



00 83957

**TUDD  
TE DE  
CION**

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 00083957 00000000

Folios: 201

Fecha (AMD): 2000-11-03 18:28:11

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

**DATOS DEL SOLICITANTE**

71) Nombres y Apellidos o Razón Social

**RECOT INC.**

WO 0137682

No. de Identificación

Representante Legal (Persona Jurídica)

País de Domicilio

**ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**

Departamento o Estado

**5000 Hopyard Road, Suite 460**

Dirección

**CALIFORNIA 94588**

Ciudad

**PLEASANTION**

Teléfono

**(74) DATOS DEL APODERADO**

Nombre

**JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS**

Dirección y Domicilio

**AVENIDA 22 No. 37 - 31 Of. 202**

Ciudad

**BOGOTA**

Teléfono **244409 6**

**DATOS DEL INVENTOR**

(72) Nombre del Inventor (es)

**AJAY BHASKAR, KEVIN COGAN, LEWIS KELLER**

**MOHAN RAO, DAVID WARREN**

Identificación

Dirección

**5000 HOPYARD ROAD, SUITE 460,**

Ciudad

**CALIFORNIA, 94588**

**PLEASANTON**

Teléfono

**DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION**

(54) Título de la Invención **PROCESO PARA LA PRODUCCION DE TROCILLOS, PRODUCTO Y APARATO PARA EL MISMO**

PRIORIDAD REIVINDICADA

SI ☒

NO ☐

TIPO DE PRIORIDAD

ANDINA ☐

UNIONISTA ☒

(33) País **US**

(32) Fecha **092/434.622**

(31) No. Solicitud **05-11-99**

**09/ 602.333**

**23-06-00**

Para Publicar a los

☐ 6 meses

☐ 12 meses

☐ 18 meses a partir de la fecha de la presente solicitud

1) CLASIFICACION INTERNACIONAL

**A 23 P 1/12**

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCION

**metodo para elaborar trocillos expandidos, que comprende:**

**a) pasar el alimento por un pre-acondicionador;**

**b) agregar vapor y agua caliente al alimento mientras está en el preacondicionado a fin de controlar la cocción de dicho alimento y mantener los niveles de la temperatura dentro del preacondicionado que sean suficientes para inhibir el desarrollo de bacterias dentro del preacondicionado;**

**c) pasar dicho alimento por un extrusor; y**

**d) manipulación de la velocidad rotacional de extrusor para controlar la cocción del extrudado, de manera que se aumenta el nivel de cocción al disminuir la velocidad de rotación.**

ANEXOS DE LA SOLICITUD

Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica

☐

Los poderes debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la SIC

☐

Recibo de la tasa respectiva

☒

Recibo de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación

☐

Si se reivindica prioridad Andina:

Copia de la primera solicitud

☐

Traducción oficial

☐

Si se reivindica prioridad Unionista:

Copia certificada de la primera solicitud:

☐

Nota: Debe presentarse dentro de los tres (3) meses, contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud posterior

Traducción simple

☒

Capítulo descriptivo

☒

Dibujos, planos necesarios

☐

Capítulo reivindicatorio

☒

Tarjeta archivo propietarios según formato

☒

Tarjeta archivo temático según formato

☒

Extracto para publicación según formato

☒

Arte final 12 x 12 cms Y 6x6 cms

☐

Otros Documentos

☐

SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCION Y DECLARO QUE LA INVENCION ES NUEVA Y DE MI PROPIEDAD

FIRMA

NOMBRE

JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS C. 19.270.955 BTA

T.P.No. 43308



2

## **PROCESO PARA LA PRODUCCION DE TROCILLOS, PRODUCTO Y APARATO PARA EL MISMO**

### **CAMPO TÉCNICO.**

La presente solicitud de Patente de Invención tiene por objeto un Proceso para producir trocillos de masa expandible, en particular, a un proceso que permite el control preciso del nivel de cocción de la masa procesada, nivel de humedad, gelatinización y calidad del producto resultante a pesar de las variaciones de las características de la harina inicial. La invención comprende el manejo de vapor y la adición de agua en el pre-acondicionador, velocidad de rotación o tiempo de residencia o configuración del tornillo en la extrusora para lograr las características apropiadas del alimento procesado en cada etapa.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El proceso de producción de trocillos, tal como generalmente está adaptado en la industria alimenticia comprende una cocción mínima de almidón y la elaboración de una forma, como por ejemplo una forma particular de pasta, en donde el producto es cocinado en presencia de exceso de agua. Alternativamente, se puede usar harina cocinada, como por ejemplo harina de maíz precocida. Se extiende la masa cocida, se corta y seca para posteriormente freírla.

El proceso de producción de trocillos a base de maíz para uso en productos alimenticios tipo snack son muy bien conocidos en el arte u oficio. Por ejemplo, en la Patente americana No. U.S. 3.348.950 a

# PROCESO PARA LA PRODUCCION DE TROCILLOS, PRODUCTO Y APARATO PARA EL MISMO

## CAMPO TECNICO

La presente solicitud de Patente de invencion tiene por objeto un proceso para producir trocillos de masa expandible, en particular a un proceso que permite el control preciso del nivel de coccion de la masa procesada, nivel de humedad, gelatinizacion y calidad del producto resultante a pesar de las variaciones de las caracteristicas de la harina inicial. La invencion comprende el manejo de vapor y la adiccion de agua en el pre-accionador, velocidad de rotacion o tiempo de residencia o combinacion del tornillo en la extrusora para lograr las caracteristicas apropiadas del alimento procesado en cada etapa.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El proceso de produccion de trocillos, tal como generalmente esta adaptado en la industria alimenticia comprende una coccion minima de almidon y la elaboracion de una forma, como por ejemplo una forma particular de pasta, en donde el producto es cocinado en presencia de exceso de agua. Alternativamente, se puede usar harina cocinada, como por ejemplo harina de maiz precocida. Se extiende la masa cocida, se corta y seca para posteriormente freirla.

El proceso de produccion de trocillos a base de maiz para uso en productos alimenticios tipo snack son muy bien conocidos en el arte u. Por ejemplo, en la Patente americana No. U.S. 3,348,950 a

nombre de WEISS describe un proceso para elaborar productos alimenticios de tipo snack mezclando conjuntamente maíz, sucrosa, agua e ingredientes que producen sabor. Esta mezcla se combina con una segunda mezcla de granos amarillos de maíz, agua y bicarbonato de sodio. La mezcla combinada se procesa a presión de 97 kPa a 138 kPa y a temperaturas entre 119 y 127°C. Al amasijo gelatinizado se le da forma, se seca y se convierte en trozos para freído profundo en grasa.

El método revelado por la Patente de WEISS es un proceso común para producir trocillos a base de harina de maíz que se fríe y a las que se les da sabor. Pero los métodos industriales comunes no son adecuados para la producción de trocillos a base de maíz que se dilaten o revienten cuando se fríen para producir un snack de maíz liviano, quebradizo y crujiente de maíz. Para los efectos de esta revelación, el trocillo expandido es aquel que aumenta aproximadamente 100% de volumen debido a la rápida vaporización de agua dentro del trocillo durante el calentamiento rápido del trocillo con, por ejemplo, freído profundo.

Los métodos conocidos de producción de trocillos a base de maíz no proporcionan los medios para controlar con precisión el nivel de cocción y grado de gelatinización de cada etapa con el fin de compensar las variaciones menores de las características de la harina inicial mientras al mismo tiempo inhibe el desarrollo microbiano al conservar altas todas las temperaturas relacionadas con el proceso. Cuando se emplean técnicas del arte anterior a temperaturas mayores de mezclado, las variaciones mínimas de calidad de la comida de harina de maíz inicial produce variaciones dramáticas en la calidad de producto final.



nombre de WEIS describe un proceso para elaborar productos alimenticios de tipo snack mezclando conjuntamente maíz, azúcar, agua e ingredientes que producen sabor. Esta mezcla se combina con una segunda mezcla de granos amañados de maíz, agua y bicarbonato de sodio. La mezcla combinada se procesa a presión de 97 kPa a 138 kPa y a temperaturas entre 119 y 127°C. Al amasarse gelatinizado se le da forma, se seca y se convierte en trozos para freírlos profundos en grasa.

El método revelado por la Patente de WEIS es un proceso común para producir trocitos a base de harina de maíz que se friten y a los que se les da sabor. Pero los métodos industriales comunes no son adecuados para la producción de trocitos a base de maíz que se dilatan o revientan cuando se friten para producir un snack de maíz liviano, quebradizo y crujiente de maíz. Para los efectos de esta revelación, el trocito expandido es aquel que aumenta aproximadamente 100% de volumen debido a la rápida vaporización de agua dentro del trocito durante el calentamiento rápido del trocito con por ejemplo, freído profundo.

Los métodos conocidos de producción de trocitos a base de maíz no proporcionan los medios para controlar con precisión el nivel de cocción y grado de gelatinización de cada etapa con el fin de compensar las variaciones menores de las características de la harina inicial mientras al mismo tiempo inhibe el desarrollo microbiano al conservar altas todas las temperaturas relacionadas con el proceso. Cuando se emplean técnicas del arte anterior a temperaturas mayores de mezclado, las variaciones mínimas de calidad de la comida de harina de maíz inicial produce variaciones drásticas en la calidad de producto final.

4

Por ejemplo, la producción convencional de trocillos enseña que estas se deben moldear después de una etapa relativamente fría (aproximadamente 49°C) y larga (8 min - 15 min) de pre-acondicionamiento que presenta una mezcla homogéneamente hidratada al extrusora con aproximadamente 33% de humedad. La desventaja de la temperatura relativamente fría que se emplea durante la etapa de pre-acondicionamiento es la de que fomenta el desarrollo microbiano y exige frecuente desinfección del pre-acondicionador. El moldeado convencional se efectúa entre 240 r/min a 250 r/min sin inyección de agua al extrusora. La elevación de la temperatura en este proceso utilizando los métodos del arte anterior con el fin de contrarrestar el desarrollo de microbios es causa de que el producto quede excesivamente cocido. Esto ocurre generalmente en la producción de una cantidad no aceptable de "trocillos desinflados", que son trocillos que no se expandieron y frieron suficientemente. El uso de los métodos convencionales de procesamiento con aumento de temperaturas al pre-acondicionador también produce un proceso que es demasiado sensible a las variaciones en las características del alimento inicial.

Por tal razón, existe la necesidad de un proceso de producción de trocillos expandidos que permitan el control preciso del nivel de cocción, hidratación, gelatinización y calidad del producto con el fin de producir un snack a base de maíz uniformemente expandido a la vez que se mantienen temperaturas elevadas de procesamiento con el fin de controlar el desarrollo de microbios y limitar la parada de equipos. Este proceso también se puede adaptar para uso con los trocillos tradicionales a base de maíz que presentan menor expansión al freírlos u otros medios térmicos.



Por ejemplo, la producción convencional de trocitos ensaia que estas se deben moler después de una etapa relativamente fría (aproximadamente 40°C) y larga (8 min - 15 min) de pre-acondicionamiento que presenta una mezcla homogéneamente hidratada al extrusor con aproximadamente 33% de humedad. La desecación de la temperatura relativamente fría que se emplea durante la etapa de pre-acondicionamiento es la de que forma el desarrollo microbiano y exige frecuente desinfección del pre-acondicionador. El molido convencional se efectúa entre 240 min a 250 min sin inyección de agua al extrusor. La elevación de la temperatura en este proceso utilizando los métodos del aire caliente con el fin de combatir el desarrollo de microbios es causa de que el producto pueda excesivamente cocido. Esto ocurre generalmente en la producción de una cantidad no aceptable de "trocitos deshidratados", que son trocitos que no se expanden y tienen suficiente. El uso de los métodos convencionales de procesamiento con aumento de temperaturas al pre-acondicionador también produce un proceso que es demasiado sensible a las variaciones en las características del alimento inicial.

Por tal razón, existe la necesidad de un proceso de producción de trocitos expandidos que permitan el control preciso del nivel de cocción, hidratación, gelatinización y calidad del producto con el fin de producir un snack a base de maíz uniformemente expandido a la vez que se mantienen temperaturas elevadas de procesamiento con el fin de controlar el desarrollo de microbios y limitar la pérdida de nutrientes. Este proceso también se puede adaptar para uso con los trocitos tradicionales a base de maíz que presentan menor expansión al ser hechos u otros medios térmicos.

