

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

T
664.72
VER



INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la Obtención del Título de
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADO EN:
Industrial Molinera C.A.

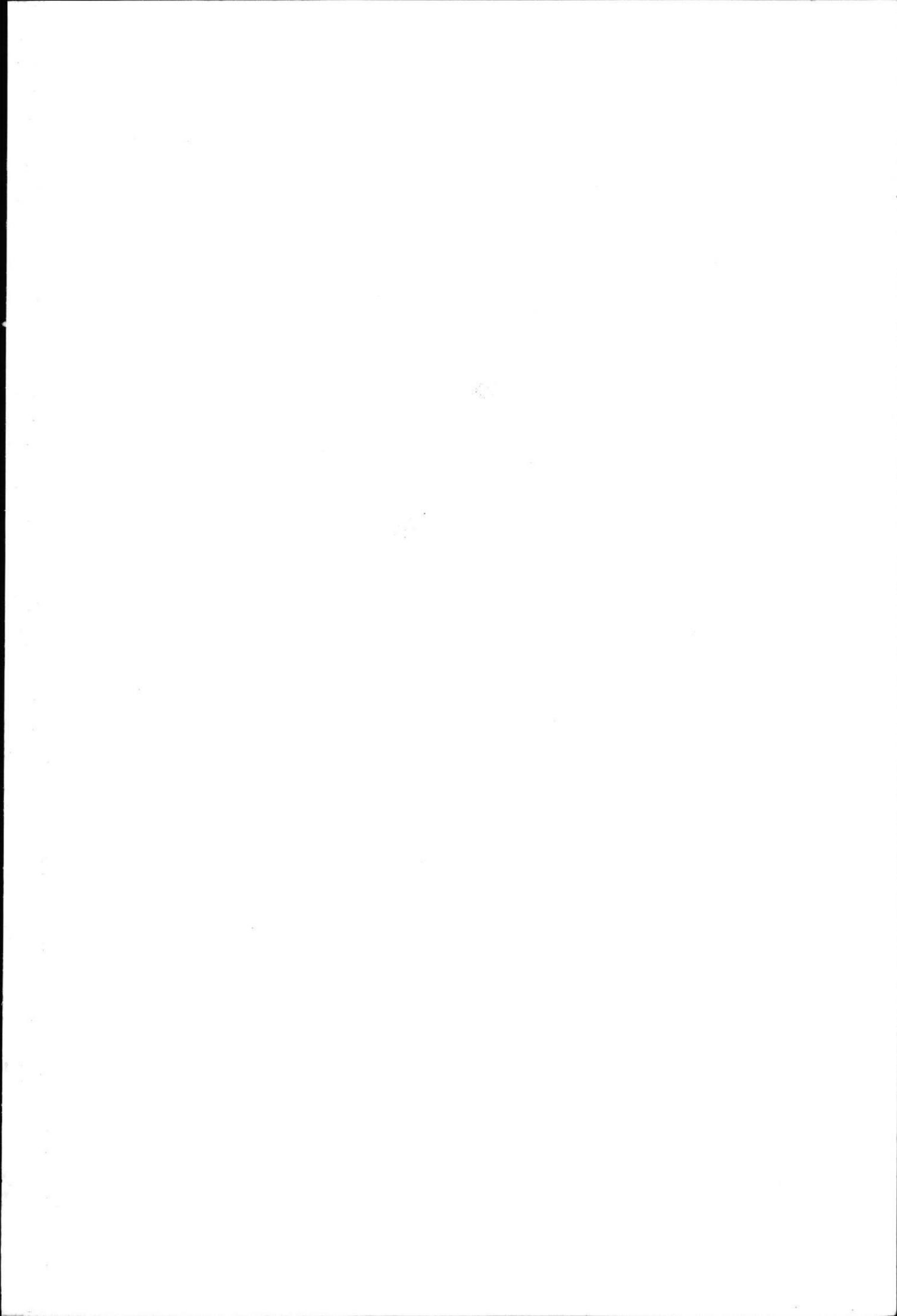
A U T O R
MABEL VERA SALDAÑA



Año Lectivo

2003 - 2004

Guayaquil - Ecuador



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

**Previo a la Obtención del Título de:
TECNÓLOGA EN ALIMENTOS**

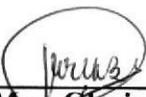


Realizado en:



**INDUSTRIAL
MOLINERA C.A.**

Autor: MABEL VERA SALDAÑA.


Mac. Gloria Bazaña
Profesor Guía


Mba. Mariela Reyes
Segunda Revisión

**AÑO LECTIVO
2002-2003
GUAYAQUIL- ECUADOR**



INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS



EVALUACION DEL PRACTICANTE

NOMBRE DEL PRACTICANTE: Mabel del Rosario Vera Saldaña
DENOMINACION DEL CARGO: Analista.
FECHA: Abril 17 de 2003.

A. Asigne una calificación entre 1 al 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.

| | | |
|---|-----------|-------|
| 1.- Interés en el trabajo | <u>9</u> | ----- |
| 2.- Conocimientos | <u>10</u> | ----- |
| 3.- Organización | <u>9</u> | ----- |
| 4.- Habilidad para aprender | <u>10</u> | ----- |
| 5.- Creatividad | <u>10</u> | ----- |
| 6.- Puntualidad | <u>9</u> | ----- |
| 7.- Cumplimiento de las normas de seguridad | <u>10</u> | ----- |
| 8.- Cantidad de trabajo (rendimiento) | <u>9</u> | ----- |
| 9.- Relaciones con el personal | <u>10</u> | ----- |
| 10.- Habilidad para comunicarse | <u>10</u> | ----- |
| 11.- Responsabilidad | <u>10</u> | ----- |
| 12.- Trabaja bajo presión | <u>10</u> | ----- |

B. MARQUE CON UNA CRUZ

1.- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias.

Siempre A menudo Rara vez ----- Nunca -----

2.- De los 30 días hábiles inasistió al trabajo?

0 - 10% ----- Más del 10% -----

3.- La jornada de trabajo semanal fue de:

5 días ----- 6 días -----

4.- El promedio de horas trabajadas por día fue:

Menos de 6 horas ----- 6 - 8 horas -----

C. COMENTARIOS ADICIONALES:

D. LLENADA POR: ING. JORGE BODERO LEON INDUSTRIAL MOLINERA C.A.
CARGO: JEFE CONTROL DE CALIDAD FIRMA Y SELLO:
NOMBRE DE LA EMPRESA: INDUSTRIAL MOLINERA TELF. 2442060



INDUSTRIAL MOLINERA C.A.

GRUPO NOBOA

ABRIL 17 DE 2003

CERTIFICADO

Por medio del presente certifico que la Srta. **MABEL DEL ROSARIO VERA SALDAÑA** realizó las prácticas en el **Departamento de Control de Calidad**, desde el 13 de Enero hasta el 17 de Abril del 2003, desempeñando las funciones de **Analista**, las mismas que fueron cumplidas con absoluta responsabilidad y eficiencia.

Autorizo el uso de este certificado de la manera que ella estime más conveniente.

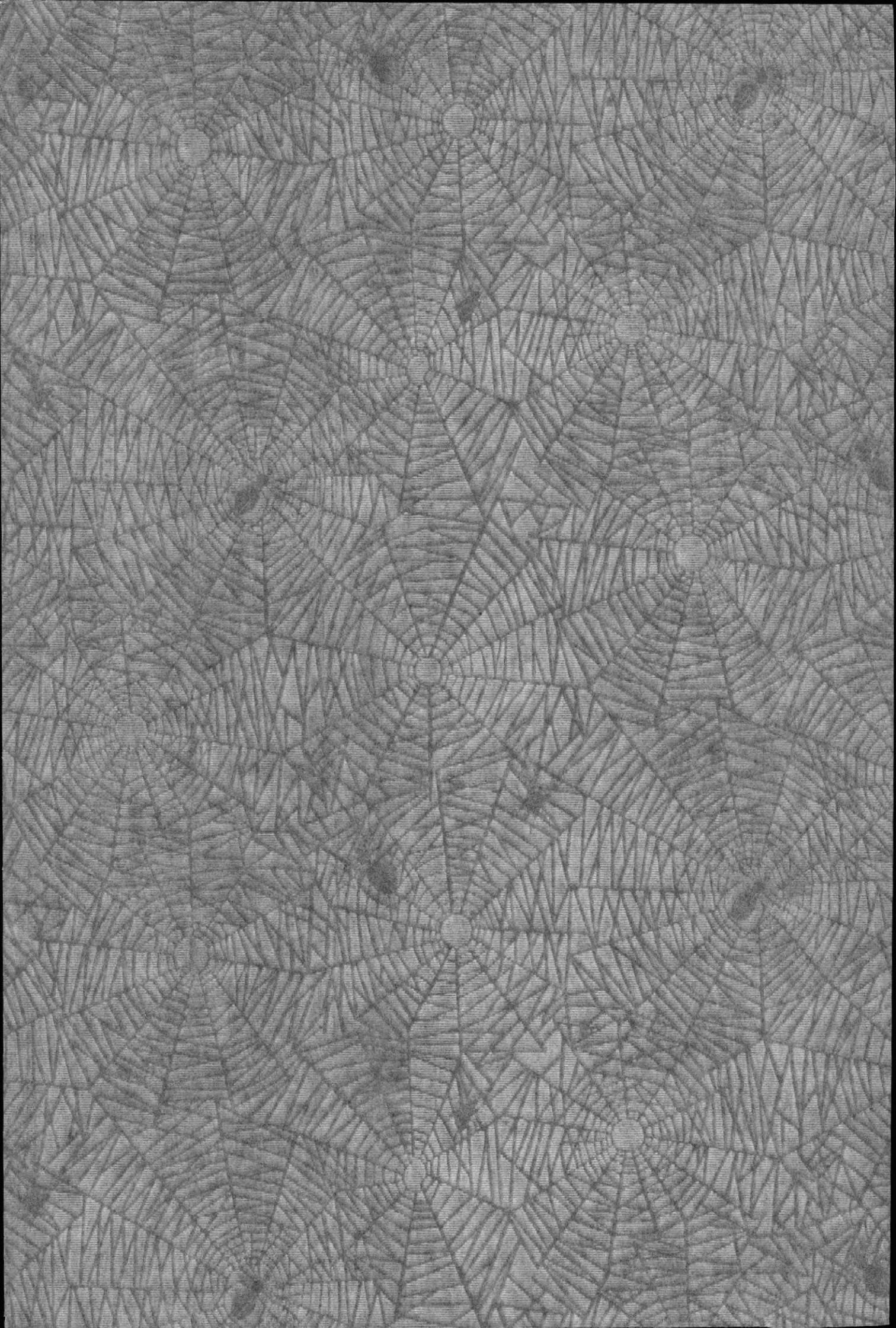
Atentamente,
INDUSTRIAL MOLINERA C.A.


Ing. Jorge Bodeño León
Jefe de Control de Calidad
Industrial Molinera
Telf. 2442060 Ext.3317



GUAYAQUIL: EL ORO 109 • TELF.: 2442060 • CASILLA 644 • FAX: 5934-2445576 • CABLE: MOLINO
QUITO: PANAMERICANA NORTE CALLE: PIO JARAMILLO S/N. Y LEONARDO MURIALDO
TELEF.: 2478374 - 2478376 • CASILLA 181 • FAX: 5932 - 2478368





GUAYAQUIL, 05 DE AGOSTO DEL 2003.

INGENIERO

Luis Diaz.

Coordinador Tecnología en Alimentos.

ESPOL

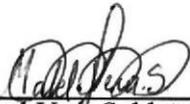
Ciudad.-

En su despacho.-

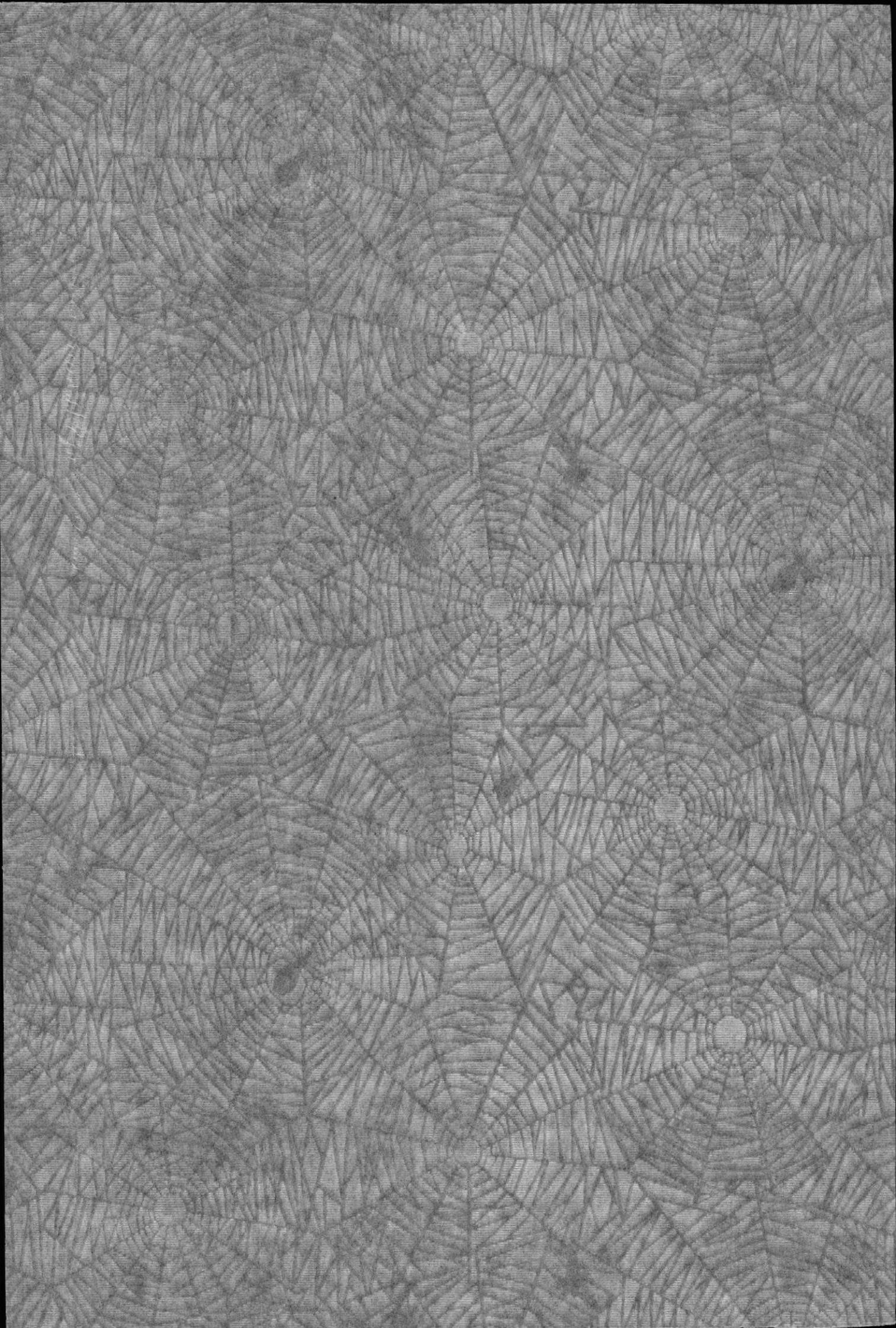
Yo, **Mabel Vera Saldaña** egresada del Programa de Tecnología en Alimentos pongo a su consideración el Informe de mis **Prácticas Profesionales** realizadas en la empresa **INDUSTRIAL MOLINERA C.A** en el Departamento de Control de Calidad desde el 13 de Enero hasta el 17 de Abril, desempeñando la función de Asistente de Laboratorio.

