residues
- 19 Connector for drain hose for drip tray
- 20 Unused opening which can be used e.g. for removing the contents of the steam generator
- 21 Opening for separate removal of the cooling water
- 22 Connector for distilled/deionized water

**3. Éléments de commande**

- 1 Affichage des paramètres de présélection
- 2 Clavier
- 3 Soupape d'aération
- 4 Tube de sortie de distillation avec tuyau PTFE
- 5 Assiette du récepteur
- 6 Eprouvette
- 7 Porte de sécurité
- 8 Support d'éprouvette
- 9 Bouchon de raccordement
- 10 Vitre de protection

- 11 Fiche d'appareil avec filtre intégré
- 12 Interrupteur principal avec disjoncteur
- 13 Plaque de l'appareil
- 14 Clé pour 6-pans creux (Clé Imbus)
- 15 Buse de régulation d'eau de refroidissement
- 16 Raccordement d'eau de refroidissement
- 17 Raccordement de soude
- 18 Raccordement pour tuyau d'écoulement d'eau de refroidissement/résidus de distillation
- 19 Raccordement pour tuyau d'écoulement de la cuve d'écoulement
- 20 Ouverture non utilisée. Peut servir par exemple pour vidanger le contenu du générateur de vapeur
- 21 Ouverture pour l'écoulement séparé de l'eau de refroidissement
- 22 Raccordement pour eau distillée/déionisée



### 3.1 Aufbau der Eingabetastatur

- 1 Blinkende Anzeige bis B-323 bereit  
Zeitdauer: 90 Sekunden nach Einschalten
- 2 Anzeige der vorgewählten Wassermenge  
Bereich: 0 – 200 ml / Schrittgrösse: 5 ml
- 3 Anzeige der vorgewählten Laugmenge  
Bereich: 0 – 200 ml / Schrittgrösse: 5 ml
- 4 Verzögerungszeit bis zum Start Destillation  
Bereich: 0 – 30 min / Schrittgrösse: sec (bis 59 sec)  
min (1 – 30 min)
- 5 Anzeige der vorgewählten Destillationszeit  
Bereich: 1 – 20 min / Schrittgrösse: 1 min
- 6 Taste für die Vorwahl der einzelnen Parameter
- 7 Erhöhen des vorgewählten Wertes
- 8 Verminderung des vorgewählten Wertes
- 9 LED grün leuchtet während dem Absaugprozess auf
- 10 Taste für die Zugabe von zusätzlicher Natronlauge
- 11 Probenbestimmung kann unterbrochen werden
- 12 Destillationsrückstände werden automatisch abgesaugt:  
LED leuchtet  
Destillationsrückstände werden nicht abgesaugt:  
LED leuchtet nicht
- 13 Start der Probenbestimmung mit Reagenzienzugabe und  
anschliessender Destillation
- 14 Vorheizen der Destillationseinheit mit einer  
Fixzeit von 120 Sekunden (nur Destillation)

### 3.1 Design of the entry keyboard

- 1 Flashing display until the B-323 is ready  
Duration: 90 seconds after switching on
- 2 Display of the preselected amount of water  
Range: 0 – 200 ml in 5 ml steps
- 3 Display of the preselected amount of alkali  
Range: 0 – 200 ml in 5 ml steps
- 4 Delay time until distillation starts  
Range: 0 – 30 min in 1 sec steps (up to 59 sec)  
or 1 min steps (1 – 30 min)
- 5 Display of the preselected distillation time  
Range: 1 – 20 min in 1 min steps
- 6 Key for preselection of the individual parameters
- 7 Increasing the preselected value
- 8 Reducing the preselected value
- 9 Green LED lights up during the aspiration process
- 10 Key for the addition of further sodium hydroxide solution
- 11 Sample determination can be interrupted
- 12 Distillation residues are automatically aspirated:  
LED lights up  
Distillation residues are not aspirated:  
LED does not light up
- 13 Start of the sample determination with addition of  
reagents and subsequent distillation
- 14 Preheating of the distillation unit with a fixed time of  
120 seconds (distillation only)