## RESUMEN DEL INVENTO

La invención propuesta comprende un proceso para producir continuamente trocillos expandibles a base de maíz, de calidad uniforme, a pesar de las variaciones menores de las características del alimento que entra. El alimento de maíz o la masa de harina se adicionan primero con ingredientes menores, como sal, azúcar, bicarbonato de sodio y emulsificador. Luego se hace fluir la adición a través de un pre-acondicionador para mayor mezclado. Las relaciones relativas de agua a vapor y la temperatura del agua en el pre-acondicionador se pueden variar para ajustar el nivel de cocción del producto. También se mantiene el pre-acondicionador por encima de determinada temperatura mínima con el fin de impedir el desarrollo de microbios.

Cuando sale del pre-acondicionador, el producto es un alimento que tiene una consistencia de arena húmeda. Luego se envía este alimento hacia un extrusora. Los niveles de cocción dentro del extrusora se controlan principalmente por la adición de agua, que actúa como un agente humectante o lubricante, por lo cual es menor el tiempo de permanencia y más bajos los grados de cocción. El agua de exceso se remueve del extrusor por vacío.

El producto pasa enseguida a un troquel que produce un extrusado en forma de cinta delgada y uniforme. Este extrusado se enfría y, en una incorporación, se parte en dos cintas separadas. Las dos cintas separadas pasan luego por un repujador y se ponen en contacto a la vez que son introducidas a una cortadora. En esta etapa se producen trocillos dilatados que comprenden dos capas repujadas adjuntas en las superficies de corte.



las sustancias de color

los colores diferentes que combinan los colores primarios en  
los que son producidos a sus colores. En este caso se producen  
diferentes bases para los colores. A se hacen en cantidad y se  
una producción se hace en los otros colores. Las dos cosas  
en forma de una mezcla y uniformes. Este proceso se hace y en  
El producto base es una mezcla de los colores en un proceso

de exceso de materiales del exterior por medio

el hecho de proporcionar a las partes los colores de color. El agua  
se hace como un agente principal o principal por lo que es mejor  
exterior se combinan principalmente por la acción de agua que  
sistema para un exterior. Los niveles de color dentro del  
tiene una consistencia de agua pura. Luego se envía este  
Cuando este del pre-condicionado el producto es un sistema que

desarrollo de métodos

de determinar temperaturas mínimas con el fin de producir el  
del producto. También se mide el pre-condicionado por encima  
pre-condicionado se hacen para hacer el nivel de color  
relaciones relativas de agua y vapor y la temperatura del agua en el  
nivel de un pre-condicionado para hacer mejor mezcla. Las  
propiedades de agua y emulsionador. Luego se hace una mezcla  
adiciona un número de ingredientes menores como así, azúcar,  
del sistema que envía. El sistema de agua o la masa de agua se  
uniformes a base de las variaciones menores de las características  
combinando los colores exteriores a base de agua de color  
la producción principal combinando un proceso para producir

RESUMEN DEL INVENTO



6

Luego se ponen a secar los trocillos. Los trocillos son autoestables, y en este punto, se pueden desacoplar desde el proceso final. Luego se pueden hacer reventar los trocillos, por ejemplo, por inmersión en un freidor, y sazonarse al gusto. Alternativamente, los trocillos ya secos se pueden hacer pasar a un freidor o a otro medio de cocción con el fin de producir un producto final expandido.

La invención de los solicitantes también se puede utilizar para producir trocillos tradicionales a base de maíz que no presenten expansión mas allá de un 100% en aumento de volumen. Se emplea cocción térmica adicional y menor cocción mecánica para lograr un producto final mas tradicional utilizando los mismos métodos y equipos básicos, pero con mucho menor tiempo de procesamiento que en las técnicas anteriores del arte.

Luego se ponen a secar los trociscos. Los trociscos son autoestables, y en este punto se pueden desecar desde el proceso final. Luego se pueden hacer reventar los trociscos por ejemplo, por inmersión en un freidor, y sacarse al gusto. Alternativamente, los trociscos ya secos se pueden hacer pasar a un freidor o a otro medio de cocción con el fin de producir un producto final expandido.

La inversión de los trociscos también se puede utilizar para producir trociscos tradicionales a base de maíz que no presentan expansión más allá de un 100% en aumento de volumen. Se emplea cocción térmica adicional y menor cocción mecánica para lograr un producto final más tradicional utilizando los mismos métodos y equipos básicos, pero con mucho menor tiempo de procesamiento que en las técnicas anteriores del área.

## **BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS**

La **Figura 1** es un perfil RVA de muestras de producto tomadas en diversas etapas de una incorporación preferida de la invención.

La **Figura 2** es un perfil de RVA de las muestras del producto tomadas en varias etapas de una incorporación alterna de la invención.

## **DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION.**

### **PRIMERA INCORPORACION: TROCILLO EXPANDIDO:**

El proceso de trocillos dilatados que genera un producto medio que es estable en harina y se puede freír o retermalizar por otros medios en tiempo posterior (hasta seis meses). La principal materia prima en una primera incorporación es una harina de maíz triturada precocida al mínimo o harina de masa que se mezcla con ingredientes menores previamente pesados, por ejemplo, azúcar, sal, bicarbonato de sodio y emulsificador (mono y di-glicéridos).

La adición de harina de masa e ingredientes menores se hace llegar a un pre-acondicionador, que es una mezcladora eje de paleta doble. En el pre-acondicionador se agregan agua y vapor a la mezcla seca para hidratar y parcialmente gelatinizar la mezcla antes de la extrusión. Durante la extrusión, se corta primero mecánicamente el alimento y se cocina y luego se enfría antes de hacerlo pasar por el troquel para formar una cinta ancha y delgada. En una incorporación, la cinta ancha se parte en dos cintas separadas que se cortan en pellets de forma triangular. Se hacen pasar los pellets a un pre-



## BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS

La Figura 1 es un perfil RVA de muestras de producto tomadas en diversas etapas de una incorporación prolongada de la invención.

La Figura 2 es un perfil de RVA de las muestras del producto tomadas en varias etapas de una incorporación alterna de la invención.

## DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCIÓN

### PRIMERA INCORPORACION: TROCITO EXPANDIDO

El proceso de trocitos expandidos que genera un producto medio que es estable en harina y se puede freír o retemperar por otros medios en tiempo posterior (hasta seis meses). La principal materia prima en una primera incorporación es una harina de maíz triturada pre-coada al mínimo o harina de masa que se mezcla con ingredientes menores previamente pesados, por ejemplo, azúcar, sal, bicarbonato de sodio y emulsionador (harina y almidón).

La adición de harina de masa e ingredientes menores se hace luego a un pre-condicionador que es una mezcladora que de pellets doble. En el pre-condicionador se agregan agua y vapor a la mezcla seca para hidratar y parcialmente gelatinizar la mezcla antes de la extrusión. Durante la extrusión, se corta primero mecánicamente el alimento y se cocina y luego se enfía antes de hacerlo pasar por el troquel para formar una cinta ancha y delgada. En una incorporación, la cinta ancha se parte en dos cintas separadas que se cortan en pellets de forma triangular. Se hacen pasar los pellets a un pre-

8

secador rotativo que evita que se formen amasamientos durante la fase inicial de secado. Los pellets son neumáticamente transferidos a un secador determinado en que se secan y dejan reposar. Finalmente se hacen reventar los pellets (rápidamente expandidos hasta convertirse en un snack soplado y quebradizo) en una freidora u otro medio de cocción, se sazonan y se empacan.

Las características de la harina de masa inicial pueden ejercer en la primera incorporación enorme influencia sobre la calidad de los pellets producidos por la invención. Por ello es importante que se mantenga la estandarización relativa del material inicial de la harina de masa en todo el proceso, a fin de evitar la necesidad de mayores ajustes a los pasos del proceso. En una incorporación preferida, la harina de masa es una harina de masa de granulación fina de harina de maíz tratada con cal. Esta harina de masa no tiene preservativos agregados ni aditivos accidentales como ayudas para el proceso. Los principales atributos de desempeño y atributos descriptivos de la incorporación preferida de la harina de masa inicial se ilustran en la Tabla 1.



secador rotativo que evita que se formen enmasamientos durante la fase inicial de secado. Los pellets son neumáticamente transferidos a un secador de lecho fluido en el que se secan y dejan reposar. Finalmente se hacen reventar los pellets (rápidamente expandidos) hasta convertirse en un snack sopado y después (opcional) en una trufita o crocanti. El producto terminado se envasa en bolsas de 250g y se almacena.

Las características de la harina de masa inicial pueden ejercer en la primera incorporación enorme influencia sobre la calidad de los pellets producidos por la inversión. Por ello es importante que se mantenga la estandarización relativa del material inicial de la harina de masa en todo el proceso, a fin de evitar la necesidad de mayores ajustes a los pasos del proceso. En una incorporación preñada la harina de masa es una harina de masa de granulación fina de harina de maíz tratada con cal. Esta harina de masa no tiene preservativos añadidos ni aditivos accidentales como ácidos para el proceso. Los principales atributos de desempeño y atributos descriptivos de la incorporación preñada de la harina de masa inicial se ilustran en la

Tabla 1.



9-9

TABLA 1.

| Método | Frecuencia de las muestras | Unidad de Medición | Bajo | Objetivo | Alto |
|--------|----------------------------|--------------------|------|----------|------|
|--------|----------------------------|--------------------|------|----------|------|

**ATRIBUTOS CLAVES DE RENDIMIENTO:**

|                                                                      |                          |       |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|------|------|------|------|
| Humedad (130 °C por 60 min) <sup>2,3</sup>                           | AOAC 14.004 <sup>5</sup> | S     | %    | 10   | 11,5 | 13   |
| Cpk de humedad                                                       | ASQC                     | ver 5 | Cpk  | 0,67 | 1,33 | na   |
| RVA <sup>2</sup> a 80 °C                                             | TBD                      | S     | Pico | 2800 | 3100 | 3400 |
| Cpk de Pico RVA                                                      | ASQC                     | ver 5 | Cpk  | 0.67 | 1,33 | na   |
| Distribución de Partículas (A través de #100)Pan <sup>2</sup>        | FL 70-12                 | %     | %    | 5    | 10   | 15   |
| Cpk de Distribución de Partículas (A través de #100)Pan <sup>2</sup> | ASQC                     | ver 5 | Cpk  | 0.67 | 1,33 | na   |

**ATRIBUTOS DESCRIPTIVOS**

|                                                         |          |   |          |     |    |      |
|---------------------------------------------------------|----------|---|----------|-----|----|------|
| pH <sup>2</sup>                                         | FL 60-04 | S | %        | 6,8 | 7  | 7,2  |
| Grasa <sup>2,3</sup> (Soxlet, Extracción de Cloroformo) | FL 30-50 | S | %        | 2   | 3  | 4,5  |
| Distribución de Partícula (Tamiz #25) <sup>2</sup>      | FL 70-12 | S | %        | 0   | 0  | —    |
| Distribución de Partícula (Tamiz #40) <sup>2</sup>      | FL 70-12 | S | %        | 0   | 0  | <0,1 |
| Distribución de Partícula (Tamiz #60) <sup>2</sup>      | FL 70-12 | S | %        | 20  | 25 | 35   |
| Distribución de Partícula (Tamiz #80) <sup>2</sup>      | FL 70-12 | S | %        | 35  | 40 | 45   |
| Distribución de Partícula (Tamiz #100) <sup>2</sup>     | FL 70-12 | S | %        | 10  | 15 | 20   |
| Materias Extrañas                                       | FDA      | S | %        | 0   | —  | FDA  |
| Materias Extrañas-Insectos Vivos                        | Visual   | S | recuento | 0   | 0  | 0    |

<sup>1</sup> 8ª Edición      <sup>2</sup> Informado en el C.O.A      <sup>3</sup> Monitoreado usando SPC      <sup>4</sup> Neogene,  
 B = Cochada    L = Lote    P = Período    5B = Cada 5 cochadas    S = Despacho

| Alto | Objetivo | Peso | Unidad de Medida | Frecuencia de las mediciones | Método |
|------|----------|------|------------------|------------------------------|--------|
|------|----------|------|------------------|------------------------------|--------|

