



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

**" ELABORACION DE PASTA DE TOMATE A
PARTIR DE DESECHOS DE TOMATE."**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO EN ALIMENTOS

P R E S E N T A :

MARTHA AMELIA LANDEROS HERNANDEZ

336

S.L.P.

1987





D9
T7
3
1



1080075694

I. A.

L 2a

1987



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

**“ ELABORACION DE PASTA DE TOMATE A
PARTIR DE DESECHOS DE TOMATE.”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO EN ALIMENTOS

P R E S E N T A :

MARTHA AMELIA LANDEROS HERNANDEZ

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

1987

T
HD9330
+ 7
23



A D I O S :

*Por haberne guiado por el camino del bien
y por quien seguiré superándome para lle-
gar a ser merecedora de El.*

*Gracias Señor, porque todo lo que soy te
lo debo a Tí.*

A MIS PADRES:

Carlos Landeros Romero.

Amelia Hernández de Landeros.

A MIS HERMANOS:

Javier, Armando, Martha Patricia,

Carlos Arturo y Edgar Lorenzo.

*Por su cariño, comprensión y paciencia
para la realización de mi carrera pro-
fesional.*

A MI ASESOR:

I.A. Francisco V. Villagrán I.

Ya que sin su ayuda, no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A:

Marcelino Piño Zavalija.

Por su ayuda incondicional y la proporción del tomate utilizado.

MUY ESPECIAL A:

Ing. Carlos T. Velásquez Osuna.

Gerente de la Planta Herdez, S.L.P.

Por las facilidades para el uso del equipo utilizado en pruebas.

Ing. Fernando Medellín.

Por la orientación de la elaboración de esta tesis.

Y a todas las personas que de alguna manera colaboraron en la realización de este trabajo.

Gracias.

I N D I C E

| | | |
|---------|---|----|
| I.- | PROLOGO. | 8 |
| II.- | OBJETIVO. | 9 |
| III.- | INTRODUCCION | 10 |
| IV.- | GENERALIDADES | 12 |
| V.- | MATERIAL Y EQUIPO | |
| 5.1 | Equipo utilizado. | 18 |
| 5.2 | Materia prima utilizada | 22 |
| VI.- | METODOS | |
| 6.1 | Descripcion del proceso | |
| 6.1.1 | Selección | 23 |
| 6.1.2 | Lavado | 23 |
| 6.1.3 | Extracción | 25 |
| 6.1.4 | Precalentamiento | 26 |
| 6.1.5 | Evaporación | 29 |
| 6.1.5.1 | Funcionamiento del evaporador de capa fina | 30 |
| 6.1.5.2 | Proceso de concentración y -- elaboración de pasta de tomate | 31 |
| 6.1.6 | Envasado | 33 |
| 6.1.7 | Engargolado | 33 |
| 6.1.8 | Enfriado y almacenado | 33 |
| VII.- | ANALISIS REALIZADOS | |
| 7.1 | Concentración | 34 |
| 7.2 | Determinación de pH | 35 |
| 7.3 | Acidez total | 35 |
| 7.4 | Consistencia | 36 |
| 7.5 | Determinación de grasa por el método de Soxhlet | 36 |
| 7.6 | Determinación de carbohidratos por el método de Fehling. | 36 |
| 7.7 | Determinación de proteínas por el método de Kjendhal | 36 |
| 7.8 | Determinación de sal | 37 |
| 7.9 | Pruebas microbiológicas | 37 |
| VII.- | TABLA DE RESULTADOS | 38 |

| | | |
|--------|------------------------|----|
| VIII.- | DISCUSION Y RESULTADOS | 40 |
| IX.- | CONCLUSIONES | 43 |
| X.- | BIBLIOGRAFIA | 45 |
| XI.- | APENDICE | 47 |

1.- PROLOGO

La Industria alimentaria se encuentra en un estado dinámico de cambio, con muchos de los métodos tradicionales de producción, procesamiento y control cediendo ante otras técnicas más eficientes y menos costosas.

El procesamiento de tomate ocupa uno de los lugares más importantes de nuestra industria. El desarrollo de esta industria está justificada por el elevado poder alimenticio del tomate, el cual especialmente en su forma de concentrado posee un alto poder excitador del sistema nervioso simpático, y por consiguiente algunos actos complementarios más importantes de la nutrición (Salivación, motilidad gástrica, secreción gástrica pancreática), son sin duda beneficiosamente influenciados por su presencia. (Banlieu, 1969).

Un buen concentrado tiene en general un precio igual y a menudo sensiblemente inferior al del mercado al detalle de las correspondientes frutas frescas que se necesitan para producir el concentrado, con la ventaja de que la conserva representa un porcentaje ya pronto para el uso, que ya a eliminado gran parte del agua contenida en el fruto.

II.- OBJETIVO

La pasta de tomate es un producto que se emplea frecuentemente en la industria alimentaria, pero debido a la falta de producción en el país esta tiene que ser importada. Es por lo que se pensó en elaborar este producto, - aprovechándose además el tomate que es rechazado a la vista del consumidor con la posibilidad de instalar una planta ya que al concentrar el producto se reduciría su cantidad de agua disminuyendo así los gastos de transporte y almacenaje, además facilita la conservación.

Las propiedades nutritivas reconocidas al tomate, particularmente - después de las vitaminas, a inducido a la industria a producir la llamada - pasta de tomate, que ya ha invadido con extraordinario éxito los mercados de varios países especialmente Alemania, Inglaterra y Norteamérica (Banlieu, --- 1969), mientras que en la República Mexicana se tiene conocimiento que se -- produce en Culiacán, Sín.

Los elementos que más justifican el éxito comercial de este produc- to no son los energéticos, sino esencialmente los vitamínicos. Agréganse a - este alto contenido en vitaminas las agradables propiedades organolépticas - y la presencia de algunas sales inorgánicas (Hierro, Manganeso, Cobre, etc..)

III.- I N T R O D U C C I O N

Debido a la gran cantidad de tomate que se produce en el Municipio de Villa de Arista, S.L.P, y teniendo en cuenta que aproximadamente el 25% de esta producción se desecha debido a varios factores entre los que se encuentran: la mala recolección, maltratado durante el transporte, alteraciones - debido a las condiciones climatológicas, exceso de madurez, etc., se pensó en elaborar un producto alimenticio para el hombre, en el cual se pudiera - aprovechar este deshecho, ya que generalmente se utiliza como alimento para animales.

La tabla No.1 ilustra las variedades de semilla sembrada por hectárea y la tabla No.2 la producción obtenida en el municipio de Villa de Arista,-- S.L.P.

| CICLO PRIMAVERA - VERANO | |
|--------------------------|-----------------|
| NOMBRE | HECTAREA |
| ACE-VF-SS | 169 |
| FLORADEL | 362 |
| DUQUE | 115 |
| SALADET | 312 |
| HAYSLADE | 122 |
| CELEBRITY | 180 |
| CARMEN | 87 |
| ACE | 48 |
| EARLY GIRL | 10 |
| MARGOL - BE | 25 |
| TROPI - RED | 20 |
| SUPERFICIE TOTAL | 1,450 Hectareas |

(TABLA No.1) Variedades de semilla sembradas por hectáreas en el municipio de Villa de Arista, S.L.P. (*)

| CICLO | PRODUCCION |
|---------|-------------|
| 83 - 84 | 45,729 Ton. |
| 84 - 85 | 63,487 Ton. |
| 85 - 86 | 61,653 Ton. |

TABLA No.2 Producción obtenida en el Municipio de Villa de Arista, S.L.P.

