

PN-AAT-892

**Improvement of Postharvest Grain Systems**

---

**Grain Storage, Processing and Marketing**

**Reporte No. 86**

**Octubre 1982**

***MISION DE IDENTIFICACION  
DE PROYECTO:  
ANALISIS DE LOS REQUISITOS  
ACTUALES Y FUTUROS DE LAS  
INDUSTRIAS DE MOLINERIA  
Y PANIFICACION EN EL ECUADOR***



**KANSAS  
STATE  
UNIVERSITY**

**FOOD & FEED GRAIN INSTITUTE  
MANHATTAN, KANSAS 66506**

---

## RESUMEN DEL REPORTE

Título del reporte/publicación: Misión de identificación de proyecto: Análisis de los requisitos actuales y futuros de las industrias de molinería y panificación en Ecuador

Autores: Cornelius Hugo y Alden Ackels

Período del reporte/publicación: Octubre 1982

Título de proyecto: Improvement of Postharvest Grain Systems

Número del contrato: AID/DSAN-CA-0256

Contratante: Food and Feed Grain Institute, Kansas State University, Manhattan, Kansas

## RESUMEN

El propósito de este estudio fue de analizar los requisitos actuales y futuros de las industrias de molinería y panificación en Ecuador y de hacer recomendaciones para asistencia técnica futura y otros esfuerzos a efectuar a fin de resolver ciertos problemas que existen en este sector.

Después de discusiones con los funcionarios del MOA y la USAID/Quito, tres áreas fueron identificadas para análisis adicional y asistencia técnica. Primeramente, se debe examinar la substitución del trigo suave en las mezclas de molienda a fin de obtener una mejor mezcla a un precio más bajo. Segundo, se debe examinar los requisitos para observadores en los molinos de harina para conocer la complejidad de su trabajo. Tercero, un estudio de comercialización es necesario a fin de obtener información básica pero esencial para poder tomar decisiones de política.

El esfera de trabajo y los costos relacionados del presupuesto para la primera y segunda recomendaciones se incluyen en este reporte. Finalmente, el equipo efectuó una evaluación de ciertos datos útiles para esta asistencia técnica adicional.

MISION DE IDENTIFICACION DE PROYECTO: ANALISIS DE  
LOS REQUISITOS ACTUALES Y FUTUROS DE LAS INDUSTRIAS  
DE MOLIENDA Y PANIFICACION EN ECUADOR

Preparado por  
Cornelius Hugo  
y  
Alden Ackels

Traducción en español por  
Kathy Foster

para la  
AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT  
UNITED STATES DEPARTMENT OF STATE

AID/DSAN-CA-0256  
Improvement of Postharvest Grain Systems

en el

FOOD AND FEED GRAIN INSTITUTE  
Kansas State University  
Manhattan, Kansas 66506

Charles W. Deyoe, Director

## INDICE

	<u>Página</u>
LISTA DE TABLAS . . . . .	v
LISTA DE FIGURAS . . . . .	vii
ACRONIMOS Y SINONIMOS . . . . .	ix
 <u>Sección</u>	
I INTRODUCCION . . . . .	1
A. Fuente de la solicitud de servicios . . . . .	1
B. Términos de referencia . . . . .	1
C. Composición del equipo y período de la misión . . . . .	3
D. Asistencia provista al equipo . . . . .	3
II RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES . . . . .	5
A. Substitución del trigo suave en las mezclas de molienda . . . . .	5
B. Provisión de observadores del MOA en los molinos de harina . . . . .	5
C. Estudio de comercialización . . . . .	6
D. Presupuesto para el estudio de comercialización . . . . .	6
III SUBSTITUCION DEL TRIGO SUAVE EN LAS HARINAS PARA LA PANIFICACION . . . . .	7
A. Efecto de proteínas ricas en gluten en la panificación . . . . .	7
B. Recomendaciones con respecto a la tasa de substitución . . . . .	8
IV INSPECTORES ENTRENADOS PARA EL TRABAJO DE LOS MOLINOS DE HARINA . . . . .	11
A. Metas de la inspección . . . . .	11
B. Tipo de pericia necesaria y proceso de inspección . . . . .	11
C. Exigencia de mano de obra . . . . .	12
V ESTUDIO DE COMERCIALIZACION . . . . .	13
A. Esfera de trabajo para el estudio de comercialización . . . . .	13
B. Pericia y período de tiempo . . . . .	15
C. Costos estimados . . . . .	15
D. Datos preliminares . . . . .	17
ANEXO . . . . .	45

## LISTA DE TABLAS

<u>Tabla</u>		<u>Página</u>
1	Molinos de harina de trigo . . . . .	23
2	Número de explotaciones, superficie, producción y rendimiento de trigo por estratos . . . . .	24
3	Trigo: Evolución de la producción . . . . .	25
4	Demanda aparente total de trigo . . . . .	27
5	Consumo industrial de trigo . . . . .	29
6	Consumo de harina . . . . .	30
7	Consumo de harina por sectores de población . . . . .	31
8	Producción de tipos de pan (Quito) . . . . .	32
9	Defectos del pan . . . . .	33
10	Cualidades del pan deseadas por toda la población . . . . .	34
11	Formulaciones de tipos de pan popular . . . . .	35
12	Determinación del consumo de harina de trigo para panificación . . . . .	36
13	Porcentaje de procesamiento de harinas de acuerdo a su capacidad . . . . .	37
14	Estimación del número de panaderías en el país por provincias . . . . .	38
15	Capacidad de producción utilizada en las panaderías . . . . .	39
16	Panaderías: Problemas con la materia prima . . . . .	40
17	Producción global de pan popular y pan especial . . . . .	41
18	Análisis bromatológicos . . . . .	42
19	Análisis farinológicos . . . . .	43
20	Calculo de costos de materias y márgenes de los molineros . . . . .	44

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Producción de trigo y superficie cosechada . . . . .	26
2	Demanda total aparente de trigo . . . . .	28

## ACRONIMOS Y SINONIMOS

ENAC	Empresa Nacional de Almacenamiento y Comercialización de Productos Agropecuarios Storage and Sale of Agricultural Products Company
FFGI	Instituto de Granos y Piensos Food and Feed Grain Institute
GOE	Gobierno del Ecuador Government of Ecuador
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización Ecuadorean Institute of Norms
MOA	Ministerio de Agricultura Ministry of Agriculture
USAID	Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional United States Agency for International Development

## I. INTRODUCCION

### A. Fuente de la solicitud de servicios

Este reporte fue preparado para responder a una solicitud del Gobierno de Ecuador, Ministerio de Agricultura, a la USAID/Quito para ayudar al evaluar la industria de molinería de harina de trigo de Ecuador con respecto a su eficiencia de conversión de grano y su capacidad de cumplir con los requisitos futuros del país.

Debido a la eliminación de la subvención gubernamental sobre la harina de trigo a partir del 14 de octubre de 1982, los términos de referencia originales ya no fueron tan críticos a los funcionarios del MOA. Lunes el 18 de octubre de 1982, el equipo de KSU y funcionarios de la USAID/Quito y del MOA habían discutido unas preguntas importantes relacionadas, lo que ha llevado a la inclusión de dos términos de referencia adicionales. Los temas siguientes han sido identificados como los artículos principales que necesitaron investigaciones detalladas y recomendaciones de soluciones.

### B. Términos de referencia

1. Actualmente la industria molinera utiliza una mezcla de trigo de 93 por ciento de trigo duro rojo de invierno a 12 por ciento de proteína importado de los E.U., y 7 por ciento de trigo suave nacional en la harina para panificación. Debido a constreñimientos de cambio exterior, el GOE querría averiguar si el trigo suave de invierno de los E.U., que es más barato, pueda reemplazar una parte del trigo duro de invierno, y en cual proporción. A fin de proveer datos y recomendaciones sobre estas preguntas, se necesitan investigaciones detalladas en:
  - a. Los usos finales de la harina para panificación
  - b. La capacidad de los molinos existentes en la mezcla de trigo
  - c. Las recomendaciones de cambios en los procesos de molienda y panificación a fin de aumentar al máximo el potencial de tales cambios

2. Actualmente el GOE controla la importación de trigo. Los comerciantes internacionales de grano hacen las ofertas. Las compras se les asignan a los molineros domésticos privados con base de su capacidad de producción y su historia de extracción. Antes del 14 de octubre, los molineros compraron los granos a precios altamente subvencionados. A partir del 14 de octubre, la lista de precios se cambió para eliminar en gran parte la subvención de precio de los granos. Los molineros venden su harina en precios controlados.

El GOE no tiene mucha confianza en los datos de capacidad y extracción que se utilizan para establecer las cuotas de los molineros individuales. Tampoco tiene datos verdaderos sobre el estado físico de su molino a fin de proveer una base para una buena planificación de sus provisiones futuras de harina. Los responsables del MOA querrían tener observadores calificados en su personal, cuya función sería de inspeccionar las plantas y sus registros a fin de asegurar que el sistema de cuotas de granos esté eficiente y que la planificación a largo plazo para aumentar las provisiones de harina tome en cuenta las inversiones de reemplazo del molino.

Los responsables del MOA querrían averiguar de las habilidades necesarias a fin de preparar un programa de entrenamiento para sus empleados.

3. Parece que se necesitan más datos sobre los mercados involucrados en la producción de trigo y el procesamiento y distribución de harina y pan a fin de planear correctamente para cumplir con los requisitos futuros. Aunque algunos datos estén disponibles, no hay evidencia que existe un estudio integrado de mercadeo sobre las industrias harineras y panificadores, que provee datos para una buena planificación, incluyendo los volúmenes totales de importaciones según la clase de trigo, asignación de cuotas, requisitos futuros de capacidad de molienda, y desarrollo

futuro de comercialización. Tal estudio de comercialización reuniría datos y análisis sobre los temas siguientes:

- a. Producción de trigo y potenciales futuros
- b. Niveles de demanda actual y futura para la harina de trigo
- c. Canales de comercialización de trigo, harina y pan, su descripción y eficiencia
- d. Políticas y acciones gubernamentales dentro de esta industria
- e. Evaluación de la capacidad actual de molienda para cumplir con la demanda futura de pan (por tipo) y harina.

C. Composición del equipo y período de la misión

El equipo de la Universidad de Kansas State, compuesto del Dr. Cornelius Hugo, coordinador del Instituto de Granos y Piensos de KSU, y el Sr. Alden A. Ackels, consultor, llegaron en Ecuador el 17 de octubre de 1982, y partieron el 23 de octubre de 1982. Ellos fueron responsables en cuanto a la preparación de este reporte.

D. Asistencia provista al equipo

Es evidente que este reporte no habría podido ser preparado en los cinco días disponibles sin la asistencia excelente de las agencias interesadas en Ecuador. El equipo quisiera agradecer a las personas siguientes por sus contribuciones al trabajo:

1. Dr. Vincent Cusumano, Director, Desarrollo Rural, USAID
2. Ing. Agr. Arnulfo Ibarra, Director de Planificación, Sector de Agribusiness, MOA
3. Ing. Rafael Poveda, Programa de Cereales, MOA
4. César Cáceres, Programa de Cereales, MOA
5. Bill Emerson, Agregado Agrícola, Embajada de los E.U., Quito

## II. RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES

### A. Substitución del trigo suave en las mezclas de molienda

Es posible aumentar la utilización de trigo suave en las mezclas de molienda para la harina de panificación. La asistencia técnica debe ser provista por el equipo que dirige el estudio a fin de proveer:

1. Consejo sobre la tasa de sustitución
2. Consejo sobre los cambios requeridos en el sistema de molienda
3. Consejo sobre los cambios recomendados en las prácticas de las panaderías
4. Recomendaciones para el muestreo a una base comercial a fin de evaluar la calidad del producto y la aceptación de los consumidores
5. Análisis económico de los beneficios de la sustitución

### B. Provisión de observadores del MOA en los molinos de harina

No se puede creer que personas no capacitadas puedan ser entrenados en un corto período de tiempo para proveer las competencias necesarias para proporcionar información segura del tipo deseado por el Ministerio. A fin de proveer esta información segura, las habilidades y experiencia de un superintendente competente de molienda se indican.

Este equipo cree que una persona calificada podría vigilar adecuadamente los 21 molinos de harina existentes. Si el MOA quiere llevar a cabo tal plan de vigilancia, se recomienda que el MOA contrate a una persona competente de la industria molinera - sea doméstica o extranjera. El salario de tal persona dependerá considerablemente de la fuente; sin embargo, al mínimo recibirá un salario al nivel de los supervisores de planta en su país - un poco más bajo del nivel de salarios de los gerentes de planta.

C. Estudio de comercialización

El equipo recomienda un estudio comprensivo de comercialización de la industria de trigo en Ecuador, incluyendo las provisiones de trigo, la molienda y la panificación. El equipo hace esta recomendación en la esperanza que el reporte resultante proveerá una guía valiosa para asistir al MOA al comprender estas actividades relacionadas y entonces asistir materialmente con las actividades del MOA. En su presente posición, el MOA tiene una influencia considerable sobre la salud económica de estas industrias. Por el bien del pueblo, es importante que el MOA base sus decisiones en la mejor información posible.

D. Presupuesto para el estudio de comercialización

Se recomienda que un presupuesto máximo de U.S. \$33.374,00 (o menos, dependiendo de la fuente de pericia) sea obligado al trabajo descrito en los artículos A. y C. Además de esta suma, el GOE o la USAID/Quito debe proveer el apoyo logístico doméstico si se espera que el trabajo sea un éxito.