### ATRIBUTOS CLAVES DE RENDIMIENTO:

|      |      |      |     |       |             |                                                       |
|------|------|------|-----|-------|-------------|-------------------------------------------------------|
| 13   | 11.5 | 10   | %   | 2     | ADOC 14-004 | Humedad (30°C por 30 min)                             |
| 10   | 1.33 | 0.03 | QPa | ver 3 | ASQC        | QPa de humedad                                        |
| 3400 | 3100 | 2500 | Pie | 2     | TBD         | RVA a 30°C                                            |
| 10   | 1.33 | 0.03 | QPa | ver 3 | ASQC        | QPa de RVA RVA                                        |
| 13   | 10   | 5    | %   | 2     | FL 10-12    | Distribución de Partículas (A través de 100µm)        |
| 10   | 1.33 | 0.03 | QPa | ver 3 | ASQC        | QPa de Distribución de Partículas (A través de 100µm) |

### ATRIBUTOS DESCRIPTIVOS

|      |    |    |          |   |          |                                             |
|------|----|----|----------|---|----------|---------------------------------------------|
| 13   | 7  | 5  | %        | 2 | FL 80-04 | PH                                          |
| 45   | 3  | 2  | %        | 2 | FL 35-50 | Color (Visual: Emulsión de Óxido de Hierro) |
| —    | 0  | 0  | %        | 2 | FL 10-12 | Distribución de Partículas (Tamiz #25)      |
| <0.1 | 0  | 0  | %        | 2 | FL 10-12 | Distribución de Partículas (Tamiz #40)      |
| 25   | 25 | 20 | %        | 2 | FL 10-12 | Distribución de Partículas (Tamiz #60)      |
| 45   | 40 | 35 | %        | 2 | FL 10-12 | Distribución de Partículas (Tamiz #80)      |
| 50   | 15 | 10 | %        | 2 | FL 10-12 | Distribución de Partículas (Tamiz #100)     |
| FDA  | —  | 0  | %        | 2 | FDA      | Partículas Faltantes                        |
| 0    | 0  | 0  | recuento | 2 | Visual   | Material Extraño-Partículas Vivas           |

8° Edición  
B = Corrosión L = Lote P = Periodo 2B = Cada 2 corrodos 2 = Despejado  
Monitoreado usando CPC  
4 Modificaciones

10-18

Durante la adición inicial de la masa de comienzo y los ingredientes menores, se pesa primero la harina de masa y luego se agregan los ingredientes menores que han sido previamente pesados. La composición de la mezcla resultante de la incorporación preferida dado el peso de los materiales de comienzo se refleja en la siguiente Tabla 2.

| <b>TABLA 2</b>            | <b>PUNTO ESTABLECIDO</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|---------------------------|--------------------------|-------------------|
| Harina Precocida de Maíz  | 204 kg                   | 95,92%            |
| Sal                       | 1,8 kg                   | 0,85%             |
| Mono/Diglicérido          | 0,54 kg                  | 0,26%             |
| Carbonato de Sodio        | 0,84 kg                  | 0,41%             |
| Azúcar Granulado          | 5,44 kg                  | 2,56%             |
| <b>TOTAL</b>              | <b>212,62 kg</b>         | <b>99,98%</b>     |
| <b>TIEMPO DE MEZCLADO</b> | <b>420 s</b>             |                   |

El lote 2 se mezcla, por 7 min en una mezcladora Ruberg modelo VM-400 en una incorporación, y luego se descarga en una tolva igualadora. Después de ser transferida neumáticamente, la mezcla se pasa volumétricamente al pre-acondicionador.

La finalidad principal del pre-acondicionamiento es hidratar y parcialmente gelatinizar la mezcla. El alimento entra aproximadamente, en una base de peso con 12% de humedad y sale a aproximadamente 28%. La relación vapor-a-agua se ajusta dependiendo del "nivel de gelatinización" de la harina de masa que entra (determinado mediante el Analizador Rápido Visco, "RVA") y el grado de expansión observado posteriormente en los



10-3-71

Durante la adición inicial de la masa de comenzo y los ingredientes menores, se pesa primero la harina de masa y luego se agregan los ingredientes menores que han sido previamente pasados. La composición de la mezcla resultante de la incorporación preñada dado el peso de los materiales de comenzo se refleja en la siguiente Tabla 2.

| TABLA 2                  |                   |            |
|--------------------------|-------------------|------------|
| TIEMPO DE MEZCLADO       | PUNTO ESTABLECIDO | PORCENTAJE |
|                          | 430 s             |            |
| TOTAL                    | 212,82 kg         | 99,98%     |
| Azúcar Granulada         | 2,44 kg           | 1,15%      |
| Carbonato de Sodio       | 0,84 kg           | 0,41%      |
| Monodiglicérido          | 0,84 kg           | 0,40%      |
| Sal                      | 1,8 kg            | 0,85%      |
| Harina Precozida de Maíz | 204 kg            | 95,92%     |

mezcla se pasa volumétricamente al pre-condicionador. Después de ser transferida neumáticamente la VMA-400 en una incorporación, y luego se descarga en una tolva. El lote 2 se mezcla por 7 min en una mezcladora Ruberg modelo

La finalidad principal del pre-condicionamiento es humidificar y parcialmente gelatinizar la mezcla. El alimento entra aproximadamente en una base de peso con 12% de humedad y sale a aproximadamente 23%. La relación vapor a agua se ajusta dependiendo del "nivel de gelatinización" de la harina de masa que entra (determinado mediante el Analizador Rápido Visco. "RVA") y el grado de expansión observado posteriormente en los

11 ✓  
pellets reventados. Pero, el peso total combinado del agua y el vapor se mantiene con el fin de lograr un nivel consistente de humedad del alimento a medida que sale del pre-acondicionador.

El agua que se agrega es precalentada generalmente a 65-71°C para mantener la temperatura de salida del alimento a 71°C, que es adecuada para inhibir el desarrollo de microbios dentro del pre-acondicionador. Se puede usar también una camisa de agua caliente alrededor del pre-acondicionador para moderar y controlar el nivel de temperatura del alimento. El tiempo medio de permanencia es de 60 s a 90 s; pero, la distribución del tiempo de permanencia en este tipo de mezcladora es por lo general muy amplio. Un pre-acondicionador aceptable es una mezcladora con eje de paleta doble de co-rotación de capacidad de 1000 l fabricada por Clextral, Inc. de Francia.

Aun cuando se observen estándares relativamente amplios de cualidad y características respecto de la harina de masa de iniciación, el proceso requiere la capacidad de controlar con precisión el nivel de cocción de la mezcla a medida que va transcurriendo el proceso. La herramienta más potente para controlar el nivel de cocción y la calidad resultante del producto es el ajuste de los niveles de vapor y agua caliente inyectada en el pre-acondicionador. La relación entre el vapor y el agua caliente introducida al pre-acondicionador pueden variar mientras se mantiene la misma masa de agua introducida en el pre-acondicionador. El vapor que se agrega al pre-acondicionador, específicamente, ejerce máxima influencia sobre el nivel de cocción del proceso de la invención, puesto que el vapor proporciona considerablemente más energía por kilogramo que el agua calentada. Además el vapor proporciona un alto grado de difusión dentro del alimento. Esto permite fácil hidratación y



pellets reventados. Pero, el peso total combinado del agua y el vapor se mantiene con el fin de lograr un nivel consistente de humedad del alimento a medida que sale del pre-condicionador. El agua que se agrega es precalentada generalmente a 65-75°C para mantener la temperatura de salida del alimento a 75°C, que es adecuada para inhibir el desarrollo de microbios dentro del pre-condicionador. Se puede usar también una camisa de agua caliente alrededor del pre-condicionador para moderar y controlar el nivel de temperatura del alimento. El tiempo medio de permanencia es de 20 a 30 s; pero, la distribución del tiempo de permanencia en este tipo de mezcladora es por lo general muy amplio. Un pre-condicionador aceptable es una mezcladora con eje de paleta doble de rotación de capacidad de 1000 l fabricada por Cietal, Inc. de Francia.

Aun cuando se observen estándares relativamente amplios de calidad y características respecto de la harina de masa de iniciación, el proceso requiere la capacidad de controlar con precisión el nivel de cocción de la mezcla a medida que va transcurriendo el proceso. La intensidad más potente para controlar el nivel de cocción y la calidad resultante del producto es el ajuste de los niveles de vapor y agua caliente inyectada en el pre-condicionador. La relación entre el vapor y el agua caliente introducida al pre-condicionador pueden variar mientras se mantiene la misma masa de agua introducida en el pre-condicionador. El vapor que se agrega al pre-condicionador específicamente, ejerce máxima influencia sobre el nivel de cocción del proceso de la inversión, puesto que el vapor proporciona considerablemente más energía por kilogramo que el agua caliente. Además el vapor proporciona un alto grado de difusión dentro del alimento. Esto permite fácil hidratación y



12

adhesión y distribución uniforme. La humedad agregada en forma de vapor se fija más al alimento que el agua que se agrega en el paso de extrusión descrito posteriormente. Una tasa usual de adición de vapor para el proceso de la invención, es de 41 kg/h con un flujo de mezcla hacia el pre-acondicionador de 998 kg/h. Pero en una incorporación preferida, la adición de vapor varía entre 14 kg/h a 68 kg/h. El agua agregada en el pre-acondicionador se mantiene de tal manera que la suma del vapor y el agua producen un nivel de humedad en la mezcla pre-acondicionada de 27 a 29%. La capacidad de ajustar el calor agregado al pre-acondicionador variando la relación de vapor a agua caliente y en menor parte la temperatura del agua caliente, es una característica crítica de control de la invención del Solicitante.

En una incorporación de la invención del solicitante, es deseable hacer que la mezcla parta del pre-acondicionador a aproximadamente 71°C. Esta temperatura es deseable principalmente para inhibir el desarrollo de microbios, con lo cual es posible que el pre-acondicionador funcione continuamente por largos períodos entre limpiezas. La temperatura del agua que entra se puede ajustar para lograr que la temperatura de salida de la mezcla alcance la tasa apropiada sin afectar radicalmente otros parámetros del proceso.

La mezcla sale del pre-acondicionador como un alimento ya hidratado y parcialmente gelatinizado que es de una consistencia de harina húmeda.

En la **Figura 1** se muestra un perfil RVA del agregado en esta etapa antes de entrar al extrusor. Un perfil de RVA es generado

adhesión y distribución uniforme. La humedad agregada en forma de vapor se fija más al alimento que el agua que se agrega en el paso de extrusión deshidratante. Una tasa usual de adición de vapor para el proceso de la invención, es de 41 kg/h con un flujo de mezcla hacia el pre-acondicionador de 228 kg/h. Pero en una incorporación preferida, la adición de vapor varía entre 14 kg/h a 68 kg/h. El agua agregada en el pre-acondicionador se mantiene de tal manera que la suma del vapor y el agua producen un nivel de humedad en la mezcla pre-acondicionada de 27 a 29%. La capacidad de ajustar el calor agregado al pre-acondicionador variando la relación de vapor a agua caliente y en menor parte la temperatura del agua caliente es una característica crítica de control de la invención del Solicitante.

En una incorporación de la invención del solicitante, es deseable hacer que la mezcla para el pre-acondicionador a aproximadamente 71°C. Esta temperatura es deseable principalmente para impedir el desarrollo de microbios, con lo cual es posible que el pre-acondicionador funcione continuamente por largos periodos entre limpiezas. La temperatura del agua que entra se puede ajustar para lograr que la temperatura de salida de la mezcla alcance la tasa apropiada sin afectar radicalmente otros parámetros del proceso.

La mezcla sale del pre-acondicionador como un alimento ya hidratado y parcialmente gelatinizado que es de una consistencia de pasta húmeda.