Agradeciendo su atención me suscribo de Usted.

Atentamente,



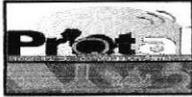
Mabel Vera Saldaña
C.I 092060683-7



INDICE

| | Págs. |
|---|-------|
| RESUMEN | 1 |
| CAPITULO I | |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1.2 DETALLE DE LABORES REALIZADAS | 3 |
| 1.3 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA | 5 |
| 1.3.1 <i>Breve Historia</i> | |
| 1.3.2 <i>Localización</i> | |
| 1.3.3 <i>Mercado al que se destina el producto</i> | |
| 1.3.4 <i>Organigrama</i> | |
| 1.3.5 <i>Tamaño de Producción</i> | |
| 1.3 DIAGRAMA DE FLUJO AVENA EN COPOS | 11 |
| 1.3.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO: | 12 |
| 1.4 DIAGRAMA DE FLUJO HARINA | 16 |
| 1.4.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO: | 17 |
| CAPITULO II | |
| 2.1 CONTROLES EN LINEA Y DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO AL TRIGO Y HARINA | 21 |
| 2.1.1 <i>Determinación de Humedad</i> | 21 |
| 2.1.2 <i>Determinación de Cenizas</i> | 24 |
| 2.1.3 <i>Gluten Húmedo</i> | 26 |
| 2.1.4 <i>Falling Number</i> | 28 |

| | |
|--|----|
| 2.1.5 <i>Bromato</i> | 32 |
| 2.1.6 <i>Determinación de Hierro</i> | 34 |
| 2.2 CONTROLES EN LINEA Y DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO A LA AVENA | 35 |
| 2.2.1 <i>Prueba de la Tirosinasa</i> | 35 |
| 2.2.2 <i>Determinación de Grasa</i> | 37 |
| 2.2.3 <i>Determinación de Acidez</i> | 40 |
| 2.2.4 <i>Determinación de Proteína</i> | 42 |
| 2.2.5 <i>Determinación de Fibra Cruda</i> | 47 |
| 2.2.6 <i>Picking Test</i> | 51 |
| 2.3 ANALISIS DE AGUA DE CALDERO Y ABLANDADOR | 54 |
| 2.3.1 <i>Determinación de Dureza Total</i> | 54 |
| 2.3.2 <i>Determinación de Sulfitos</i> | 55 |
| 2.3.3 <i>Determinación de Fosfatos</i> | 56 |
| 2.4 PREPARACIÓN DE REACTIVOS | 59 |
| CAPITULO III | |
| 3.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 62 |
| BIBLIOGRAFÍA | 63 |
| ANEXOS | 64 |



RESUMEN

El presente informe describe detalladamente las labores realizadas durante un periodo de tres meses en Industrial Molinera C.A. en el área de Control de Calidad.

Este trabajo consta básicamente del proceso de elaboración de los productos que se elaboran que son: Harina de trigo , Avena en copos. Se presentará una síntesis sobre la descripción del proceso de producción, y su diagrama de flujo; indicando los puntos de control y parámetros ya establecidos.

Se explicará los análisis Físicos- Químicos con sus respectivos parámetros, la frecuencia con que se realizan.

Se describirá el proceso de control estadístico de Calidad, llevándose el control con responsabilidad durante el lapso que permanecí en la empresa.

Se detallará conclusiones, recomendaciones y anexos las cuáles ayudan a una mejor comprensión de este informe.



INTRODUCCIÓN

Industrial Molinera C.A. es una empresa que ha ganado su prestigio a lo largo de los años por brindar productos de excelente calidad, un costo económico para el consumidor; esto es gracias a todos los que integran dicha empresa, en especial al Departamento de Control de Calidad, ya que se dedica al control e inspección mediante análisis físicos- químicos de las muestras el cuál tiene que ser muy estricto y eficiente en su trabajo para corregir cualquier anomalía que se presente desde las materias primas hasta el producto final; cuyos parámetros son dados por las Normas de Quakert Oats Company. Cuyas sedes se encuentran localizadas en lo Estados Unidos.

Debido a la gran demanda de consumo de cereales o sus derivados, y al valor nutricional que estos aportan en la dieta alimenticia han dado como resultado que la Harina de Trigo y la Avena sean considerados como un producto de consumo masivo; los cuáles son comercializados con la marca de Avena Quakert bajo la autorización de la Quakert Oats Company.





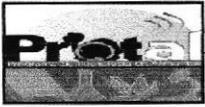
DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS:

Durante el tiempo de tres meses que permanecí en Industrial Molinera C.A. el horario de trabajo fue desde las 08h00 hasta las 17h00 de lunes a viernes en el Laboratorio de Control de Calidad .

Las labores asignadas fueron:

- ❖ Control de Pesos y registrados en un formato establecido; para las embolsadoras de harina y para las de avena llamadas Rovemas , el control se realizaba 4 veces al día en horarios de: 8h30, 11h00, 14h00, 17h00.
- ❖ Revisión del sellado lateral y de los extremos de las fundas de avena Quaker, de 100, 250, 500 y 1000 gramos.
- ❖ Verificación del color de los empaques.
- ❖ Codificación de fecha de elaboración, fecha de expiración, lote , conaplas.
- ❖ Control del estado de las fundas (que no tengan huecos) debido al calentamiento de la máquina.
- ❖ Presentación de Registro de las actividades antes mencionadas para el Departamento de Producción.
- ❖ De existir alguna falla se informa a los operadores, caso contrario se informa al Departamento de Control de Calidad.

- ❖ Realización de análisis físicos- químicos:
 - ❖ Humedad
 - ❖ Cenizas
 - ❖ Grasa
 - ❖ Ácidos Grasos
 - ❖ Fibra
 - ❖ Proteína



- ❖ Tirosinasa
- ❖ Gluten
- ❖ Peso Neto
- ❖ Sellado
- ❖ Volumen
- ❖ Picking Test
- ❖ Prueba de Malla
- ❖ Cocking Test
- ❖ Dry Flake Test



ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Breve historia de la empresa.

INDUSTRIAL MOLINERA C.A., fue fundada en el año de 1961. Es la más antigua empresa industrial del Grupo Noboa y una de las más importantes y progresistas del país.

En sus modernas plantas se fabrica la mundialmente conocida avena QUAKER, así como la harina panadera Super 4, empleando rigurosos procedimientos y bajo estrictas medidas de control de calidad.

Dotada de una gigantesca infraestructura industrial, posee los más funcionales silos del país, en donde se almacena el trigo y la avena que sirven de materia prima. Mediante equipos de descargue por succión el cereal es transportado a las plantas desde las mismas bodegas del buque, permitiendo un proceso ajeno a toda contaminación que responde a medidas de alto control.

Un delicado proceso industrial se cumple en la planta en donde personal altamente calificado responde a las exigencias de las maquinarias e instrumentos de la más sofisticada y avanzada técnica.

Permanente capacitación técnica permite gozar de un alto rendimiento por parte del personal, que recibe el más avanzado tratamiento de política social.

INDUSTRIAL MOLINERA C.A., siente internamente el rol prioritario que cumple en el desarrollo de la economía ecuatoriana y fundamentalmente se esfuerza por avanzar



mediante un consultado esquema de crecimiento que le permite ubicarse entre las más importantes empresas molineras en América del Sur.

Actividades de la empresa.

Industrial Molinera C.A. se dedica a la elaboración de harina de trigo, tanto para la industria panadera como para la de fideos y la usada para balanceados, vendiendo además para esta última los subproductos obtenidos del trigo (afrechillo).

A partir de la avena sólo se vende la conocida Avena Quaker y el subproducto obtenido de ésta, el tamo. Todo esto es sólo para el consumo nacional.

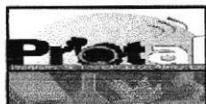
Para la elaboración de estos productos la industria compra el trigo como materia prima importado desde los Estados Unidos en un 90%, el 10% restante a los productores y comerciantes del país provenientes de Loja, Ambato, Ibarra y Guaranda. La avena es importada de Australia, Argentina y Chile. La materia prima importada llega en barcos al muelle de la empresa; la materia prima nacional llega en camiones que depositan el trigo en una zaranda y de allí pasa a los silos de almacenamiento.



LOCALIZACIÓN DE LA FABRICA

Industrial Molinera C.A., se encuentra al sur de la ciudad de Guayaquil, ubicada junto al muelle, en un amplio terreno que se encuentra en las calles El Oro # 109 y La Ría.

Industrial Molinera C.A ocupa alrededor de 1200 m² incluyendo silos, bodega, oficinas, laboratorio, dispensario médico y molinos. El área aproximada que ocupan los silos es de 250 m², el área de los molinos es de 75 m², el de la bodega de avena 80 m², la bodega de trigo 110 m² y el área de laboratorio es de 50 m² incluyendo el área de panificación.



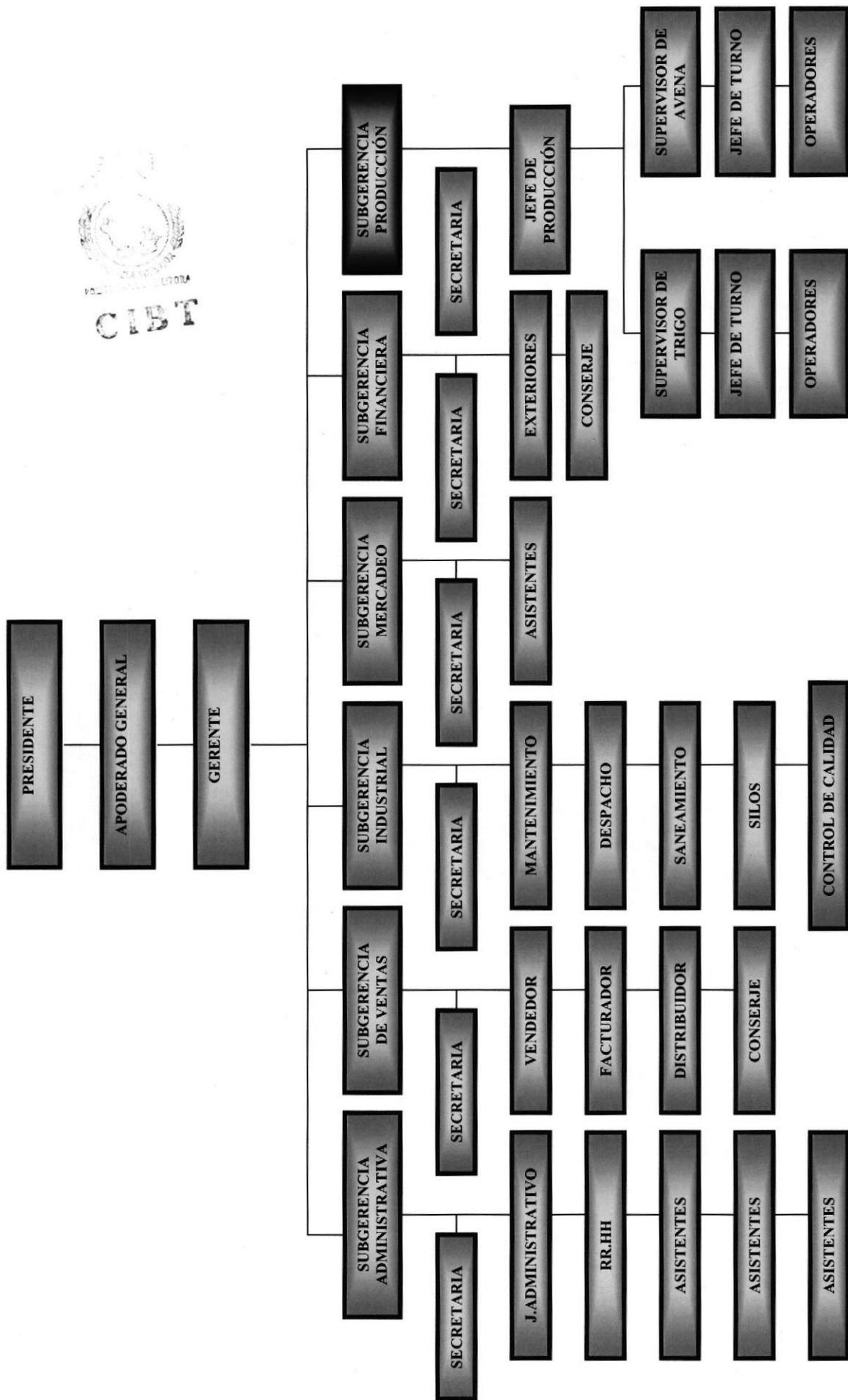
MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO

La empresa no tiene en sí un Sistema de Distribución y Mercadeo ya que la venta del producto se hace en la misma; es decir, que los clientes van a buscar el producto en camiones, y si lo prefieren un servicio de entrega.

La harina es vendida en sacos de 50 Kg como materia prima para otras empresas como Sumesa, Supan, La Universal y también a panificadores. La avena Quaker es vendida a los mayoristas que distribuyen el producto a comerciantes pequeños y/o tiendas.