(*) Datos proporcionados por la Jefatura de Unidad de Riego para el desarrollo rural, dependiente de la SARH. Enero 1987.

El tomate contribuye significativamente para la nutrición del hombre, ya que contiene de 15 - 25 mg./100 g. de Vitamina C, (Gould, 1971). Además contiene cenizas básicas (Hierro, Magnesio y Cobre), residuos alcalinos, rico sabor y alta acidez total (Tressler and Joslyn, 1971).

Los tomates son usados para la elaboración de diversos productos como jugo, puré y pasta.

La pasta de tomate es hecha de tomate crudo, primero por separación del líquido y porciones carnosas de las semillas, piel y corazón, y segunda por la eliminación del agua, de éste jugo hasta que el producto concentrado contenga como mínimo 24% de sólidos (Gocse an Binsted, 1964).

IV.- GENERALIDADES

(Definición de pasta de tomate según la FDA) Febrero de 1970.

SECCION 53.30.- PASTA DE TOMATE

1).- La pasta de tomate es el alimento preparado de una ó varias combinaciones de dos ó más de los siguientes ingredientes.

- 1.- Líquido obtenido de tomates maduros, de variedad roja.
- 2.- Líquido obtenido de los residuos de la preparación de tales tomates para el enlatado, tales como el pelado y descorazonados con ó sin piezas de tales tomates.
- 3.- Líquido obtenido del residuo de la extracción parcial del jugo de dichos tomates.

Tal líquido es obtenido por comprimir y colar los tomates ó residuos de éstos con ó sin calentamiento, excluyendo pellejo, semillas y otras partes gruesas ó substancias que se pueden tomar con la mano.

Este es el concentrado y puede ser sazonado con uno ó más de los ingredientes opcionales.

- 4.- Sal.
- 5.- Especias.
- 6.- Saborizantes.

Estos pueden contener en ciertas cantidades, neutralizantes para una parte de los ácidos del tomate.

- 7.- Bicarbonato de Sodio.

Además de ser neutralizante es el aditivo como conservador para prevenir el crecimiento de los microorganismos antes o después del sellado de las latas. Este deberá aplicarse en menos de 24% de la cantidad de sólidos solubles de tomate.

La pasta de tomate puede clasificarse de acuerdo a su concentración, basada en la cantidad de sólidos solubles del tomate natural.

| | | |
|---------------------------|-------|------------------------|
| CONCENTRACION EXTRAPESADA | 39.3% | o más. |
| CONCENTRACION PESADA | 32.0% | o más. |
| CONCENTRACION MEDIA | 39.3% | |
| | 28.0% | o más pero menos de |
| CONCENTRACION LIGERA | 32.0% | |
| | 24.0% | o más pero menos de |
| | 28.0% | |

TABLA No.3. SOLIDOS SOLUBLES DEL TOMATE NATURAL.

La producción y calidad de la pasta de tomate depende en gran medida de la composición del tomate natural.

La composición del tomate es usualmente dada por el pelado de la fruta donde la piel y semillas son removidas. Aproximadamente 0.7% de sólidos - es atribuido a la pulpa de tomate y cerca del 0.4%, para las semillas dando un total un poco más arriba del 1.0% de sólidos insolubles.

La tabla No.4 muestra la composición del jugo, puré y pasta de tomate. Los datos mostrados en esta tabla representan análisis llevados a cabo en empacadoras localizadas en California y en el Noreste del Océano Pacífico durante 1972, 1973 y 1974. (Saywell L.G. and Cruess, W.V, 1977).

| CONSTITUYENTES APROXIMADOS % Y CALORIAS | JUGO DE TOMATE | PURE | PASTA 24.5 NTSS |
|--|----------------|-------|--------------------|
| AGUA | 93.50 | 87.00 | 75.00 |
| SOLIDOS TOTALES | 6.60 | 14.00 | 26.00 |
| CENIZAS | 1.19 | 1.16 | 2.24 |
| GRASAS | 0.03 | 0.11 | 0.25 |
| PROTEINAS | 0.81 | 1.86 | 3.54 |
| (N x 0.625) | | | |
| CARBOHIDRATOS | 4.60 | 10.90 | 20.00 |
| CALORIAS | 20.00 | 46.00 | 86.00 |

VITAMINAS (Mg/100 g.) EXCEPTO CAROTENO *a

| | | | |
|-----------------|--------|----------|----------|
| ACIDO ASCORBICO | 11.20 | 22.40 | 32.10 |
| CAROTENO | 518.00 | 1,440.00 | 2,590.00 |
| TIAMINA | 0.04 | 0.075 | 0.123 |
| RIBOFLAVINA | 0.022 | 0.056 | 0.094 |
| NIACINA | 0.750 | 1.820 | 3.230 |

a * CAROTENO EN UNIDADES INTERNACIONALES / 100 g.
MINERALES (Mg/100).

| CONSTITUYENTES APROXIMADOS % Y CALORIAS | | JUGO DE TOMATE | PURE | PASTA 24.5 NTSS |
|--|---|----------------|------|--------------------|
| CALCIO | | 13.0 | 15.0 | 33.0 |
| MAGNESIO | | 19.0 | 26.0 | 50.0 |
| FOSFORO | | 32.0 | 42.0 | 78.0 |
| HIERRO | | 0.8 | 1.0 | 1.7 |
| CLORURO DE SODIO | b | 1,380 | 170 | 350 |
| SODIO | c | - | 19 | 41 |
| POTASIO | d | - | 430 | 890 |

TABLA No.4 COMPOSICION DE PRODUCTOS DE TOMATE.

Existen 19 aminoácidos solubles en jugo de tomate fresco. En el procesamiento del jugo de tomate para obtener la pasta resulta un incremento en los aminoácidos libres como un resultado de la desnaturalización o -- hidrólisis parcial de proteína. La aspergina y la glutamina desaparecen durante el procesamiento. Como se muestra en la tabla No.5.