En la Figura 1 se muestra un perfil RVA del almidón en esta etapa antes de entrar al extrusor. Un perfil de RVA es generado



134

por un Analizador Rapid-Visco que es un método bien conocido en la industria de los alimentos para investigar la hidratación y comportamiento de la gelificación de almidones mediante la caracterización de la viscosidad de una muestra dada. El método generalmente implica controlar el calor y enfriamiento de las suspensiones de harina o de almidón en agua a concentraciones de 5 a 40% w/w. Se usa una concentración de sólido de aproximadamente 12% w/w para todos los perfiles RVA ilustrados en la **Figura 1**. El eje X de la **Figura 1** muestra el tiempo del método en minutos, y el eje Y muestra la viscosidad probada en mPa.s.

El perfil **130** de RVA para la mezcla a medida que parte del pre-acondicionador está ilustrado en la **Figura 1**. También se ilustra en la **Figura 1** el perfil **110** de RVA para la harina de masa inicial de arranque y el perfil **120** de RVA para la mezcla antes de entrar al pre-acondicionador. Debe entenderse que todos los perfiles RVA ilustrados en la **Figura 1** son generados por muestras de la primera incorporación de la invención y se muestran para ilustrar las características de viscosidad del producto de una de estas incorporaciones de esta invención. Los perfiles de RVA no tiene como finalidad limitar la invención a productos que muestren perfiles idénticos RVA en las diversas etapas indicadas.

En seguida la mezcla pre-acondicionada pasa a un extrusor. El extrusor, en una incorporación preferida, es un extrusor Clextral BC-72H de hélices gemelas con eje de diámetro interior de 88 mm, relación L/D de 30, y consta de nueve zonas de tambores. El alimento pre-hidratado y el agua adicional pasan a la primera zona. Las zonas 1 de los tambores 1 a 5 son calentadas para ayudar a lograr el nivel deseado de "cocción" por medios

por un Analizador Rapid-Visco pues es un método bien conocido en la industria de los almidones para investigar la hidratación y comportamiento de la gelificación de almidones mediante la esterificación de la viscosidad de una muestra dada. El método generalmente implica controlar el calor y entumescimiento de las suspensiones de harina o de almidón en agua a concentraciones de 5 a 40% w/w. Se usa una concentración de solución de aproximadamente 15% w/w para todos los perfiles RVA ilustrados en la Figura 1. El eje X de la Figura 1 muestra el tiempo del método en minutos, y el eje Y muestra la viscosidad medida en mPa.s.

El perfil 130 de RVA para la mezcla a medida que parte del pre-acondicionador está ilustrado en la Figura 1. También se ilustra en la Figura 1 el perfil 110 de RVA para la harina de masa inicial de amapue y el perfil 120 de RVA para la mezcla antes de entrar al pre-acondicionador. Cabe entenderse que todos los perfiles RVA ilustrados en la Figura 1 son generados por muestras de la primera incorporación de la invención y se muestran para ilustrar las características de viscosidad del producto de una de estas incorporaciones de esta invención. Los perfiles de RVA no tienen como finalidad limitar la invención a productos que muestran perfiles idénticos RVA en las diversas etapas indicadas.

En segunda la mezcla pre-acondicionada pasa a un extrusor. El extrusor, en una incorporación preferida, es un extrusor Clextral BC-25H de hélices gemelas con eje de diámetro interior de 83 mm, relación L/D de 30, y consta de nueve zonas de tambores. El alimento pre-hidratado y el agua adicional pasan a la primera zona. Las zonas 1 de los tambores 1 a 5 son calentadas para ayudar a lograr el nivel deseado de "cocción" por medio



mecánicos y térmicos. Las zonas de los tambores 6 a 9 se enfrían para reducir al mínimo la temperatura de moldeo del extrudado y para ayudar a reducir el chispeo de vapor al pie del troquel o molde que produce burbujas indeseables en la cinta resultante del extrudado. Un desfogue para vacío va fijado a la zona 6 para proporcionar enfriamiento evaporativo del extrudado. El nivel general de vacío logrado es 40,6 cm de mercurio, y la tasa de evaporación es de 27 kg/h de agua.

Otra característica del control de calidad de la invención, es la variación del agua que se agrega al extrusor. Puesto que el alimento ha sido prehidratado en el pre-acondicionador y el agua de exceso se puede retirar por vacío, la mezcla de agua actúa como un lubricante para el alimento, reduciendo su viscosidad y, por consiguiente, reduciendo el tiempo de permanencia del alimento en el extrusor. Esto, a su vez, reduce la torsión requerida para pasar el producto menos viscoso por el extrusor. Por consiguiente, la adición de agua al extrusor reduce el nivel de cocción.

Un efecto menor, pero notorio, es la variación de la velocidad de rotación del extrusor. A medida que aumenta la velocidad de rotación se ha observado que el tiempo de permanencia del alimento disminuye de tal manera que el nivel de cocción del alimento también disminuye. Los experimentos hechos han mostrado que cuanto menos son las r/min del extrusor se produce mas apisonamiento en el fondo, mayor tiempo de permanencia y mayor flujo uniforme de salida del troquel. Se cree que el grado de cocción del extrudado es ligeramente mayor a r/min más bajas que a r/min más altas, lo que es contrario a lo que comúnmente se enseña en el campo. En una incorporación, el rango de

10

mecánicos y térmicos. Las zonas de los tambores a se se entran para reducir al mínimo la temperatura de maldes del extrudado y para ayudar a reducir el chispeo de vapor al pie del rodillo o molde que produce pulpas insesables en la cinta resultante del extrudado. Un desfogador para vacío se fijado a la zona 6 para proporcionar un aumento evaporativo del extrudado. El nivel general de vacío logrado es 40.8 cm de mercurio y la tasa de evaporación es de 27 kg/m de agua.

Otra característica del control de calidad de la invención, es la variación del agua que se agrega al extrusor. Puesto que el alimento ha sido pretratado en el pre-secundario y el agua de exceso se puede retirar por vacío, la mezcla de agua actúa como un indicante para el alimento, reduciendo su viscosidad y por consiguiente, reduciendo el tiempo de permanencia del alimento en el extrusor. Esto a su vez, reduce la torsión reducida para pasar el producto menos viscoso por el extrusor. Por consiguiente, la adición de agua al extrusor reduce el nivel de cocción.

Un efecto menor, pero notable, es la variación de la velocidad de rotación del extrusor. A medida que aumenta la velocidad de rotación se ha observado que el tiempo de permanencia del alimento disminuye de tal manera que el nivel de cocción del alimento también disminuye. Los experimentos hechos han mostrado que cuanto menos son las rpm del extrusor se produce más apisonamiento en el fondo, mayor tiempo de permanencia y mayor flujo uniforme de salida del rodillo. Se cree que el grado de cocción del extrudado es ligeramente mayor a rpm más bajas que a rpm más altas, lo que es contrario a lo que comúnmente se enseña en el campo. En una incorporación, el tiempo de



operación típica del extrusor está entre 350 r/min a 380 r/min.

El extrudado, que se encuentra en una incorporación de la invención, pasa luego a un solo troquel estilo perchero de 152 cm de ancho con barras estranguladoras y labios del troquel ajustables. La no uniformidad a lo ancho es minimizada por afinación precisa de los labios del troquel. El espesor total, o medio, de la cinta se controla manipulando la velocidad de un par de rodillos de tensión opuestos verticalmente. Los rodillos de tensión sirven para alejar la cinta de la superficie del troquel que hace que la cinta se estire y se estrangule en menor grado (hasta 147 cm). El espesor nominal de la cinta es de 0,089 cm y se mide después de pasar el túnel de acondicionamiento mediante un sensor láser de cruce en línea, como también manualmente con un medidor Mitutoyo de espesor. El espesor uniforme de la cinta es definitivo para asegurar que el producto reviente uniformemente en la etapa de freimiento.

La cinta queda por la cara del troquel es muy flexible, pero pronto se endurece y forma una hoja que puede ser mecánicamente manipulada sin deformación considerable para formar la cinta aunque continua siendo un tanto flexible. La cinta entra en el túnel de enfriamiento que suministra aire frío a aproximadamente 6m/s por ambos lados de la cinta. Se manipula la temperatura del aire en el túnel para lograr en la cinta una temperatura de 27°C al pie del formador de relieve. Se requiere enfriamiento de la cinta para evitar que se envuelva en los rollos del repujador o en la cortadora.

Después de que la cinta sale del túnel de enfriamiento, ésta pasa por encima de una ruedecilla cortadora que parte la cinta en dos

operación típica del extrusor está entre 350 mm a 380 mm.

El extrudado, que se encuentra en una inclinación de 15° a 20°, pasa luego a un solo rodillo estelecero de 152 cm de ancho con bandas estriadas y labios del tipo de tipo. La no uniformidad a lo ancho es minimizada por la acción precisa de los labios del rodillo. El espesor total, o medio, de la cinta se controla manipulando la velocidad de un par de rodillos de tensión opuesta verticalmente. Los rodillos de tensión sirven para alisar la cinta de la superficie del rodillo que hace que la cinta se estire y se estrangule en menor grado (hasta 147 cm). El espesor nominal de la cinta es de 0.025 cm y se mide después de pasar el rollo de acondicionamiento mediante un sensor láser de cruce en línea, como también manualmente con un medidor. Múltiples de espesor. El espesor uniforme de la cinta es definitivo para asegurar que el producto resulte uniformemente en la etapa de tratamiento.

La cinta queda por la cara del rodillo es muy flexible, pero pronto se endurece y forma una hoja que puede ser mecánicamente manipulada sin deformación considerable para formar la cinta. Aunque continua siendo un tanto flexible, la cinta entra en el túnel de enfriamiento que suministra aire frío a aproximadamente 5°C por ambos lados de la cinta. Se manipula la temperatura del aire en el túnel para lograr en la cinta una temperatura de 27°C. El pie del formador de relieve se reduce enfriamiento de la cinta para evitar que se encoja en los rollos del rodillo o en la coctadora.

Después de que la cinta sale del túnel de enfriamiento, ésta pasa por encima de una rueda de coctadora que parte la cinta en dos



cintas de igual ancho. La ruedecilla cortadora es una cuchilla circular de rotación (parecida a la cortadora de pizza), que se encuentra ubicada por debajo de la hoja, que corta la cinta contra un rodillo fijo de plástico. La alineación relativa de la cinta con la ruedecilla de corte, en una incorporación, se logra manualmente ajustando la posición de la ruedecilla de corte a la línea central de la cinta.

Como alternativa de la incorporación al método de la ruedecilla de corte descrito anteriormente, se pueden usar dos extrusoras paralelas para producir dos cintas paralelas. Estas cintas paralelas se procesan luego como se escribe más adelante, con respecto a las dos láminas de igual ancho partidas que con base en un solo extrudado.

Luego de ser partidas en dos láminas de igual ancho, las cintas caen sobre dos transportadoras diferentes de pannine que llevan la cinta a pares separados de los rodillos del yunque del repujador. La alineación de las cintas en la operación de la unidad de repujado/corte se efectúa manualmente ajustando las transportadoras de pannine. La repujadora efectúa un corte en cruz u otra forma seleccionada en la cinta aun flexible antes de cortar y secar. El repujado afecta la forma y grado final de expansión que ha de tener el trocillo al reventar. El rodillo de repujado tiene una serie de surcos circunferenciales y en cruz cortados en la superficie del rodillo. La cinta es repujada al pasar por el estrechamiento entre el rodillo del repujado y el rodillo de yunque con superficie torneada. La profundidad del repujado de cada hoja varia entre 0,053 cm a 0,079 cm (dejando así entre 0,001 cm y 0,036 cm de espesor de material en los valles de la cinta repujada). Después de que cada hoja ha sido repujada, las

cilindro de igual ancho. La rueda cilíndrica cortadora es una cuchilla circular de rotación (parecida a la cortadora de pizza), que se encuentra ubicada por debajo de la hoja, que corta la cinta contra un rodillo de plástico. La alineación relativa de la cinta con la rueda cilíndrica de corte, en una incorporación, se logra manualmente ajustando la posición de la rueda cilíndrica de corte a la línea central de la cinta.

Como alternativa de la incorporación al método de la rueda cilíndrica de corte descrito anteriormente, se pueden usar dos extrusoras paralelas para producir dos cintas paralelas. Estas cintas paralelas se procesan luego como se describe más adelante, con respecto a las dos láminas de igual ancho paralelas que con paso en un solo extrusor.