### III. SUBSTITUCION DEL TRIGO SUAVE EN LAS HARINAS PARA LA PANIFICACION

#### A. Efecto de proteínas ricas en gluten en la panificación

La característica principal que el trigo provee al pan es la capacidad del gluten de expandirse elásticamente bajo la presión del gas producida interiormente en la masa, y de retener esta forma expandida cuando la masa está expuesta a los altos niveles de calor durante el proceso del hornear. Ninguna de las otras materias contribuyen al efecto deseado; es decir que la calidad del agente de fermento que produce el gas, generalmente la levadura, tiene un efecto sobre la calidad del pan. Se dice que la materia rica en gluten debe "llevar" o soportar las otras materias. Entre más baja la cantidad de esta materia en la masa, la masa es más susceptible a producir un pan de baja calidad. El resultado extremo de una insuficiencia de proteína rica en gluten en una fórmula y proceso adecuado es el pan que al levantarse no soporta los demás ingredientes. El pan cae en una masa pegajosa. Deficiencias menores de proteína rica en gluten resultarán en una porosidad inferior, con puntos pegajosos.

Los trigos suaves, comparados con los trigos duros, contienen cantidades menores de proteínas ricas en gluten. Sin embargo, hay diferencias entre las variedades, y entre el trigo cultivado en diferentes regiones.

El pan fermentado con levadura se hace de mezclas que contienen proporciones altas de trigo suave. Los molineros en Europa del Oeste han utilizado estas mezclas por muchos años. Las mezclas se componen de 80 a 90 por ciento de trigo nacional de gluten débil, y 10 a 20 por ciento de trigo importado de gluten fuerte. Unos ejemplos del pan fabricado de estas mezclas son los panecillos franceses y alemanes, los cuales son muy populares con el pueblo.

No es decir que se puede simplemente reemplazar una porción importante del trigo duro por el trigo suave en la mezcla y producir una harina con las

mismas características de panificación. Típicamente se necesitan cambios en el sistema de molienda y en el proceso de panificación. El pan, aunque al pueblo le guste mucho, no tendrá las mismas características que el pan fabricado del trigo duro. Se debe proceder lentamente cuando se hace tal sustitución por razones económicas, sociales y técnicas. No se sabe exactamente como serían los panes comunes del Ecuador con tal sustitución, ni como el consumidor reaccionará a un pan con nuevas características. Además, las especificaciones y capacidades técnicas de la industria existente de molinería y panificación se deben determinar exactamente antes de hacer cambios en la mezcla de trigo. Frecuentemente las costumbres de la aceptación de alimentos son difíciles de cambiar.

B. Recomendaciones con respecto a la tasa de sustitución

El equipo que hace el estudio definitivo debe formar un programa bien delimitado de sustitución con recomendaciones a los molineros, panaderos y agencias del GOE en cuanto a la tasa de sustitución y los cambios necesarios en los procesos de molienda y panificación. Entre las alternativas que hay que investigarse, es el costo de mantener la proteína de la mezcla a su nivel actual, comprando el trigo duro rojo de invierno que contiene más proteína a fin de compensar la proteína perdida con la sustitución de trigo suave.

El "Instituto Ecuatoriano de Normalización" del gobierno ha propuesto una serie provisional de normas para controlar la calidad de harina y pan, y para delinear la metodología de ensayos. Las tres normas más importantes en este estudio se muestran en el Anexo "A". Estos son:

INEN 616 -- Requisitos de harina de trigo

INEN 95 - Requisitos de pan común

INEN 530 - Ensayo de panificación de harina de trigo

Con respecto a estas normas, se debe notar que el Tipo 1 de harina de trigo duro tendría un nivel mínimo de proteína de 10 por ciento a la base seca, lo que es equivalente a 8,6 por ciento con 14 por ciento de humedad. No se puede hacer pan de buena calidad a estos niveles bajos de proteína. La ceniza máxima permitida de 0,75 a la base seca resultará en una harina de color oscuro de calidad problemática para la panificación. Entonces se deben examinar y evaluar las normas provisionales a fin de conocer su aplicación para el mercado ecuatoriano antes de emitir las, ya que puedan tener una influencia importante sobre las tasas posibles de sustitución de trigo.

Otras normas provisionales que han sido publicadas son:

1. INEN 93 - Terminología de pan
2. INEN 94 - Clasificación de pan por tamaño y forma
3. INEN 96 - Pan especial
4. INEN 517 - Determinación de materia extraña
5. INEN 518 - Determinación de humedad
6. INEN 519 - Determinación de proteína
7. INEN 520 - Determinación de ceniza
8. INEN 521 - Determinación de acidez
9. INEN 522 - Determinación de fibra cruda
10. INEN 523 - Determinación de grasa
11. INEN 524 - Determinación de almidón
12. INEN 525 - Determinación de bromato de hidrógeno
13. INEN 526 - Determinación de iones de hidrógeno
14. INEN 527 - Determinación de ceniza en la harina
15. INEN 528 - Medida del color de la harina
16. INEN 529 - Determinación del gluten en la harina
17. INEN 531 - Determinación de sedimentación
18. INEN 617 - Muestreo de harina

#### IV. INSPECTORES ENTRENADOS PARA EL TRABAJO DE LOS MOLINOS DE HARINA

##### A. Metas de la inspección

Los funcionarios del MOA han expresado el deseo de tener inspectores entrenados para vigilar al trabajo de los molinos de harina. Las áreas principales de trabajo que son de interés al MOA son:

1. Capacidad de producción
2. Extracción lograda y extracción posible
3. Estado de la planta para el uso continuado (la vida de la planta)

##### B. Tipo de pericia necesaria y proceso de inspección

Para realizar este trabajo en una manera competente, las personas deben tener experiencia en la medición de los siguientes:

1. Diseño del sistema de molienda - medida de la capacidad de producción del equipo
2. Evaluación del estado del mantenimiento en el sistema de molienda.  
Las plantas en un estado no satisfactorio no pueden lograr su capacidad
3. Evaluación de la mezcla de trigo con respecto a su potencial de rendimiento y potencial de la carga del molino
4. Evaluación de la capacidad del molino de producir productos de una calidad aceptable según las normas analíticas dadas con una extracción aceptable
5. Evaluación de las capacidades disponibles para producir harina a una extracción y capacidad aceptable y de una calidad aceptable. Esto incluye una evaluación de la función de mantenimiento

Lo que se define aquí es la competencia necesaria de un superintendente de molienda de 1ª clase. Es una competencia obtenida de muchos años de experiencia y estudio. No está razonable esperar obtener inspectores competentes en un corto período de tiempo.

C. Requisito de mano de obra

El mejor método de obtener personas competentes para efectuar el trabajo, basado en conocimientos técnicos y experiencia obtenida de trabajo práctico en la industria de molinería, es de emplearlos de la industria molinera.

Es la opinión de los autores que un (1) hombre bien calificado sería suficiente para vigilar la operación de los 21 molinos indicados en la Tabla 1.

## V. ESTUDIO DE COMERCIALIZACION

Una buena planificación para el crecimiento y control industrial requiere una base sólida de datos sobre la cual se puede tomar decisiones. Una falta de datos adecuados frecuentemente puede resultar en errores de juicio que pueden ser costosos y destructores al comercio en la industria involucrada. Aunque existan algunos datos sobre las actividades de granos y pan en el Ecuador, aparentemente no se ha hecho ningún estudio integrado para unir todas las partes a fin de proveer una base de datos apropiada para tomar decisiones con respecto a las provisiones de trigo, la molienda de harina y la panificación (incluyendo todos los usos de trigo por los consumidores).

### A. Esfera de trabajo para el estudio de comercialización

La comercialización, en este reporte, quiere decir la actividad después de la finca para el trigo, incluyendo la infraestructura disponible para cumplir con los requisitos de la población, la demanda, la oferta - doméstica y importaciones, y las estructuras de precios de la fuente de materias primas al consumidor. Se debe incluir también una evaluación de los costos incurridos a cada nivel de la cadena de comercialización de manera que se puedan calcular los márgenes de ganancias para cada segmento de la cadena de comercialización.

Este equipo cree que el estudio de comercialización recomendado debe ser descriptivo (canales de comercialización) y analítico (eficiencia y eficacia), y debe incluir una investigación y un reporte sobre los temas siguientes:

1. Producción de trigo doméstico y potencial futuro
2. Calidad del trigo doméstico y usos potenciales
3. Canales de comercialización para el trigo nacional e importado
4. Canales de comercialización para la harina y el pan
5. Estructura de precios para el trigo nacional

- a. Finca
  - b. Intermediarios (incluyendo procesadores, transporte)
  - c. Sistema del GOE para el control de precios e intervención en las provisiones de trigo nacional
  - d. Precios a los consumidores
6. Sistema del GOE para el control de precios e intervención en las provisiones de trigo importado
  7. Infraestructura de almacenamiento de trigo en el Ecuador - capacidad y localización
  8. Infraestructura de molienda de trigo en el Ecuador - capacidad y localización
  9. Tipo y calidad de harina deseados por los panaderos
  10. Tipo y calidad de pan deseados por los consumidores
  11. Sistema del GOE para el control de harina y pan
  12. Evaluación de los tipos principales de harina suministrados por los molineros para satisfacer a las demandas (o deseos) de los panaderos y consumidores.
  13. Proyecciones del volumen de demanda de harina por tipo y calidad
  14. Evaluación del valor al Ecuador de la substitución del trigo suave como parte de las mezclas de molienda para las harinas de panificación
  15. Evaluación de la capacidad actual de molienda para satisfacer a las exigencias futuras generadas por:
    - a. Población aumentada
    - b. Niveles de ingresos aumentados
    - c. Hábitos cambiados de consumo
  16. Evaluación de los costos incurridos a cada nivel de la cadena de comercialización

## B. Pericia y período de tiempo

El estudio de comercialización discutido más arriba requerirá datos adecuados. Pueden ser que los datos no existen o que necesitan verificarse. En el caso de una falta de datos, ciertas partes del estudio podrán hacerse después de haber generado tal información primaria. La cooperación constante y voluntario de los funcionarios del MOA y de los miembros del sector privado será esencial.

Los autores consideran importantes los requisitos siguientes:

### 1. Pericia

- a. Un especialista de comercialización y política agrícola
- b. Un especialista de molinería y panificación
- c. Contrapartes de las instituciones pertinentes del GOE

### 2. Período de tiempo

- a. Seis semanas (siete días por semana) en el país serán necesarias para (1) visitar todos los molinos, (2) reunir toda la información disponible, (3) visitar a los funcionarios del GOE y los miembros del sector privado, y (4) formular el reporte
- b. Aproximadamente tres semanas para finalizar el reporte (incluyendo la traducción en español)

## C. Costos estimados

Los costos finales de tal estudio dependerán en gran parte de la fuente de la pericia. El presupuesto incluido supone que se contrata tal pericia a la tarifa máxima de la USAID por día, y que será provista de los E.U. Esto permite un presupuesto "máximo" de costos, ya que las otras fuentes (incluyendo la pericia de contratos respaldados centralmente) puedan ser menos costosas.

El presupuesto contiene los artículos siguientes:

1.	Mano de obra	
	a.	En el país
		(1) Un analista de comercialización y política agrícola \$221/día x 42 días =
		9.282,00
		(2) Un especialista de molinería y panificación \$221/día x 42 días =
		9.282,00
		(3) Contrapartes provistos por el país anfitrión
		?
		(4) Secretaría (provista por el país anfitrión)
		?
	b.	Finalización del reporte
		(1) Un analista de comercialización y política agrícola \$221/día x 3 días =
		663,00
		(2) Un especialista de molinería y panificación \$221/día x 3 días =
		663,00
		(3) Secretaría \$68/día x 10 días =
		680,00
		(4) Interpretación \$2.5/página x 200 páginas =
		500,00
2.	Transporte	
	a.	Billetes de avión: dos billetes ida y vuelta x \$1.200 cada uno
		2.400,00
	b.	Transporte local (incluyendo en el país) provisto por el país anfitrión
		?
3.	Por día	
	a.	\$70/día x 84 días
		5.880,00
	b.	Durante el viaje
		24,00
4.	Interpretación en el país	
	a.	Si necesaria, provista por el país anfitrión
		?
5.	Gastos accesorios	
		(Taxi, visas, examen médico, franqueo, etc.)
		1.000,00
6.	Contingencia (10 por ciento)	
		3.000,00
		COSTO ESTIMADO TOTAL US \$33.374,00

#### D. Datos preliminares

El equipo encontró los datos disponibles que se muestran en las tablas siguientes. Estos datos proveerán el empuje para ciertas partes del estudio de comercialización. Todos los datos deben ser verificados por las personas que realizan el estudio de comercialización. El equipo de identificación del proyecto no tuvo el tiempo ni para evaluar ni para verificar los datos presentados en las tablas.

La Tabla 1 presenta una lista de los molinos de harina en el Ecuador y su localización. Presenta dos evaluaciones de la capacidad diaria de molienda de cada molino y el total para la industria. La capacidad nacional total actual es de 1.608 TM de molienda de trigo por 24 horas basado en el reporte de los molineros sobre su capacidad, y 1.445 TM de molienda de trigo por 24 horas basado en una estimación de un estudio hecho en septiembre de 1982. Calculado a una extracción de 76 por ciento, la industria tiene la capacidad de producir entre 24.000 y 27.000 quintales (100 libras) de harina por día de 24 horas. La capacidad total verdadera productora puede expresarse como 7 días de 24 horas por semana menos el tiempo para mantenimiento y saneo. Una planta bien administrada con una buena planificación puede funcionar usualmente con un día de suspensión de trabajo para el mantenimiento por cada 21 días. Basado en eso, la industria del Ecuador tiene una capacidad anual teórica de producir entre 8.344.000 y 9.387.000 quintales de harina. Este cálculo es el máximo y debe ajustarse para diferentes extracciones y suspensiones de trabajo para los días feriados. De esta tabla, está indicado que la industria funciona solamente 200 a 222 días por año, lo que indica una capacidad de reserva considerable.