ORGANIGRAMA JERÁRQUICO Y FUNCIONAL DE INDUSTRIAL MOLINERA





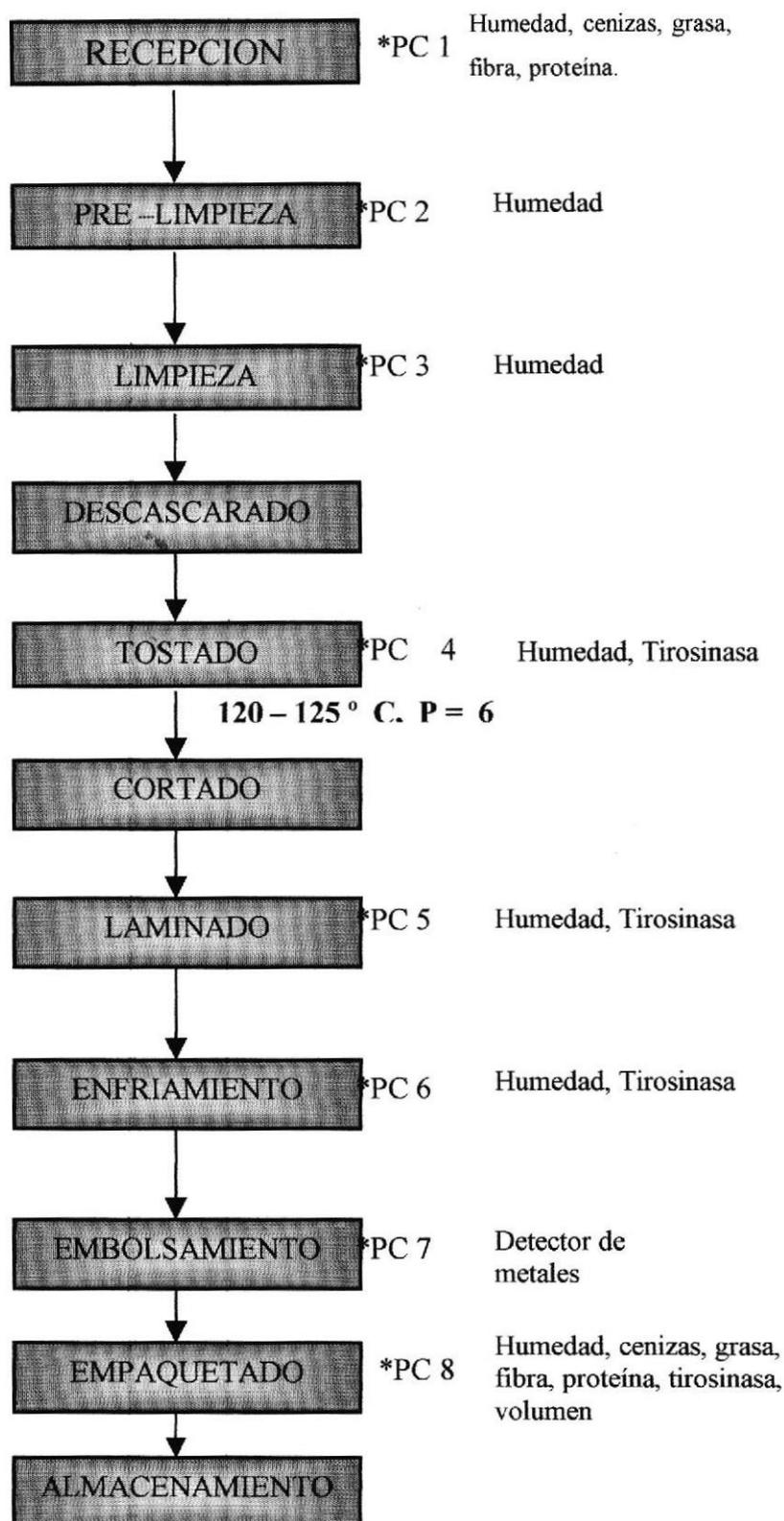
TAMAÑO DE PRODUCCIÓN

Industrial Molinera C.A. tiene dos molinos de harina y dos de avena. La capacidad de los molinos de harina es de 6 Ton/hora cada uno, es decir que al día producen 288 Ton de harina y despachan alrededor de 7000 sacos de 50 Kg cada uno (350 Ton diarias).

En cuanto a los molinos de avena, el molino A puede producir cerca de 3,5 Ton/hora de hojuelas o copos de avena y el molino B alrededor de 2 Ton/hora; es decir que al día pueden producir alrededor de 168 Ton de hojuelas. Se embolsan unas 125000 fundas.



DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACIÓN DE AVENA EN COPOS





DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN AVENA EN COPOS

1.- RECEPCIÓN.

La avena entera se transporta por vía fluvial en grandes barcos bodegas, al llegar al muelle de la empresa se pasa a los silos de almacenamiento por tuberías que mediante un sistema neumático succionan el producto.

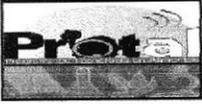
2.- PRE - LIMPIEZA Y LIMPIEZA.

La avena se recibe de los silos mediante una balanza romana que pesa la cantidad requerida, tiene un dosificador que la envía por medio de una bomba neumática a presión a una zaranda que separa el polvo, granos, partículas ligeras, etc.

Luego la avena es enviada a una máquina saca piedras que separa, como su nombre lo indica, todas las piedras existentes. A continuación los granos pasan a una clasificadora (Ultra) que clasifica el grano en grueso y fino; luego es subido al sexto piso por medio de elevadores donde es recibido por un sin fin que tiene la finalidad de humectar el grano para dirigirlo a la tolva de reposo hasta alcanzar la humedad requerida (acondicionamiento), esta humectación tiene la finalidad de acentuar las diferencias entre semilla y la cáscara y así facilitar el descascarado.

3. DESCASCARADO.

La avena acondicionada pasa por una báscula hacia un elevador que la transporta a un sin fin que comparte el producto a los clasificadores que separan el grano grueso y fino para ir a la tolva de la descascaradora que se encarga de pelar el grano.



El grano pelado se dirige a las botellas de aspiración que sacan las impurezas por medio del choque con las paredes internas, descienden hasta un cepillo (despuntadora horizontal) que separa el polvo, pelusas y las impurezas pequeñas.

Por medio de tubos de succión suben del tercer al sexto piso donde, por su trayectoria fuerte, es recibido por unos ciclones que separan el producto hasta la mesas Paddi donde se separan los granos que no están descascarados enviándolos al reproceso, es decir a la tolva de descascarado. El grano limpio va a otras mesas Paddi que realizan el mismo trabajo.

Luego el grano se dirige a unas clasificadoras que vuelven a separar el grano grueso del fino de la avena pura. Por medio de succión el grano va al sexto piso, pasa por un ciclón y cae a la tolva de la tostadora donde el grano se encuentra limpio y automáticamente baja a la tostadora

4.- TOSTADO.

En este punto se hace un proceso térmico de intercambio de calor para lograr una inactivación enzimática de la avena en su estado natural. La temperatura mínima de este intercambiador será de 120° C y la máxima de 125° C, con una presión de 6 atm.

Luego de tostada, la avena sale a una máquina cepilladora para lograr el desprendimiento de pelusas o cáscaras. Posteriormente el producto se transporta al sexto piso a los ciclones y pasa por una separadora neumática de cáscaras, luego pasa por unos magnetos y es depositada en una tolva para pasar a la siguiente etapa.

5.- CORTADO.

De las tolvas en donde se almacena cae el grano a la cortadora (tercer piso), donde es cortado en varias partes (grueso y fino). Luego pasa a un sin fin transportador hacia la tubería de succión que lo lleva al sexto piso en donde es recibido por un plansifter que



separa el grano cortado en grueso y fino, donde vuelve a la botella de aspiración de aire que saca otros residuos de cascaritas.

Luego se hace la separación entre el grano cortado y el no cortado en una ultra, el grano cortado cae a una tolva de avena cortada y el no cortado a la tolva de almacenamiento de la cortado para su respectivo cortado.

6.- LAMINADO.

El grano cortado pasa a la laminadora (cilindro), la cual consiste en dos cilindros calentados por vapor de agua; aquí la avena se convierte en copos y es dirigida a la máquina de enfriamiento.

7.- ENFRIAMIENTO.

El enfriamiento de los copos se hace a través de un sistema de aire fluidizado, el mismo que toma el aire del medio ambiente y lo hace circular por medio de un colchón de copos (avena laminada).

A continuación, los copos pasan a una zaranda cuya función es evitar el paso de copos con textura gelatinosa (separación de gelatinas) formados con la presencia de harina de avena más el vapor.

Luego el producto se transporta al sexto piso pasando a un satélite (repartidor) y automáticamente a los depósitos de avena que caen a las tolvas para ser embolsado.





8.- EMPAQUETADO.

El producto terminado pasa de las tolvas a las Rovemas que son máquinas encargadas de embolsar el producto por medio de un sistema complejo y empaquetan aproximadamente 40 fundas por minuto.

Fundas por minuto por cada Rovema.

| Rovema | Fundas por minuto | Peso de cada funda |
|---------|-------------------|--------------------|
| 1,2,4,6 | 40 | 500 g |
| 3 | 16 | 1000 g |
| 7 | 44 | 250 g |

9. EMPAQUETAMIENTO DE FUNDAS.

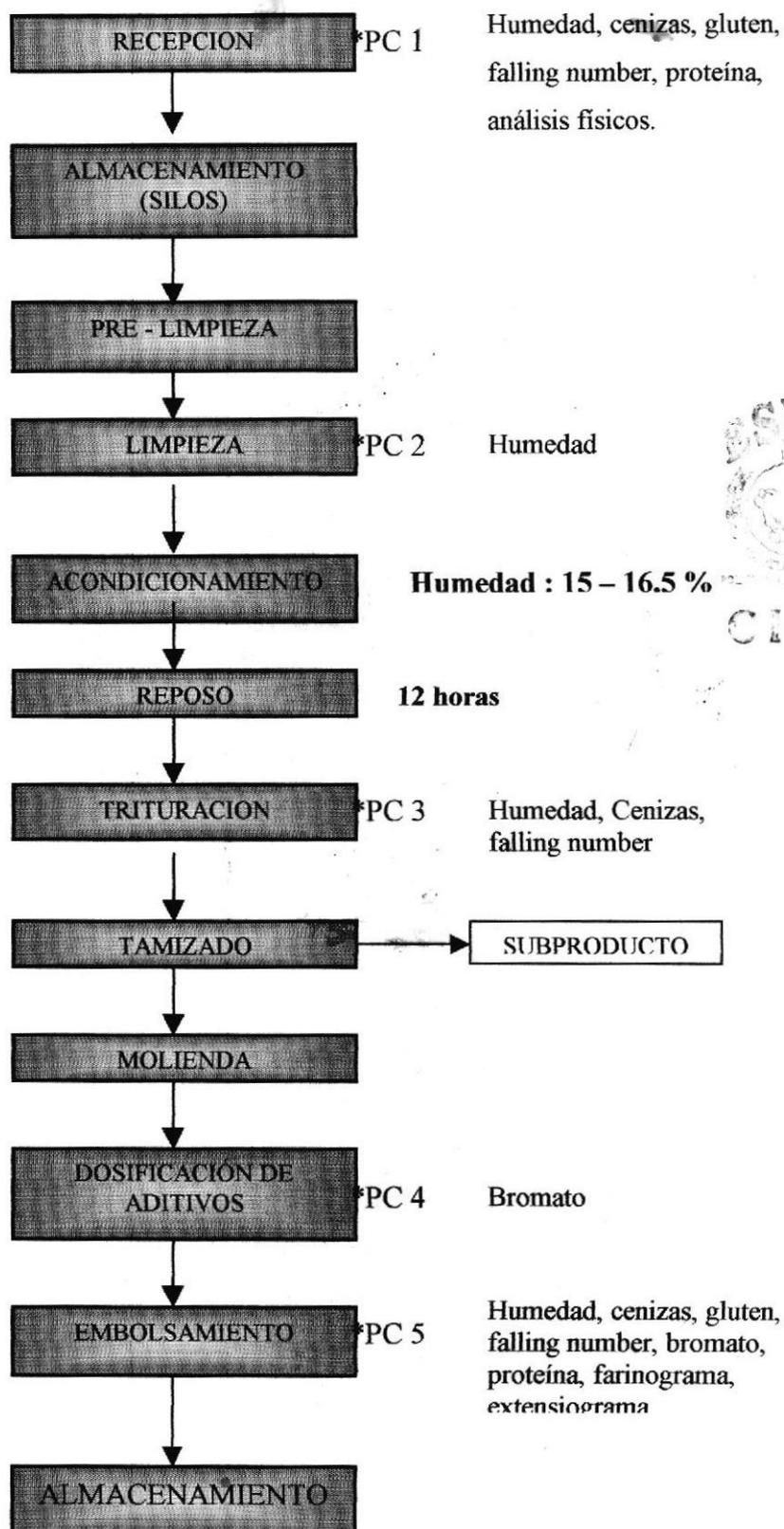
Las fundas caen por unas tuberías en otra banda transportadora que lleva los paquetes hacia los ensacadores que los introducen en los sacos. Estos sacos son colocados en una banda transportadora dirigiéndose a la cosedora donde se sellan y luego caen a la bodega de despacho.

Número de fundas por saco.

| Presentación | Fundas por saco |
|----------------------|-----------------|
| 100 g | 50 |
| 250 g | 50 |
| 500 g | 25 |
| 1000 g | 12 |
| Avena molida (500 g) | 12 |



DIAGRAMA DE FLUJO
PROCESO DE ELABORACIÓN DE HARINA
SUPER 4





DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ELABORACIÓN DE HARINA DE TRIGO SUPER 4

1.- RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.

Cuando el trigo llega a la fábrica, ya sea en camión o en buques, es transportado por medio de bombas succionadoras y bandas transportadoras para ser llevadas a la tolva de pesaje. Luego de haber sido pesado el trigo, éste pasa a los silos de almacenamiento.

2.- LIMPIEZA.

El trigo es transportado de los silos neumáticamente a presión hasta los desviadores de cada flujo donde las partículas pesadas descenden y las livianas se aspiran hasta un filtro. El filtro pasa por un imán que recolecta las partículas metálicas existentes. Luego es enviado a la zaranda para separar las impurezas más grandes, polvo y partículas ligeras.

El trigo es transportado luego a una máquina despiedradora donde se separan las piedras, vidrios y cuerpos extraños con mayor densidad que el trigo (minerales no ferrosos).

Además se hacen mezclas de trigo para mejorar el rendimiento y calidad de la harina.



3.- ACONDICIONAMIENTO.

En esta etapa el trigo pasa por el regulador de humedad continua (Myfa), que controla la humedad y dosifica el agua (litros/hora) al trigo que está pasando de acuerdo a lo requerido por la molienda. El acondicionamiento tiene el objetivo de mejorar el estado físico del grano para la molienda, acentuando las diferencias entre el endospermo, el salvado y el



germen y ayudando a que el salvado se vuelva menos quebradizo. El trigo acondicionado tiene un contenido de humedad entre 15 – 16,5 % dependiendo de las condiciones atmosféricas.

Luego el trigo es depositado en las tolvas de reposo para que descanse un mínimo de 12 horas y absorba la humedad, así se encontrará en condiciones óptimas para la primera rotura del proceso de molienda.

Cuando el trigo se encuentra acondicionado se lo saca de las tolvas con los dosificadores, a un sin fin que lo transporta a la esclusa para luego ser transportado por medio neumático hasta los desviadores de flujo donde las partículas pesadas descienden y las livianas son aspiradas hasta un filtro.

Seguidamente ingresa a un desgregador, donde se desprende el polvo del trigo debido al choque de éste con las paredes internas. Desciende hasta una despuntadora horizontal (cepillo) el cual se encarga de separar el polvo e impurezas pequeñas. Luego pasa a la tarara para separar partículas ligeras, granos chupados y rotos.

El trigo pasa nuevamente a un campo magnético para coleccionar partículas metálicas que se hayan escapado de los imanes anteriores.

Luego se deposita el trigo en unas tolvas pequeñas para la alimentación de las básculas para la primera rotura.

Todos los residuos coleccionados durante el proceso de limpieza son clasificados por medio de un plansifter (grupo de tamices dispuestos uno de bajo de otro dentro de un cuerpo vibratorio); el producto fino se mezcla con el afrechillo y el grueso se lo pulveriza, también se va al mezclador con los subproductos de trigo.



4.- MOLIENDA.