Luego de ser paradas en dos láminas de igual ancho, las cintas caen sobre dos transportadoras diferentes de parrilla que llevan la cinta a pares separados de los rodillos del yunque del repujador. La alineación de las cintas en la operación de la unidad de repujado se efectúa manualmente ajustando las transportadoras de parrilla. La repujadora efectúa un corte en cruz u otra forma seleccionada en la cinta aun flexible antes de cortar y secar. El repujado afecta la forma y grado final de expansión que ha de tener el trocillo al reventar. El rodillo de repujado tiene una serie de surcos circunferenciales y en cruz cortados en la superficie del rodillo. La cinta es repujada al pasar por el estrechamiento entre el rodillo del repujado y el rodillo de yunque con superficie lisa. La profundidad del repujado de cada hoja varía entre 0.023 cm a 0.079 cm (dejando así entre 0.001 cm y 0.036 cm de espesor de material en los valles de la cinta repujada). Después de que cada hoja ha sido repujada, las



H-18

cintas son llevadas conjuntamente hacia el estrechamiento de la cortadora y el yunque. Las superficies repujadas forman las superficies exteriores del trocillo. La cortadora es un troquel rotativo que desempeña dos funciones: la de cortar y laminar los trocillos. El radio de las acanaladuras de la cortadora lamina los bordes externos de los triángulos en tanto que el área terrestre "corta de las cintas" por pisado los trocillos. Los trocillos cortados son descargados y llevados a un procesador.

En la **Figura 1** se ilustra un perfil **140** de RVA de los trocillos antes de entrar a la pre-secadora.

Todo el ancho de la cinta laminada no se puede cortar para formar trocillos cuando se produce un trocito de forma triangular. Esta porción restante se denomina como encaje de borde. El encaje de borde se corta en pedazos y luego se tritura en pedazos de aproximadamente 0,32 cm x 0,32 cm x 0,020 cm y se le denomina re-triturado. El re-triturado, en una incorporación, se vuelve a reciclar en el proceso a la entrada del pre-acondicionador a razón de 8-10% por peso de la tasa de la velocidad total de entrada del alimento.

Los trocillos son neumáticamente transferidos desde el punto de descarga de la cortadora a un procesador giratorio en donde entran con una humedad del 26.5%. El secador rotatorio puede estar formado, por ejemplo, por una barrera giratoria va soldada a un tambor perforado. El aire del ambiente es empujado hacia la entrada y salida de la secadora rotatoria, calentado con serpentines de vapor y pasado luego a través de la cama del producto. Los trocillos salen del secador rotatorio a una humedad de 23.5%. La finalidad del secador rotatorio es secar la superficie

Las cintas son llevadas conjuntamente hacia el estrechamiento de la  
contadora y el yunque. Las superficies rebajadas forman las  
superficies exteriores del trocillo. La contadora es un rodete  
relativo que desmenuza los trocillos. La de cortar y laminar los  
trocillos. El radio de las acanaladuras de la contadora laminadora  
puede ser el mismo de los trocillos en tanto que el área restante  
"corta de las cintas" por debajo los trocillos. Los trocillos cortados  
son descargados y llevados a un procesador.

En la Figura 1 se ilustra un perfil 140 de RVA de los trocillos  
antes de entrar a la pre-seccadora.

Todo el ancho de la cinta laminada no se puede cortar para  
formar trocillos cuando se produce un trocillo de forma triangular.  
Esta porción restante se denomina como escoria de borde. El  
escoria de borde se corta en pedruzcos y luego se tritura en pedruzcos  
de aproximadamente 0.35 cm x 0.35 cm x 0.020 cm y se la  
denomina re-fragmentado. El re-fragmentado, en una inspección, se  
vuelve a reciclar en el proceso a la entrada del pre-  
seccionador a razón de 8-10% por peso de la masa de la  
velocidad total de entrada del alimento.

Los trocillos son neumáticamente transportados desde el punto de  
descarga de la contadora a un procesador giratorio en donde  
entran con una humedad del 28.2%. El secador rotatorio puede  
estar formado, por ejemplo, por una cámara giratoria ya sellada a  
un tambor perforado. El aire del ambiente es aspirado hacia la  
entrada y salida de la secadora rotatoria calentada con  
serpentines de vapor y pasado luego a través de la cámara del  
producto. Los trocillos salen del secador rotatorio a una humedad  
de 23.2%. La finalidad del secador rotatorio es secar la superficie



de los trocillos para evitar que se forme amontonamiento cuando se asientan los trozos en el secador de terminado.

En la **Figura 1** también se ilustra un perfil **150 RVA** de los trocillos a medida que salen del procesador.

Los trocillos son neumáticamente transferidos del secador rotatorio a un secador de acabado. Una incorporación preferida emplea un secador de acabado de 5 pasos y 3 zonas. El secador de acabado consta de tres zonas. Las zonas 1 y 2 son zonas de secado y la zona 3 es zona de endurecimiento. La zona del endurecimiento sirve para equilibrar los gradientes de humedad dentro de los trocillos. Los trocillos son dispersados sobre la primera correa con un dispersador oscilatorio. Hay un enfriador ambiente al final de la zona 3 para enfriar los trocillos a temperatura ambiente antes de que salgan del secador. El nivel de humedad de los trocillos a medida que salen del secador es de aproximadamente 11,5% a 13,5%, lo que permite una prolongada conservación de los trocillos.

En la **Figura 1** se ilustra un perfil **160 RVA** de trocillos acabados y secados. Los trocillos pueden ser continuamente enviados a la freidora desde este punto. Alternativamente, los trocillos se pueden sacar del restante proceso y guardarse para posteriormente freírlos. Los trocillos se mantienen por mucho tiempo en buen estado y se pueden freír hasta seis meses después de haberse producido originalmente.

Los trocillos se mantienen sumergidos todo el tiempo que están en la freidora para asegurar un freído uniforme de ambas superficies de los trocillos. Se manipula la temperatura del freidor

de los trocillos para evitar que se forme amontonamiento cuando se asientan los trozos en el secador de terminado.

En la Figura 1 también se ilustra un perfil 150 RVA de los trocillos a medida que salen del procesador.

Los trocillos son neumáticamente transportados del secador rotatorio a un secador de acabado. Una incorporación pretendida emplea un secador de acabado de 5 pasos y 3 zonas. El secador de acabado consta de tres zonas. Las zonas 1 y 2 son zonas de secado y la zona 3 es zona de endurecimiento. La zona del endurecimiento sirve para equilibrar los gradientes de humedad dentro de los trocillos. Los trocillos son dispersados sobre la primera cinta con un dispersador oscilatorio. Hay un entrador ambiente al final de la zona 3 para entrar los trocillos a temperatura ambiente antes de que salgan del secador. El nivel de humedad de los trocillos a medida que salen del secador es de aproximadamente 11.5% a 13.5%, lo que permite una prolongada conservación de los trocillos.

En la Figura 1 se ilustra un perfil 150 RVA de trocillos acabados y secados. Los trocillos pueden ser continuamente enviados a la tienda desde este punto. Alternativamente, los trocillos se pueden sacar del restante proceso y guardarse para posteriormente finirlos. Los trocillos se mantienen por mucho tiempo en buen estado y se pueden finir hasta seis meses después de haberse producido originalmente.

Los trocillos se mantienen sumergidos todo el tiempo que están en la tienda para asegurar un tiempo uniforme de ambas superficies de los trocillos. Se manipula la temperatura del tienda



1972

para poder efectuar la expansión de los trocillos. La densidad bruta se mide en línea antes del freído previo al sazonamiento.

La base freída se rocía con aceite y se sazona en un tambor rotatorio apropiado para el procesamiento de chips de maíz. El producto expandido y sazonado se empaca luego mediante, por ejemplo, un molde vertical y una maquina llenadora.

## **SEGUNDA INCORPORACIÓN - TROCILLO TRADICIONAL**

A parte de la invención de los Solicitantes, no hay aparato o método actualmente para producir consistentemente el producto de trocillos expandido que ya fueron descritos anteriormente como una primera incorporación. Además, la invención de los Solicitantes se puede adaptar para uso en la producción de trocillos tradicionales que requieran menos cocción mecánica y mas cocido térmico. Por ejemplo, se puede utilizar la invención para producir un trocillo a base de maíz que cuando se fríe genera un producto dimensionado que comprende una forma de tubo o embuto, que aquí se denomina como segunda incorporación de los Solicitantes. Un ejemplo del uso de la invención en tal aplicación comprende iniciar con material crudo esencial de harina de maíz picado o maíz molido producido al moler maíz amarillo entero tostado con un molino de mano. Esta harina de maíz triturado o de maíz molido se mezcla con cinco ingredientes menores previamente pesados: azúcar, sal, leche de vaca desgrasada, bicarbonato de sodio y emulsificador (mono y di glicéridos).

para poder efectuar la expansión de los trocitos. La densidad  
bruta se mide en líneas antes del tréido previo al procesamiento

La base tréida se tréida con aceite y se sazona en un tambor  
rotatorio apropiado para el procesamiento de chips de maíz. El  
producto expandido y sazonado se empaque luego mediante, por  
ejemplo, un molde vertical y una máquina llenadora

## SEGUNDA INCORPORACION - TROCITO TRADICIONAL

A parte de la invención de los Solicitantes, no hay aparato o  
método actualmente para producir consistentemente el producto  
de trocitos expandido que ya fueron descritos anteriormente como  
una primera incorporación. Además, la invención de los  
Solicitantes se puede adaptar para uso en la producción de  
trocitos tradicionales que requieren menos cocción mecánica y  
más cocido térmico. Por ejemplo, se puede utilizar la invención  
para producir un trocito a base de maíz que cuando se tréida genera  
un producto dimensionalmente que comprende una forma de tubo o  
anillo, que aquí se denomina como segunda incorporación de  
los Solicitantes. Un ejemplo del uso de la invención en tal  
aplicación comprende iniciar con material crudo esencial de  
harina de maíz picado o maíz molido producido al moler maíz  
ampliamente entera tostado con un molino de mano. Esta harina de  
maíz triturado o de maíz molido se mezcla con cinco ingredientes  
menores previamente pesados, azúcar, sal, leche de vaca  
desgrasada, bicarbonato de sodio y emulsionador (mono y di

glicéridos)



Este material se hace pasar volumétricamente a un preacondicionador que comprende una mezcladora de paletas con un solo eje, en contra posición a la mezcladora de paletas de doble eje de que se habló ya anteriormente. En el preacondicionador se agregan de nuevo agua y vapor a la mezcla seca para hidratar y parcialmente gelatinizar la mezcla antes de la extrusión, aunque a una relación mas alta de vapor a agua que en la primera incorporación con el orden de impartir y adicionar cocción térmica. Durante la extrusión, se corta el alimento mecánicamente primero y se cocina y luego se enfría antes de pasarlo por una troqueladora para formar una cinta ancha y delgada. La cinta ancha y delgada se divide en dos cintas separadas que se repujan, laminan conjuntamente, y se cortan de tal forma que se obtengan trocillos de forma rectangular o trapezoidal. Luego se pasan los trocillos a una secadora por sacudimiento que evita la formación de apiñamientos durante la fase inicial de deshidratación. Luego se transfieren neumáticamente los trocillos a una freidora corta en donde se reduce la humedad de los trocillos sin humedecer la superficie. Luego, los trocillos se transfieren neumáticamente a una secadora de correa para terminado en la cual se secan los trocillos y se endurecen. Finalmente, los trocillos se empacan en cajas de cartón o en bolsas grandes.