La Tabla 2 describe los recursos de tierra utilizados para la producción de trigo nacional y la producción obtenida en 1980-81. Muestra que 20.207

fincas produjeron 906.232 quintales de trigo en una superficie de 36.687 hectáreas, con un rendimiento promedio de 24,7 quintales por hectárea.

La tabla describe la utilización histórica de tierra para la producción de trigo y los resultados de producción para los años de 1970-71 a 1980-81. La cantidad de tierra utilizada para la producción de trigo disminuye notablemente y la producción nacional está más baja. La Figura 1 describe en forma gráfica esta tendencia de los 10 años. La conclusión principal de esta información es que los requisitos de importación aumentarán mientras la tendencia continúa. La causa de esta tendencia y sus consecuencias económicas deben investigarse. ¿Están buenos los usos alternativos de la tierra? Si no, ¿están disponibles medidas para cambiar la tendencia, tal como programas de ayuda de precios u otros estímulos agrícolas?

La Tabla 4 describe la demanda aparente de trigo para los años 1970-71 a 1980-81. Muestra una producción nacional que disminuye, importaciones que aumentan, y una tendencia hacia el consumo aumentado. El requisito de importación ilustra la preocupación del GOE con respecto al requisito creciente de cambio exterior para el trigo importado. Ilustra también la importancia de la producción nacional declinante al problema. La Figura 2 describe en forma gráfica el crecimiento de la demanda.

La Tabla 5 describe el consumo industrial (molinos de harina) del trigo y su fuente. Esta tabla refuerza los comentarios hechos más arriba con respecto a la producción nacional declinante, las importaciones aumentadas y el consumo aumentado.

La Tabla 6 describe la utilización de los subproductos de harina de trigo. El pan es el producto principal con 62 por ciento. Los fideos son importantes también con 20 por ciento del total.

La Tabla 7 describe el consumo urbano de harina de trigo contra el consumo rural. El mercado está principalmente urbano con cuatro veces el consumo del sector rural.

La Tabla 8 describe la producción de pan por tipo solamente para Quito. Los tipos comunes representan 77 por ciento del total y el pan integral representa 23 por ciento. Otras fuentes indican que el pan blanco representa 80 por ciento del consumo y una gran variedad de pan especial representa el otro 20 por ciento (se supone que estas cifras son por todo el país).

La Tabla 9 describe una encuesta de consumidores con respecto a las críticas del pan común. Se debe notar que la crítica más importante es la falta de sabor. El factor principal en esta reacción es el nivel bajo de proteína en la harina para panificación.

La Tabla 10 describe las cualidades del pan que necesitan mejoramientos. "Más nutritivo" fue la cualidad más importante. "Más sabor" fue el número dos. "Más higiénico" y "mejor calidad" fueron tres y cuatro. La harina con proteína baja contribuye a un gran porcentaje de la crítica.

La Tabla 11 describe las fórmulas de los panes populares y los rendimientos de pan resultando del proceso de panificación. No hay nada extraordinario en lo que refiere a las fórmulas o los resultados.

La Tabla 12 provee estimaciones del consumo de trigo, consumo de harina de trigo, consumo de harina en forma de pan, y uso diario de harina en las panaderías basado en 300 días de producción.

La Tabla 13 presenta una lista del número de panaderías por tamaño y el porcentaje aproximado de procesamiento de harina por cada grupo. Se debe notar que las pequeñas panaderías de una capacidad de cinco sacos de harina o menos por día dominan el mercado. Un total de 84 por ciento de las panaderías están en esta clase y efectúan 66 por ciento del procesamiento.

La Tabla 14 presenta el número de panaderías por provincia.

La Tabla 15 ilustra la utilización de capacidad de panificación. Indica que hay un exceso significativo de capacidad actual para permitir un crecimiento considerable en la demanda.

La Tabla 16 presenta los problemas de panificación con los ingredientes principales. Se debe notar que 17 por ciento de las panaderías en la encuesta sobre el 33 por ciento que contestaron han indicado que la harina sin reposo fue un problema. El equipo no conoce el grado al cual se utiliza agentes de maduración en la industria. Ciertos indicadores de inmadurez pueden provenir de la baja calidad de panificación de las harinas.

La Tabla 17 muestra que los panes populares o comunes constituyen 74 por ciento de la producción y los panes especiales 26 por ciento.

La Tabla 18 presenta datos analíticos para la harina de nueve molinos. El equipo no conoce el número de muestras examinadas en el reporte. Tampoco sabe si estas harinas fueron fabricadas para cumplir con un juego de especificaciones. La calidad del trigo utilizado no está conocida. El solo hecho que se puede determinar de esta tabla es que está fabricando una gran variedad de harinas. Recalculado a una humedad de 14 por ciento, la proteína varía de 9,6 a 11,4 por ciento, y la ceniza de 0,40 a 0,64 por ciento.

La Tabla 19 describe los análisis de farinograma, extensograma y amilograma de 13 muestras no identificadas. El intérprete de los resultados dice que 10 de las muestras convienen a la panificación y 3 son sospechosas. Aunque se pueda decir que las 10 muestras convienen a la panificación, hay variaciones considerables en la calidad indicada. Los panaderos aprecian la uniformidad en las características de panificación tanto como los índices altos de calidad. Los resultados citados no representan la esperanza de rendimientos uniformes. Se debe hacer cambios de procesamiento a fin de producir un pan de calidad uniforme de estas harinas.

La Tabla 20 ilustra el margen del molinero sobre los costos de materias primas bajo la política de precios antes del 14 de octubre de 1982. El equipo no tiene los datos de gastos de operaciones para deducir de los márgenes brutos mostrados. Se debe comprender que ciertos factores mostrados serían diferentes para otros molineros en la sierra, pero el resultado final no sería mucho diferente. El molinero que ha provisto los datos parece haber sufrido una reducción de 19 por ciento en sus ingresos de los cuales debe pagar sus gastos de operaciones y ganar sus beneficios. El estudio de comercialización debe incluir los datos sobre el costo de manufactura, incluyendo los gastos de operaciones, para que estos datos puedan ser verificados y aplicados al margen verdadero de ganancias. El gobierno no debería eliminar una ganancia razonable a la industria por medio de decretos de precio.

TABLA 1  
Molinos de harina de trigo

Molino-Provincia-Ciudad	Capacidad de molienda ton/24 h			Cuotas asignadas quintales**			Trigo Procesamiento de 10 de julio/81 a 30 de junio/82
	Declarada según IMSA (7-V-82)	Estimada por comisión*	Diferencia	Trigo nacional	Trigo importado	Total	
1. Inguaza-Corchi-El Angel	25.000	17.544	-7.456	4.200	54.770	58.970	58.704,42
2. San Luis-Corchi-San Gabriel	40.000	36.120	-3.880	8.453	110.243	188.696	150.762,65
3. La Unión-Pichincha-Quito	123.870	S.D.	S.D.	50.940	664.394	715.334	689.140,96
4. Superior-Pichincha-Quito	110.000	120.300	+10.300	33.319	434.573	467.892	492.976,34
5. San Francisco-Pichincha-Quito	15.000	15.676	+676	4.273	55.727	60.000	82.359,50
6. Royal-Pichincha-Quito	50.000	1	---	26.184	341.515	367.699	372.940,39
7. El Censo-Pichincha-Quito	50.000	41.925	-8.075	11.523	150.300	161.823	175.720,96
8. Industria Harinera-Pichincha-Quito	57.060	65.840	+8.780	20.436	266.530	286.966	296.958,38
9. El Condor-Pichincha-Quito	31.530	26.700	-5.230	8.846	115.365	124.211	124.327,38
10. Poulitier-Cotopaxi-Latacunga	170.000 <sup>2</sup>	203.440	+33.440	19.171	250.050	269.221	470.860,23
11. Friedman-Tungurahua-Ambato	13.760	17.060 <sup>3</sup>	+3.300	4.527	59.057	63.584	62.514,78
12. Miraflores-Tungurahua-Ambato	60.000	54.432 <sup>4</sup>	-5.568	8.838	115.275	124.113	168.962,36
13. El Fenix-Tungurahua-Ambato	32.000	34.760	+2.760	9.880	128.865	138.745	143.415,99
14. Puyol Perdomo-Chimborazo-Riobamba	22.520	31.392	+8.872	4.692	61.190	65.882	73.359,87
15. Electromoderno-Chimborazo-Riobamba	13.330	5	---	2.644	34.488	87.132	43.566,03
16. Italia-Azuay-Cuenca	18.020	23.609 <sup>6</sup>	+5.589	7.185	93.698	100.883	98.121,13
17. Molino y Pastificio Asuay- Ecuador-Cuenca	30.000	35.380	+5.380	11.669	152.185	163.854	184.452,81
18. Proarina-Ambato	18.010	20.020	+2.010	6.997	91.252	98.249	93.701,04
19. Molinos del Ecuador-Suayaa	350.000 <sup>2</sup>	372.600	+22.600	113.491	1'480.197	1'593.688	1'649.202,78
20. Ind. Molinera	360.000 <sup>2</sup>	327.750	-32.250	139.290	1'816.677	1'955.967	1'645.774,08
21. Molagrin	18.800	7	---	3.442	44.880	48.322	50.173,00
TOTAL	1'608.400	1'444.548		500.000	6'521.231	7'021.231	7'089.005,92

<sup>1</sup>No se realizaron pruebas porque el molino se encontraba en ampliación y reparación.

<sup>2</sup>Según comunicación de ANDEMOL de fecha 23 de abril de 1982.

<sup>3</sup>En este molino no se hicieron pruebas de molienda, capacidad obtenida como promedio del cuadro demostrativo de proceso y producción para 20 horas diarias de molienda (período 10 enero-31 julio 1982).

<sup>4</sup>No se pesa el trigo al entrar a la primera tritura; los datos de producción son inciertos.

<sup>5</sup>No se tomaron datos de molienda porque sus autoridades consideraron que su funcionamiento estaba afectado por la sequía.

<sup>6</sup>Obtenida a través de producción de 6 horas y sin tener presente el % de mermas.

<sup>7</sup>No estaba funcionando por traslado a otro sitio

S.D. Sin datos porque el gerente se negó a suministrarlos.

\*Esta capacidad es la capacidad calculada en las óptimas condiciones de funcionamiento del molino, con grano importado, sin posibles interrupciones mecánicas o de energía y durante 24 horas continuas de trabajo.

\*\*Acuerdo Ministerial No. 420 del 20 de septiembre de 1980.

Previous Page Blank

TABLA 2

Número de explotaciones, superficie, producción  
y rendimiento de trigo por extratos

Tamaño de explota- ciones	Explotaciones		Superficie		Producción		Rendimiento
	Número	%	Número	%	qq	%	qq
- de 1 ha	73		12,82		318		24,78
1-5	2.058		988,90		18.863		19,07
5-10	4.404		3.064,88		54.103		17,65
10-20	5.959		6.277,73		121.485		19,35
20-50	4.957		8.150,84		163.055		20,00
	17.378	86%	18.482,35	50%	357.506	40%	19,01
+ de 50 ha	2.756	14%	18.192,00	50%	548.408	60%	30,13
TOTAL	20.207		36.687,00		906.232	100%	

Fuente: Resultados de la encuesta nacional de trigo 1981-82.

Elaboración: Programa Nacional de Cereales.

CC/MP  
22-VII-82

TABLA 3

Trigo: Evolución de la producción

Años	Superficie cosechada (ha)	Producción total (qq)	Rendimiento (qq/ha)
1970-71	75.721	1'782.734	23,54
1971-72	67.482	1'383.972	20,57
1972-73	56.047	1'113.939	19,87
1973-74	45.331	958.798	21,15
1974-75	53.309	1'004.248	18,84
1975-76	59.226	1'119.685	18,90
1976-77	51.928	1'013.345	19,51
1977-78	40.941	876.579	21,41
1978-79	30.366	687.456	22,64
1979-80	31.615	677.214	21,42
1980-81	36.687	905.913	24,69

Fuente: Programa Nacional de Cereales.

Elaboración: Comisión Interinstitucional - MICEI - FINANZAS - MAG - BCO.  
CENTRAL - CONADE.