- b - productos que contienen sal añadida.
- c - productos que no contienen sal añadida.
- d - datos envasados solamente en 1973, 1974.

| <u>AMINOACIDOS</u> | <u>Mg. DE AMINOACIDO EN FRESCO</u> | <u>100 GRS. DE JUGO DE TOMATE PROCESADO</u> |
|--------------------------|--|---|
| ACIDO ASPARTICO | 5.5 | 51.6 |
| TREONINA | 1.0 | 9.0 |
| CERINA | 2.3 | 12.7 |
| AMINOACIDOS NO CONOCIDOS | - | 0.6 |
| ASPERGINA Y GLUTAMINA | 7.8 | - |
| ACIDO GLUTAMICO | 21.9 | 212.5 |
| PROLINA | 0.1 | 0.4 |
| GLICINA | 0.3 | 1.2 |
| ALANINA | 1.0 | 9.0 |
| VALINA | 0.4 | 1.7 |
| METIONINA | 0.2 | 0.9 |
| ISOLEUCINA | 0.6 | 3.8 |
| LEUCINA | 0.6 | 3.0 |
| TIROSINA | 0.5 | 3.4 |
| FENILALANINA | 1.4 | 10.3 |
| LISINA | 0.9 | 5.1 |
| HISTIDINA | 0.9 | 7.5 |
| ARGININA | 0.7 | 4.4 |
| T O T A L | 45.1 | 337.6 |

TABLA No.5 AMINOACIDOS, CONTENIDOS EN EL JUGO DE TOMATE FRESCOS Y PROCESADOS.
(Milaidi and Gould, 1969).

Se han reportado cerca de 118 componentes del sabor. Los compuestos que son importantes para el sabor de los tomates son : hex - cis - 3 - enal, beta - ionona, deca - trans, trans 2, 4 - dienal, y 2 - isobutiazol. A continuación se presenta una tabla de los principales componentes volátiles del tomate.

COMPONENTES VOLATILES DEL TOMATE

| | <u>ALIFATICOS</u> | <u>AROMATICOS Y HETEROCICLICOS</u> | <u>TERPENOIDES</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------------|-------------------|--|--------------------|--------------|
| ALDEHIDOS | 21 | 4 | 1 | 26 |
| CETONAS | 8 | - | 10 | 18 |
| ALCOHOLES | 15 | 10 | 4 | 29 |
| (FENOLES) | | | | |
| ACIDOS | 4 | - | - | 4 |
| ESTERES | 5 | 1 | - | 6 |
| ACETALES | 3 | 1 | - | 4 |
| LECTONAS | 4 | - | - | 4 |
| HETEROCILCLICOS | - | 6 | - | 6 |
| HIDROCARBUROS | 2 | 5 | 4 | 11 |
| COMPUESTOS | 7 | 1 | - | 8 |
| SULFURADOS | | | | |
| OTROS | 1 | 1 | - | 2 |

TABLA No.6. (Hall; 1963; Kaceniak and Hall, 1970; Nelson and Hoff, 1969).

V.- MATERIAL Y EQUIPO

5.1

EQUIPO UTILIZADO

| | |
|---------------------------|---|
| EVAPORADOR DE CAPA FINA.- | <i>Didacta Italia - Strada del cascino 130/10156 Torino / Italia. (Fig.No.1).</i> |
| PULPER.- | <i>Sterling electric Inc. (Fig.No.2).</i> |
| EXHAUSTER.- | <i>Dixie, modelo M-2. (Fig.No.3).</i> |
| ENGARGOLADORA.- | <i>Dixie, canner Co., modelo 23.</i> |
| MARMITA.- | <i>Polinox, S.A., T-304.</i> |
| AUTOCLAVE.- | <i>Poli-Ingenieros.</i> |
| BALANZA GRANATARIA.- | <i>Triple Beam.</i> |
| REFRACTOMETRO ABBE.- | |
| REFRACTOMETRO ATAGO. | |
| CONSISTOMETRO BOSTWICK. | |
| pH METER.- | <i>Modelo 610 A.</i> |
| APARATO SOXLHET. | |
| APARATO KJENDHAL. | |

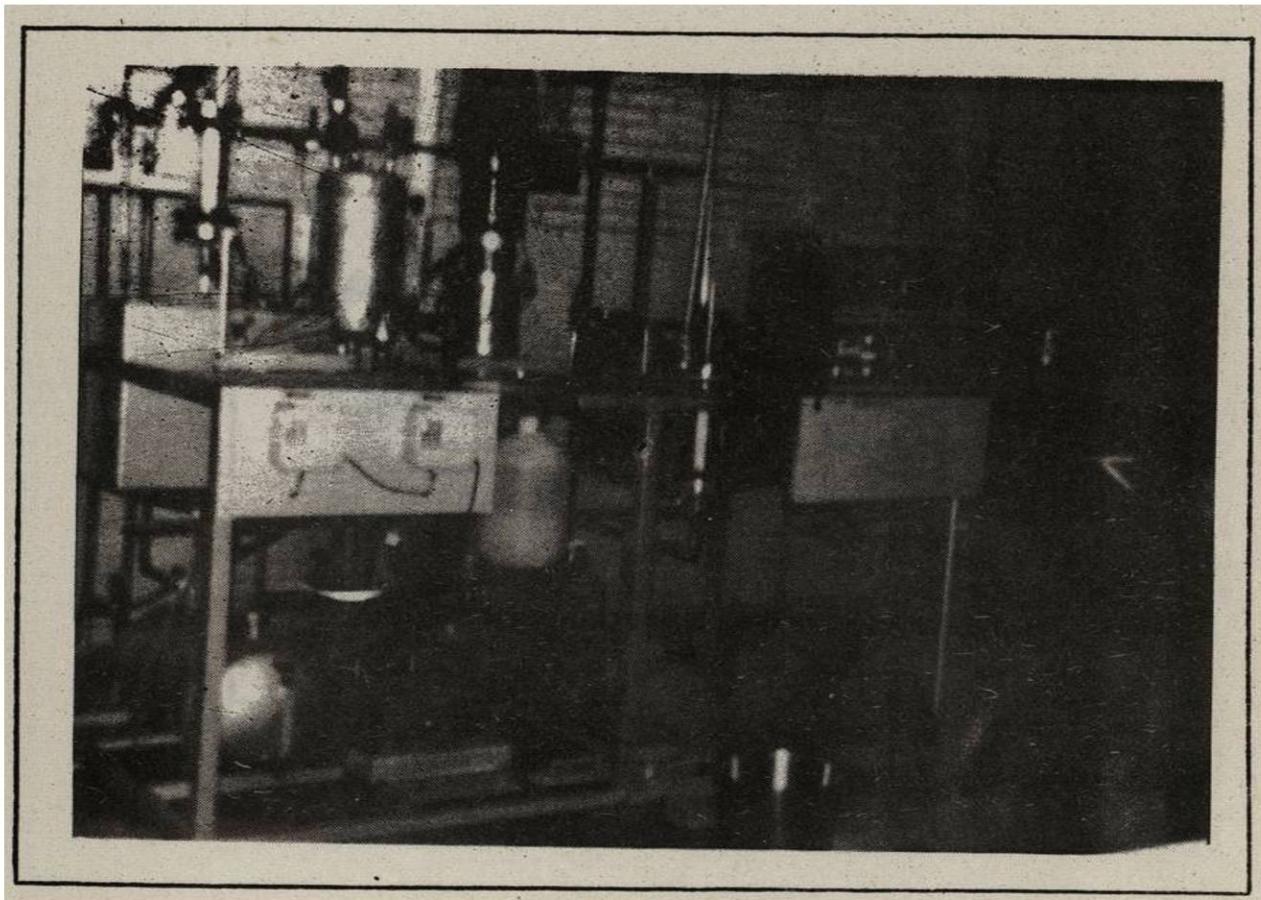


Fig.No.1. EVAPORADOR DE CAPA FINA.- [Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Ingeniería en Alimentos, UASLP, 1987].