Más claramente, durante la operación de mezclado de esta segunda incorporación, se pesa primero la harina de maíz y luego se agregan los ingredientes menores, que han sido previamente pesados, en las relaciones de peso que se indican en la siguiente Tabla 3:

Este material se hace pasar voluntariamente a un  
precondicionador que comprende una mezcladora de palas  
con un solo eje, en contra posición a la mezcladora de palas de  
doble eje de que se habló ya anteriormente. En el  
precondicionador se agregan de nuevo agua y vapor a la mezcla  
seca para hidratar y parcialmente gelatinizar la mezcla antes de la  
extrusión, aunque a una relación mas alta de vapor a agua que en  
la primera incorporación con el orden de impartir y adicionar  
coacción térmica. Durante la extrusión, se coque el alimento  
mecánicamente primero y se cocina y luego se enfría antes de  
pasar por una troqueladora para formar una cinta ancha y  
delgada. La cinta ancha y delgada se divide en dos cintas  
separadas que se repujan, laminan conjuntamente, y se coque de  
tal forma que se obtengan trocitos de forma rectangular o  
trapezoidal. Luego se pasan los trocitos a una secadora por  
asistimiento que evita la formación de apilamientos durante la  
fase inicial de deshidratación. Luego se transfieren  
nuevamente los trocitos a una freidora con el donde se  
reduce la humedad de los trocitos sin humedecer la superficie.  
Luego, los trocitos se transfieren nuevamente a una secadora  
de correa para terminar en la cual se secan los trocitos y se  
enfrían. Finalmente, los trocitos se empaquetan en cajas de  
cartón o en bolsas grandes.

Más claramente, durante la operación de mezclado de esta  
segunda incorporación, se pesa primero la harina de maíz y luego  
se agregan los ingredientes menores, que han sido previamente  
pesados, en las relaciones de peso que se indican en la siguiente

Tabla 3.



| TABLA 3                        |
|--------------------------------|
| 370,67 harina de maíz          |
| 14,83 de azúcar                |
| 10,38 de sal                   |
| 1,27 de NFDM                   |
| 2,05 de bicarbonato de sodio   |
| 0,8 de emulsificador (Dimodan) |

Se mezcla la hornada por 15 minutos en una mezcladora y luego se descarga en una tolva igualadora. Después de ser transferida neumáticamente, se hace pasar volumétricamente la mezcla al preacondicionador.

Como preacondicionador se emplea una mezcladora de paletas con un solo eje, tal como la de los modelos fabricados por Mapimpianti de Galleira, Italia. El fin principal del preacondicionamiento es de nuevo hidratar y parcialmente gelatinizar la mezcla. El alimento entra a una base húmeda de del 12% y sale al 33-34%. La hidratación se realiza por inyección de vapor y agua. La relación de vapor a agua se ajusta dependiendo del "nivel de gelatinización" de la harina de maíz que entra (determinada mediante el Analizador Rapid-Visco, RVA) y se observa el grado de expansión de los trocillos ya reventados.

El trocillo tradicional de la segunda incorporación requiere aumento de la entrada de vapor en comparación con la primera incorporación, pues se requiere mayor cocción térmica y menor cocción mecánica para el trocillo tradicional. El aire de

| INGREDIENTE                    |
|--------------------------------|
| 370.67 libras de maíz          |
| 14.83 de azúcar                |
| 10.38 de sal                   |
| 1.37 de NDM                    |
| 5.05 de propionato de sodio    |
| 0.8 de emulsificador (Dimodan) |

Se mezcla la harina por 15 minutos en una mezcladora y luego se descarga en una tolva agitadora. Después de ser transferida nuevamente, se hace pasar volúmicamente la mezcla al acondicionador.

Como acondicionador se emplea una mezcladora de paletas con un solo eje, tal como la de los modelos fabricados por Mapimix de Gallina, Italia. El fin principal del acondicionamiento es de nuevo hidratar y parcialmente gelatinizar la mezcla. El alimento entra a una base húmeda de 12% y sale al 33-34%. La hidratación se realiza por inyección de vapor y agua. La relación de vapor a agua se ajusta dependiendo del "nivel de gelatinización" de la harina de maíz que entra (determinada mediante el Analizador Rapid-Visco, RVA) y se observa el grado de expansión de los trocitos ya reventados.

El trocillo tradicional da la segunda incorporación reduciendo el aumento de la entrada de vapor en comparación con la primera incorporación, pues se requiere mayor cocción térmica y menor cocción mecánica para el trocillo tradicional. El aire de



retrituración se calienta a 110°C y las paredes del preacondicionador se calientan a aproximadamente 78°C manteniendo la temperatura de salida del alimento a aproximadamente 90°C para obtener máxima cocción térmica e inhibir el desarrollo microbiano dentro del preacondicionador. El tiempo medio de permanencia de la pasta dentro del preacondicionador está entre 2 min y 6 min.

Los perfiles de RVA **210, 210'** para la harina de maíz inicial de comienzo están indicados en la **Figura 2**, que usa los mismos parámetros de definición descritos anteriormente para la **Figura 1**. El primer perfil **210** representa un perfil de RVA de harina de maíz tostado a 95°C. El segundo perfil **210'** representa un perfil de RVA de harina de maíz tostado a 80°C. Debe entenderse que todos los perfiles de RVA mostrados en la **Figura 2** son generados por muestras de la segunda incorporación de la invención y se muestran para ilustrar las características de viscosidad del producto de esta segunda incorporación de la invención. Debe entenderse que con estos perfiles de RVA no se pretende limitar la invención a producto que presenten perfiles idénticos de RVA en las diversas etapas mostradas.

La adición preacondicionada se hace pasar luego a un extrusor. El extrusor que se puede utilizar, por ejemplo, el Modelo tt92/28D (relación L/D de 28) de hélice doble de Mapimpianti que consta de siete zonas de barriletes (cuerpos cilíndricos). El alimento prehidratado y el agua adicional se hacen pasar a la primera zona. Las Zonas 2-5 de barriletes se calientan para ayudar a lograr el nivel deseado de "cocción" por medios mecánicos y térmicos, y las Zonas 6 a 7 se enfrían para minimizar la temperatura del troquel de extrusión y ayudar a reducir el súbito

retroalimentación se calienta a 110°C y las paredes del  
preacondicionador se calientan a aproximadamente 78°C  
manteniendo la temperatura de salida del alimento a  
aproximadamente 80°C para obtener máxima coacción térmica e  
iniciar el desarrollo microbiano dentro del preacondicionador. El  
tiempo medio de permanencia de la pasta dentro del  
preacondicionador está entre 2 min y 6 min.

Los perfiles de RVA 210, 210' para la harina de maíz inicial de  
comienzo están indicados en la Figura 2, que usa los mismos  
parámetros de definición descritos anteriormente para la Figura 1.  
El primer perfil 210 representa un perfil de RVA de harina de maíz  
tostado a 82°C. El segundo perfil 210' representa un perfil de RVA  
de harina de maíz tostado a 80°C. Debe entenderse que todos los  
perfiles de RVA mostrados en la Figura 2 son generados por  
muestras de la segunda incorporación de la invención y se  
muestran para ilustrar las características de viscosidad del  
producto de esta segunda incorporación de la invención. Debe  
entenderse que con estos perfiles de RVA no se pretende limitar  
la invención a producto que presenten perfiles idénticos de RVA  
en las diversas etapas mostradas.

La adición preacondicionada se hace pasar luego a un extrusor.  
El extrusor que se puede utilizar, por ejemplo, el modelo H32380  
(relación L/D de 28) de hélice doble de Malmgren, que consta de  
siete zonas de pañetes (cuerpos cilíndricos). El alimento  
prehidratado y el agua adicional se hacen pasar a la primera  
zona. Las Zonas 2-5 de pañetes se calientan para ayudar a  
lograr el nivel deseado de "cocción" por medios mecánicos y  
térmicos, y las Zonas 6 a 7 se enfrian para minimizar la  
temperatura del producto al salir de extrusión y ayudar a reducir el sudor.



acceso de vapor en el troquel, lo cual produce indeseables burbujas en la cinta. Un paso de vacío va adjunto a la Zona 5 para proporcionar enfriamiento evaporativo del extrusor. El nivel típico de vacío que se alcanza es de 60 mm de mercurio. Se reducen las r/min del extrusor, en comparación con la primera incorporación, para obtener máximo tiempo de permanencia y mínimo corte que es requerido para obtener óptimo sabor y textura en el producto. Igualmente, se cambia el perfil de la hélice con el fin de reducir el triturado del extrusor.

Solo se emplean elementos de avance, y se retiran todos los elementos de retroceso. El extrudado triturado al mínimo se hace pasar a través de un troquel con barras de estrangulación rebordes de troqueladora. La falta de uniformidad a lo largo de la anchura se reduce al mínimo graduando finamente los rebordes de la troqueladora. El espesor nominal de la cinta es de 0.71 mm y se mide antes de entrar al repujador mediante medidores de espesor en línea Mitutoyo.

Por la cara de la troqueladora la cinta es muy plegable, pero se endurece muy rápidamente para convertirse en una hoja que se puede manipular mecánicamente sin considerable deformación de la cinta, aunque ésta se mantiene un poco flexible. La cinta se parte en dos cintas de igual anchura a la salida del troquel mediante una pequeña cuchilla fija. Las dos cintas paralelas son transferidas a una enfriadora de correa de siete pasos mediante una correa de transporte para transferencia. Se mantiene la temperatura del aire del enfriador a aproximadamente 10°C y se suministra aire frío a ambos lados de la cintas. La temperatura del aire en el túnel se manipula para lograr una temperatura de 35°C a 40°C en la cinta al pie de la repujadora. Se requiere

a 40°C en la cinta al día de la instalación de la red de  
 aire en el (que) se mantiene bajo la temperatura de 32°C  
 eliminando así los grupos de la cinta. La temperatura del  
 aire del extractor a aproximadamente 10°C y se  
 una correa de transporte para mantenerse de manera la  
 temperatura a una velocidad de correa de aire hacia adelante  
 mediante una red de correa. Las dos cintas laterales son  
 bajo en los días de la cinta a la zona del rodillo  
 de la cinta. Aunque esta se mantiene en todo el tiempo. La cinta se  
 puede mantener mecánicamente en consideración de la  
 estructura muy rápidamente para convertirse en una sola que se  
 por la cinta de la red de la cinta es muy bien pero se  
 espesor en una longitud

y se mide antes de entrar al extractor mediante medidores de  
 de la red de la cinta. El espesor nominal de la cinta es de 0.1 mm  
 aunque se reduce al mínimo durante la instalación de la red de  
 la red de la cinta. La cinta de la red de la cinta es la  
 base a la red de la red con partes de la red de la red  
 elementos de la red. El extractor durante el tiempo se hace  
 solo se emplean elementos de la red y se tienen todos los

con el fin de reducir el ruido del extractor.

existen en el producto. Igualmente se cambia el tipo de la red  
 cuando una que se reduce para obtener el tipo de la red y  
 la red de la red para obtener el tipo de la red y  
 la red de la red en combinación con la red de la red  
 de la red que se reduce es de 0.1 mm de la red. Se reduce  
 proporcionalmente el tipo de la red. El tipo de la red  
 proporcionalmente en la red. Un tipo de la red se reduce a la red y la red  
 acceso de la red en el tipo de la red. El tipo de la red



enfriamiento de las cintas para evitar que se peguen a los rodillos de la repujadora o a la cortadora.

Después del enfriador las cintas son llevadas por rodillos transportadores que dejan las cintas en pares separados de los rodillos de yunque de la repujadora. La repujadora hace un corte de señal de cruz en la cinta aún maleable antes de efectuar corte y deshidratación. El repujado afecta la forma y grado final de la expansión que ha de tener el trocillo al reventar. El rodillo de la repujadora tiene una serie de circunferencias y surcos cruzados en la superficie del rodillo. La cinta es repujada al pasar por el espacio entre el rodillo de repujado y el rodillo de yunque con superficie lisa. La profundidad de repujado de cada cinta varía entre 0,53 mm a 0,79 mm (por lo cual deja un espesor de 0,10 mm y 0,36 mm en el material de los valles de la cinta repujada).

Después de que cada cinta ha sido repujada, las cintas son llevadas conjuntamente hacia el espacio entre la cortadora y el yunque. Las superficies repujadas forman las superficies exteriores del trocillo. La cortadora es un troquel rotatorio que desempeña dos funciones: cortar y laminar los trocillos. El radio de los canaletes de la cortadora laminadora, los bordes externos del trocillo de forma trapezoidal así producido, en tanto que el área terrestre "corta por pisado" en las cintas los trocillos. Los trocillos cortados son lanzados y transportados a una presecadora. Un perfil de RVA 240 de los trocillos antes de entrar a la presecadora se muestra en la Figura 2.