FIGURA 1

Producción de trigo y superficie cosechada (000)

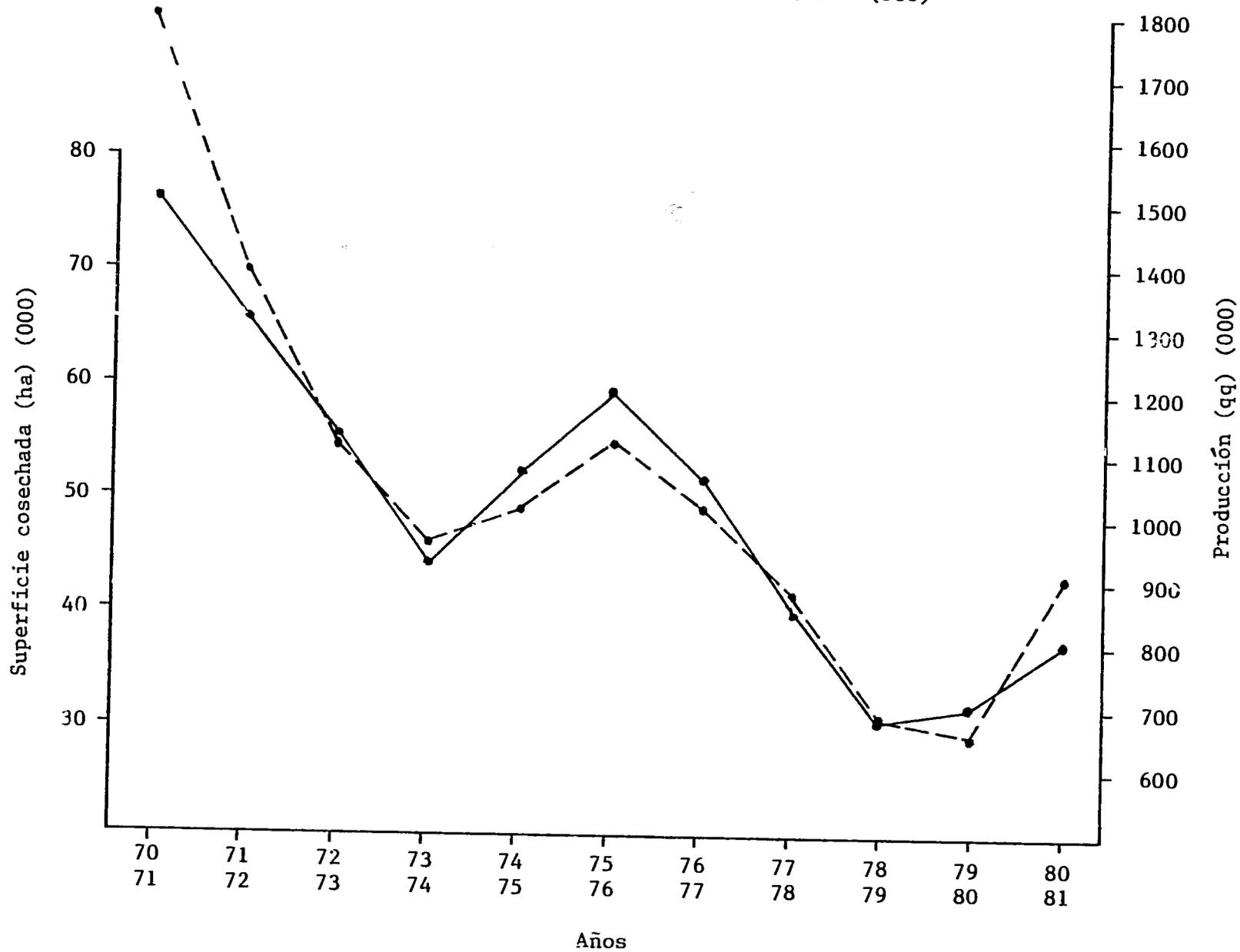


TABLA 4  
Demanda aparente total de trigo  
Período 1970-71 a 1980-81

Año agrícola	En quintales		Importaciones	Demanda total	Tasa anual
	Total	Producción nacional A molinos			
1970-71	1'782.734	1'144.225	1'810.000	3'528.734	-
1971-72	1'387.972	862.021	2'035.418	3'423.390	-2,99
1972-73	1'113.939	680.333	2'863.366	3'977.305	11,62
1973-74	958.798	631.511	2'889.143	3'847.941	-3,25
1974-75	1'004.248	651.500	3'452.277	4'456.525	+11,58
1975-76	1'119.685	587.178	4'975.783	6'095.468	13,68
1976-77	1'013.345	513.336	5'025.948	6'039.293	-0,20
1977-78	876.579	504.241	5'236.204	6'112.783	+10,12
1978-79	687.456	495.980	5'822.912	6'510.368	+10,65
1979-80	677.214	375.206	6'431.634	7'108.848	+10,91
1980-81	905.913	499.088	6'639.535	7'545.448	+10,61
					$\bar{x}$ 7,10

Fuente: Programa Nacional de Cereales

Elaboración: Comisión Interinstitucional MICEI - FINANZAS - MAG - BCO. CENTRAL - CONADE.

FIGURA 2

Demanda total aparente de trigo (000)

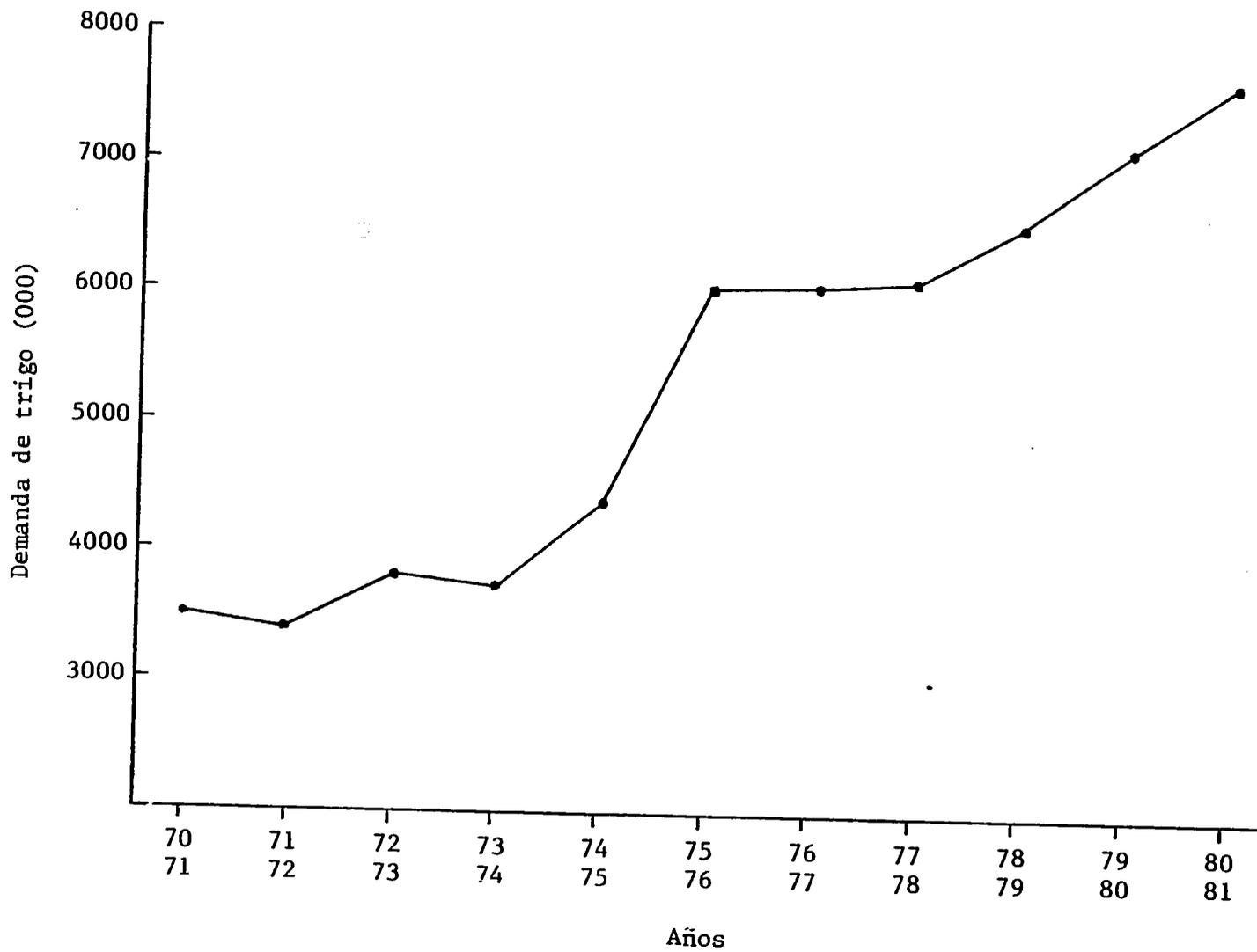


TABLA 5  
Consumo industrial de trigo  
Quintales

Años	Nacional	%	Importado	%	Total
1970-71	1'144.225	38,73	1'809.999	61,27	2'954.224
1971-72	862.021	29,75	2'035.418	70,25	2'897.439
1972-73	680.021	19,19	2'863.366	80,81	3'543.387
1973-74	631.511	17,94	2'889.143	82,06	3'520.654
1974-75	651.499	15,88	3'452.277	84,12	4'103.776
1975-76	587.178	10,56	4'975.783	89,44	5'562.961
1976-77	513.336	9,27	5'025.948	90,73	5'539.284
1977-78	504.241	8,78	5'236.204	91,22	5'740.445
1978-79	495.980	7,85	5'822.912	92,15	6'318.892
1979-80	375.206	5,51	6'431.634	94,49	6'806.840
1980-81	499.088	6,99	6'639.535	93,01	7'138.623

Fuente: Programa Nacional de Cereales.

Elaboración: Comisión Interinstitucional MICEI - FINANZA - MAG - BCO. CENTRAL - CONADE.

TABLA 6  
Consumo de harina<sup>1</sup>

Producto	%
Pan	62
Fideos	20
Galletas	5
No aclarado	13
	100

<sup>1</sup>Resultados obtenidos de acuerdo a encuestas realizadas a molineros.

Fuente: Estudio de la Situación de los Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Institute de Investigación Tecnológica, Junio 1, 1982

TABLA 7

Consumo de harina por sectores de población

Sector	%
Sector urbano	80
Sector rural	20
	100

Fuente: Estudio de la Situación de los Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1, 1982.

TABLA 8

Producción de tipos de pan (Quito)

Tipo de pan	%
Pan de agua y pan francés	44
Pan integral	23
Pan de manteca	19
Pan de dulce	14
	-----
	100

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 9  
Defectos del pan  
En porcentaje

	Clase alta	Clase media	Clase baja	Clase baja-baja
Muy caro	9	12	4	7
Mal sabor	18	25	35	37
Muy pequeño	18	12	9	25
Antihigiénico	15	22	31	11
Muy duro	15	17	12	16
Ningún defecto	7	9	6	0
	100	100	100	100

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 10

Cualidades del pan deseadas por toda la poblacion

Cualidades	%
Más nutritivo	33
Más sabroso	22
Más higiénico	15
Mejor calidad	13
Más grande	9
Más suave	4
Más barato	4
	100

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 11

Formulaciones de tipos de pan popular  
(Base: 100 unidades de harina de trigo)

Materia prima	Pan de agua Partes	Pan blando Partes	Pan dulce Partes	Formula promedio Partes
Harina de trigo	100	100	100	100
Agua	60	60	50	54
Levadura	2	3	5	2
Sal	2	2	5	2
Azucar	2	6	25	6
Manteca	3	7	8	8
Total masa cruda	169	178	188	172
Total masa fermentada (2)	164	173	183	167
Total pan cocido (3)	136	143	151	138

(2) Se estima un 3% por pérdidas de peso por fermentación.

(3) Se estima un 17% por pérdidas de peso en horneado.

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 12

Determinación del consumo de harina de trigo para panificación  
(Sacos/día)

Consumo de trigo (TM/año)	330.000 <sup>1</sup>
Consumo de harina de trigo (TM/año)	255.000 <sup>2</sup>
Consumo de harina de trigo para pan (TM/año)	166.000 <sup>3</sup>
Consumo de harina para pan (sacos/día)	11.000 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Según datos de 1981, trigo importado 314.000 TM/año y venta de trigo nacional a molinos: 22.000 TM/año.

<sup>2</sup>Se asumió un 75,68% de extracción.

<sup>3</sup>Se estimó un 65% de consumo de harina de pan.

<sup>4</sup>Se estimó 300 días al año de trabajo en panaderías.

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador. Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 13

Porcentaje de procesamiento de harinas de acuerdo a su capacidad

Panaderías	% de procesamiento de harinas	Número de panaderías
Pequeñas hasta 5 sacos/día	66	2500
Medianas de 6 a 15 sacos/día	10	400
Grandes más de 15 sacos/día	24	65
TOTALES	100	2965

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 14

Estimación del número de panaderías en el país por provincias\*

Provincias	Panaderías pequeñas y medianas	Panaderías grandes	TOTAL
Carchi	74		74
Imbabura	91	3	94
Pichincha	678	32	720
Cotopaxi	117		117
Tungurahua	181	1	182
Chimborazo	202	2	204
Bolivar	48		48
Canar	69		69
Azuay	136	1	137
Loja	94	1	95
Esmeraldas	70	1	71
Manabi	187	4	191
Guayas	653	14	667
Los Rios	42	3	45
El Oro	123	3	136
Oriente	56		56
Galapagos	9		9
TOTAL	2900	65	2965

\*Estimaciones proporcionadas por distribuidores de levadura.

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 15

Capacidad de producción utilizada en las panaderías

Panaderías	Capacidad utilizada %
Pequeñas	43
Medianas	55
Grandes	63

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 16

Panaderías: Problemas con la materia prima

Problemas	%
Harina sin reposo	17
Manteca mala calidad	11
Levadura floja	3
Escasez de harina	2
No contestaron	67

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 17

Producción global de pan popular y pan especial

Tipo de pan	%
Popular	74
Especial	26

Fuente: Estudio de la Situación de las Panaderías y Pastificios en el Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigación Tecnológica, Junio 1982.

TABLA 18  
Análisis bromatológicos

Muestras	Determinaciones %				Gluten seco (g)
	Cenizas (g)	Extracto etereo (g)	Proteína (g)	Fibra (g)	
Molino Royal (Quito)	0,70	1,32	12,14	0,09	12,09
Molinos Condor (Quito)	0,61	1,05	12,61	0,11	11,98
Industrial Molinera (Guayaquil)	0,47	1,60	11,15	0,12	10,07
Industrial Harinera (Guayaquil)	0,68	1,98	12,55	0,10	12,27
Molinos del Ecuador (Guayaquil)	0,63	1,93	12,34	0,10	11,42
Molinos la Unión (Cayambe)	0,52	1,34	12,44	0,12	12,49
Molino San Luis (Bolivar-Carchi)	0,60	1,27	13,09	0,10	12,36
Molino P. A. C. A. (Ambato)	0,52	1,04	12,83	0,10	12,04
Molino Fenix (Riobamba)	0,72	1,31	13,26	0,12	12,48

Note: Creemos que el (g) quiere indicar la "base seca" aunque no parezca en la tabla ni esté descrito en otra parte. Una interpretación racional de los datos soporta esta teoría.