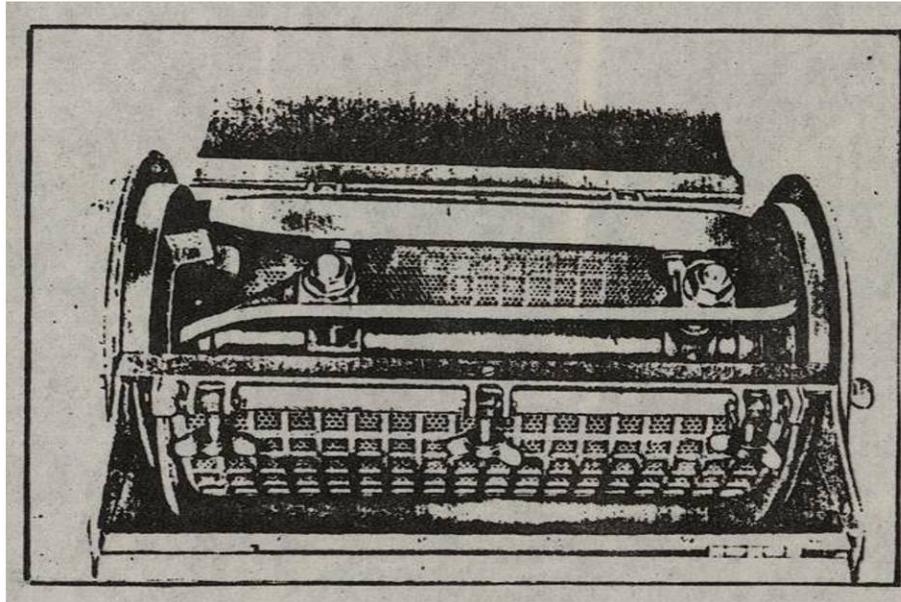


Fig.No.2. PULPER.- (Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Ingeniería en alimentos, UASLP, 1987).

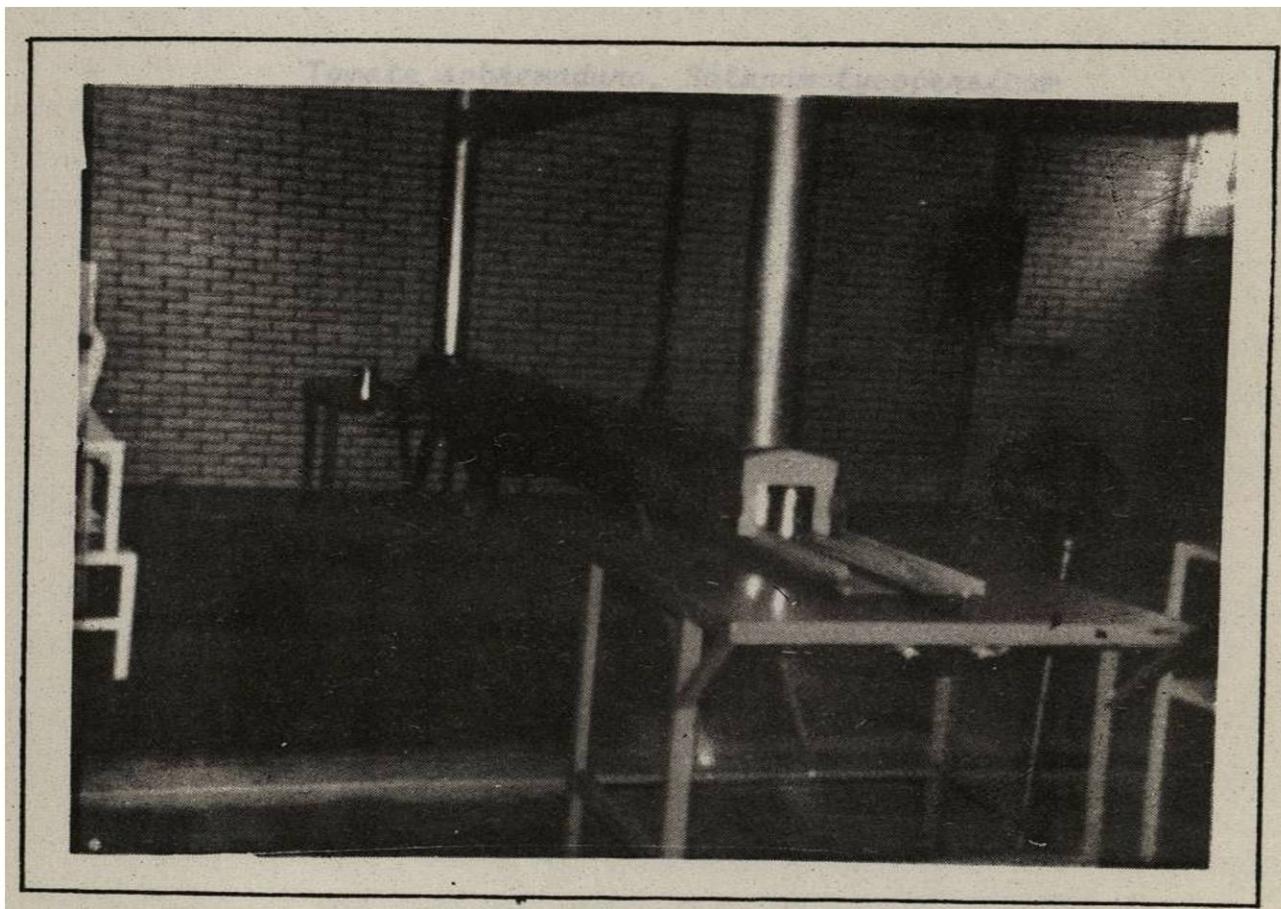


Fig.No.3. EXHAUSTER.- (Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Ingeniería en alimentos, UASLP, 1987).

5.2

MATERIA PRIMA UTILIZADA

- *Tomate sobremaduro, Solanum lycopersicum*

- *Conservador - Benzoato de Sodio.*

- *Bicarbonato de Sodio grado alimentario.*

- *Sal Refinada (Nacl).*

La elaboración de la pasta de tomate, se efectuó en el Laboratorio de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y algunas pruebas químicas se realizaron en el Laboratorio Bioquímico de Alimentos de la misma Facultad. Sin embargo la mayoría de las pruebas químicas y microbiológicas se efectuaron en la Planta Herdez, S.A. de C.V., Planta San Luis Potosí.

6.1

DESCRIPCION DEL PROCESO

El tomate utilizado para la elaboración de las pastas, como ya se mencionó anteriormente es el tomate que se deshecha en el Municipio de Villa de Arista, S.L.P.

La fig.No.4, muestra el diagrama de los bloques para la elaboración de la pasta..

6.1.1.

S E L E C C I O N

Se efectúa la selección, separando el tomate que ya se encuentra muy deteriorado, el que contiene mohos y putrefacción.

6.1.2.