El trigo sale de la tolva hacia la báscula que lo pesa y envía el trigo al dosificador, mandándolo hacia la primera rotura de los bancos de cilindros.

La molienda es un proceso de reducción gradual, en donde se separa lo más completamente posible el endospermo del salvado y el germen. Asimismo se reduce el endospermo a una fina harina. Esta etapa se divide en dos partes:

a) Trituración:

El trigo en esta parte pasa a los dosificadores los cuales llevan el trigo a los cilindros de primera rotura, en donde se va triturando el grano (separación del endospermo con el resto del grano). El trigo triturado pasa a los plansifters (tamices) que van clasificando al producto por tamaño de partículas a medida que se lo va triturando, separando el afrechillo de la harina.

b) Molienda.

El producto intermedio se dirige a las mezcladoras para ser nuevamente molidos en los cilindros en donde se produce la segunda rotura y en donde se va refinando la harina a medida que pasa a través de los plansifters. El proceso continúa de la misma manera obteniendo así distintos grados de extracción de la harina, los cuales serán mezclados posteriormente.

Luego la harina refinada pasa por unos purificadores o Sasores (equipo que concentra y separa las sémolas finas limpias de las impurezas), que por medio de unos tubos neumáticos limpia y purifica el producto. El efecto combinado de la aspiración y del movimiento de los tamices permite eliminar la mayor parte de salvado suelto que podría contaminar el producto.



5.- DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS.

Una vez que la harina ha sido completamente refinada pasa por un dosificador de químicos, el cual le añade el mejorador de harina (bromato de potasio). El bromato es un agente oxidante que fortalece el gluten, mejorando las características panaderas de la harina.

Esta harina cae a un Sinfín de harina final, apta para el consumo y el producto que no se encuentra refinado vuelve a hacer el mismo proceso.

Entonces el producto que se encuentra procesando sube por unos tubos neumáticos que es impulsada por bombas de expulsión donde se encuentra unos entoleters (satélites), que se encargan de eliminar infestación viva de la harina y repartir el producto a las tolvas de separación de donde salen los diferentes tipos de harina y de allí se dirige a una romana o báscula de harina final que se encarga de pesar y transportar el producto a los silos de despacho.

6.- EMBOLSAMIENTO Y DESPACHO.

La harina que ha sido elaborada o producto terminado, que se encuentra almacenado en los silos grandes es transportado a los silos pequeños de despacho por medio de bombas de aire va enviando la harina para su embolsamiento donde automáticamente se dosifica 50 ó 45 Kg en cada saco. Luego los sacos son cosidos y enviadas a la bodega de almacenamiento hasta su despacho.



CONTROLES EN LINEA Y DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO AL TRIGO Y HARINA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (Método de la estufa)

Fundamento:

La humedad es el contenido de agua del producto, que se obtiene por diferencia de peso luego de haber sido evaporada por el calor en estufa a una temperatura de 130°C por un tiempo determinado, produciéndose una deshidratación de la muestra hasta obtener un peso constante. El contenido de humedad influye en la trituración y separación durante el proceso: a mayor humedad el salvado es menos quebradizo y el endospermo más blando, pero la cohesión entre los dos es mayor lo cual hace más difícil su separación.

Materiales:

- Espátula
- Pesa filtro

Equipos:

- Balanza analítica
- Estufa
- Desecador.





Procedimiento:

- Pesar aproximadamente 2 gramos de muestra previamente molida y homogenizada (en caso de ser avena o trigo como materia prima) en una pesa filtro previamente tarada.
- Colocar la pesa filtro en la estufa a 130°C, por espacio de una hora.
- Colocar en el desecador por un espacio de 15 minutos para que se enfríe.
- Pesar y anotar el peso.

Cálculos:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P_0 - P_1}{P_m} \times 100$$

P₀ = peso de la muestra + peso de la pesa filtro.

P₁ = peso de la muestra desecada + peso de la pesa filtro.

P_m = peso de la muestra.

Ejemplos:

Muestra: Laminador

$$\% \text{ Humedad} = \frac{15,3414 - 15,1010}{2} \times 100$$

$$\% \text{ Humedad} = 12,02 \%$$



Muestra: Copo

$$\% \text{ Humedad} = \frac{16,6639 - 16,4408}{2} \times 100$$

% Humedad = 11,16 %

PARÁMETROS Y RANGOS PERMITIDOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA AVENA QUAKER

| MUESTRA | HUMEDAD | RANGOS |
|----------------|----------------|---------------|
| LAMINADOR | 12% | 12-13% |
| TOSTADA A | 9,37% | 10% |
| ENFRIADOR | 11,48% | 11,5% |
| PRELIMPIEZA | 13,63% | 16% |
| MOJADA A | 13,21% | 16% |
| SILO A | 11% | 13% |
| ELEVADOR | 11,34% | 11,5% |
| COPO | 10,76% | 11,5% |





DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Fundamento:

Consiste en la destrucción de la materia orgánica por incineración o calcinación de la muestra en la mufla a una temperatura de 900° C por una hora, obteniendo la materia mineral presente en la muestra.

La ceniza nos da una idea del porcentaje de cáscara que contiene el grano.

Materiales:

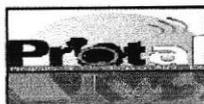
- Espátula
- Crisol de cobre

Equipos:

- Balanza analítica
- Mufla
- Desecador.

Procedimiento:

- Pesar el crisol y anotar el peso, tarar y pesar 3 gramos de muestra previamente molida.
- Llevar a la mufla a una temperatura de 900° C por una hora.
- Enfriar el crisol en el desecador durante 30 min.
- Pesar y anotar.



Cálculos:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{peso del crisol con cenizas} - \text{peso del crisol}}{\text{peso de la muestra}} \times 100$$

Ejemplos:

Muestra: Avena

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{12,1410 - 12,1107}{3,00} \times 100$$

$$\% \text{ Cenizas} = 1,21\%$$

Muestra: Harina

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{12,1288 - 12,1111}{3,00} \times 100$$

$$\% \text{ Cenizas} = 0,59\%$$

PARÁMETROS Y RANGOS PERMITIDOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA AVENA Y LA HARINA

| MUESTRA | RANGO |
|----------------|------------|
| HARINA SUPER 4 | 0,620 máx. |
| AVENA | 1,5 máx. |



GLUTEN HUMEDO

El gluten es un complejo con propiedades elásticas que se forma cuando las proteínas del endospermo del trigo, gliadina y glutelinas, se amasan en presencia de agua. El gluten es de vital importancia para la panificación debido a que ayuda a la extensibilidad, elasticidad, retención de agua de la masa, así como la impermeabilidad al gas.

Fundamento:

Consiste en la determinación del porcentaje de proteína insoluble (gluten) después del lavado mecánico de la muestra de harina para eliminar el almidón.

Equipos:

- Balanza analítica.
- Glutomatic.

Glutomatic.- Es un aparato que consta de un lavador que está conectado mediante una manguera a un recipiente con solución salina que sirve para lavar la muestra. Posee también un mezclador al que se conecta el vaso que contiene la muestra. Este mezclador hace girar la muestra al mismo tiempo que la enjuaga y la prensa contra la malla del vaso.

Procedimiento:

- Pesar 10 g de muestra.
- Colocar la muestra en el vaso del equipo.



- Agregar 5 ml de solución salina, tratando que cubra toda la superficie.
- Colocar el vaso en el equipo y prender la máquina. La máquina mezcla y realiza un lavado hasta obtener el gluten.
- Sacar el gluten al sonar la alarma y secarlo aplastándolo 20 veces entre dos vidrios.
- Pesar el gluten una vez que se haya extraído el agua presente.

Reactivos:

Solución salina.

Disolver 200 g de cloruro de sodio, 7,45 g de fosfato ácido de potasio y 2,46 g de ortofosfato ácido de sodio en 10 litros de agua destilada.

La solución salina ayuda a la solubilización y eliminación del almidón durante el lavado obteniéndose un gluten más compacto y bien formado.

Cálculos:

$$\% \text{Gluten húmedo} = \frac{\text{peso del gluten}}{\text{peso de la muestra}} \times 100$$

Ejemplos:

$$\% \text{Gluten Húmedo} = \frac{3,70}{10} \times 100$$

$$\% \text{Gluten Húmedo} = 37\%$$

Rango Permitido: 32 PORCIENTO MINIMO.



FALLING NUMBER. (Número de caída)

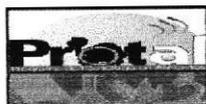
Este método determina la actividad alfa-amilasa de la harina. La enzima ayuda a que la levadura empiece a actuar durante la fermentación del pan. Un exceso de alfa-amilasa producirá una miga pegajosa en el pan.

La alfa amilasa es una enzima hidrolasa (promueve descomposición de grupos químicos en presencia de agua) que degrada los enlaces glucosídicos alfa 1-4 (existentes entre las moléculas de glucosa que forman el almidón). El resultado de su acción es la rápida disminución del tamaño de las moléculas de almidón, facilitando así la conversión de éste en azúcares simples (dextrinas, maltosas) que pueden ser empleadas por las levaduras en la producción de agua y CO₂ que dan volumen al pan.

Fundamento:

El método de Falling number determina la actividad de alfa-amilasas utilizando el almidón como sustrato. Se fundamenta en la gelatinización rápida de una suspensión acuosa de harina (que ocurre al introducir ésta en un baño de agua hirviendo), y la medición del tiempo de licuación (debilitamiento del enlace existente entre las moléculas para formar el gel) del almidón en la muestra por acción de la alfa-amilasa.

El método está basado en la caída de Hagberg. Una suspensión acuosa de trigo molido o harina se agita en un tubo de ensayo con un agitador de diseño normalizado. Durante el tiempo de agitación se encuentra inmerso en un baño de agua hirviendo. Transcurridos exactamente 60 segundos el agitador se levanta hasta el extremo de su posición vertical. El tiempo necesario para que el agitador-viscosímetro descienda una distancia normalizada es



registrado. Hagberg señala que el índice de caída es el tiempo expresado en segundos que emplea el viscosímetro en caer más 60 segundos. Cuanto más alto sea el índice menor ha sido la actividad alfa-amilásica.

La alfa amilasa degrada más de una cadena de almidón gelificado, disminuyendo la viscosidad de la solución.

Materiales:

- Tubo falling number
- Agitador –viscosímetro para Falling Number
- Tapón
- Embudo

Equipos:

- Balanza
- Equipo falling number



Procedimiento:

1. Conocer previamente la humedad de la muestra y buscar el peso en la tabla Falling number y pesar la muestra de harina.
2. Colocar en el tubo aproximadamente 25 ml de agua destilada y adicionar la muestra.
3. Colocar el tapón de caucho y agitar 30 veces vigorosamente hasta obtener una suspensión uniforme. (El tiempo de agitación debe ser lo más rápido posible).
4. Sacar el tapón y con ayuda del agitador hacer descender dentro del tubo las partículas de harina que no se incorporaron en la suspensión (Colocar el agitador tratando de que no queden residuos por las paredes).



5. Colocar el tubo con el agitador en el orificio provisto dentro del equipo falling number.
6. Sumergir el tubo en el baño maría y colocar el motor agitador para comenzar el conteo. El equipo empieza la agitación después de 1 min.
7. Empezará el agitador a descender por sí solo dentro de la suspensión. Una vez que haya llegado a su posición una luz roja y una alarma sonora indica que el análisis ha concluido.
8. Hacer la lectura.

Resultados:

El resultado se lee directamente en el equipo.

| Muestra | falling number |
|----------------|-----------------------|
| 1ra. Rotura | 380 |
| harina | 350 |

Valores del número de caída.

| Valor | Significado |
|------------------------|---|
| Bajo 150 | La harina tiene alta actividad alfa amilasa. La miga del pan probablemente sea pegajosa. |
| Entre 200 y 400 | Optima actividad de alfa amilasa. La miga será adecuada. |
| Más de 450 | Baja actividad de alfa amilasa. La miga de pan es seca y se obtiene un volumen de pan reducido. |



El equipo falling Number consta de las siguientes partes:

- Un bloque automático con motor.
- Un temporizador (contador) electrónico, que efectúa la medición del tiempo y que cuenta con un panel indicador donde aparece el valor del falling number.
- Baño María con nivel de agua y unidad de calefacción incorporada.
- Tubos viscosímetros en los que se coloca la muestra.
- Agitador viscosímetro que se introduce dentro del tubo viscosímetro para que se forme el gel.
- Tapones de caucho.
- Embudo plástico para ayudar a transferir la muestra dentro del tubo viscosímetro y evitar así pérdidas de ésta.

Ejemplos:

Muestra: Harina Super 4.

Resultado : 359 segundos.

Rango permitido: 250 – 450 segundos.





BROMATO

El bromato es un agente oxidante que fortalece el gluten, mejorando las características panaderas de la harina.

Fundamento:

Se basa en la transferencia del yodo del IK, debido a la reacción con el SO_4H_2 . El yodo metálico se oxida en presencia del bromato de potasio, el cual da color oscuro característico.

Reactivos:

- Ácido sulfúrico al 10 % .
- Yoduro de Potasio IK al 5% .

Materiales:

- Espátula
- Tablillas de madera (aproximadamente 20 cm de largo.)
- Lámina de vidrio.



Procedimiento:

- Colocar la muestra de harina sobre la tablilla de madera.
- Presionar con la lámina de vidrio, hasta obtener un bloque de harina (superficie compacta y lisa)



- Pasar la tablilla suavemente por agua formando un bloque de masa y retirarlo.
- Agregar los reactivos mezclados en partes iguales, hasta cubrir toda la superficie.(5ml de cada uno)
- Esperar la aparición de manchas oscuras y reportar los resultados basándose en fotografías estándares.

Resultados:

En presencia de bromato aparecen manchas oscuras, de acuerdo a la cantidad de manchas se determina el resultado.

Ejemplos:

Resultado: 25ppm.

Rango permitido: 25 ppm de bromato máximo.





DETERMINACIÓN DE HIERRO.

Fundamento:

Precipitación de las sales de hierro por acción ácida tras su posterior valoración con permanganato de potasio. Por ejemplo en la leche forma sales de hierro mediante una extracción ácida tras su posterior valoración.

Materiales:

- Espátula
- Tablillas de madera.
- Lámina de vidrio.

Reactivos:

- Ácido Nítrico 6 N .
- Tiocianato de Potasio al 10% .

Procedimiento:

1. Colocar la muestra de harina sobre la tablilla de madera.
2. Presionar con la lámina de vidrio, hasta obtener un bloque de harina (superficie compacta y lisa).
3. Sumergir la tablilla en agua por un tiempo de 20 segundos y retirar.
4. Dejar caer unas gotas de ácido nítrico 6 N.
5. Adicionar unas gotas de tiocianato de potasio al 10%.
6. Esperar la aparición de manchas rojizas y reportar el resultado.

Resultados:

Se reporta la aparición de manchas rojizas como Positivo.



CONTROLES EN LINEA Y DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO A LA AVENA

ACTIVIDAD ENZIMATICA

(PRUEBA DE LA TIROSINASA).

La tirosinasa es una enzima presente en la avena cruda que ayuda al pardeamiento enzimático y produce amargor en la avena. Se destruye por cocimiento adecuado.