TABLA 19  
Análisis farinológicos

Determinación	Muestras												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Humedad (%)	12,4	10,4	13,6	12,6	12,7	13,3	12,9	14,3	14,0	13,0	13,6	13,0	12,9
Farinograma:													
Absorción de agua (%)	67,8	69,2	60,4	63,4	63,4	60,6	61,6	56,8	58,0	63,8	61,2	63,3	63,3
Tiempo de amasado (min)	6,5	4,2	7,5	8,0	7,5	4,5	9,5	7,0	6,2	6,2	5,0	7,5	8,0
Estabilidad (min)	7	9	10,5	8,5	8,7	11	10	10,5	9,5	6,5	10,2	7,7	9,0
Índice tolerancia U.B.	50	50	40	50	50	20	40	40	40	60	30	40	40
Valor valorimétrico	70	64	74	74	74	64	80	72	68	70	64	76	76
Extensograma:													
(A los 135 minutos)													
Extensibilidad mm (a)	174	180	177	180	181	160	185	180	197	197	192	196	196
Resistencia a la extensión U.B. (b)	175	290	215	225	265	360	260	320	350	195	290	205	220
Energía cm <sup>2</sup>	50	85	110	71	87	102	87	112	148	66,2	95	65	77
Coefficiente b/a	1,0	1,61	1,21	1,25	1,46	2,25	1,4	1,8	1,78	0,99	1,51	1,05	1,12
Amilograma:													
Temperatura inc. gelificación (°C)	59	59	59	59	59	59	60	60	60	60	60	60	60
Temperatura fin. gelificación (°C)	89,5	89,5	90	90	90	89,5	90	90	90	90	90	90	90
Grado de engrudamiento U.B.	1,750	1,190	1,560	1,380	1,700	1,765	1,685	1,460	1,425	1,450	1,590	1,500	1,500

Observaciones: Las muestras 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13 son en general aptas para panificación.  
 Las muestras 1, 6, 10 son sospechosas para panificación.  
 Las 1 y 10: por su baja estabilidad y su índice de tolerancia un poco alto.  
 La 6: por su alto coeficiente extensograma.

5

TABLA 20

Cálculo de los costos de materias y márgenes de los molineros

Molino en la Sierra

	Antes del 14 de octubre 1982	Después del 14 de octubre 1982
Precio de referencia del trigo HRW No. 2 importado	US\$137,742/TM CIF Guay.	US\$199,5475/TM CIF Guay.
Costo del trigo nacional al molinero	Sucres 350/100 lb	Sucres 420/100 lb
Costo del trigo importado entregado al molino en la Sierra	Sucres 187/100 lb	Sucres 335/100 lb
Tasa de extracción 76%		
Mezcla de molienda 91% HRW No 2 9% nacional	Sucres 170,20 Sucres <u>31,50</u>	Sucres 304,85 Sucres <u>37,80</u>
100 lb mezcla de molienda	Sucres 201,70	Sucres 342,65
Costo del trigo por 100 lb de harina	Sucres 265,40	Sucres 450,86
Recuperación - 100 lb harina 31,6 lb piensos a Sucres 263/100 lb Subvención de harina	Sucres 253,00 Sucres 83,11 Sucres <u>42,00</u>	Sucres 464,00 a Sucres 260/100 lb-Sucres 82,16 <u>-</u>
	Sucres 378,11	Sucres 546,16
Margen sobre costos de materias primas	Sucres 112,71	Sucres 95,30
Costo del saco	Sucres <u>23,00</u>	Sucres <u>23,00</u>
Margen neto sobre costos de materias	Sucres 89,71	Sucres 72,30
Reducción en margen sobre costos de materias		Sucres 17,41 19%

77

44

ANEXO

<p>Norma Ecuatoriana</p>	<p>HARINA DE TRIGO REQUISITOS</p>	<p>INEN 616 1981-03</p>
--------------------------	---------------------------------------	-----------------------------

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las harinas de trigo.

2. TERMINOLOGIA

2.1 Harina de trigo. Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizados del grano de trigo, hasta un grado de extracción determinado.

2.2 Harina de trigo enriquecida. Es la harina de trigo a la que se ha añadido sustancias minerales, vitaminas y otros nutrientes en proporciones establecidas.

*Whole Wheat Flour*  
2.3 Harina integral. Es el producto que se obtiene de la molienda del grano de trigo y que contiene todas las partes de éste.

*blended*  
2.4 Harina compuesta. Es la harina de trigo constituida por la mezcla de la harina de trigo con otras harinas, siempre que éstas se encuentren bien identificadas. *(Not essentially wheat or wheat flour blend) with other flours*

2.5 Grado de extracción. Es el rendimiento, en porcentajes de la harina, que se obtiene en kilos de cada 100 kg de trigo limpio.

3. CLASIFICACION

3.1 La harina de trigo se clasifica de la manera siguiente:

Tipo I	<p>HARINA DE TRIGO DURO Clase A, corriente <i>Common</i> Clase B, enriquecida <i>Enriched</i></p>
Tipo II	<p>HARINA DE TRIGO SUAVE <i>(soft)</i> Clase A, corriente <i>Common</i> Clase B, enriquecida <i>enriched</i></p>
Tipo III	<p>HARINA INTEGRAL <i>whole wheat</i> Clase A, fino <i>fine</i> Clase B, total</p>
Tipo IV	<p>HARINA DE TRIGO DURUM Clase A, corriente Clase B, enriquecida</p>

3.1.1 Las harinas en los tipos I y II pueden ser compuestas.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

3.2 TIPO I. Harina de trigo duro. Es la harina obtenida de la molienda de los granos limpios de ciertas variedades de trigos duros, con un contenido de cenizas máximo de 0,75<sup>o</sup>/o para la clase A y del 0,80<sup>o</sup>/o para la clase B; propia para la elaboración de panes de levadura, principalmente pastas (espagueti, fideos, macarrones).

3.3 TIPO II. Harina de trigo suave. Es la harina obtenida de la molienda de los granos limpios de ciertas variedades de trigos suaves, con un contenido de cenizas máximo de 0,75<sup>o</sup>/o para la clase A y del 0,80<sup>o</sup>/o para la clase B; propia para la elaboración de galletería y repostería.

3.4 TIPO III. Harina integral. Es la harina obtenida de la molienda de granos limpios de trigo, con un contenido de cenizas del 1,90<sup>o</sup>/o para la clase A y B; propia para la elaboración del pan integral.

3.5 TIPO IV. Harina de trigo durum. Es la harina obtenida de la molienda de los granos limpios de ciertas variedades de trigos durum, con un contenido de cenizas máximo del 0,75<sup>o</sup>/o para la clase A y 0,80<sup>o</sup>/o para la clase B; propia para la elaboración de pastas largas, tales como espaguetis, macarrones. No adecuada para panificación.

3.6 Harina Clase A, corriente. En los tipos I, II y IV, es la harina elaborada que no contiene agregado de sustancias destinadas a aumentar su riqueza en elementos nutritivos.

3.7 Harina Clase B, enriquecida. En los tipos I, II y IV, es la harina elaborada con agregados de vitaminas y sustancias minerales y otros nutrientes asimilables e inoocuos, en las proporciones establecidas en la Tabla 2.

#### 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Designaciones. La harina de trigo se designará mediante su nombre y clase.

*Ejemplo:*

*Harina de trigo duro, Clase A.*

4.2 Características generales. La harina de trigo debe ser elaborada con granos de trigo sanos, limpios, en buen estado de conservación, libres de materias terrosas y microorganismos patógenos causantes de la descomposición del producto, y otros agentes tóxicos que perjudiquen a la salud, debiendo presentarse en condiciones sanitarias que permitan reducir al mínimo su contaminación.

4.2.1 La harina de trigo debe tener el olor y sabor característicos del grano de trigo molido, sin indicios de rancidez, enmohecimiento, libre de larvas, insectos, residuos de plaguicidas y otras sustancias objetables.

4.2.2 La harina de trigo debe presentar un color uniforme variando del blanco al blanco-amarillento, que se determinará de acuerdo a la Norma INEN 528.

4.2.3 La harina de trigo podrá contener mejorantes, blanqueadores, antioxidantes, sinergistas y otros aditivos, siempre que estén de acuerdo con las recomendaciones que se anotan en la Norma INEN correspondiente.

## 5. REQUISITOS

5.1 La harina de trigo, ensayada de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos de la harina de trigo

REQUISITOS	TIPO I DURO				TIPO II SUAVE				TIPO III INTEGRAL				TIPO IV DURUM				METODO DE ENSAYO
	CLASE A		CLASE B		CLASE A		CLASE B		CLASE A		CLASE B		CLASE A		CLASE B		
	mín. %	máx. %	mín. %	máx. %	mín. %	máx. %	mín. %	máx. %	mín. %	máx. %	mín. %	máx. %	mín. %	máx. %	mín. %	máx. %	
Humedad	—	14,5	—	14,5	—	14,5	—	14,5	—	15	—	15	—	14,5	—	14,5	INEN 518
Proteína (base seca)	10	—	10	—	8,0	—	8,0	—	10	—	10	—	—	—	—	—	INEN 519
Cenizas (base seca)	—	0,75	—	0,80	—	0,75	—	0,80	—	1,90	—	1,90	—	0,75	—	0,80	INEN 520
Acidez	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	—	—	—	—	0,10	—	0,10	INEN 521
Fibra cruda	—	0,30	—	0,30	—	0,30	—	0,30	—	1,80	—	1,80	—	0,30	—	0,30	INEN 522
Gluten seco	9,0	—	9,0	—	8,0	—	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	INEN 529
Absorción	52	64,5	52	64,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	INEN 530

5.2 El índice de sedimentación, determinado de acuerdo a la Norma INEN 531, da una información aproximada de la calidad de panificación de la harina. Los valores entre 59 cc y 40 cc corresponden a trigos de mejor calidad. Las harinas con valores de sedimentación entre 39 cc y 20 cc producen buen pan, en condiciones adecuadas de procesamiento.

5.3 Para determinar las características de panificación, el ensayo de panificación debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 530.

5.4 La harina de trigo, Clase B enriquecida, en los tipos I, II, III y IV, debe contener las sustancias enriquecedoras establecidas en la Tabla 2.

TABLA 2. Sustancias de enriquecimiento

SUBTANCIAS	mg/100 g de harina	
	mínimo	máximo
Tiamina	0,2	0,3
Riboflavina	0,3	0,5
Niacina	3,525	4,410
Hierro como Fe	2,4	2,8
Calcio	50	70

5.4.1 Se podrá añadir otras sustancias de enriquecimiento, siempre que cumplan con las regulaciones que se establecen en las Normas INEN correspondientes.

5.5 Agentes de maduración y acondicionador de masa. Se podrá incorporar como mejorante bromato de potasio, máximo 50 mg/kg de harina, de acuerdo a la Norma INEN 525.

5.6 Blanqueadores. Se podrá agregar como agente de blanqueo el peróxido de benzoilo, máximo 30 mg/kg de harina, u otros de uso permitido, de acuerdo a las Normas INEN correspondientes.

5.7 Las características microscópicas en las que se investiga la forma de almidones, tegumentos, pelos, mezclas con harinas procedentes de semillas distintas del trigo, se determinarán de acuerdo al Anexo A.

## 6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 617.

## 7. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

7.1 La harina de trigo debe almacenarse de tal manera que quede al abrigo de la humedad y contaminantes.

7.2 Envasado. La harina de trigo debe envasarse en recipientes limpios, resistentes a la acción del producto, de tal manera que no alteren o afecten las características organolépticas y la composición del producto.

7.3 Rotulado. Los envases deben llevar etiquetas de algún material que pueda adherirse a los mismos. Cada etiqueta llevará impresa, con características legibles e indelebles, la siguiente información:

- a) número del Registro Sanitario,
- b) número de identificación del lote,
- c) designación del producto *Harina de trigo suave, Clase B, enriquecida*, dependiendo del tipo y clase que sea,
- d) marca comercial registrada,
- e) razón social del fabricante,
- f) aditivos añadidos y sus proporciones.
- g) masa neta expresada en gramos.
- h) fecha de elaboración,
- i) nombre del país en donde se ha elaborado el producto.

## 8. INSPECCION Y RECEPCION

8.1 La inspección de la harina de trigo debe efectuar la autoridad competente.

8.2 Para muestrear la harina de trigo en molinos, primeramente se extraerá una muestra representativa del grano de trigo que se está empleando en la molienda, debiendo constatarse el tipo de trigo o mezcla de tipos que se están moliendo.

8.2.1 Obtener una declaración firmada por el responsable técnico de la empresa sobre el o los tipos usados, a fin de dejar constancia del tipo de trigo en las marbetas de las muestras.

8.3 Si la harina de trigo no cumple con uno o más de los requisitos que se indican en esta norma, se considerará que no cumple con ella, sujetándose a las sanciones legales pertinentes.

## ANEXO A

## ENSAYO MICROSCOPICO

## A.1 Aparatos.

A.1.1 *Microscopio*, con objetivos y valor micrométrico.

A.1.2 *Portaobjetos*.

A.1.3 *Cubreobjetos*.

A.2 Al realizar el ensayo microscópico en la harina de trigo, los gránulos de almidón se presentan como se indica en la Fig. 1, o sea aislados, generalmente grandes, lenticulares, casi globosos y en parte pequeños, esféricos o ligeramente poligonales e irregulares en su forma.

A.2.1 Los granos de almidón de trigo grandes miden de 20 a 30 micras de diámetro y los pequeños oscilan alrededor de 5 micras; hay pocos gránulos de tamaño intermedio.

A.2.2 Los granos de almidón de trigo generalmente no presentan ni estratificación, ni hilo; sólo en casos raros se nota una ligera estratificación regular hacia su periferia.

A.2.3 Los granos de almidón de trigo, vistos de perfil, presentan un aspecto elipsoide y un sombreado central lineal, que es lo que le distingue de otras harinas.