### 3.1 Structure du clavier d'introduction

- 1 Affichage clignotant jusqu'à ce que le B-323 soit prêt à l'emploi  
Durée: 90 secondes après mise sous tension
- 2 Affichage de la quantité d'eau présélectionnée  
Plage: 0 – 200 ml / Pas de 5 ml
- 3 Affichage de la quantité de soude présélectionnée  
Plage: 0 – 200 ml / Pas de 5 ml
- 4 Retard jusqu'au début de la distillation  
Plage: 0 – 30 min. Pas: secondes (jusqu'à 59 s)  
min. (1 – 30 min.)
- 5 Affichage de la durée de distillation sélectionnée  
Plage: 1 – 20 min. / Pas: 1 min.
- 6 Touche de sélection des différentes paramètres
- 7 Augmentation de la valeur sélectionnée
- 8 Diminution de la valeur sélectionnée
- 9 La LED verte, s'allume pendant le processus d'aspiration
- 10 Touche pour rajouter de la soude
- 11 Permet d'interrompre la détermination d'un échantillon
- 12 Les résidus de distillation sont aspirés automatiquement.  
La LED s'allume  
Les résidus de distillation ne sont pas aspirés  
La LED reste éteinte
- 13 Début de la détermination de l'échantillon avec adjonction  
de réactif et suivie de la distillation
- 14 Préchauffage de l'unité de distillation avec une durée fixe  
de 120 secondes (distillation seulement)

CALENDARIO JULIANO

ENERO							FEBRERO							MARZO							ABRIL					
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4						32	89	90					60				91	92	93	94
5	6	7	8	9	10	11	33	34	35	36	37	38	39	61	62	63	64	65	66	67	96	97	98	99	100	101
12	13	14	15	16	17	18	40	41	42	43	44	45	46	68	69	70	71	72	73	74	103	104	105	106	107	108
19	20	21	22	23	24	25	47	48	49	50	51	52	53	75	76	77	78	79	80	81	110	111	112	113	114	115
26	27	28	29	30	31		54	55	56	57	58	59		82	83	84	85	86	87	88	117	118	119	120		

MAYO							JUNIO							JULIO							AGOSTO						
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
				121	122	123	152	153	154	155	156	157	158				182	183	184	185	186				243		213
24	25	26	27	28	29	30	159	160	161	162	163	164	165	187	188	189	190	191	192	193	215	216	217	218	219	220	
31	32	33	34	35	36	37	166	167	168	169	170	171	172	194	195	196	197	198	199	200	222	223	224	225	226	227	
38	39	40	41	42	43	44	173	174	175	176	177	178	179	201	202	203	204	205	206	207	229	230	231	232	233	234	
45	46	47	48	49	50	51	180	181						208	209	210	211	212			236	237	238	239	240	241	

SEPTIEMBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE							
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S		
			244	245	246	247				274	275	276	277	334						305				335	336	337	338	339
50	51	52	53	54	55	56	278	279	280	281	282	283	284	306	307	308	309	310	311	312	341	342	343	344	345	346		
57	58	59	60	61	62	63	285	286	287	288	289	290	291	313	314	315	316	317	318	319	348	349	350	351	352	353		
64	65	66	67	68	69	70	292	293	294	295	296	297	298	320	321	322	323	324	325	326	355	356	357	358	359	360		
71	72	73					299	300	301	302	303	304		327	328	329	330	331	332	333	362	363	364	365				

Códigos

PROTEICOS		ENERGETICOS		FIBROSOS		CARBOHIDRATOS	
HARINA DE PESCADO	001	POLVILLO	010	PALMISTE	020	HARINA DE TRIGO	030
HARINA DE CAMARON	002	RAIZ	011	AFRECHILLO	021	ARROCILLO	031
PASTA DE SOYA	003	CACAO	013	P. ALGODON	022	TRIGO EN GRANO	032
HARINA DE CARNE	004	SOYA EN GRANO	014	SEMI-SEMITA	023	HARINA DE BANANO	033
HARINA DE SANGRE	005	LECITINA	015	RAICILLAS	024	MELAZA	034
HARINA DE CALAMAR	006	ACEITE	016	HAR. ALFALFA	025	HARINA DE CACAO	035
HARINA DE KRILL	007	MAIZ	017	GALLINAZA	026	HARINA DE YUCA	036
HARINA DE POLLO	008			AFRECHO CEBAD	027	POLVO DE MALTA	037
LEVAD. DE CAÑA	009a						
LEVAD. DE CERVEZA	009b						



ETIQUETAS:

BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

AGRINPACA C.A.