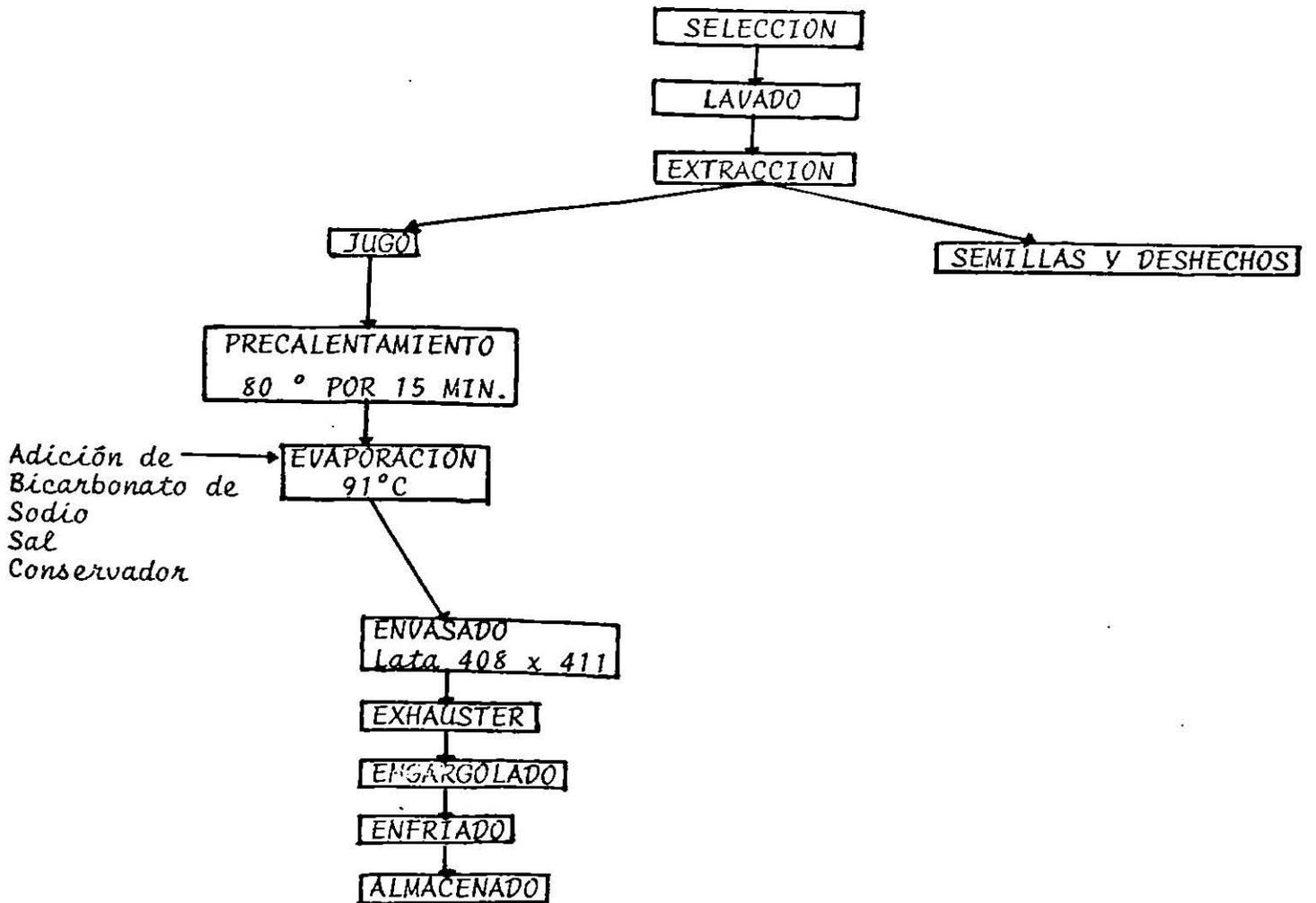
L A V A D O

Se lava perfectamente eliminando tierra o cualquier sustancia extraña que puede venir adherida al tomate, si no se hiciera así los microorganismos quedarían en gran cantidad y facilitarían los procesos fermentativos en las sucesivas operaciones, dando un producto inficionado que requeriría temperaturas elevadas, para la esterilización, con la consecuente pérdida de nutrientes.

Fig. No.4

DIAGRAMA DE BLOQUES

PROCESO PARA LA ELABORACION DE LA PASTA DE TOMATE



La extracción de jugo de tomate se efectúa en el pulper, el cual separa el jugo y porciones carnosas de la semillas y piel.

El tomate se introduce por una tolva de alimentación, la cual está provista de cuchillas que cortan el tomate transportándolo hacia el cuerpo del pulper.

La acción de la compresión del pulper consiste en una hélice expandida dentro del tamiz, en el cual la pulpa de tomate es forzada dentro del tamiz continuamente incrementando la presión, los orificios en el tamiz varían de 0.02 - 0.03 in de diámetro. Al incrementarse la presión, el tomate pasa a través del tamiz separando, el jugo de las semillas y piel.

Se hicieron pruebas utilizando cantidades variables de tomate, dando un valor promedio de extracción de 78.8%.

En algunos casos se obtuvo una extracción menos hasta de 70%, esto es deseable porque el jugo tendría un alto porcentaje de componentes solubles, los cuales proveen sabor. (Tressler and Joslyn, 1971).

Las semillas y la piel son eliminadas de este proceso, estos desperdicios son empleados como alimento para ganado o separando las semillas de las pieles, se destinan las primeras para la extracción de aceite y las pieles -- para la producción de gomo-resina para barnices. (Banlieu, 1969).

Después de la extracción, el jugo de tomate es sometido a un precalentamiento, ya que éste destroza las enzimas pecticas; y por lo tanto, permite una extracción de pectina más eficiente, gran rendimiento, un producto más viscoso, homogéneo con más cuerpo, que no se separa de su posición. (Goose and Binsted, 1964).

Para efectuar este precalentamiento inicialmente se utiliza la siguiente técnica.

- a) Se coloca el jugo en la marmita, calentándose hasta una temperatura de 80°C , durante 15 minutos, agitándose constantemente con una pala de madera para evitar que se pegara en las paredes del recipiente.
- b) Inmediatamente después se coloca el jugo en frascos (los cuales fueron previamente lavados), cerrándolo inmediatamente para lograr un buen vacío.
- c) Se esterilizan en la autoclave, sin presión a temperatura de ebullición = 90°C ; durante 30 minutos.
- d) Se enfrían con agua corriente y se almacenan para concentrar el jugo posteriormente.

Este método destruye microorganismos resistentes al calor en el jugo, pero no provee protección significativa contra esporas más resistentes al calor de "flat - sour organismos B, Thermoacidurans". 1)

Además esta técnica no es adecuada, ya que el producto al ser sometido a una alta temperatura reduce notablemente el ácido ascórbico (Vitamina C), así como también nutrientes solubles en agua, perdiendo su color rojizo y procediéndose una coloración café oscuro, característico del cocinado, - dando un sabor también a quemado.

Por lo que se decidió eliminar esta técnica, efectuándose el precalentamiento directamente en el evaporador.

1) Término en inglés usado en la Industria, organismos Thermoaciduricos, productores de acidez plana.