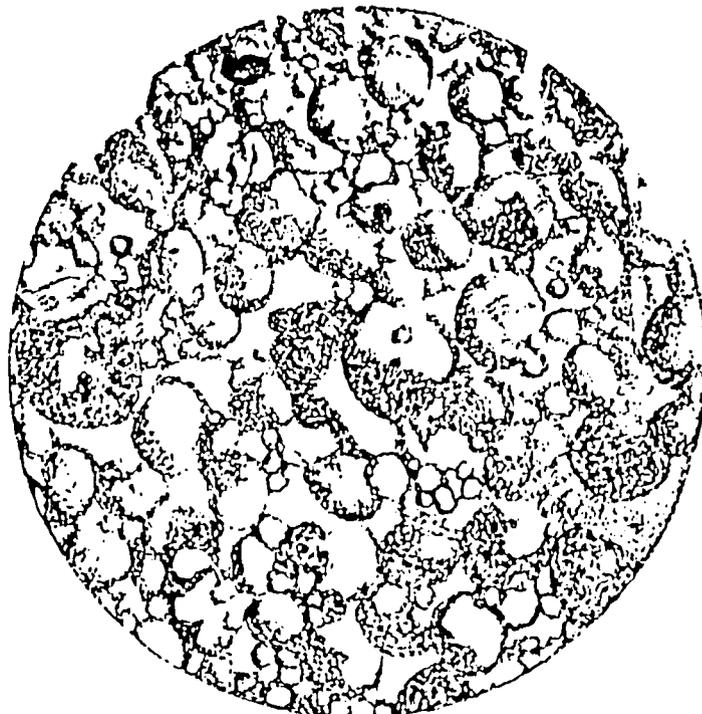


FIGURA 1. Almidón de trigo  
(1 x 450)

## APENDICE Z

### Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 617 *Harinas de origen vegetal. Muestreo.*
- INEN 517 *Harinas de origen vegetal. Determinación del tamaño de las partículas.*
- INEN 518 *Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento.*
- INEN 519 *Harinas de origen vegetal. Determinación de la proteína.*
- INEN 520 *Harinas de origen vegetal. Determinación de la ceniza.*
- INEN 521 *Harinas de origen vegetal. Determinación de la acidez titulable.*
- INEN 522 *Harinas de origen vegetal. Determinación de la fibra cruda.*
- INEN 523 *Harinas de origen vegetal. Determinación de la grasa.*
- INEN 524 *Harinas de origen vegetal. Determinación del almidón.*
- INEN 525 *Determinación del bromato de potasio en harinas blanqueadas y en harina integral.*
- INEN 526 *Harinas de origen vegetal. Determinación de la concentración de ion hidrógeno.*
- INEN 528 *Harina de trigo. Apreciación del color.*
- INEN 529 *Harina de trigo. Determinación del gluten.*
- INEN 530 *Harina de trigo. Ensayo de panificación.*
- INEN 531 *Harina de trigo. Determinación de sedimentación.*

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Norma Hindú IS: 1155. *Specification for wheat ATTA. (Second Revision).* Indian Standard Institution. Nueva Delhi, 1973.
- Norma Colombiana ICONTEC 267. *Harina de trigo para panificación.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.
- Norma Centroamericana ICAITI 34 083. *Harinas de origen vegetal. Harina de trigo.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1968.
- Norma Sanitaria de Alimentos OFSANPAN-IALUTZ 046-01-01. *Harina de trigo.* OPS/OMS. Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, 1968.
- Norma Colombiana ICONTEC 253. *Harina de trigo para galletería.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1967.
- Federal Specification N-C 201 d. *Cereals, Wheat; Uncooked.* Commissioner, Federal Supply Service, General Services Administration. Washington D.C., 20402, 1966.
- Norma Venezolana NORVEN 217 P. *Harina de Trigo.* Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1965.
- Código Latinoamericano de Alimentos. *Alimentos Farináceos.* VIII Congreso Latinoamericano de Química. Buenos Aires, 1964.
- ARAUJO A.F. Manual de Fabricación. *La Harina.* Fleischmann de la International Standard Brands Incorporated. Nueva York, 1964, pp 29.

- Winton AL y Winton KB. *Análisis de alimentos. Harina*. pp 522. Barcelona, 1958.
- Department of Trade and Industry. *Supplies and Services. Food (flour)*. The flour order 1953. Victoria Street. Londres SW1 HOET.
- Norma Española UNE 34 400. *Harina de Trigo*. Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo. Madrid, 1952.
- Prof. Villavecchia Víctor. *Tratado de Química Aplicada. Harinas. Almidones y productos derivados*. Tomo II, tercera edición pp. 1. S.A.D.A. calle del Rosellón, 298. Barcelona 9. España.
- Escuela Politécnica Nacional. Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Programa de Harinas Compuestas*. Boletín Técnico No. 7, Quito, 1974.
- Norma Chilena INDITECNOR 23-21 Ch. *Harina de trigo para panificación*. Instituto de Investigaciones Tecnológicas y Normalización. Santiago, 1956.
- Instituto Nacional de Nutrición. *Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos*. Quito, 1958.

Norma  
EcuatorianaPAN COMUN  
REQUISITOSINEN 95  
1975-07**OBLIGATORIA****1. OBJETO**

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe reunir el pan común.

**2. TERMINOLOGIA**

2.1 *Pan común.* Es un pan de miga blanca, elaborado principalmente a base de harina de trigo, agua potable, levadura, sal, azúcar y grasa comestible (animal o vegetal).

2.2 Otros términos relacionados con esta norma están definidos en la Norma INEN 93.

**3. DISPOSICIONES GENERALES**

3.1 El pan común deberá ser elaborado con las materias primas permitidas por las normas y en perfecto estado de conservación.

3.2 El pan común deberá procesarse en condiciones sanitarias adecuadas, que eviten su contaminación con microorganismos patógenos o causantes de la descomposición del producto.

**4. REQUISITOS DEL PRODUCTO**

4.1 *Componentes.* La masa para la cocción del pan común deberá prepararse con los siguientes componentes:

- a) harina de trigo,
- b) agua potable,
- c) levadura activa, fresca o seca,
- d) sal comestible, en cantidad que no exceda a 2,5 kg por 100 kg de harina,
- e) azúcar, en cantidad suficiente para ayudar al desarrollo de la levadura,
- f) grasa comestible (animal o vegetal).

4.2 *Ingredientes.* Podrá añadirse a la masa para la cocción del pan común, aditivos o conservadores permitidos por las normas y propios del pan común.

4.3 *Corteza.* El pan común deberá presentar una corteza de color uniforme, de amarillo a amarillo parduzco. La corteza no debe estar quemada ni debe tener hollín o materias extrañas.

4.4 *Miga.* La miga del pan común deberá ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.

(Continúa)

4.5 *Características organolépticas.* El pan común deberá presentar el sabor y olor característicos del producto fresco y bien cocido. El sabor no deberá presentar amargor, acidez o indicios de rancidez.

4.6 *Tamaños.* El pan común deberá fabricarse en forma de panes, palanquetas o moldes, de acuerdo con las formas establecidas en la Norma INEN 94.

4.7 *Sólidos totales.* El contenido de sólidos totales, determinado de acuerdo con el método descrito en el anexo A, no deberá ser menor del 60<sup>o</sup>/o.

4.8 *Acidez.* La acidez determinada de acuerdo con el método descrito en el anexo B, deberá estar entre 5,5 y 6,0.

4.9 Para efectos de comercialización, el pan será vendido al peso, de acuerdo a la siguiente escala de números preferidos 20 g, 30 g, 40 g, 50 g, 100 g, 160 g, 200 g, 300 g, 400 g, 500 g.

4.10 La tolerancia permitida en el peso, de acuerdo con el numeral 4.9, será del 10<sup>o</sup>/o para panes de peso hasta 50 g, y del 5<sup>o</sup>/o para los demás, de acuerdo a la escala de pesos anterior.

## 5. MUESTREO

5.1 Las muestras deberán extraerse dentro de las 24 h después de que el producto haya salido del horno.

5.2 Para la verificación del peso se tomarán muestras de diez a quince unidades (en el caso de panes hasta de 50 g de peso individual) y de tres panes en los otros casos. Se determinará en cada caso el peso promedio.

## 6. MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE

6.1 El pan común deberá ser envasado en las panaderías en fundas individuales o que contengan un número adecuado que facilite su comercialización.

6.2 Las fundas o envolturas deberán ser de papel especial o plástico, resistente a la acción del producto y no deben alterar sus características organolépticas o su composición, proporcionando, además, una adecuada protección ante la contaminación externa.

6.3 Se deberá marcar las fundas o envolturas con el peso, valor, fecha de elaboración, número de la norma INEN de requisitos correspondiente y, en forma opcional, designación del producto, marca comercial registrada u otra información complementaria y pertinente.

## ANEXO A

### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SOLIDOS TOTALES EN EL PAN

#### A.1 Instrumental

A.1.1 *Estufa*, provista con regulador de temperatura.

A.1.2 *Balanza analítica*.

A.1.3 *Cápsulas de porcelana*.

A.1.4 *Mortero*.

#### A.2 Disposiciones generales

A.2.1 La determinación deberá realizarse dentro de las 36 h después de que el pan haya salido del horno.

#### A.3 Preparación de la muestra

A.3.1 Cortar de cada uno de los panes una sección correspondiente a su octava parte, si el pan es redondo, o a su cuarta parte si es alargado (ver Norma INEN 94).

A.3.2 Rebanar las secciones cortadas y luego cortar cada rebanada en trozos pequeños y de forma cúbica.

#### A.4 Procedimiento

A.4.1 Pesar una cantidad de muestra preparada no menor de 50 g y registrar tal valor como  $m_1$ .

A.4.2 Calentar la porción pesada en una estufa a 40°C durante un tiempo no menor de 4 h, pero suficiente para que la porción se endurezca y pueda ser desmenuzada.

A.4.3 Sacar la porción de la estufa y dejar a temperatura ambiente durante 3 h, pesar y registrar tal valor como  $m_2$ .

A.4.4 Moler en un mortero el material seco, mezclarlo y transferir una cantidad de aproximadamente 5 g (que se registra como  $m_3$ ) a una cápsula de porcelana.

A.4.5 Calentar la cápsula con su contenido en una estufa a 130°C durante una hora, determinar su masa final y registrar tal valor como  $m_4$ .

#### A.5 Cálculos

A.5.1 El contenido de sólidos totales se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$S = \frac{m_2 - m_4}{m_1 - m_3} \times 100$$

(Continúa)

36

Siendo:

- $S$  = contenido de sólidos totales en porcentaje de masa,  
 $m_1$  = masa de la muestra usada en la determinación, en g,  
 $m_2$  = masa de la muestra después de la desecación a  
40°C, en g,  
 $m_3$  = masa de la porción antes de la desecación a 130°C, en g.  
 $m_4$  = masa de la porción después de la desecación a 130°C, en g.

## ANEXO B

## DETERMINACION DE LA ACIDEZ

## B.1 Instrumental

B.1.1 *Probeta graduada de 100 cm<sup>3</sup>.*

B.1.2 *Matraz Erlenmeyer de 250 cm<sup>3</sup>.*

B.1.3 *Vidrio de reloj.*

B.1.4 *Termómetro.*

B.1.5 *Potenciómetro.*

## B.2 Reactivos

B.2.1 *Agua destilada, exenta de CO<sub>2</sub> y calentada a 25°C.*

## B.3 Disposiciones generales

B.3.1 *La determinación deberá efectuarse dentro de las 36 h después de que el pan haya salido del horno.*

## B.4 Preparación de la muestra

B.4.1 *Seguir el mismo procedimiento indicado en el Anexo A.3.*

## B.5 Procedimiento

B.5.1 *La determinación debe realizarse por duplicado y sobre la misma muestra preparada.*

B.5.2 *Pesar una cantidad de muestra preparada no menor de 10 g, sobre un vidrio de reloj previamente pesado.*

B.5.3 *Transferir la muestra al matraz Erlenmeyer de 250 cm<sup>3</sup> limpio y seco, añadir 100 cm<sup>3</sup> de agua destilada y agitar cuidadosamente hasta que las partículas queden uniformemente en suspensión.*

B.5.4 *Continuar agitando ocasionalmente durante 30 min y dejar en reposo por 10 min.*

B.5.5 *Decantar el líquido sobrenadante a un vaso seco y determinar el pH por medio de potenciómetro de lectura directa.*

(Continúa)

52

## APENDICE Z

### Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 93 *Pan. Terminología*  
INEN 94 *Pan. Clasificación por tamaño y forma*

### Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

- INEN 93 *Pan. Terminología*  
INEN 94 *Pan Clasificación por tamaño y forma*  
INEN 96 *Pan especial. Requisitos*

### Z.3 BASES DE ESTUDIO

Norma Sanitaria de Alimentos OFSANPAN IALUTZ 048-03-00. *Pan.* Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, 1968.

Norma Venezolana NORVEN 226 P. *Pan blanco de harina de trigo.* Comisión Venezolana de Normas Industriales, COVENIN, Caracas, 1965.

Norma Israelita S.I. 256. *White bread.* The Standards Institution of Israel. Tel-Aviv, 1957.

## INFORMACION COMPLEMENTARIA

La Norma INEN 95 fue estudiada por el Subcomité AL 02-08 *Pan, Pastas y Galletas* y aprobada por éste en 1973-08-14.