Fundamento:

La tiroxina y la triyodotironina son producidas por las células de la glándula tiroides. Estas hormonas de modo múltiple en los procesos metabólicos en el organismo estimulan los procesos de oxidación, regulan el metabolismo de las proteínas, lípidos e hidratos de carbono, agua y sustancias minerales, así como también los procesos de crecimiento, el desarrollo y la diferenciación de los tejidos.

Reactivos:

- Solución de pirocatecol
- Agua destilada

Materiales:

- Beaker (100 ml)
- Probeta (50 ml)
- Cuchara o varilla de vidrio
- Agitador





Equipos:

- Molino Corona
- Cronómetro
- Lámpara fluorescente
- Reloj



Procedimiento:

1. Moler la muestra y cernirla.
2. Encender la lámpara, la cual debe estar en una base con fondo blanco.
3. Preparar un blanco, colocando 1 cucharada de muestra y 30 ml de agua destilada en un beaker.
4. Colocar en un beaker una cucharada de muestra, 30 ml de solución de pirocatecol y mezclar.
5. Colocar ambos recipientes sobre la base blanca de la lámpara y controlar el tiempo.
6. Observar hasta que haya un cambio de coloración (ligero color rosa).
7. Reportar los minutos transcurridos.

Resultados óptimos:

| MUESTRA | TIEMPO(minutos) |
|--------------|-----------------|
| Avena entera | ½ - 1 |
| Tostada | 15 mínimo |
| Copos | 15 mínimo |



DETERMINACIÓN DE GRASA.



La grasa sufre alteraciones debidas principalmente al proceso de oxidación y se enrancia. Por esto se trata de eliminar lo más completamente posible la grasa.

Fundamento:

Se basa en la extracción de los ésteres de los ácidos grasos como glicerol, fosfolípidos, lecitinas y ácidos grasos libres, con el uso de éter etílico por un tiempo de 4 horas a temperatura de ebullición del solvente, el cual es recuperado posteriormente.

Reactivos:

- Éter etílico.

Equipos:

- Extractor de grasa (marca LABCONCO)
- Balanza analítica.
- Estufa (130° C)
- Desecador.

Materiales:

- Espátula de acero inoxidable.
- Capuchones de plástico (dedales de extracción).
- Papel filtro.
- Vasos receptores de extracción



- Tubos de recuperación de éter.

Procedimiento:

1. Moler la muestra y tamizarla.
2. Desecar la muestra por una hora en la estufa a 130° C.
3. Pesar 10 gramos de muestra deshidratada en un papel filtro Wathman # 1 y envolverla. Luego envolver en otro papel filtro.
4. Pesar el vaso previamente secado en la estufa a 130° C.
5. Colocar la muestra en su respectivo soporte.
6. Colocar aproximadamente 35 ml de éter etílico en el vaso y llevarlo al equipo.
7. Abrir la llave de paso de agua.
8. Prender el equipo y llevar a ebullición el conjunto por 4 horas.
9. Enfriar y retirar el capuchón de plástico.
10. Cambiar los soportes con la muestra por los recuperadores de éter y continuar con la ebullición hasta que se evapore la mayor cantidad de éter, sin permitir que se quemen las grasas que se recoge en el vaso.
11. Colocar el vaso con grasa en la estufa por 20 minutos y luego enfriar en desecador.
12. Pesar el vaso con grasa y anotar el peso.
13. Realizar los cálculos respectivos.

Cálculos:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{Peso del vaso con grasa} - \text{Peso del vaso vacío}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$



Ejemplos:

Muestra : Copo

Peso vaso = 64,9560

Peso muestra = 2,0561

Peso vaso + muestra = 65,1191

Peso grasa = 0,1631

$$\% \text{ Grasa} = \frac{65,1191 - 64,9560}{2,0561} \times 100$$

$$\% \text{ Grasa} = 7,93$$

Muestra : Descascarada

Peso vaso = 64,9576

Peso muestra = 2,0756

Peso vaso + muestra = 65,0926

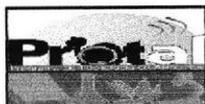
Peso grasa = 0,1350

$$\% \text{ Grasa} = \frac{65,0926 - 64,9576}{2,0756} \times 100$$

$$\% \text{ Grasa} = 6,51\%$$

Rango Permitido: 9% máx.





DETERMINACIÓN DE ACIDOS GRASOS.

(% DE ACIDEZ)

La presencia de ácidos grasos libres por acción de las lipasas produce un sabor amargo y picante en los copos de avena.

Fundamento:

La grasa se disuelve en un disolvente neutro y se valora la acidez con un álcali normalizado. El valor obtenido representa la extensión de la descomposición de los glicéridos. Los ácidos grasos libres se calculan normalmente como ácido oleico.

Reactivos:

- Tolueno.
- Alcohol absoluto.
- Fenolftaleína.
- Hidróxido de Sodio 0,01 N.

Materiales:

- Bureta.
- Pissetas.
- Probetas

Procedimiento:

1. Extraer la grasa de la muestra.



2. Colocar 15 ml de tolueno y 15 ml de alcohol absoluto en el beaker con grasa y agitar.
3. Agregar una gota de fenolftaleína.
4. Titular frente al hidróxido de sodio hasta que el cambio de color (amarillo – rosado) se mantenga por 30 segundos.
5. Realizar los cálculos.

Cálculos:

$$\% \text{ Ácido oleico} = \frac{(\text{Consumo de NaOH} - 0,15) \times \text{factor del ácido oleico} \times \text{Normalidad NaOH}}{\text{Peso de la grasa}} \times 100$$

$$\text{consumo de muestra blanco} = 0,15$$

$$\text{Factor del ácido oleico} = 0,28246$$

Ejemplos:

Muestra: Copo

$$\% \text{Acidez} = \frac{(4,3 - 0,15) \times 0,28246 \times 0,01}{0,1631} \times 100$$

$$\% \text{Acidez} = 6,75\%$$

Rango Permitido: 7 máx.



DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA

La harina contiene entre el 8 y 13 % de proteínas. La prolamina (gliadina) y glutelina (glutenina) son las proteínas más importantes debido a que con el agua y sales forman gluten. Las harinas con bajo contenido de proteína no son satisfactorias para la elaboración de pan.

Fundamento:

La determinación de proteínas se basa en la combustión líquida de las sustancias orgánicas nitrogenadas por ebullición con ácido sulfúrico concentrado, se incluyen sulfato de sodio y sulfato de cobre como catalizadores. El nitrógeno proteico que se desprende como amoníaco (NH_3) se fija bajo la forma de sulfato de amonio. El carbono y el oxígeno presentes en la muestra se oxidan a dióxido de carbono y agua.

Parte del ácido sulfúrico que se desprende en la muestra bajo la forma de humos blancos ataca a la materia orgánica transformando el nitrógeno proteico en amoníaco.

El sulfato de amonio formado en la digestión es diluido y alcalinizado al agregar un exceso de hidróxido de sodio (soda kjeldhal) produciéndose entonces la liberación del amoníaco que es recibido en un ácido débil (ácido clorhídrico 0,1 N) para luego ser valorado frente a una base también débil (NaOH 0,1 N).

Reactivos:

- Sulfato de cobre
- Sulfato de sodio.



- Ácido sulfúrico concentrado.
- Soda Kjeldahl (NaOH al 45 %)
- Ácido clorhídrico 0,1 N.
- Hidróxido de sodio 0,1 N
- Rojo de metilo 0,1 %
- Granallas de zinc.

Equipos:

- Balanza analítica.
- Destilador Kjeldahl.
- Digestor Kjeldahl.

Materiales:

- Pipeta volumétrica de 25 ml.
- Fiolas de 500 ml
- Balones de digestión.
- Probetas de 100 ml.
- Espátula.
- Pera.
- Bureta.



Procedimiento:

Digestión.

1. Pesar 1 gramo de muestra en un papel manteca, formar un paquetico y transferirlo al balón.
2. Adicionar al balón 1 g de sulfato de sodio y 0,1 g de sulfato de cobre.
3. Añadir 25 ml de ácido sulfúrico concentrado.
4. Conectar el equipo digestor y colocar el balón en la boquilla correspondiente.
5. Calentar hasta carbonización y mantener la ebullición por aproximadamente 2 horas hasta obtener un color verdoso.
6. Apagar los calentadores y dejar enfriar.

Destilación.

1. Colocar en una fiola 25 ml de HCl 0,1 N (medido con pipeta volumétrica) y dos gotas de indicador rojo de metilo al 0,1 %. Esta fiola debe ser insertada al final del tubo de desprendimiento del destilador.
2. Adicionar a la muestra en el balón 200 ml de agua destilada por las paredes y unas granallas de zinc las cuales tienen la función de controlar el grado de ebullición para que no sea demasiado fuerte, lo que podría llegar incluso a ocasionar que explote el balón.
3. Añadir 80 ml de soda kjeldahl al balón.
4. Insertar en la boca del balón el tapón de caucho.
5. Destilar hasta recoger en la fiola 200 ml aproximadamente de destilado.



6. Retirar la fiola del terminal del destilador y proceder a la titulación del contenido con NaOH 0,1 N hasta coloración amarilla.

Cálculos:

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{(\text{consumo de HCl} \times \text{factor del HCl}) - (\text{consumo NaOH} \times \text{factor NaOH}) \times \text{Meq Nitrógeno} \times 100}{\text{peso de la muestra}}$$

$$\text{Meq del nitrógeno} = 0,014$$

$$\% \text{ Proteína} = \% \text{ de Nitrógeno} * \text{factor (avena ó trigo)}$$

Factores usados en la determinación de proteína:

| Muestra | Factor |
|---------|--------|
| Trigo | 5,7 |
| Harina | 5,7 |
| Avena | 6,25 |



Nota: La adición de soda kjeldahl a la muestra debe ser realizada lentamente procurando formar dos capas de líquido para evitar reacción violenta y por consiguiente pérdida de amoníaco.

Ejemplos:

Muestra: Copo

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{(20 \times 1,0039818) - (6,2 \times 1,0244713) \times 0,014 \times 100}{1,0009}$$

$$\% \text{ Nitrógeno} = 1,92 * 6,25$$

$$\% \text{ Proteína} = 12\%$$

Muestra: Descascarada

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{(20 \times 1,0039818) - (7,3 \times 1,0244713) \times 0,014 \times 100}{1,0017}$$

$$\% \text{ Proteína} = 1,76 * 6,25$$

$$\% \text{ Proteína} = 11,01\%$$

Rango Permitido: 10 min.



DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA

Las fibras son una mezcla heterogénea de glúcidos (celulosa y hemicelulosa) y otros materiales como la lignina, esencialmente no digeribles por animales de estómago monogástrico.

Fundamento:

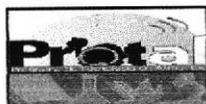
La fibra cruda constituye un índice de las sustancias presentes en los alimentos y su determinación es un cálculo aproximado de la fracción digerible; y se supone que representa fundamentalmente los componentes celulares y es el resultado sobrante después de la digestión sucesiva con soluciones ácidas y alcalinas débiles.

Reactivos:

- Solución de H_2SO_4 0,255 N
- Solución de NaOH 0,313 N

Equipos:

- Balanza analítica.
- Determinador de fibra LABCONCO.
- Bomba de vacío.
- Estufa
- Mufla



- Desecador.

Materiales:

- Beakers de 600 ml
- Retazos de liencillo de 20 x 20cm.
- Embudos.
- Crisol filtrante de alúmen (crisol con base porosa que permite la filtración con la bomba de vacío).
- Perlas de vidrio.

Procedimiento:

1. Pesar 2 g de muestra desengrasada.
2. Abrir la llave de paso de agua del condensador y encender el equipo.
3. Transferir la muestra desengrasada al vaso de digestión.
4. Adicionar 200 ml de solución de H_2SO_4 0,255 N hirviendo y de 15 a 20 perlas de vidrio.
5. Colocar el conjunto en el equipo digestor y mantener los 30 minutos a partir de la ebullición.
6. Filtrar inmediatamente con ayuda de aproximadamente 600 ml de agua destilada caliente previamente hervida.
7. Bajar la muestra del liencillo con ayuda de 200 ml de NaOH 0,313 N hirviendo.
8. Colocar nuevamente el conjunto en el equipo y calentar.
9. Controlar 30 minutos a partir de la ebullición.



10. Filtrar la muestra con aproximadamente 600 ml de agua destilada hirviendo.
11. Recoger el residuo con ayuda de agua destilada hirviendo en el beaker.
12. Filtrar el residuo en un crisol filtrante de alúmen.
13. Colocar el alúmen con el residuo en la estufa a 130° C por una hora.
14. Enfriar en el desecador.
15. Pesar el crisol con el residuo seco.
16. Llevar a la mufla a 920° C por un tiempo de 30 minutos.
17. Enfriar en el desecador.
18. Pesar el crisol más el residuo incinerado.

Cálculos:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{\text{Crisol con residuo seco} - \text{crisol con residuo incinerado}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

Ejemplos:

Muestra : Descascarada

Peso muestra = 2,1169

Peso muestra estufa = 10,5413

Peso muestra mufla = 10,5220

$$\% \text{ Fibra} = \frac{10,5413 - 10,5220}{2,1169} \times 100$$

% Fibra = 0,91 %





Muestra : Copo

Peso muestra = 2,3022

Peso muestra estufa = 10,5476

Peso muestra mufla = 10,5233

$$\% \text{ Fibra} = \frac{10,5476 - 10,5233}{2,3022} \times 100$$

% Fibra = 1,06 %

Rango Permitido: 3 máx.



PICKING TEST

Fundamento:

Consiste en la determinación de impurezas mediante observación, separando cáscara, cascaritas, semillas, copos gelatinizados, hojuelas de trigo, maíz, cebada, carbonizados, etc a partir de una muestra de producto final.

Materiales:

- Pinzas
- Cartillas para reportar
- Banda transportadora

Procedimiento:

1. Pesar 255 g de muestra para ser analizada.
2. Colocar en el dispersador que está sobre la banda.
3. Hacer correr la banda e ir observando cuidadosamente para seleccionar.
4. Separar las impurezas con una pinza.
5. Clasificar cada tipo de impureza.
6. Contar y reportar.



Resultados:

Los resultados se reportan en unidades.

Materiales extraños.