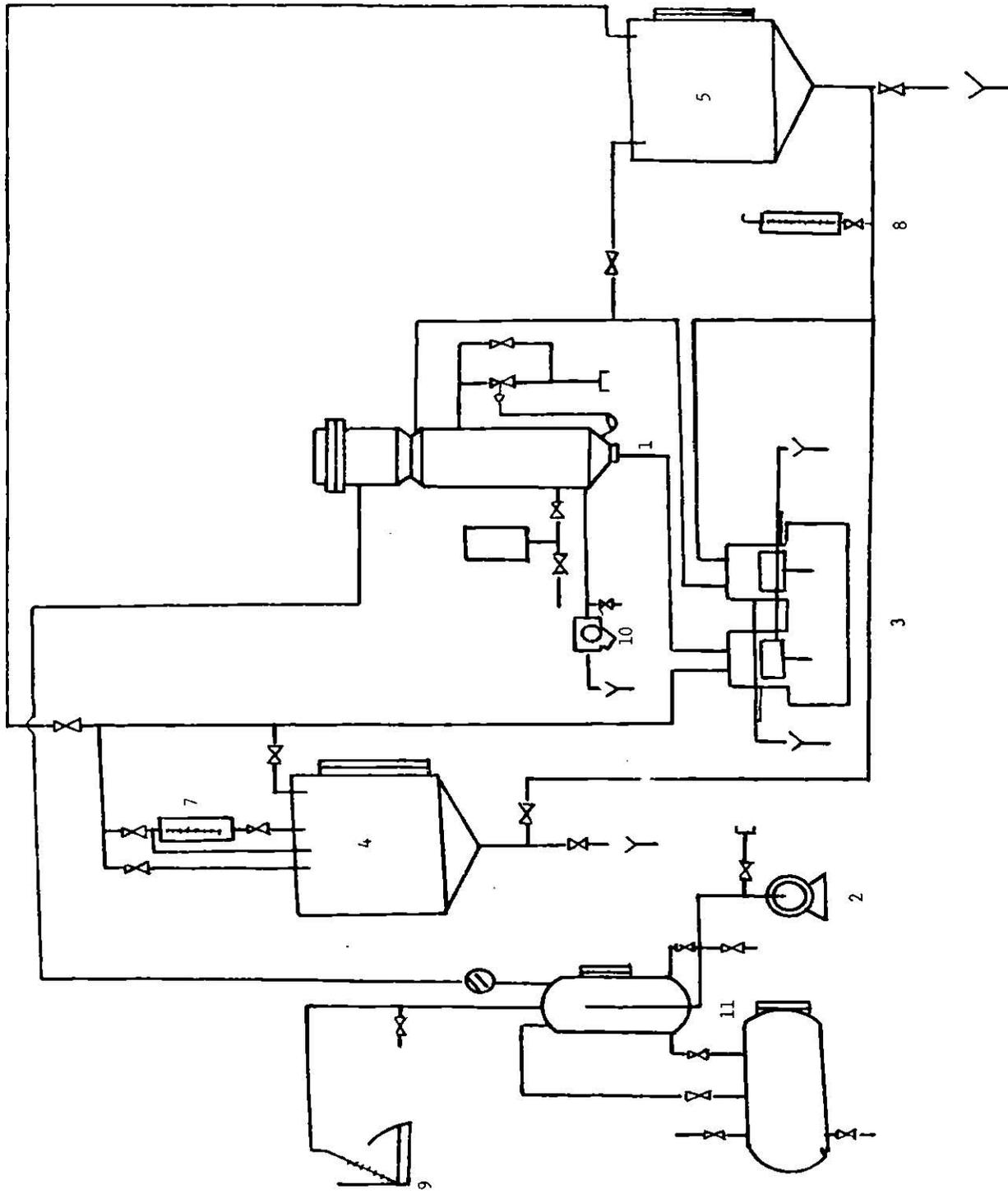


Fig. 5. DIAGRAMA. EVAPORADOR DE CAPA FINA
 (SEGUN FAISAL, L.G., VILLEGAS, E.C., GONZALEZ A.1986,
 MODIFICADO POR LA AUTORA).

Este paso se efectúa en el evaporador de *va fina*, el cual consiste principalmente de las siguientes partes, como lo indica la Fig.No.5.

- 1) Cuerpo del evaporador.
- 2) Bomba para producir vacío.
- 3) Bomba de alimentación y descarga.
- 4) Tanque de productos concentrados.
- 5) Tanque de alimentación del producto.
- 6) Tanque para agua de enfriamiento.
- 7) Medidor de flujo de productos concentrados.
- 8) Medidor de flujo de productos de alimentación.
- 9) Micromanómetro.
- 10) Trampa de condensados.
- 11) Tanque de condensados.

6.1.5.1 FUNCIONAMIENTO DEL EVAPORADOR DE CAPA FINA

- a).- Revisar que las válvulas 21 y 22 estn cerradas, colocar agua en el tanque de alimentación (No. 5), para enjuagar la tubería en caso de que se encuentre sucia.
- b).- Conectar corriente al sistema.
- c).- Correr el switch del panel inferior de posición 000 a 111, se enciende una luz verde.
- d).- Girar la llave del panel un cuarto de vuelta en sentido inverso a las manecillas del reloj, se enciende una luz roja.
- e).- Conectar el sistema de enfriamiento de la bomba de alimentación. Esperar a que el producto empiece a pasar al tanque receptor (No. 4). y abrir la válvula No. 20, para recircular el producto.
- f).- Revisar que el nivel del líquido del micromanómetro se encuentre en cero, si no es así ajustarlo. Cerrar las válvulas 31, 32, 33 y 41 del sistema de vacío, abrir la válvula No. 34 (entrada de agua), y encender el motor de la bomba No. 1, (vacío).
- g).- Encender el motor No. 2, correspondiente a la carga y descarga.
- h).- Se enciende el panel del cuenta revoluciones, calibrando, el número de revoluciones necesarias para el proceso.
- i).- Se enciende el interruptor de los termopares para registrar las diferentes temperaturas del proceso.

Para efectuar la concentración de jugo de tomate para obtener la pasta, se sigue el posterior procedimiento.

Una vez limpio el evaporador se introduce el jugo de tomate en el tanque de alimentación que por medio de la bomba dosificadora se hace llegar el cuerpo del evaporador y por medio de la válvula No.20, se recircula el mismo tanque durante 15 minutos, es aquí donde se lleva a cabo el precalentamiento.

La temperatura puede ser mantenida hasta un mínimo de 83°C por 15 minutos, inactivándose las enzimas, lo significativamente rápido hasta retener un mínimo el 90% del potencial de la viscosidad del suero en el tomate fresco --- original. (Trassler and Joslyn, 1971).