Formaron parte del AL 02-08, las siguientes personas:

INTEGRANTE:	ORGANIZACION REPRESENTADA:
Dr. Gonzalo Correa	Panificadora Moderna.
Dr. Raúl Castillo	Instituto de Nutrición.
Sr. Alberto Vidal	Panificadora La Chilenita.
Sr. Jorge Guillermo Vaca	Santa Clara de Ibarra.
Sr. Luis Alvarez H.	ENPROVIT.
Eco. Gilberto Mayorga	Panificadora Moderna.
Lcdo. Rodrigo Borja	MICEI.
Sr. José Suasnavas	Panadería La Ronda.
Sr. Marcelo Almeida	Pan de Casa.
Sr. José Leonardo Molina	Panadería Pichincha (de Latacunga).
Sr. Vicente Andrade	Panificadora Rey y Pan.
Sr. Francisco Manfredi T.	Industria Alimenticia Ecuatoriana (de Guayaquil).
Sr. José Rabascall	SUPAN de Guayaquil.
Sra. Piedad de Heht	Panadería Arenas.
Sr. Diego Andrade	Pan Nuestro.
Lcdo. Sergio Vélez	Universidad Central.
Sra. Evangelina de Chauvin	Por las amas de casa.
Dra. Leonor Orozco L.	INEN.

La Norma en referencia fue sometida a Consulta Pública del 1974-11-08 al 1974-12-23 y se tomaron en cuenta todas las observaciones recibidas.

La Norma Técnica INEN 95 fue aprobada por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, en sesión del 1975-06-28.

El Sr. Ministro de Industrias, Comercio e Integración autorizó y oficializó esta Norma con el carácter de OBLIGATORIA, mediante Acuerdo No. 1147 de 1975-09-05, publicado en el Registro Oficial No. 891 de 1975-09-17.

Norma  
Ecuatoriana

HARINA DE TRIGO  
ENSAYO DE PANIFICACION

INEN 530  
1980-12

### 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los métodos para determinar las características de panificación de la harina de trigo.

### 2. ALCANCE

2.1 En esta norma se describen el método manual, el método de referencia y la capacidad de absorción de agua en la harina de trigo para el ensayo de panificación.

### 3. TERMINOLOGIA

3.1 Calidad del pan. Es el conjunto de condiciones que debe reunir el pan elaborado con harina de trigo panificable, como: peso, volumen, corteza, apariencia, simetría, color de la miga, textura de la miga y grano de la miga, expresado en unidades de una escala centesimal, en la que el valor 100 corresponde a la calidad óptima.

3.2 Absorción de agua. Es la cantidad de agua necesaria, expresada en porcentaje del peso de la harina, para obtener una masa de consistencia adecuada.

3.3 Rendimiento en pan. Es el peso del pan en gramos, correspondiente a 100 g de harina, obtenido por pesada efectuada una hora después de la salida del pan del horno.

3.4 Volumen del pan. Es el volumen desalojado por el pan expresado en  $\text{cm}^3$ . Se relaciona con la panificación de 100 g de harina.

3.5 Textura de la miga. Es el grado de elasticidad o blandura y se determina enteramente con el sentido del tacto. Los dedos se oprimen ligeramente contra la superficie de un pedazo de pan cortado y se hacen deslizar sobre ella. La sensación producida por esta operación puede describirse como suave, elástica, áspera, tosca, desmenuzable, según el caso.

3.6 Grano de la miga. La porosidad o estructura de la celdilla de gas está constituida por el tamaño, forma y distribución de ésta. Un grano deseable está compuesto por celdas pequeñas de tamaño uniforme, de forma oval y de paredes delgadas.

3.7 Apariencia. Aspecto exterior del pan.

3.8 Color. Característica peculiar del pan producida por la luz reflejada sobre éste y que impresiona a la vista.

#### 4. METODO MANUAL

##### 4.1 Instrumental.

4.1.1 *Termómetro* para masas, con escala de 15 a 40°C.

4.1.2 *Termómetro* para el horno, con escala de 100 a 260°C.

4.1.3 *Recipientes de aluminio*, para la masa en fermentación.

4.1.4 *Molde para panificación estañado*, de acuerdo con lo indicado en la Figura 1.

4.1.5 *Horno de panadería*, con temperatura de  $210 \pm 5^\circ\text{C}$ .

4.1.6 *Aparato para medición del volumen de los panes*, por desplazamiento de semillas. (Panvolumenómetro).

4.1.7 *Aparato para medición de altura de los panes* (puede ser simplemente una regla).

4.1.8 *Balanza*, sensible al 0,1 mg.

4.1.9 *Amasadora eléctrica con control de golpes*.

4.1.10 *Espátulas*.

4.1.11 *Probeta* de 1 000 cm<sup>3</sup>.

##### 4.2 Reactivos.

4.2.1 *Harina de trigo*, 500 g.

4.2.2 *Levadura prensada*, 15 g.

4.2.3 *Sal*, 10 g.

4.2.4 *Azúcar*, 15 g.

4.2.5 *Grasa*, 10 g.

4.2.6 *Agua potable*.

##### 4.3 Procedimiento.

4.3.1 Colocar los 500 g de harina sobre una mesa o en un amasador.

4.3.2 Mezclar en un recipiente adecuado la levadura y el azúcar y disolverlos en 100 cm<sup>3</sup> de agua.

- 4.3.3 En recipiente aparte disolver la sal en  $100 \text{ cm}^3$  de agua.
- 4.3.4 Calentar separadamente la mezcla 4.3.2 y la solución salina 4.3.3 para disolver los ingredientes hasta una temperatura de  $28 \pm 5^\circ\text{C}$ .
- 4.3.5 Agregar a la harina primeramente la mezcla 4.3.2 y luego la solución 4.3.3. Añadir luego, poco a poco, el agua necesaria para alcanzar una masa de consistencia adecuada. Debe anotarse la cantidad total de agua utilizada, incluyendo las empleadas en 4.3.2 y 4.3.3; ésta será la capacidad de absorción de agua.
- 4.3.6 En condiciones asépticas, amasar a mano la masa formada, hasta alcanzar una masa de características satisfactorias. Esta operación no debe durar menos de seis minutos. Dos minutos antes de terminar el amasado agregar los 10 g de grasa.
- 4.3.7 La temperatura del agua, ingredientes y recipientes debe ser tal que la temperatura final de la masa sea de  $28 \pm 5^\circ\text{C}$ .
- 4.3.8 Redondear la masa con la mano y colocar en un recipiente, que debe estar situado en un lugar cuya temperatura sea la más cercana a  $30^\circ\text{C}$  y cuya humedad relativa sea la más elevada posible ( $63\%$ ); para obtener esta humedad puede recubrirse el recipiente con una tela húmeda y limpia. Dejar fermentar la masa durante 100 minutos.
- 4.3.9 Amasar nuevamente a mano por un tiempo de 2 minutos y nuevamente redondear la masa, colocar en el recipiente y dejar fermentar por un tiempo de 25 minutos más, en condiciones iguales a las anotadas en 4.3.8.
- 4.3.10 Remover la masa del recipiente, desgasificar nuevamente y pesar. Dividir la masa en cinco porciones del mismo peso. Cada una de estas porciones se aplana con las manos hasta formar un hojaldre grueso ( $0,5 - 1 \text{ cm}$ ). Estas porciones de masa se enrollan a mano y se colocan en los moldes, previamente engrasados, procurando que la unión quede hacia la parte inferior. Colocar los moldes en un lugar cuyas condiciones sean similares a las indicadas en 4.3.8 y dejar fermentar durante un tiempo de 60 minutos.
- 4.3.11 Hornear la masa a una temperatura de  $210 \pm 5^\circ\text{C}$  por un tiempo de 25 minutos. A los 5 minutos de retirado del horno, debe sacarse el pan del molde.

#### 4.4 Cálculo.

*Absorción.* Es el valor obtenido según 4.5.3 y se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$A = W - (100 - p)$$

Siendo:

- A = porcentaje de absorción del agua.  
W =  $\text{cm}^3$  del agua total añadida.  
p = masa de la harina

4.4.1 *Peso.* Después de una hora de retirado el pan del horno, pesarlo.

4.4.2 *Volumen.* Para determinar el volumen del pan debe usarse el aparato Panvolumenómetro; si no se dispone de éste, debe enrasarse con semillas (de nabo u otras semillas en tamaño y forma iguales) un recipiente adecuado, por ejemplo un balde pequeño. Enseguida se retira gran parte de estas semillas, se coloca dentro del recipiente el pan cuyo volumen debe determinarse y se recubre con las semillas, hasta volver a llenar por completo el recipiente. Se mide el volumen de las semillas desplazadas o no utilizadas por medio de una probeta, siendo éste el volumen del pan.

4.4.2.1 Deben promediarse los volúmenes de los cinco panes obtenidos en cada ensayo de panificación. Si la máxima diferencia de volúmenes de dos panes excede de  $100 \text{ cm}^3$ , debe realizarse un segundo ensayo.

4.5 *Características externas e internas.* Antes de las 24 horas de haberse obtenido el pan y por medio de puntaje se determinan las características del pan, al que se le asigna los valores indicados a continuación:

4.5.1 *Color de la corteza.*

Dorado	15 puntos
Pálido	10 puntos
Muy pálido	5 puntos
Oscuro	0 puntos

4.5.2 *Apariencia y simetría.*

Muy bueno	15 puntos
Bueno	10 puntos
Regular	5 puntos
Malo	0 puntos

4.5.3 *Sabor.*

Muy agradable	10 puntos
Agradable	5 puntos
Desagradable	0 puntos

4.5.4 *Color de la miga.*

Blanco	10 puntos
Crema	5 puntos
Gris	0 puntos

4.5.5 *Textura de la miga.*

Muy buena	30 puntos
Buena	20 puntos
Regular	10 puntos

4.5.6 *Grano de la miga.* De acuerdo con el tamaño, forma y distribución de los poros o estructuras de las celdillas de gas, será:

Bueno	20 puntos
Regular	10 puntos
Malo	0 puntos

4.5.7 Un pan ideal reúne un puntaje máximo de 100 puntos.

4.5.8 Debe promediarse los valores de calificación de los cinco panes obtenidos en cada ensayo. Las calificaciones promedio de dos ensayos no deberán diferir en más de 1 punto.

4.5.9 El puntaje de aceptación debe alcanzar un mínimo de 50 puntos.

## 5. METODO DE REFERENCIA

5.1 Instrumental.

5.1.1 *Farinógrafo de Brabender.*

5.1.2 *Mezclador planetario.*

5.1.3 *Termómetro* para masas, con escala de 15 a 40°C.

5.1.4 *Termómetro* para el horno, con escala de 100 a 260°C.

5.1.5 *Recipientes de aluminio* para las masas en fermentación.

5.1.6 *Cámaras de fermentación y de reposo*, capaces de mantener una temperatura de  $30 \pm 0,5^\circ\text{C}$  y una humedad relativa superior a 75%.

5.1.7 *Boleador.*

5.1.8 *Moldeador mono universal* o su equivalente.

5.1.9 *Moldes para panificación*, con las dimensiones siguientes: base de 6 cm por 12,5 cm; parte superior 7,5 cm por 14 cm y una altura aproximada de 6 cm.

5.1.10 *Horno rotatorio de laboratorio*, capaz de mantener una temperatura de  $210 \pm 5^\circ\text{C}$ .

5.1.11 *Medidor del volumen de los panes*, por desplazamiento de semillas, (panvolumenómetro).

5.1.12 *Vitrina para almacenar panes, una vez pesados y medidos.*

5.1.13 *Cucharones, espátulas, buretas, vasos de precipitación.*

5.1.14 *Balanza*, sensible al 0,1 g.

5.2 *Reactivos*.

5.2.1 *Levadura*. Disolver 12 g de levadura en agua corriente y completar a 100 cm<sup>3</sup>. Esta solución debe prepararse antes de utilizarla.

5.2.2 *Grasa* 2 g.

5.2.3 *Harina de trigo* en substancia seca (ver Tabla 1).

5.2.4 *Solución de azúcar y sal*. Disolver 12 g de azúcar y 8 g de sal en agua y completar a 100 cm<sup>3</sup>.

5.2.5 *Agua*.

5.3 *Procedimiento*.

5.3.1 La harina de trigo se panifica dos veces en días diferentes, siguiendo el procedimiento siguiente:

5.3.1.1 Pesar 43 g de harina seca (ver Tabla 1), 1,5 g de levadura, 1 g de sal, 1 g de manteca y colocar en la mezcladora del Farinógrafo de Brabender. Añadir agua hasta obtener una consistencia de 430 unidades de Brabender. Leer directamente el porcentaje de absorción en la bureta del Farinógrafo.

5.3.1.2 La temperatura de las soluciones con los ingredientes de la harina y los recipientes deben ser tales que la temperatura final de la masa sea de 28°C.

5.3.2 Por otra parte, colocar en el mezclador una cantidad de harina correspondiente a 86 g en substancia seca (ver Tabla 1), agregar 25 cm<sup>3</sup> de la suspensión de levadura (ver 5.2.1), 25 cm<sup>3</sup> de la solución de azúcar-sal y agua de acuerdo a lo determinado en 5.3.1.1. Mezclar a velocidad baja durante 10 minutos. Un minuto y medio antes de terminar la mezcla, agregar 2 g de manteca.

5.3.3 Remover la masa del recipiente del mezclador y colocar en el boleador. Retirar la masa una vez que el plato del boleador haya completado 20 revoluciones y colocar en el recipiente de fermentación y éste en la cámara de fermentación. Dejar fermentar por 100 minutos a una temperatura de  $30 \pm 0,5^\circ\text{C}$  y una humedad relativa superior a 75%. Volver a mezclar a velocidad intermedia durante un minuto. Dejar fermentar por otros 25 minutos en las mismas condiciones.

5.3.4 Pasar la masa por el moldeador, usado como cilindrador, dos veces: la primera con una abertura de 0,793 cm y la segunda con una de 0,476 cm. Dividir la masa en porciones correspondientes a 85 g de harina en substancia seca. Pasar por el moldeador, que debe graduarse de acuerdo con la cantidad de masa que se va a moldear, y colocar en el molde con la unión hacia abajo. Colocar el molde en la cámara de reposo a  $30 \pm 0,5^\circ\text{C}$  y una humedad relativa superior a 75%.