Todo el ancho de la cinta laminada no se corta en trocillos. El lazo remanente de borde se corta en pedazos y luego se muele para obtener un retriturado. El retriturado se vuelve a reciclar en un

entramiento de las cintas para evitar que se peguen a los rodillos de la repuladora o a la cortadora.

Después del entrador las cintas son llevadas por rodillos transportadores que dejan las cintas en pares separados de los rodillos de yunque de la repuladora. La repuladora hace un corte de señal de cruz en la cinta aún maleable antes de efectuar corte y desdoblamiento. El repulador afecta la forma y grado final de la expansión que ha de tener el trocillo al revertir. El rodillo de la repuladora tiene una serie de circunferencias y surcos concéntricos en la superficie del rodillo. La cinta es repulada al pasar por el espacio entre el rodillo de repulador y el rodillo de yunque con superficie lisa. La profundidad de repulada de cada cinta varía entre 0.23 mm a 0.79 mm (por lo cual deja un espesor de 0.10 mm y 0.36 mm en el material de los valles de la cinta repulada).

Después de que cada cinta ha sido repulada, las cintas son llevadas continuamente hacia el espacio entre la cortadora y el yunque. Las superficies repuladas forman las superficies exteriores del trocillo. La cortadora es un trocillo rotatorio que desdobla los trocillos, cortar y laminar los trocillos. El radio de los carretes de la cortadora laminadora, los bordes externos del trocillo de forma trapezoidal así producido, en tanto que el área restante "corta por el lado" en las cintas los trocillos. Los trocillos cortados son lanzados y transportados a una prensa para perfil de RVA 240 de los trocillos antes de entrar a la prensa para se muestra en la Figura 2.

Todo el ancho de la cinta laminada no se corta en trocillos. El exceso remanente de borde se corta en pedazos y luego se muele para obtener un relleno. El relleno se vuelve a reciclar en un



proceso a la entrada del preacondicionador a una razón de aproximadamente 5% por peso de la tasa total de alimento.

Los trocillos son neumáticamente transferidos desde el punto de descarga de la cortadora a un secador de correo por sacudimiento, que entra con una humedad del 24%. El punto establecido de la temperatura del secador por sacudimiento es de 55°C. Los trocillos salen del secador por sacudimiento a humedad del 22%. La finalidad del secador de sacudimiento es secar la superficie de los trocillos para evitar que se forme aglutinamiento cuando se asientan los trocillos en la secadora de terminado.

Los trocillos son neumáticamente transferidos desde la secadora de sacudido a una secadora corta. Los trocillos son esparcidos sobre la primera correa de la secadora corta con un esparcidor oscilante. El secador corto de correa se gradúa a 50°C y 9% de RH. Los trocillos salen del secador corto con una humedad del 19%. Los trocillos son neumáticamente transferidos desde la secadora corta a una secadora de terminado con correa de 5 pasos. La secadora de terminado consta de dos etapas. La etapa uno es una zona de secado, y la etapa dos es una zona de endurecimiento. La zona de endurecimiento se emplea para equilibrar los gradientes de humedad dentro de los trocillos. La etapa uno se gradúa a 45°C y 18% de RH. La etapa dos se gradúa a 40°C y 30% de RH. Hay una transportadora de enfriamiento de ambiente al final de la etapa dos para enfriar los trocillos a temperatura ambiente antes de salir de la secadora. Los trocillos pasan de manera continua a cajas o bolsas grandes en donde se empacan. Estos trocillos se envían luego a un sitio de empaque de trituras. La **Figura 2** muestra un perfil RVA 260 del trocillo terminado y deshidratado.

proceso a la entrada del acondicionador a una razón de aproximadamente 5% por peso de la masa total de alimento.

Los trocitos son neumáticamente transferidos desde el punto de descarga de la correa a un secador de cono por succión, que entra con una humedad del 24%. El punto establecido de la temperatura del secador por succión es de 55°C. Los trocitos salen del secador por succión a una humedad del 22%. La finalidad del secador de succión es sacar la superficie de los trocitos para evitar que se forme aglutinamiento cuando se asientan los trocitos en la secadora de terminado.

Los trocitos son neumáticamente transferidos desde la secadora de succión a una secadora corta. Los trocitos son espaciados sobre la primera correa de la secadora corta con un espaciador oscilante. El secador corto de cono se gradúa a 50°C y 9% de RH. Los trocitos salen del secador corto con una humedad del 19%. Los trocitos son neumáticamente transferidos desde la secadora corta a una secadora de terminado con cono de 2 pasos. La secadora de terminado consta de dos etapas. La etapa uno es una zona de secado, y la etapa dos es una zona de endurecimiento. La zona de endurecimiento se emplea para equilibrar los gradientes de humedad dentro de los trocitos. La etapa uno se gradúa a 45°C y 18% de RH. La etapa dos se gradúa a 40°C y 30% de RH. Hay una transportadora de enfriamiento de ambiente al final de la etapa dos para enfriar los trocitos a temperatura ambiente antes de salir de la secadora. Los trocitos pasan de manera continua a cajas o bolsas grandes en donde se empaquetan. Estos trocitos se envían luego a un silo de empaque de tinturas. La Figura 2 muestra un perfil RVA 200 del trocito terminado y deshidratado.



Los trocillos se fríen o cocinan por otros medios después de cinco días de almacenamiento para asegurar distribución uniforme de la humedad. Todo el tiempo en que se encuentra dentro del freidor permanecen sumergidos para asegurar un freído uniforme de ambas superficies del trocillo. La base freída se rocía y sazona con aceite en un tambor rotatorio que se usa generalmente para el procesamiento de maíz.

El uso de la invención de los Solicitantes para producir una hojuela tradicional a base de maíz es un mejoramiento importante que se introduce respecto del arte anterior en el sentido de que el tiempo total de procesamiento continuo desde la mezcla hasta la producción del trocillo humectado se reduce a unos pocos minutos respecto de una hora o mas. Además, se pueden ahorrar costos de capital empleando la invención de los Solicitantes en una cantidad de aplicaciones.

Si bien es cierto que la invención se ha ilustrado y descrito particularmente con referencia a una incorporación preferida, de las personas hábiles en esa arte deben entender que se pueden introducir varios cambios de forma y detalle sin alejarse del espíritu y alcance de la invención.

Los trocillos se fien o cocinan por otros medios después de cinco días de almacenamiento para asegurar distribución uniforme de la humedad. Todo el tiempo en que se encuentran dentro del fiador permanecen sumergidos para asegurar un fiado uniforme de ambas superficies del trocillo. La base fiada se toca y se cura con aceite en un tambor rotatorio que se usa generalmente para el procesamiento de maíz.

El uso de la invención de los Solicitantes para producir una hoja tradicional a base de maíz es un mejoramiento importante que se introduce respecto del arte anterior en el sentido de que el tiempo total de procesamiento continuo desde la mezcla hasta la producción del trocillo humedado se reduce a unos pocos minutos respecto de una hora o más. Además, se pueden ahorrar costos de capital empleando la invención de los Solicitantes en una cantidad de aplicaciones.

Si bien es cierto que la invención se ha ilustrado y descrito particularmente con referencia a una incorporación preferida de las personas hábiles en esta arte deben entender que se pueden introducir varios cambios de forma y detalle sin alejarse del espíritu y alcance de la invención.



## REIVINDICACIONES

1. Un método para elaborar trocillos expandidos, **CARACTERIZADO PORQUE** comprende los pasos de:
  - (a) pasar el alimento por un pre-acondicionador;
  - (b) agregar vapor y agua caliente al alimento mientras está en el preacondicionado a fin de controlar la cocción de dicho alimento y mantener los niveles de temperatura dentro del preacondicionado que sean suficientes para inhibir el desarrollo de bacterias dentro del pre-acondicionado;
  - (c) pasar dicho alimento por un extrusor; y
  - (d) manipulación de la velocidad rotacional de extrusor para controlar la cocción del extrudado, de manera que se aumenta el nivel de cocción al disminuir la velocidad de rotación.
2. El método de la Reivindicación 1, **CARACTERIZADO PORQUE** el peso total del agua y vapor agregados en el paso (b) por peso de alimento que pasa por el pre-acondicionado es constante con el fin de lograr un nivel constante de humedad del alimento a medida que sale del preacondicionador.
3. El método de la Reivindicación 2, **CARACTERIZADO PORQUE** el nivel de humedad del alimento a medida que sale de preacondicionado está entre 27% y 29% por peso.
4. EL método de la Reivindicación 1, **CARACTERIZADO PORQUE** la temperatura del alimento al salir del preacondicionador es superior a 68°C.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para elaborar frijoles expandidos CARACTERIZADO PORQUE comprende los pasos de:

- (a) pasar el alimento por un pre-acondicionador;
- (b) agregar vapor y agua caliente al alimento mientras está en el preacondicionado a fin de controlar la cocción de dicho alimento y mantener los niveles de temperatura dentro del preacondicionado que sean suficientes para inhibir el desarrollo de bacterias dentro del pre-acondicionador;
- (c) pasar dicho alimento por un extractor; y
- (d) manipulación de la velocidad rotacional de extrusor para controlar la cocción del extrudado, de manera que se aumente el nivel de cocción al disminuir la velocidad de rotación.

2. El método de la Reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE el peso total del agua y vapor agregados en el paso (b) por peso de alimento que pasa por el pre-acondicionado es constante con el fin de lograr un nivel constante de humedad del alimento a medida que sale del preacondicionador.

3. El método de la Reivindicación 2, CARACTERIZADO PORQUE el nivel de humedad del alimento a medida que sale de preacondicionado está entre 25% y 30% por peso.

4. El método de la Reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE la temperatura del alimento al salir del preacondicionador es superior a 68°C.



5. El método de la Reivindicación 1, **CARACTERIZADO PORQUE** comprende además:

- (e) pasos del extrudado a través de un troquel para formar una cinta delgada de espesor uniforme; y
- (f) conversión de dicha cinta ancha en trocillos de forma triangular.

6. Un trocillo expandido preparado mediante el proceso de la Reivindicación 1, **CARACTERIZADO PORQUE** comprende: harina de masa; ingredientes menores; en donde dichos trocillos se producen mezclando dicha harina de masa y los ingredientes menores para formar un alimento; pasando dicho alimento por un preacondicionado, agregando vapor y agua a dicho preacondicionado para controlar la cocción de dicho alimento y mantener los niveles de temperatura suficientes para impedir el desarrollo de bacterias dentro del preacondicionado; haciendo pasar dicho alimento desde el preacondicionador a un extrusor, y ajustando el nivel de cocción impartido modificando el tiempo de permanencia del alimento en el extrusor.

8. El trocillo de la Reivindicación 7, **CARACTERIZADO PORQUE** la cocción del extrudado es controlada por manipulación de la velocidad rotacional del extrusor y la configuración de la hélice, de manera que una velocidad más alta produzca menor nivel de cocción y que por tanto una velocidad menor produzca más alto nivel de cocción.

9. El trocillo de la Reivindicación 7, **CARACTERIZADO PORQUE** el peso total del agua y el vapor agregados al reacondicionador por peso de alimento que pasa por el

6. El método de la Reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE comprende además:

- (e) pasos del extrudado a través de un troquel para formar una cinta delgada de espesor uniforme; y
- (f) conversión de dicha cinta ancha en trocillos de forma triangular.

6. Un trocillo expandido preparado mediante el proceso de la Reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE comprende: harina de masa, ingredientes menores; en donde dichos trocillos se producen mezclando dicha harina de masa y los ingredientes menores para formar un alimento; pasando dicho alimento por un acondicionador, agregando vapor y agua a dicho acondicionador para controlar la cocción de dicho alimento y mantener los niveles de temperatura suficientes para impedir el desarrollo de bacterias dentro del acondicionador; haciendo pasar dicho alimento desde el acondicionador a un extrusor; y ajustando el nivel de cocción impartido modificando el tiempo de permanencia del alimento en el extrusor.

8. El trocillo de la Reivindicación 7, CARACTERIZADO PORQUE la cocción del extrudado es controlada por manipulación de la velocidad rotacional del extrusor y la configuración de la hélice, de manera que una velocidad más alta produzca menor nivel de cocción y que por tanto una velocidad menor produzca más alto nivel de cocción.