Transcurrido este precalentamiento se pasa el jugo (abriendo la válvula No.20), el tanque receptor (No.4), condensándose. Se hicieron varias corridas en el evaporador de capa fina, variando los parámetros deduciendo que las condiciones óptimas para la concentración del tomate eran las siguientes:

| | |
|---|---------------------------------|
| VACIO----- | 100 - 110 in agua. |
| PRESION BAROMETRICA----- | 1.5 - 2.0 Kg./cm ² . |
| TEMPERATURA DE AGUA----- | 90°C. |
| TEMPERATURA DE VAPOR----- | 100°C. |
| VELOCIDAD DEL ROTOR----- | 60RPM. |
| TEMPERATURA DEL PRODUCTO A CONCENTRAR----- | 11.1°C. |
| TEMPERATURA DE SALIDA DEL PRODUCTO CONCENTRADO----- | 90.1°C. |

La acidez es aumentada en la misma porción con que disminuye el volumen, de cualquier modo la pasta de tomate concentrado llega a ser muy ácida, por lo que debe neutralizarse una pasta del ácido, con el fin de proporcionar sabor y color. (López, 1969), Ésto se hace por - adición de bicarbonato de sodio a la pulpa que se ha obtenido en el - tanque receptor (No. 4).

El bicarbonato se disuelve en una pequeña cantidad de agua que es añadida gradualmente durante la evaporación.

La pulpa se vuelve a introducir en el tanque de alimentación, - realizándose una segunda corrida, y terminada ésta se le agrega sal, se lleva a cabo una tercera corrida, obteniéndose la pasta.

6.1.6

ENVASADO

La pasta se coloca en latas dejando un espacio de cabeza de 1/2 in para producir vacío. La temperatura de la pasta deberá alcanzar por lo menos 90°C antes de ser cerradas para prevenir la supervivencia de algunos microorganismos. Esto se logra pasando las latas por el exhauster con el objeto de llenar el espacio de cabeza con vapor que después al -- condensarse se obtenga suficiente vacío para producir el deterioro en - las latas durante su almacenamiento. (López, 1969).

6.1.7

ENGARGOLADO

Una vez que las latas han salido del exhauster se cierran. No dar un nuevo calentamiento después del cerrado.

6.1.8

ENFRIADO Y ALMACENADO

Las latas después de cerradas, se enfrían inmediatamente en agua co rriente para evitar el sobreprocesamiento almacenándose posteriormente, - en un lugar fresco y seco.

7.1

C O N C E N T R A C I O N

La concentración del jugo de tomate puede expresarse en diferentes maneras, los métodos comunmente usados son : sólidos totales, sólidos solubles y sólidos insolubles.

DETERMINACION DE HUMEDAD

Tome una muestra de 1 a 2 gr. y colóquela en un pesafiltro a masa -- constante. Introduzca en la estufa a temperatura de 70 - 105°C, según la muestra que se tenga, hasta obtener el peso constante de la muestra. Si la muestra contiene carbohidratos, utilice temperatura de 60 a 70°C.

Determine el porcentaje de humedad mediante la relación siguiente:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{M.H. - M.S.}{M.H.} \times 100$$

M.H. = muestra humeda (gr).

M.S. = muestra seca (gr).

Determine los sólidos totales mediante la siguiente relación:

$$\% \text{ de sólidos totales} = 100 - \% \text{ humedad}$$

Los sólidos solubles son definidos como la lectura leída, obtenida sobre un refractómetro, expresada en un 100% de sacarosa.

- 1.- Probar el ajuste del refractómetro, limpiando los prisms, situar unas gotas de agua destilada sobre los prismas y leer el índice de refracción. Ajustar cuando sea necesario.

2.- Una vez ajustado el instrumento, colocar la muestra sobre el prisma y proceder a leer la concentración.

Calcúle los sólidos insolubles mediante la fórmula:

$$\% \text{ sólidos insolubles} = \frac{100 (T - S.)}{100 - S.}$$

Donde :

T = Sólidos totales.
So. = Sólidos solubles.

7.2 DETERMINACION DEL p H

El p H se mide directamente en el p H metro:

- 1.- Se coloca la muestra en un pequeño vaso de precipitado y se introduce dentro de la muestra de electrodos.
- 2.- Se enciende el instrumento y se lee el p H.

7.3 ACIDEZ TOTAL

La acidez total puede expresarse como el % de ácido cítrico en una ali cuota de la muestra, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de ácido cítrico} = \frac{(V) (N) (Meq)}{W} \times 100$$

Donde:

V = Volumen en ml de NaOH titulado.

N = Normalidad de NaOH (0.1N).

Meq. = Miliequivalentes de ácido cítrico = 0.064.

W = Peso de la muestra.

7.4

CONSISTENCIA

MATERIAL.-

Consistómetro Bostwich.

- 1.- Ajustar los tornillos de los pernos para precisar el nivel del instrumento, el portón es entonces cerrado y retenido en esta posición por medio de un mecanismo liberador en forma de gatillo.
- 2.- La muestra es vertida dentro del compartimiento retenido y nivelado -- uniformemente con las caras del compartimiento.
- 3.- El porton es entonces liberado, permitiendo fluir la muestra sobre la escala de los cms., por 30 segundos.

El punto más lejano del flujo, sobre la escala en la terminación de és te período de tiempo es grabado como la consistencia.

7.5 DETERMINACION DE LA GRASA POR EL METODO DE SOXHLET.

7.6 DETERMINACION DE CARBOHIDRATOS POR EL METODO DE FEHLING.

7.7 DETERMINACION DE PROTEINA POR EL METODO DE KJELDHAL.

7.8 DETERMINACION DE SAL (Cloruro de Sodio).

La Sal es determinada por medio de los cloruros totales de la siguiente manera:

- 1.- En un vaso de precipitado, se colocan 0 - 6 ml de muestra aumentando el volumen por adición de agua destilada.
- 2.- Se le agregan unas gotas de cromato de potasio (K_2CrO_4) como indicador.
- 3.- Se titula con Nitrato de Plata ($AgNO_3$) 0.1 N, hasta viraje de color.

La cantidad de Nitrato de Plata usada dará directamente el % de cloruros.

7.9

PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

| <u>PRUEBA</u> | <u>MEDIO DE CULTIVO</u> | <u>TIEMPO DE TEMPERATURA DE INCUBACION</u> |
|--------------------------|---------------------------|--|
| RECuento COLIFORMES | AGAR BILIS ROJO VIOLETA | 37°C |
| DETERMINACION SALMONELLA | AGAR SALMONELLA- SHIGELLA | 37°C |
| HONGOS | AGAR PAPA DEXTROSA | 20°C 3 Semanas |
| LEVADURAS | AGAR PARA DEXTROSA | 20°C 3 Semanas |
| RECuento MICROORGANISMOS | AGAR CUENTA STANDAR | 37°C 48 horas. |

VIII.- TABLA DE RESULTADOS.