- **Cáscara:** son cáscaras de avena o cebada y tiene más de 1/16 de anchura.
- **Cascarilla:** Algunos fragmentos de cáscara de avena o cebada que tiene menos de 1/16 de ancho.
- **Tallos y palos:** sólo aquellas partículas que posiblemente pueden identificarse como un fragmento de palos o tallos de una planta, deben ser contados. Esto, en ocasiones, requiere un examen más minucioso.
- **Semilla:** no es siempre fácil de distinguir las semillas porque las partículas llegan arrolladas y pierden su forma. Ellas pueden ser identificadas como hojuelas carbonizadas o descoloridas. Use un microscopio para una identificación positiva.
- **Hojuelas de cebada:** si en una cáscara adherida sobresale más allá del borde de la hojuela tómesese como una hojuela de cebada.
- **Hojuela de trigo:** las hojuelas de trigo arrolladas son más oscuras que las de avena y son objetables en apariencia.
- **Hojuelas amarillas:** son de fragmento de maíz que han sido arrolladas en el rodillo.
- **Hojuelas descoloridas:** son granos que han sido quemados en el stearm. Esto puede suceder cuando el grano ha sido sobrecalentado en el stearm.
- **Carbonizadas:** Consiste en filamentos de avena, harina u hojuelas quebradas que han sido agrupadas alrededor del rodillo.
- **Gelatinizadas:** Deben disolverse en la cocción pero son consideradas objetables en apariencia cuando están secas.



| PICKING TEST | ESTANDAR |
|-----------------------|-----------------|
| Cáscara | 4 |
| Cascarillas | 9 |
| Tallos y palos | 2 |
| Semillas | 2 |
| Hojuelas de cebada | 50 |
| Hojuelas de trigo | 30 |
| Hojuelas amarillas | 4 |
| Hojuelas descoloridas | 25 |
| Copos carbonizados | 4 |
| Masas carbonizadas | 1 |
| Copos gelatinizados | 7 |





ANALISIS DE AGUAS DE CALDERO Y ABLANDADOR.

DETERMINACION DE DUREZA TOTAL

Materiales:

- Erlenmeyer de 125 ml
- Pipeta de 1 ml.
- Gotero.

Reactivos:

- Hardness I
- Hardness II
- Hardness III

Procedimiento (Alto Rango)

1. Colocar en un erlenmeyer 10 ml del agua de la muestra.
2. Añadir 2 – 3 gotas de Hardness I y agitar.
3. Agregar 1 cucharadita de Hardness II y agitar. Si aparece una coloración azul, la titulación se omite y la dureza se reporta igual a cero.
4. Adicionar Hardness II, se produce una coloración violeta o roja, titúlese con Hardness III, hasta obtener una coloración azul o verde. Si el cambio se produce con la primera gota del titulante, realizar la prueba en bajo rango.

**Resultados:**

Equivalencia : 1 gota = 17 ppm de Dureza total.

Procedimiento (Bajo Rango).

1. Colocar en un erlenmeyer 100 ml del agua de la muestra.
2. Añadir 1 ml de Harness I y agitar.
3. Agregar 2 cucharaditas de Hardness II y agitar.
4. Si al adicionar el Hardness II, la solución no se tiñe de azul, titúlese con Hardness III, hasta obtener una coloración azul o verde.
5. Anotar el número de gotas gastadas.

Resultados:

Equivalencia: 1 gota = 1 ppm de Dureza Total.

Rangos Permitidos: Ablandador 0 ppm.

Caldero 8 ppm





DETERMINACION DE SULFITOS.

Materiales:

- Fiola de 50 ml.
- Gotero

Reactivos:

- Sulfito I
- Acido Sulfámico.
- Sulfito III.

Procedimiento:

- Medir 10 ml de agua de caldero.
- Agregar 1 cojín de Sulfito I y agitar.
- Agregar un cojín de Acido sulfámico y agitar.
- Agregar gota a gota Sulfito III agitando hasta cambio de color a azul.
- Reportar según el número de gotas adicionadas.

Resultados:

Equivalencia: 1 gota = 5,6 ppm de Sulfito.

Rangos Permitidos: Caldero 30-60 ppm.



DETERMINACION DE FOSFATOS.

Materiales:

- Embudo.
- Papel filtro.

Equipos:

- Kit para fosfatos.

Reactivos:

- Phos Ver 3.

Procedimiento:

1. Filtrar la muestra de agua de caldero.
2. Colocar el adaptador para colorimetría de larga trayectoria en el comparador.
3. Aclarar 2 tubos para colorimetría con agua destilada.
4. Llenar un tubo para colorimetría hasta la primera marca (5 ml) con agua de destilada. Esto constituye el blanco.
5. Colocar este tubo en la abertura superior izquierda del comparador.
6. Llenar el gotero con la muestra de agua filtrada hasta la primera marca (0,5 ml).
7. Verter esta muestra en el segundo tubo para colorimetría.
8. Añadir agua destilada hasta la primera marca (5 ml) al segundo tubo.



9. Agitar para mezclar.
10. Verter el contenido de un cojín de reactivo Phos Ver 3 al segundo tubo.
11. Agitar para mezclar. Espere como mínimo un minuto para la aparición completa del color. Si hay fosfatos en la muestra de agua aparecerá un color azul – violáceo.
12. Realizar el análisis. No deje transcurrir más de 5 minutos entre la adición del polvo de reactivo y la lectura del resultado.
13. Colocar el segundo tubo en la abertura superior derecha del comparador.
14. Llevar el comparador hasta una fuente de luz. Mire a través de las aberturas frontales del comparador.
15. Hacer girar el disco de color hasta que el color coincida en ambas aberturas.

Resultados: 35 ppm

Rangos Permitidos: 45 ppm.



PREPARACIÓN DE REACTIVOS.

GLUTEN HÚMEDO.

Solución salina.

Disolver 200 g de cloruro de sodio, 7,45 g de fosfato ácido de potasio y 2,46 g de ortofosfato ácido de sodio en 10 litros de agua destilada.

BROMATO.

- Ácido sulfúrico al 10 %

Añadir 40 ml de SO_4H_2 concentrado en 360 ml de agua destilada.

- Yoduro de Potasio, IK al 5%

Disolver 20 g de IK en 380 ml de agua destilada.

HIERRO

- Ácido Nítrico 6 N

- Añadir 380 ml de Ac Nítrico llevar a 1000 ml con agua destilada.

- Tiocianato de Potasio al 10%

- Disolver 100 g de Tiocianato en 1000 ml de agua destilada.



PRUEBA DE LA TIROSINASA.

- Solución de pirocatecol .

Pesar 0.78 g de pirocatecol y disolver en 470 ml de agua destilada.

DETERMINACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS.

- Fenolftaleína 1 %

Pesar 1 g de fenolftaleína y disolver en 100 ml de alcohol.

- Hidróxido de Sodio 0,01 N.

Tomar 10 ml de NaOH 0,1 N y llevar a un volumen de 100 ml.



DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA.

- Soda Kjeldahl (NaOH al 45 %)

Para preparar 1000 ml de soda se pesa en un beaker 450 g de NaOH y se disuelve en un poco de agua destilada completando los 1000 ml.

Es importante tomar en cuenta medidas de seguridad al preparar este reactivo debido a su reacción exotérmica.

- Hidróxido de Sodio 0,1 N

Se pesan 10 g de NaOH para preparar 2500 ml de solución.

Rojo de metilo (0,1 %)



Se pesa 0,1 g de rojo de metilo y se disuelve en 60 ml de alcohol etílico, en una fiola de 100 ml. Se disuelve y se enrasa con agua destilada. El punto de viraje es de 4,4 a 6,2 cambiando de color rojo a amarillo anaranjado.

- Acido Clorhídrico 0,1 N

Medir 8,1 ml de HCl para preparar 1000 ml de solución en un matraz aforado.

DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA.

- Solución de H_2SO_4 0,255 N

Diluir 7,3 ml de H_2SO_4 concentrado con agua destilada y enrasar hasta 1000 ml.

- Solución de NaOH 0,313 N

Se prepara pesando 12,5 g de NaOH y enrasar hasta 1000 ml con agua destilada.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La falta de capacitación del personal de laboratorio en manejo de uso de materiales y reactivos permiten que los resultados obtenidos no se ajusten a los parámetros de referencia que la empresa mantiene.
- La empresa debe invertir en la capacitación del personal de laboratorio para que apliquen de manera correcta las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).
- Falta de control del sistema de sanitización en el laboratorio puede incidir en que el sistema de calidad implementado se vea afectado.
- La empresa debe evaluar al personal que tiene a cargo Aseguramiento de Calidad para que el mismo tenga continuidad.
- La empresa no tiene control microbiológico interno de sus productos lo que permite que no se conozcan de manera rápida que acciones preventivas se deben tomar.
- La empresa debe implementar de manera interna o tercerizar en control microbiológico interno de las diferentes producciones que ellos realizan.



BIBLIOGRAFÍA

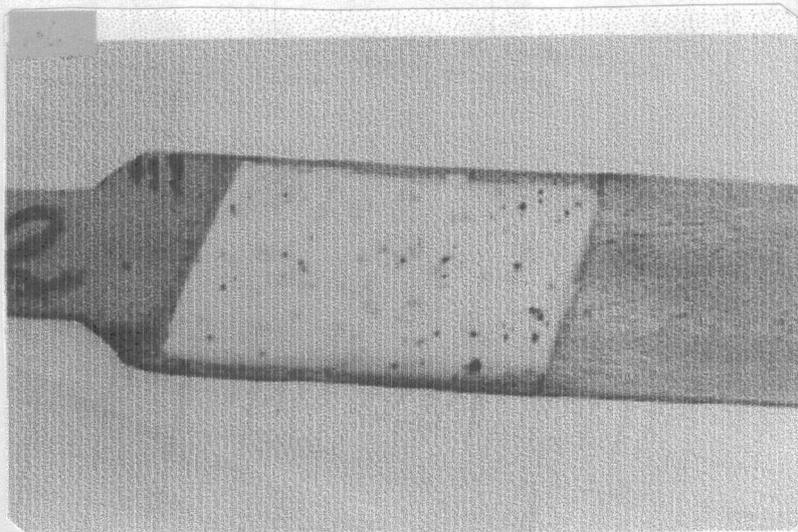
- Pearson, D; TÉCNICAS DE LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE ALIMENTOS; Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1986.

- Kent, N.L, TECNOLOGÍA DE LOS CEREALES; Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1987.

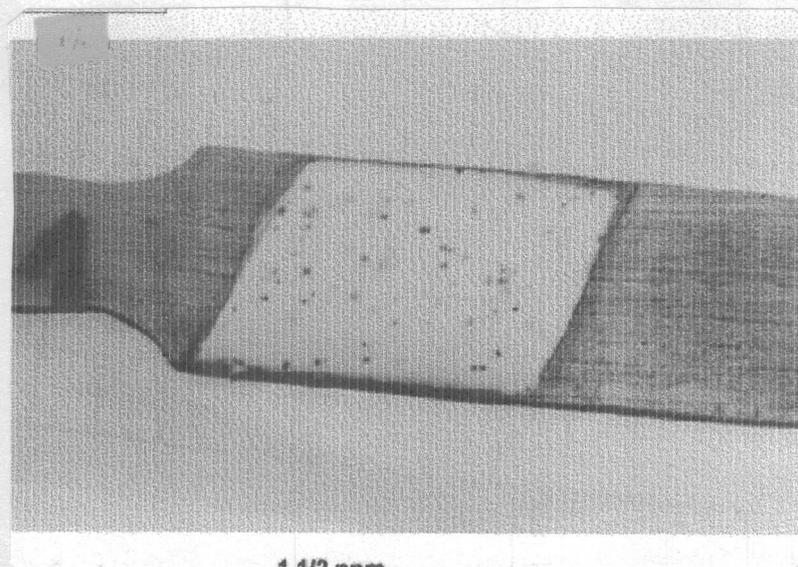
- Honesey, Carl. PRINCIPIOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS CEREALES; Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1986.

- Kent, N.L; TECNOLOGÍA DE LOS CEREALES; Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1987.

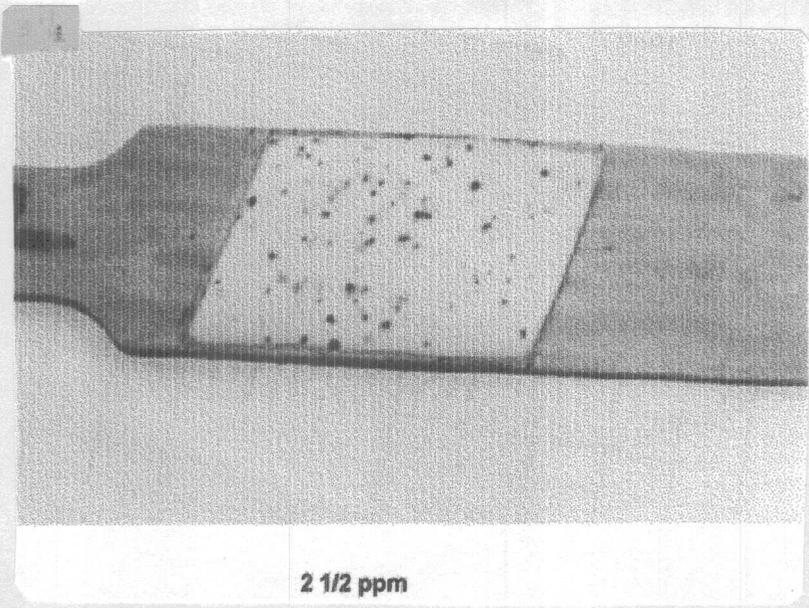
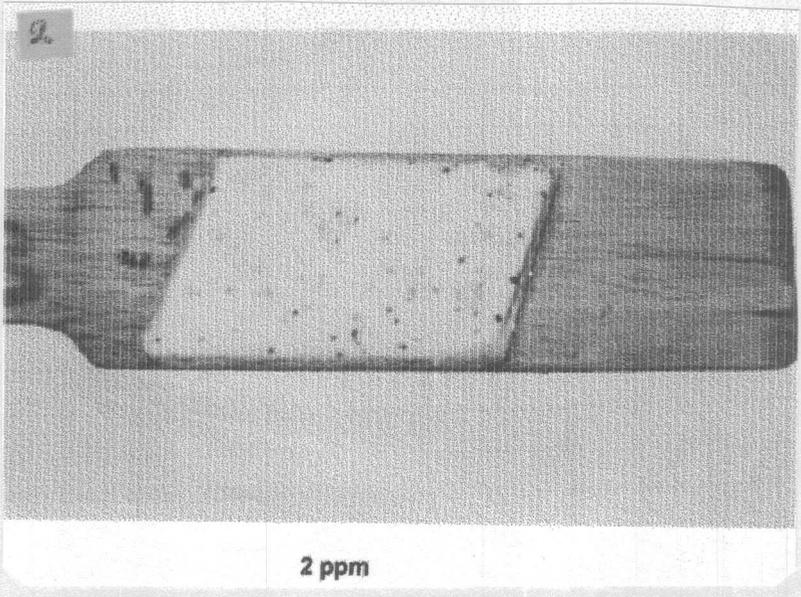
ANEXOS