5.3.5 Dejar fermentar la masa en el molde durante una hora.

5.3.6 Hornear la masa durante 25 minutos a una temperatura de  $210 \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Antes de cada horneado de ensayo, se debe hornear una serie de panes (no de ensayo), para uniformar las condiciones del horno. A los 5 minutos de retirado del horno, sacar el pan del molde.

#### 5.4 Cálculos.

5.4.1 *Absorción*. La absorción es el valor obtenido directo en 5.3.1.1.

5.4.2 *Peso y volumen*. Después de una hora de retirado el pan del horno, se pesa y se determina el volumen como se anota en 4.4.2.

5.4.3 Deben promediarse los resultados de los ensayos de panificación. Si los volúmenes de los dos ensayos difieren en más de  $100 \text{ cm}^3$ , debe realizarse un tercer ensayo.

5.4.4 *Características externas e internas*. Serán determinadas de acuerdo al numeral 4.5 de esta norma.

### 6. ERRORES DE METODO

6.1 Para el método manual. La diferencia entre los resultados de la calificación efectuada en 5 panes no debe diferir en más de 10 puntos.

6.2 Para el método de referencia. Si la diferencia entre los resultados de la calificación efectuada por duplicado en los ensayos de volúmenes difiere en más de  $100 \text{ cm}^3$ , debe realizarse otra determinación.

### 7. INFORME DE RESULTADOS

7.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los ensayos obtenidos en la determinación.

7.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

7.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

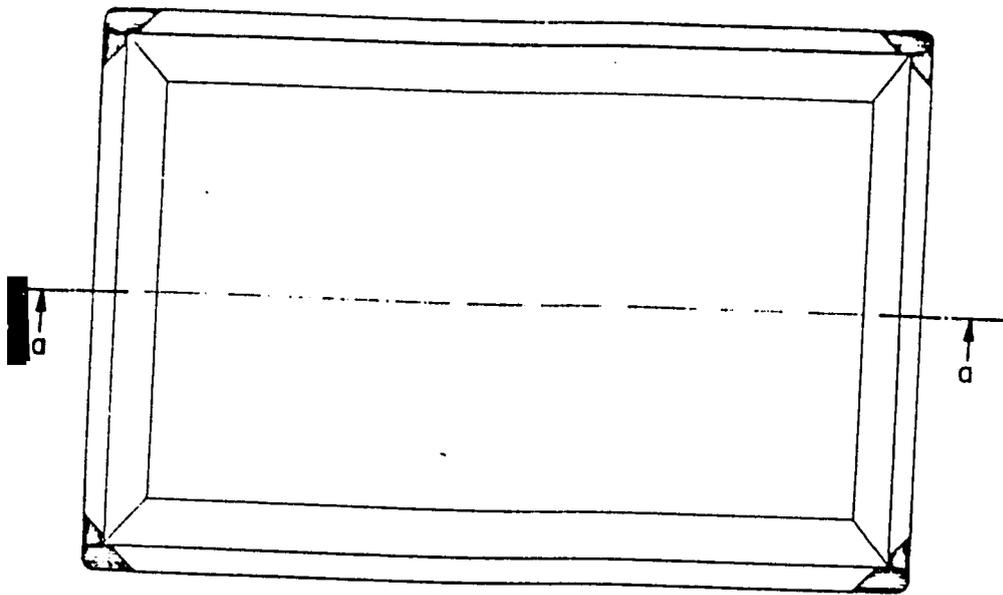
TABLA 1

Cifras Decimales	Porcentaje de Humedad							
	10	11	12	13	14	15	16	17
0,00	95,56	93,63	97,73	98,85	100,00	101,18	102,38	103,62
0,05	95,61	96,69	97,79	98,91	100,06	101,24	102,44	103,68
0,10	95,66	96,74	97,84	98,97	100,12	101,30	102,51	103,74
0,15	95,72	96,79	97,90	99,02	100,18	101,36	102,57	103,80
0,20	95,77	96,85	97,95	99,08	100,24	101,42	102,63	103,87
0,25	95,82	96,90	98,01	99,14	100,29	101,48	102,69	103,93
0,30	95,88	96,06	98,06	99,20	100,35	101,54	102,75	103,99
0,35	95,93	97,01	98,12	99,25	100,41	101,60	102,81	104,06
0,40	95,98	97,07	98,18	99,31	100,47	101,66	102,87	104,12
0,45	96,04	97,12	98,23	99,37	100,53	101,72	102,93	104,18
0,50	96,09	97,16	98,29	99,42	100,59	101,78	103,00	104,24
0,55	96,15	97,23	98,34	99,48	100,65	101,84	103,06	104,31
0,60	96,20	97,29	98,40	99,54	100,71	101,90	103,12	104,37
0,65	96,25	97,34	98,46	99,50	100,76	101,96	103,18	104,43
0,70	96,31	97,40	98,51	99,65	100,82	102,02	103,24	104,50
0,75	96,36	97,45	98,57	99,71	100,88	102,08	103,31	104,55
0,80	96,42	97,51	98,63	99,77	100,94	102,14	103,37	104,63
0,85	96,47	97,56	98,68	99,83	101,00	102,20	103,43	104,69
0,90	96,52	97,62	98,74	99,89	101,06	102,26	103,49	104,75
0,95	96,58	97,67	98,80	99,94	101,12	102,32	103,55	104,82

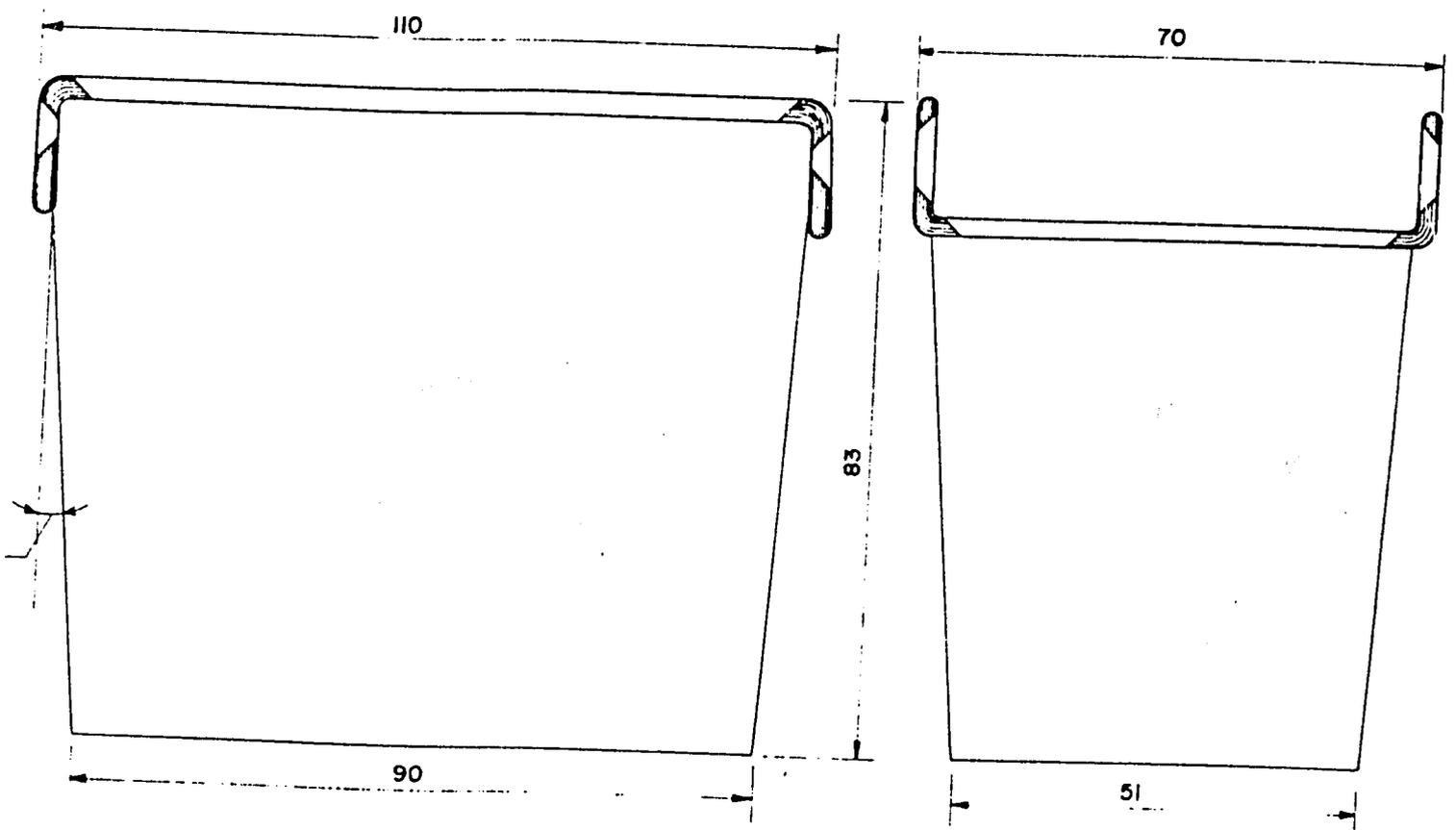
EJEMPLO: Para harina con un contenido de humedad de 12,40%, se toman 98,18 g de harina

Se pueden utilizar múltiplos de las cantidades indicadas en 5.3.2.

100



Vista Superior

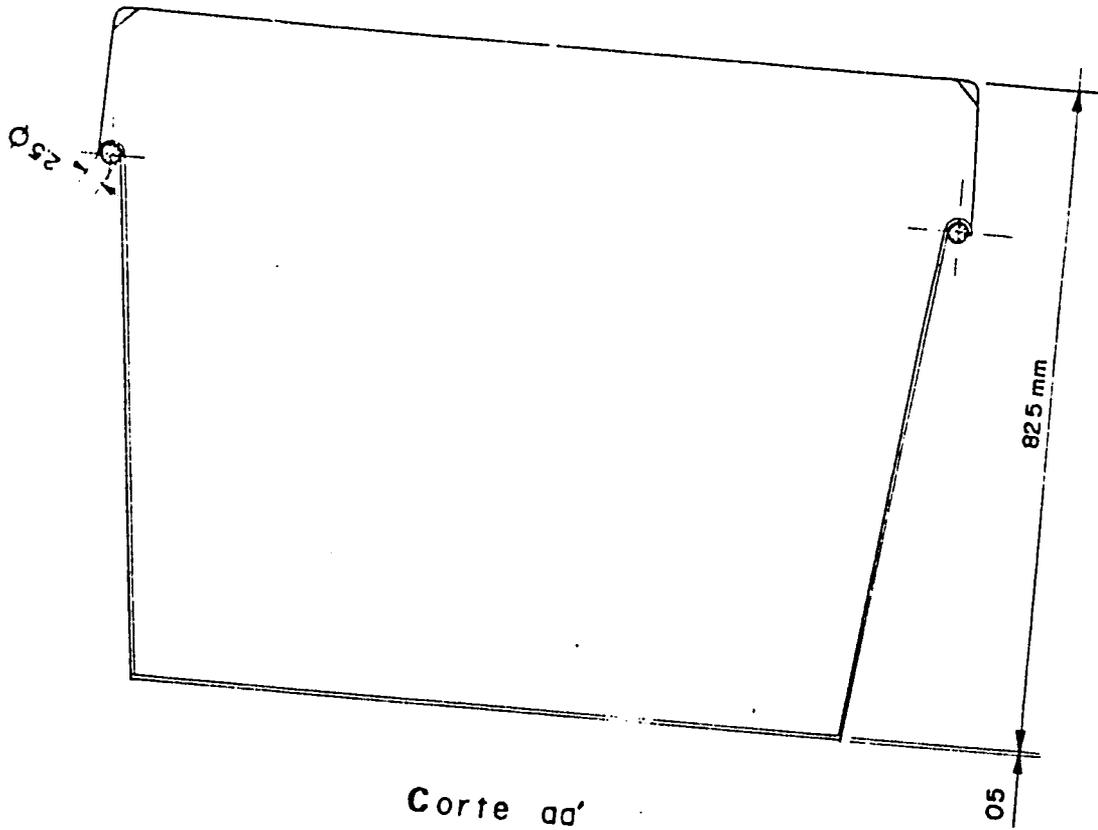


Vista Frontal

Vista Lateral

Molde para panificación (Estaño).

Figura Nº 1



Molde para panificación (Estañó)

Figura N°1

## APENDICE Z

## Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta Norma no requiere de otras para su aplicación.

## Z.2 BASES DE ESTUDIO

Seminario de Panificación. Universidad Técnica del Estado. *Escuela Tecnológica Great Plains Wheat*. Santiago, 1977.

Escuela Politécnica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Utilización de la harina de papa en panificación. Pruebas de Panificación*. Boletín Técnico No. 7, 1974.

Escuela Politécnica Nacional. *Ensayos farinológicos y de panificación con harinas compuestas*. Boletín Técnico No. 5. Quito, 1973.

Norma Colombiana ICONTEC 310. *Ensayo de panificación de la harina de trigo. Método de referencia*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.

Norma Venezolana NORVEN 218 P. *Harina de trigo. Métodos de análisis. Volumen y prueba experimental de panificación*. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1965.

Norma Colombiana ICONTEC 291. *Ensayo de panificación de la harina de trigo. Método manual*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.

Norma Chilena INDITECNOR 23-23 d. *Calidad de la Harina Panadera de trigo*. Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización. Chile, 1965.

Winton A.L. y Winton K.B. *Análisis de alimentos*. Reverté 2da., edición, pp 556. Barcelona, Buenos Aires, 1958.

AACC. Method 10-10 Pag. 1 de 7. *Baking quality of wheat bread flour straight-dough method*. American Association of cereal chemists approved methods. Published by American Association of Cereal Chemist Inc. 1821 University Avenue St. Paul, Mincota. 55104 U.S.A.