9. El trocillo de la Reivindicación 7, CARACTERIZADO PORQUE el peso total del agua y el vapor agregados al acondicionador por peso de alimento que pasa por el



preacondicionador es constante con el fin de lograr un nivel constante de humedad del alimento a medida que sale del preacondicionador.

10. El trocillo de la Reivindicación 7, **CARACTERIZADO PORQUE** el nivel de humedad del alimento a medida que sale del preacondicionador está entre 27% y 35% por peso.

11. El trocillo de la Reivindicación 7, **CARACTERIZADO PORQUE** el alimento sale del preacondicionador a una temperatura superior a 68°C.

12. El trocillo de la Reivindicación 7, **CARACTERIZADO PORQUE** el extrudado se hace pasar por un troquel para formar una cinta delgada y ancha de espesor uniforme, para dar luego a dicha cinta ancha forma de trocillos triangulares.

13. El trocillo de la Reivindicación 7 **CARACTERIZADO PORQUE** el trocillo que se hace reventar en una freidora.

14. Un aparato para hacer trocillos expandidos **CARACTERIZADO PORQUE** comprende:

- (a) un preacondicionador capaz de controlar la cocción, la gelatinización e hidratación del alimento por variación de la relación vapor y agua agregados al acondicionador;
- (b) un extrusor en serie con dicho preacondicionador, siendo dicho extrusor capaz de controlar el nivel de cocción del extrudado variando el tiempo de permanencia del extrudado en el extrusor.

preacondicionador es constante con el fin de lograr un nivel constante de humedad del alimento a medida que sale del preacondicionador.

10. El trocillo de la Reivindicación 7, CARACTERIZADO PORQUE el nivel de humedad del alimento a medida que sale del preacondicionador está entre 27% y 35% por peso.

11. El trocillo de la Reivindicación 7, CARACTERIZADO PORQUE el alimento sale del preacondicionador a una temperatura superior a 68°C.

12. El trocillo de la Reivindicación 7, CARACTERIZADO PORQUE el extrudado se hace pasar por un troquel para formar una cinta delgada y ancha de espesor uniforme para dar lugar a dicha cinta ancha forma de trocillos triangulares.

13. El trocillo de la Reivindicación 7, CARACTERIZADO PORQUE el trocillo que se hace reventar en una freidora.

14. Un aparato para hacer trocillos expansivos CARACTERIZADO PORQUE comprende:

- (a) un preacondicionador capaz de controlar la cocción, la gelatinización e hidratación del alimento por variación de la relación vapor y agua agregados al acondicionador;
- (b) un extrusor en serie con dicho preacondicionador, siendo dicho extrusor capaz de controlar el nivel de cocción del extrudado variando el tiempo de permanencia del extrudado en el extrusor.



15. El aparato de la Reivindicación 14 **CARACTERIZADO PORQUE** el extrusor es además capaz de controlar el nivel de cocción del extrudado variando la velocidad rotacional del extrusor, donde aumentado la más la velocidad rotacional disminuye el nivel de cocción, y disminuyendo la velocidad rotacional aumenta el nivel de cocción.

16. El aparato de la reivindicación 14 **CARACTERIZADO PORQUE** comprende además un troquel capaz de convertir el extrudado en una cinta ancha, delgada y de espesor uniforme.

17. El aparato de la Reivindicación 16 **CARACTERIZADO PORQUE** comprende además un repujador y cortadora para formar trocillos con el extrudado.

18. El aparato de la Reivindicación 14 **CARACTERIZADO PORQUE** comprende además un secador para secar los trocillos.

19. El aparato de la Reivindicación 14 **CARACTERIZADO PORQUE** comprende además una freidora para reventar los trocillos.

15. El aparato de la Reivindicación 14 CARACTERIZADO PORQUE el extrusor es además capaz de controlar el nivel de cocción del extrudado variando la velocidad rotacional del extrusor, donde aumentando la más la velocidad rotacional disminuye el nivel de cocción, y disminuyendo la velocidad rotacional aumenta el nivel de cocción.

16. El aparato de la reivindicación 14 CARACTERIZADO PORQUE comprende además un troquel capaz de convertir el extrudado en una cinta ancha, delgada y de espesor uniforme.

17. El aparato de la Reivindicación 16 CARACTERIZADO PORQUE comprende además un repujador y contadora para formar trocillos con el extrudado.

18. El aparato de la Reivindicación 14 CARACTERIZADO PORQUE comprende además un secador para secar los trocillos.

19. El aparato de la Reivindicación 14 CARACTERIZADO PORQUE comprende además una freidora para reventar los trocillos.



## PROCESO PARA LA PRODUCCION DE TROCILLOS EXPANDIDOS

### RESUMEN DE LA PRESENTACION

En el proceso de producción de trocillos a base de maíz, la adición de vapor y agua al preacondicionador, como también de agua al extrusor o la configuración de la hélice y las RPM se pueden manipular para controlar con precisión el nivel de cocción, gelatinización y el nivel de humedad del alimento durante el proceso, y el nivel de defectos a pesar de la variación menor de las características de la harina de maíz. Específicamente, se puede manejar la relación de agua a vapor agregada al preacondicionador, para efectuar la cocción, hidratación y parcial gelatinización del alimento. Reduciendo las velocidades rotacionales del extrusor se aumenta el tiempo de permanencia y aumenta la cocción. Con el aumento del tiempo de permanencia, aumenta también el volumen de bed pack en el extrusor. Esto se puede invertir agregando agua directamente al extrusor, con lo cual disminuye la viscosidad del alimento en el extrusor. La densidad bruta del producto varía aumentando y disminuyendo la cocción del alimento.

## PROCESO PARA LA PRODUCCION DE TROCITOS EXPANDIDOS

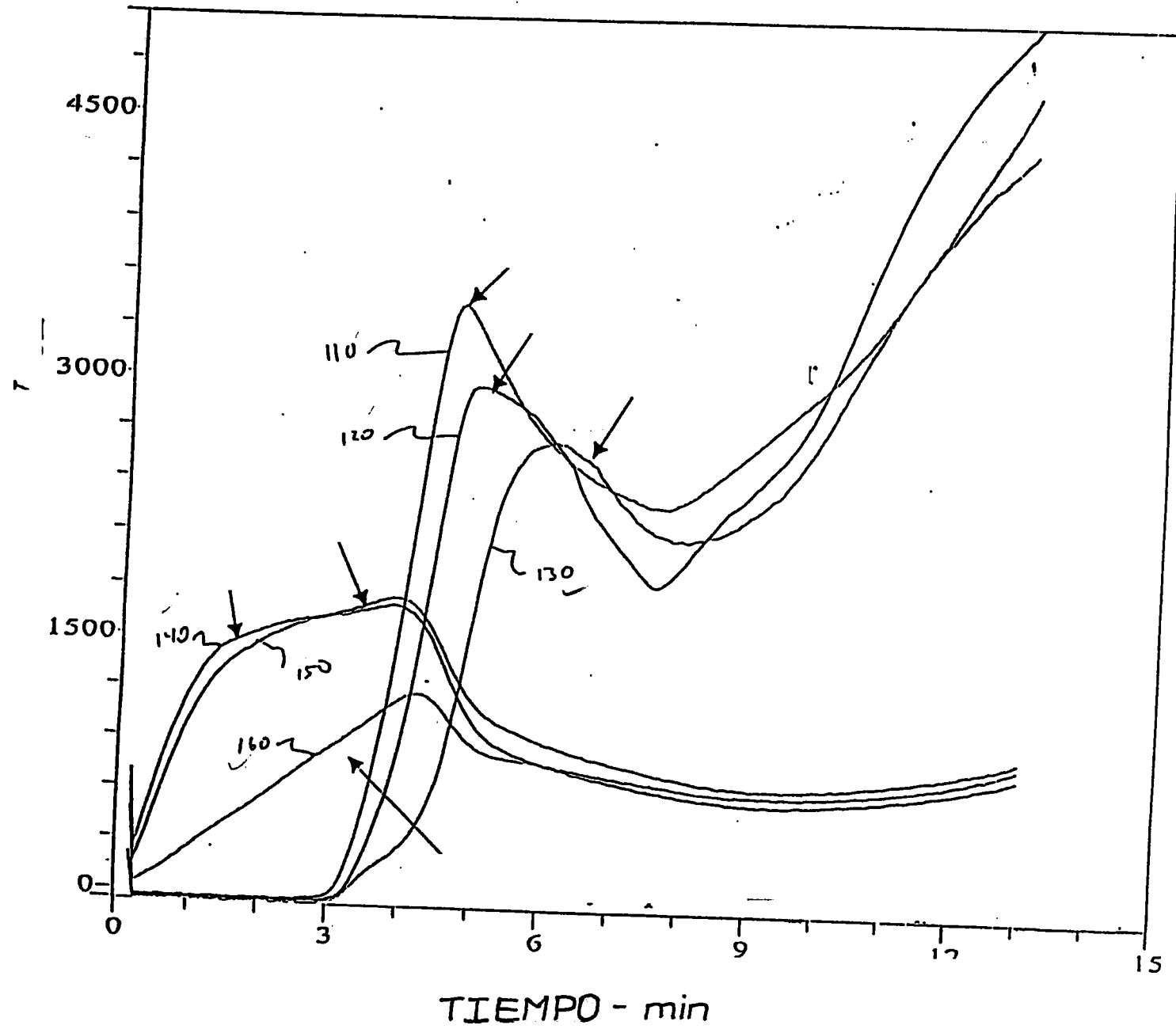
### RESUMEN DE LA PRESENTACION

En el proceso de producción de trocitos a base de maíz, la adición de vapor y agua al precondicionador, como también de agua al extrusor o la configuración de la hélice y las RPM, se pueden manipular para controlar con precisión el nivel de cocción, gelatinización y el nivel de humedad del alimento durante el proceso, y el nivel de detectos a pesar de la variación menor de las características de la harina de maíz. Específicamente, se puede manejar la relación de agua a vapor agregada al precondicionador para efectuar la cocción, hidratación y parcial gelatinización del alimento. Reduciendo las velocidades rotacionales del extrusor se aumenta el tiempo de permanencia y aumenta la cocción. Con el aumento del tiempo de permanencia, aumenta también el volumen de back en el extrusor. Esto se puede invertir agregando agua directamente al extrusor, con lo cual disminuye la viscosidad del alimento en el extrusor. La densidad unita del producto va a aumentar y disminuyendo la cocción del alimento.



FIGURA 1

VISCOSIDAD - mPa.s



2000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000



6. The method claim 1 further comprising:

(e) passing the extrudate through a die to form a thin, wide ribbon of uniform thickness; and

(f) forming said wide ribbon into triangular shaped pellets.

7. An expanded pellet prepared by the process of claim 1.

The method claim is further comprised of:

passing the extruded material through a die to form a thin wall of uniform thickness and

cutting said wire ribbon into individual pieces.

An expanded sheet is formed by the process of claim 1.



2

## **PROCESO PARA LA PRODUCCION DE TROCILLOS, PRODUCTO Y APARATO PARA EL MISMO**

### **CAMPO TÉCNICO.**

La presente solicitud de Patente de Invención tiene por objeto un Proceso para producir trocillos de masa expandible, en particular, a un proceso que permite el control preciso del nivel de cocción de la masa procesada, nivel de humedad, gelatinización y calidad del producto resultante a pesar de las variaciones de las características de la harina inicial. La invención comprende el manejo de vapor y la adición de agua en el pre-acondicionador, velocidad de rotación o tiempo de residencia o configuración del tornillo en la extrusora para lograr las características apropiadas del alimento procesado en cada etapa.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El proceso de producción de trocillos, tal como generalmente está adaptado en la industria alimenticia comprende una cocción mínima de almidón y la elaboración de una forma, como por ejemplo una forma particular de pasta, en donde el producto es cocinado en presencia de exceso de agua. Alternativamente, se puede usar harina cocinada, como por ejemplo harina de maíz precocida. Se extiende la masa cocida, se corta y seca para posteriormente freírla.

El proceso de producción de trocillos a base de maíz para uso en productos alimenticios tipo snack son muy bien conocidos en el arte u oficio. Por ejemplo, en la Patente americana No. U.S. 3.348.950 a