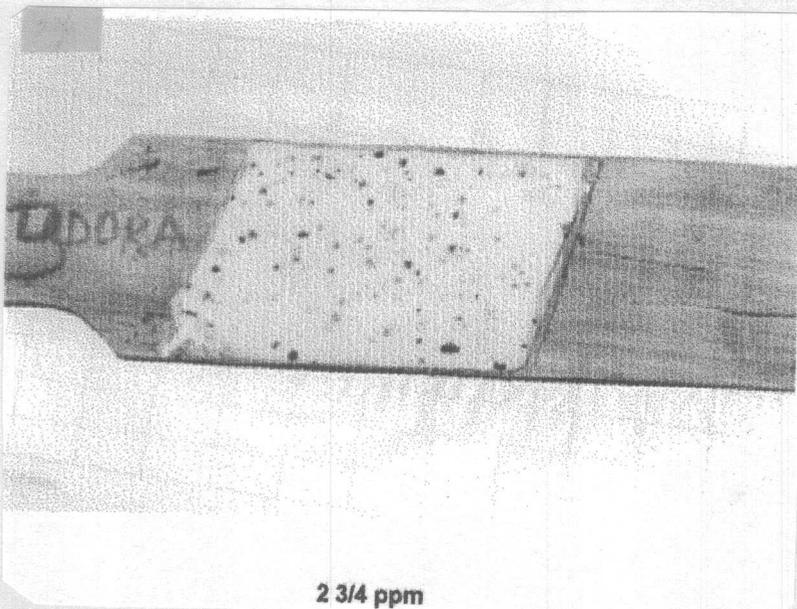
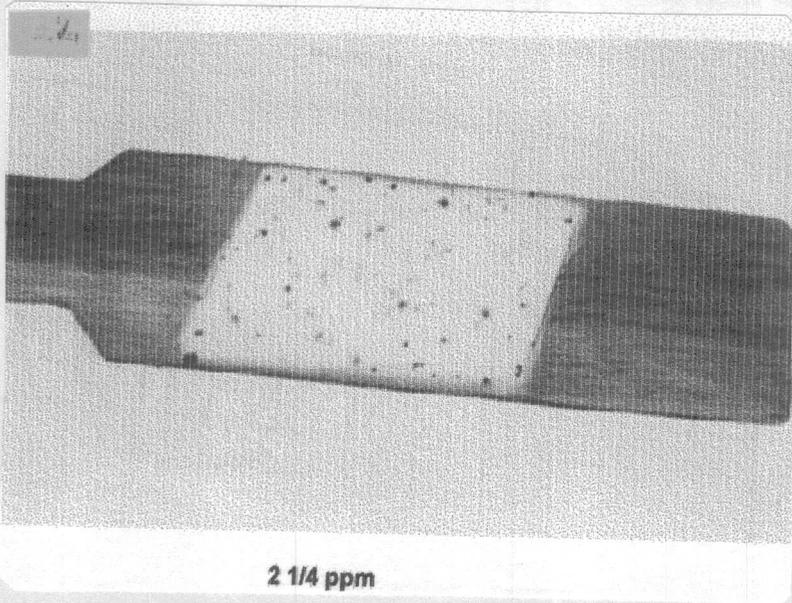


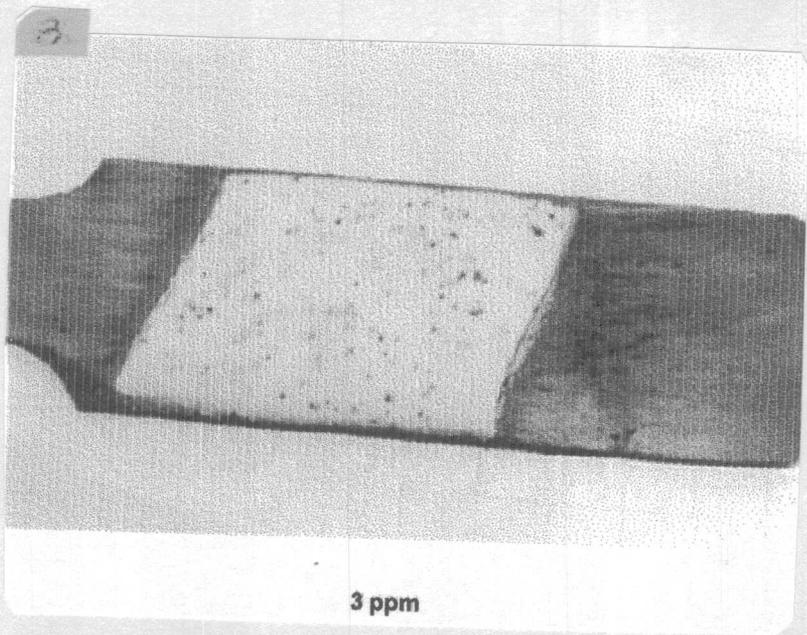
INSTITUTO SUPERIOR
POLITECNICO DEL LITORAL
CIBT



4 1/2 mm







INDUSTRIAL MOLINERA C. A. - GUAYAQUIL

PRUEBA EN LAS HOJUELAS DE AVENA

Nombre: Fecha:

TAMAÑO DE LA HOJUELA: (Límites 3 - 5)

- 5 - Hojuelas grandes.
- 4 - Hojuelas grandes y medianas y pocas hojuelas pequeñas.
- 3 - Hojuelas medianas y pocas hojuelas pequeñas.
- 2 - Hojuelas pequeñas con mucho polvo.
- 1 - Hojuelas pequeñas y quebradas, excesivo polvo.

UNIFORMIDAD: (Límites 3 - 5)

- 5 - Uniforme.
- 4 - Medianamente uniformes.
- 3 - Moderadamente no uniformes (con mínimo de hojuelas pequeñas, desflecadas o quebradas).
- 1 - 2 - No muy uniformes - muy disparejas.

COLOR DE LA HOJUELA: (Límites 3 - 5)

- 5 - Ligeramente caoba.
- 4 - Un poco pálida o un poco oscura.
- 3 - Regularmente pálida u oscura.
- 2 - Pálida u oscura.
- 1 - Muy pálida u oscura.

Nota: La letra "O" o "P" deberá colocarse antes de la calificación para indicar oscura o pálida,

SABOR: (Límites 3 - 5)

Colocar un poco de avena en la boca para esta prueba.

- 5 - Sabor agradable a avena tostada.
- 4 - Sabor aceptable - ligeramente débil a avena tostada.
- 3 - Sabor apenas aceptable - regularmente débil a avena tostada.
- 2 - Sabor débil (no sabe a avena tostada).
- 1 - Sabor amargo o extraño.



INDUSTRIAL MOLINERA C.A.

INFORME DE LABORATORIO

N° 38

Fecha:

21/10/03

Producto avena en copos, código:

15J3A2

semana del: 13 al 17 de Octubre/03

| AVENA COPOS | Producción | Stand | Compet | PICKING TEST | Producción | Stand |
|----------------|------------|--------------|--------|------------------------------|------------|-------|
| Humedad | 10.6 | 11% max | | Cáscaras | | 4 |
| Cenizas | 1.31 | 2.5% máx | | Cascaritas | 8 | 9 |
| Proteínas | | 18-1-1% | | Tallos | | 2 |
| Volumen | 379 | 330 | | Semillas | | 2 |
| Grasa | 8.56 | 7-1-% | | Copos de trigo | 3 | 30 |
| Fibra cruda | 1.36 | 1,5-1-0,5% | | Copos de cebada | | 50 |
| Acidez gr. FFA | 4.60 | 8% máx | | Copos amarillos | | 4 |
| Peso Copos | 502 | 460 | | Copos carbonizados | | 4 |
| Tirosinasa | 15 | mín. 15 min. | | Masas carbonizadas | | 1 |
| Nitrógeno | | mín 2,24 % | | Copos descoloridos | | 25 |
| Espesor | | | | Masas descoloridas | | 3 |
| | | | | Copos gelatinizados | 1 | 7 |
| | | | | Avena Parcialmente Aplastada | 2 | 5 |
| | | | | Granos Partidos | 1 | 1 |

| DRY FLAKES TEST | Producción | Stand | Compet | COOKING TEST | Producción | Stand |
|-----------------|------------|-------|--------|--------------------|------------|----------|
| Tamaño de Copos | 4.5 | 3--5 | | Apariencia y Color | 4.5 | 3--5 |
| Uniformidad | 4.2 | 3--5 | | Textura | 4.3 | 3--5 |
| Color | 4.2 | 3--5 | | Consistencia | 4.2 | 3--5 |
| Sabor | 4.0 | 3--5 | | Aroma | 4.0 | 3--5 |
| | | | | Sabor | 4.0 | 3--5 |
| | | | | Puntaje | 37.9 | mínim 27 |

| | | | Avena Descascarada | Producción | Stand |
|--|--|--|--------------------|------------|----------|
| | | | Humedad | 12.31 | 13% máx |
| | | | Ceniza | 1.26 | |
| | | | Proteínas | | |
| | | | Nitrogeno | | |
| | | | Grasa | 7.08 | |
| | | | Fibra | 0.90 | |
| | | | Acidez Grasa FFA. | 10.11 | 7.0% máx |
| | | | Tirosinasa | 1/2min | |

CIDIGI: 55LABO7/0

Ing. Jorge Bodero
Jefe Dpto. Control de Calidad

ANALISTA:



INDUSTRIAL MOLINERA C.A.

INFORME DE LABORATORIO

N° 38

Fecha: 21/10/03

Producto avena en copos, codigo: 15J3A2 semana del : 13 al 17 de Octubre/03

| AVENA COPOS | Producción | Stand | Compet | PICKING TEST | Producción | Stand |
|----------------|------------|--------------|--------|------------------------------|------------|-------|
| Humedad | 10.6 | 11% max | | Cáscaras | | 4 |
| Cenizas | 1.31 | 2.5% máx | | Cascaritas | 8 | 9 |
| Proteínas | | 18-1-1% | | Tallos | | 2 |
| Volumen | 379 | 330 | | Semillas | | 2 |
| Grasa | 8.56 | 7-1-% | | Copos de trigo | 3 | 30 |
| Fibra cruda | 1.36 | 1,5-1-0,5% | | Copos de cebada | | 50 |
| Acidez gr. FFA | 4.60 | 8% máx | | Copos amarillos | | 4 |
| Peso Copos | 502 | 460 | | Copos carbonizados | | 4 |
| Tirosinasa | 15' | mín. 15 min. | | Masas carbonizadas | | 1 |
| Nitrógeno | | mín 2,24 % | | Copos descoloridos | | 25 |
| Espesor | | | | Masas descoloridas | | 3 |
| | | | | Copos gelatinizados | 1 | 7 |
| | | | | Avena Parcialmente Aplastada | 2 | 5 |
| | | | | Granos Partidos | 1 | 1 |

| DRY FLAKES TEST | Producción | Stand | Compet | COOKING TEST | Producción | Stand |
|-----------------|------------|-------|--------|--------------------|------------|----------|
| Tamaño de Copos | 4.5 | 3--5 | | Apariencia y Color | 4.5 | 3--5 |
| Uniformidad | 4.2 | 3--5 | | Textura | 4.3 | 3--5 |
| Color | 4.2 | 3--5 | | Consistencia | 4.2 | 3--5 |
| Sabor | 4.0 | 3--5 | | Aroma | 4.0 | 3--5 |
| | | | | Sabor | 4.0 | 3--5 |
| | | | | Puntaje | 37.9 | mínim 27 |

| | | | Avena Descascarada | Producción | Stand |
|------------------------------|--|------------|------------------------|------------|----------|
| | | | Humedad | 12.31 | 13% máx |
| | | | Ceniza | 1.26 | |
| | | | Proteinas | | |
| | | | Nitrogeno | | |
| | | | Grasa | 7.08 | |
| | | | Fibra | 0.90 | |
| | | | Acidez Grasa FFA. | 10.11 | 7.0% máx |
| | | | Tirosinasa | 1/2min | |
| Avena Quaker Prueba de Malla | | Producción | Stand | | |
| Malla No.7 Retenido: 47-75% | | 45.50% | Sellado superior: BIEN | | |
| Malla No.10; Retenido: | | | Sellado Inferior: BIEN | | |
| Malla No. 25 Pasó: 7.5% máx | | 4.60% | Sellado lateral: BIEN | | |
| | | | Impresion: BIEN | | |
| | | | Colores: BIEN | | |
| CIDIGI: 55LABO7/0 | | | | | |

Ing. Jorge Bodero
Jefe Dpto. Control de Calidad

ANALISTA:

PICKING TEST DE LA LEGITIMA AVENA QUAKER

MUESTRA No.

FECHA,

LABORATORIO

CASCARAS

CASCARITAS

TALLOS

SEMILLAS

COPOS GELATINIZADOS

COPOS AMARILLOS

COPOS DESCOLORIDOS

COPOS CARBONIZADOS

AVENA PARCIALM. ARROLLADA

COPOS de CEBADA

MASAS DESCOLORIDAS

COPOS de TRIGO



INDUSTRIAL MOLINERA C.A.

ANALISIS DIARIO DE AVENA LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

| | | | | |
|------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| ANALISIS : HUMEDAD(H), | TIROSINASA(T), | ENDOSPERMO(E), | ESPEJOR(Esp) | INFORME : <u>71</u> |
| STANDARD: 11,5 % max | 15 minutos | 5 % max | 0,020 - 0,025 " | TURNO : <u>A</u> |

FECHA: 08/04/2003

| HORAS | MOLINO | 09h00 | | | | 11h00 | | | | 14h00 | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|---|-----|-------|-------|---|-------|-------|-------|---|-------|
| | | H | T | E | Esp | H | T | E | Esp | H | T | E | Esp |
| ETAPA | | | | | | | | | | | | | |
| Silo 30 | A | * | | | | * | | | | * | | | |
| Silo 30 | B | * | | | | * | | | | * | | | |
| Prelimpieza | A | * | | | | * | | | | * | | | |
| Prelimpieza | B | * | | | | * | | | | * | | | |
| Avena mojada | A | * | | | | * | | | | * | | | |
| Avena mojada | B | * | | | | * | | | | * | | | |
| Cascaras de Avena | | | | * | | | | * | | | | * | |
| Tostador | A | * | | | | * | | | | * | | | |
| | B | * | | | | * | * | | | * | * | | |
| Laminador | | * | | | | 11.2 | .+40' | | | 12.17 | .+40' | | |
| Enfriador | | * | | | | 10.6 | | | 0.022 | 10.64 | | | 0.022 |
| Pie Elevador | | * | | | | 10.0 | | | | 10.75 | | | |
| Producto terminado | | 10.12 | .+15' | | | 10.19 | 15' | | | 10.03 | 15' | | |
| Producto terminado | | 10.18 | .+15' | | | 10.31 | 15' | | | 10.73 | 15' | | |
| Producto terminado | | 10.64 | .+15' | | | 10.37 | 15' | | | * | * | | |
| Producto terminado | | 10.15 | .+15' | | | 10.37 | 15' | | | | | | |
| X = | | 10.27 | | | | 10.31 | .+15' | | | 10.38 | .+15' | | |
| Avena Moli/Produ | | * | | | | * | * | | | 8.52 | .+15' | | |
| Avena Moli/Produ | | | | | | | | | | | | | |
| X= | | ##### | | | | ##### | | | | 8.52 | .+15' | | |

No se hace análisis

OBSERVACION: (*) No hubo producción.

55LAB01B/9

ANALISTA

JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

INDUSTRIAL MOLINERA
Departamento de Control de Calidad
Inspección a la Bodega de Avena
Control de Códigos - Sellado - Avena
C.C.P. (H.A.C.C.P.)