Fecha de Producción: 15 Enero 1999  
 Producto: 35% A<sup>3</sup>/<sub>32</sub>  
 Humedad: 9.8%  
 Finos: 0.7% No. Sacos: 619  
 Durabilidad 64-75%

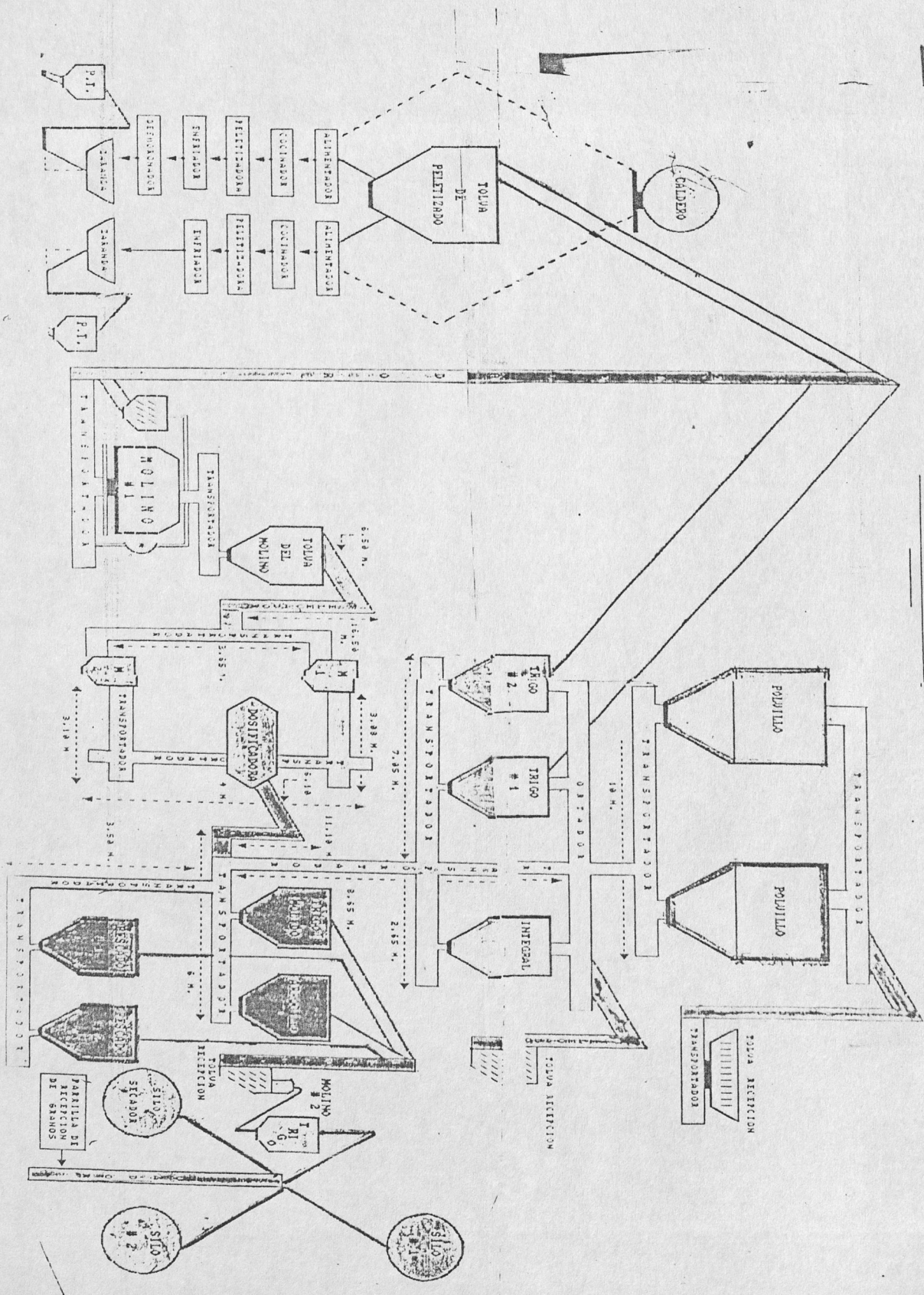
AGRINPACA C.A.

Fecha de recepción: 15 Enero de 1999  
 Materia prima: Harina de pescado  
 Código: 9045 - 0.01 - 0.02  
 Humedad: 9.1% No. Sacos: 600



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Código	Proteínas	Grasa	Cenizas	Fibra	Humedad	Finos	Observación
	PM = C = N = B =	PM = PB = PF =	PM = PC = PF =	PM = PC = PF =	PC = PM = PF =		
	PM = C = N = B =	PM = PB = PF =	PM = PC = PF =	PM = PC = PF =	PC = PM = PF =		
	PM = C = N = B =	PM = PB = PF =	PM = PC = PF =	PM = PC = PF =	PC = PM = PF =		
	PM = C = N = B =	PM = PB = PF =	PM = PC = PF =	PM = PC = PF =	PC = PM = PF =		
	PM = C = N = B =	PM = PB = PF =	PM = PC = PF =	PM = PC = PF =	PC = PM = PF =		



# DISTRIBUCION DE PLANTA