Fecha: 25-Oct-03

Hora: 10:00

| BULTOS | SELLADO INFERIOR | SELLADO LATERAL | SELLADO SUPERIOR | CON HUECO | No. DE FUNDAS | P/ REGADO | QUEMADA | Paq. Multi Unitario (Bultos) | Código fundas Correcto legible | Fecha de Expiración |
|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------|---------------|-----------|---------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 1 500g | | | | | | | | | | |
| 2 500g | | | | | | | | | | |
| 3 250g | bien | bien | bien | no | 50 | no | no | 25Octo3A | 25J3A3 | 22-Abr-04 |
| 4 100g | bien | bien | bien | no | 50 | no | no | 25Octo3A | 25J3A4 | 22-Abr-04 |
| 5 500g | | | | | | | | | | |
| 6 500g | | | | | | | | | | |
| 7 molida 500g | bien | bien | bien | no | 20 | no | no | 25-Oct-03 | 25J3A7 | 22-Abr-04 |

Observación:

Inspector:

| Presentación | Conaplas | Precio | odigo de Barras |
|--------------|----------|--------|-----------------|
| 100g | 2542003 | 0.11 | 7861035520030 |
| 250g | 2272003 | 0.28 | 7861035520061 |
| MOLIDA 500 G | 2312003 | 0.72 | 7861035520023 |
| | | | |

JEFE DPTO. CONTROL DE CALIDAD



INDUSTRIAL MOLINERA C.A. I.M.C.A.
DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD



CARTA DE CONTROL POR VARIABLES

Producto _____

Sección _____

Datos _____

de _____

Característica _____

Máquina _____

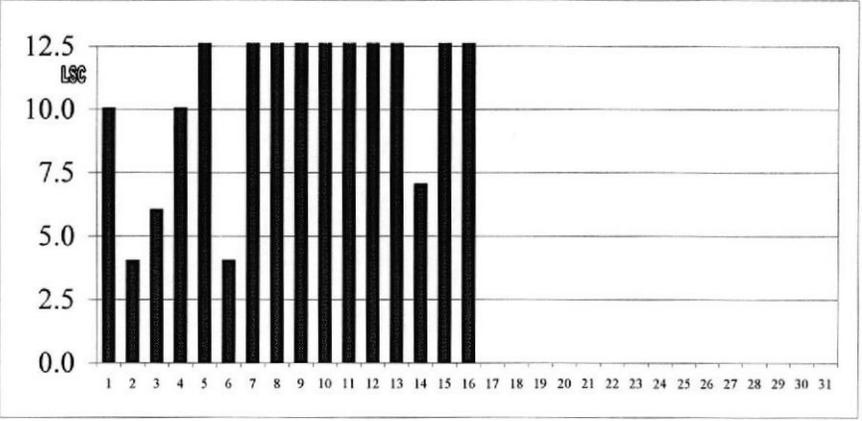
A _____

Método de inspección _____

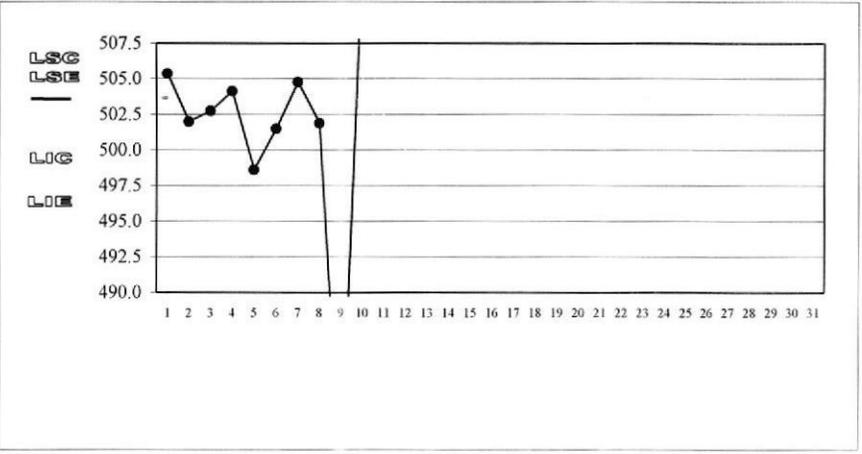
Operador _____

Inspector _____

| TIPO UNIDAD | | ROVEMA | | Tamaño constante de la muestra | | Medidas o resultados | | | | | | | | Promedio | Recorrido | Item |
|-------------|-------|----------|-----|--------------------------------|-----|----------------------|-----|-----|-----|--------|--------|----|--|-----------|-----------|------|
| LIMITES | | GRAMOS | | n = 8 | | | | | | | | | | \bar{X} | R | |
| Min. 495 | | Max. 505 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | Hora | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
| 01/09/03 | 09:00 | 510 | 505 | 510 | 504 | 502 | 500 | 510 | 502 | 505.38 | 10.00 | 1 | | | | |
| | 14:30 | 502 | 500 | 504 | 500 | 502 | 500 | 504 | 504 | 502.00 | 4.00 | 2 | | | | |
| 03/09/03 | 14:00 | 500 | 504 | 506 | 502 | 504 | 502 | 500 | 504 | 502.75 | 6.00 | 3 | | | | |
| 04/09/03 | 09:30 | 502 | 505 | 505 | 500 | 510 | 500 | 505 | 506 | 504.13 | 10.00 | 4 | | | | |
| 05/09/03 | 08:34 | 500 | 496 | 491 | 504 | 500 | 502 | 501 | 495 | 498.63 | 13.00 | 5 | | | | |
| | 14:34 | 500 | 504 | 501 | 502 | 500 | 503 | 502 | 500 | 501.50 | 4.00 | 6 | | | | |
| 08/09/03 | 09:20 | 505 | 504 | 502 | 512 | 485 | 513 | 504 | 513 | 504.75 | 28.00 | 7 | | | | |
| 09/09/03 | 14:00 | 489 | 504 | 502 | 510 | 509 | 500 | 501 | 500 | 501.88 | 21.00 | 8 | | | | |
| 10/09/03 | 08:50 | 502 | 504 | 511 | 500 | 499 | 490 | 503 | 306 | 476.88 | 205.00 | 9 | | | | |
| 15/09/03 | 09:10 | 508 | 525 | 510 | 528 | 506 | 508 | 511 | 515 | 513.88 | 22.00 | 10 | | | | |
| | 14:00 | 509 | 525 | 507 | 508 | 494 | 506 | 534 | 534 | 514.63 | 40.00 | 11 | | | | |
| 17/09/03 | 08:45 | 519 | 511 | 509 | 512 | 507 | 508 | 500 | 500 | 508.25 | 19.00 | 12 | | | | |
| 18/09/03 | 08:45 | 491 | 494 | 589 | 517 | 510 | 490 | 492 | 513 | 512.00 | 99.00 | 13 | | | | |
| | 11:00 | 504 | 508 | 508 | 510 | 510 | 507 | 511 | 506 | 508.00 | 7.00 | 14 | | | | |
| 19/09/03 | 09:00 | 507 | 516 | 524 | 510 | 524 | 510 | 513 | 510 | 514.25 | 17.00 | 15 | | | | |
| 23/09/03 | 09:15 | 516 | 513 | 512 | 526 | 510 | 513 | 524 | 512 | 515.75 | 16.00 | 16 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 17 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 18 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 19 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 20 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 21 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 22 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 23 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 24 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 25 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 26 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 27 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 28 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 29 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 30 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 31 | | | | |



$A_2 = 0.37$ $d_2 = 2.847$ $D_4 = 1.86$



| | | | | |
|---------------------------------------|--------------|--|----------------------------|------------|
| Limites calculados por: | C.de Calidad | TOTALES | 8,084.63 | 521.00 |
| Fecha: | Sept 30/03 | Promedio general | 505.29 | 32.56 |
| $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} = 11.4$ | | $Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma} = \frac{-0.03}{14.46\%}$ | $Z' = \frac{0.90}{0.45\%}$ | DN = 85.09 |

| | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|--|---|--|
| CALCULOS | | | | |
| $\bar{X} = 505.29$ | Limites de control para \bar{X} | $Inf = \bar{X} - A_2 \cdot \bar{R} = 493.24$ | $Susp = \bar{X} + A_2 \cdot \bar{R} = 517.34$ | |
| $R = 32.56$ | Limites de control para R | $Inf = D_3 \cdot \bar{R}$ | $Susp = D_4 \cdot \bar{R} = 60.57$ | |

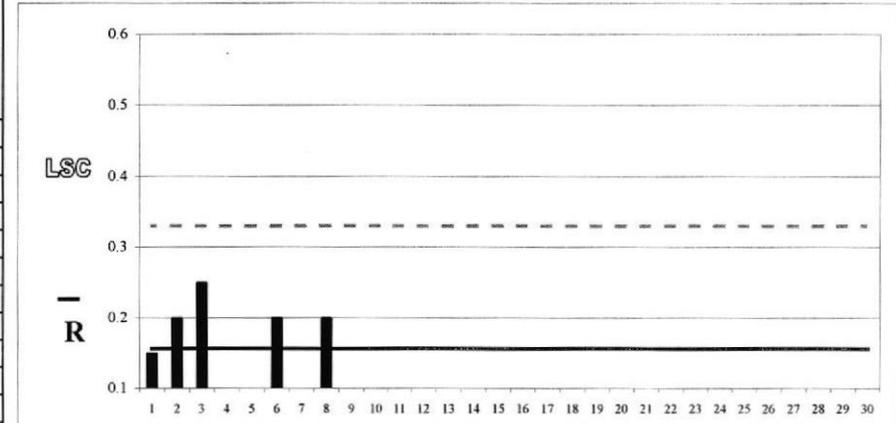


DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

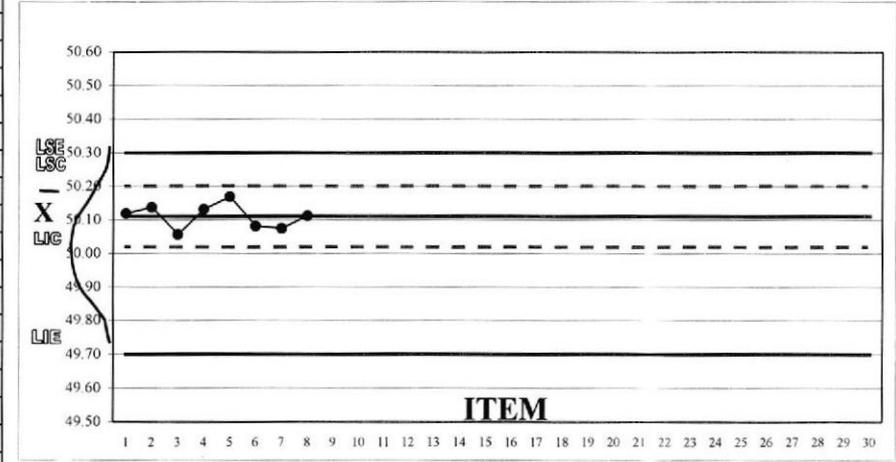
INEN

EMBOLSADORA 1

| TIPO | | Tamaño constante de la muestra n = 5 | | | | | | | | | | Promedio \bar{X} | Recorrido R | Item |
|---------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------------------|-------------|------|
| UNIDAD | | Medidas o resultados | | | | | | | | | | | | |
| LIMITES | | | | | | | | | | | | | | |
| Min. 49.7 Max. 50.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | Hora | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | |
| 26-Sep-03 | 09:00 | 50.00 | 50.10 | 50.10 | 50.15 | 50.15 | 50.2 | 50.15 | 50.15 | 50.12 | 0.15 | 1 | | |
| | 11:00 | 50.00 | 50.00 | 50.15 | 50.15 | 50.20 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.14 | 0.20 | 2 | | |
| | 15:00 | 50.00 | 50.25 | 50.1 | 50.10 | 50.00 | 50 | 50 | 50 | 50.06 | 0.25 | 3 | | |
| 29-Sep-03 | 11:00 | 50.10 | 50.10 | 50.15 | 50.10 | 50.15 | 50.15 | 50.15 | 50.15 | 50.13 | 0.05 | 4 | | |
| | 14:00 | 50.10 | 50.10 | 50.15 | 50.20 | 50.20 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.17 | 0.10 | 5 | | |
| 30-Sep-03 | 09:00 | 50.10 | 50.15 | 50.05 | 49.95 | 50.10 | 50.1 | 50.1 | 50.1 | 50.08 | 0.20 | 6 | | |
| | 11:00 | 50.10 | 50.00 | 50.00 | 50.10 | 50.10 | 50.1 | 50.1 | 50.1 | 50.08 | 0.10 | 7 | | |
| | 14:00 | 50.20 | 50.15 | 50.15 | 50.00 | 50.10 | 50.1 | 50.1 | 50.1 | 50.11 | 0.20 | 8 | | |
| | | | | | | | | | | | | 9 | | |
| | | | | | | | | | | | | 10 | | |
| | | | | | | | | | | | | 11 | | |
| | | | | | | | | | | | | 12 | | |
| | | | | | | | | | | | | 13 | | |
| | | | | | | | | | | | | 14 | | |
| | | | | | | | | | | | | 15 | | |
| | | | | | | | | | | | | 16 | | |
| | | | | | | | | | | | | 17 | | |
| | | | | | | | | | | | | 18 | | |
| | | | | | | | | | | | | 19 | | |
| | | | | | | | | | | | | 20 | | |
| | | | | | | | | | | | | 21 | | |
| | | | | | | | | | | | | 22 | | |
| | | | | | | | | | | | | 23 | | |
| | | | | | | | | | | | | 24 | | |
| | | | | | | | | | | | | 25 | | |
| | | | | | | | | | | | | 26 | | |
| | | | | | | | | | | | | 27 | | |
| | | | | | | | | | | | | 28 | | |
| | | | | | | | | | | | | 29 | | |
| | | | | | | | | | | | | 30 | | |
| | | | | | | | | | | | | 31 | | |



$A_2 = 0.58$ $d_2 = 2.326$ $D_4 = 2.11$



| | | | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------------|--------|------|
| Pesos realizados por: | por: | C. Calidad | TOTALES | 400.88 | 1.25 |
| Fecha: | Sept 30/03 | | Promedio general | 50.11 | 0.16 |

$\sigma = \frac{R}{d_2} = 0.067$ $Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma} = \frac{2.83}{0.067} = 42.24$ $Z' = \frac{6.11}{0.067} = 91.19$ DN = 98.46%

| | | | |
|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| CALCULOS | | | |
| $\bar{X} = 50.11$ | Limites de control para \bar{X} | Inf= $\bar{X} - A_2 \cdot \bar{R} = 50.02$ | Susp= $\bar{X} + A_2 \cdot \bar{R} = 50.20$ |
| $R = 0.16$ | Limites de control para R | Inf= $D_3 \cdot R = 0$ | Susp= $D_4 \cdot R = 0.33$ |

CARTA DE CONTROL POR VARIABLES

Producto: Harina de trigo Sección: Embolsadoras Datos: _____ de 25/09/03
 Características: Contenido neto Máquina: I a 30/09/03
 Método de Inspección: cada 1:30 horas Operador: Oscar Hotze Inspector: C. De Calidad

55LAB 10/2