JUGO DE TOMATE FRESCO

| | |
|--------------------|------------------------------|
| - SOLIDOS TOTALES: | 5.4° Brix. |
| - SOLUBLES: | 5.0° Brix. |
| - INSOLUBLES: | 0.42° Brix. |
| - ACIDEZ: | 0.2 % de <i>ác. citrico.</i> |
| - pH: | 4.0 |
| - CLORUROS: | 0.4 % |

CONCENTRADO DE TOMATE.

| | 1a. CORRIDA | 2a. CORRIDA |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| - SOLIDOS TOTALES: | 15.4° Brix | 20.6° Brix |
| - SOLUBLES: | 14.2° Brix | 19.0° Brix |
| - INSOLUBLES: | 0.51° Brix | 1.97° Brix |
| - ACIDEZ | 0.3 % de <i>ác. citrico</i> | 0.4 % de <i>ác. citrico</i> |
| - pH | 4.1 | 4.3 |
| - CLORUROS | 0.4 % | 0.4 % |
| - CONSISTENCIA (<i>cm. Bostwick</i>) | 14.0 | 18.0 |

PASTA DE TOMATE

PRUEBAS QUÍMICAS:

| | |
|--|---------------------|
| - SÓLIDOS TOTALES: | 31.4° Brix |
| - SÓLUBLES: | 30.0° Brix |
| - INSOLUBLES: | 2.0° Brix |
| - ACIDEZ: | 2.4% de ác. cítrico |
| - pH: | 4.4 |
| - CLORUROS: | 2.0% |
| - GRASAS: | 0.1% |
| - PROTEÍNAS: | 3.2% |
| - CARBOHIDRATOS (Azúcares reductores) | 9.0% |

PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

| <u>MUESTRA</u> | <u>C. STAD.</u> | <u>COLIFORMES</u> | <u>SALMONELLA</u> | <u>HONGOS</u> | <u>LEVADURAS</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Pasta de tomate | | | | | |
| 1 | 46,000 Col./gr. | 0 | - | 0 | 0 |
| 2 | Inc. dil. 10-3 | 0 | - | 0 | 0 |
| 3 | 30,000 Col./gr. | 0 | - | 0 | 0 |

Se utilizaron dos técnicas para la obtención de pasta de tomate, - una de las cuales empleaba un precalentamiento en una marmita abierta y el otro precalentamiento se efectuó en el evaporador de capa fina antes de -- procesarse. Siendo el más adecuado el segundo ya que el precalentamiento - reduce el tiempo de residencia del tomate durante el proceso.

También se observó que si el precalentamiento se efectúa inmediata mente después de la extracción se obtiene un mejor rendimiento y consisten cia que si el jugo se guarda en refrigeración para procesarse posteriormente debido a las propiedades coloidales de las pectinas que permiten tener en suspensión los sólidos de los jugos con la consecuente pérdida de vis-- cosidad y precipitación de sólidos, la fibra insoluble sube hacia la su--- perficie, el líquido del fondo será acuoso, y los lotes de pulpa variarán en consistencia. Por lo que es necesario realizar el precalentamiento des- pués de la extracción para destruir las enzimas.

La concentración se lleva a cabo en el evaporador de capa fina, en consecuencia la pasta resultante retiene más el sabor y color de los toma- tes frescos.

A medida que se va concentrando la pulpa la acidez se ve aumentada, de cualquier modo la pasta de tomate llega a ser muy ácida, por lo que par- te de este ácido es neutralizado con bicarbonato de sodio. Este deberá ---- aplicarse no más del 2% de la cantidad de sólidos solubles de tomate.

El bicarbonato de sodio al neutralizar parte del ácido proporciona un mejor sabor y además sirve como conservador, previniendo el crecimiento de microorganismos.

La sal se agrega casi en el punto final, la concentración de sal es de casi alrededor del 2% del producto elaborado se agrega en este punto por que aumenta la cantidad de sólidos aumentando con esto el punto de ebulli-- ción. La importancia de añadir la sal a la pasta es que actúa como conservador, además de que fortalece el sabor. Esto es debido a que al ionizarse -- libera iones cloro, el cual es tóxico para los gérmenes, reduce la solubilidad

dad del oxígeno en el agua con lo cual se evita en parte la oxidación del ácido ascórbico (Vitamina C). También interfiere en la acción de las enzimas proteolíticas.

De acuerdo a los sólidos obtenidos en la pasta fué de 30° Brix, situándose dentro de la clasificación media. En este producto al ir aumentando los sólidos solubles aumentan también los sólidos insolubles de esto se deduce también la importancia de tener una mayor cantidad de sólidos solubles -- que son los que proveen sabor al producto y la mínima cantidad de sólidos insolubles determinan la calidad de la pasta.

Se trató de elevar aún más la concentración de la pasta, sin éxito alguno ya que el producto obtenido era muy espeso con características indeseables de cocinado, esto pudo deberse a la notable viscosidad alcanzada, impidiendo la rápida circulación, provocando la formación de quemaduras de los concentrados y la formación de depósitos en los tubos.

La acidez tiene una variación mínima de jugo a concentrado, sin embargo esta se incrementa notablemente al pasar la pasta debido a que durante el proceso los azúcares presentan reacción de isomerización, de B-eliminación y finalmente la oxidación de aldehidos y cetonas descomponiéndose en ácidos por calentamiento y por la presencia de estos, el pH varía de 4.1 - 4.4 esto es deseable debido a que a pH mayores de 4.6 puede presentar proliferación de microorganismos *B.coagulans*, y a pH menor de 4.0 el producto obtenido tendrá un sabor excesivamente ácido.

PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

En el jugo de tomate puede desarrollarse el Bacillus coagulans causante de acidez plana. Pero en la pasta de tomate debido a que se ha sometido a un --tratamiento térmico más efectivo no hay crecimiento de microorganismos, además por la misma concentración tienen una pequeña cantidad de agua que no permiten el crecimiento de hongos y levaduras, los cuales crecen a pH ácido aproximadamente 3.5 que no contiene la pasta.

Sin embargo puede encontrarse el Bacillus thermoacidurans descomponiendo el producto. Este microorganismo no se encuentra en el producto sino que --pudo ser inoculado por el equipo y las condiciones sanitarias de la planta.

Estas pruebas microbiológicas se realizaron un mes y dos meses después de elaborada la pasta, dando resultados negativos. Solo en una de las muestras se obtuvo una alta cuenta bacteriana, debido a que el producto se mantuvo en --un frasco de vidrio y un tiempo se mantuvo sin refrigerar. Por lo que se deduce que el producto obtenido, si es que no se mantiene enlatado, deberá mantenerse bajo refrigeración.

Se puede obtener la pasta de tomate utilizando como materia prima, --- tomate, que no sea de primera calidad resultando un producto con buenas características habiendo una buena economía en su obtención. En la realización de - este trabajo se utilizó tomate, el cual proviene del Municipio de Villa de --- Arista, S.L.P y que ha sido rechazado por el consumidor debido al maltrato du-- rante la recolección, transporte, etc. Este tomate se vende a menor costo que uno de buena calidad y en algunas ocasiones cuando hay exceso de producción -- se regala.

El producto obtenido retuvo gran cantidad de nutrientes y algunos por- centajes de estos nutrientes se incrementarán más que como se encuentran en el tomate natural.

El paso importante en la elaboración de la pasta, es la extracción ya que es importante la eliminación de desperdicios que son la piel, semillas y - las partes verdes del fruto. Estos desperdicios pueden ser empleados para la - alimentación del ganado o separando las semillas de la piel, se destinan las - primeras para la extracción del aceite y las pieles para la producción de gomo resinas para barnices. Estas investigaciones se dejan para otros trabajos pos- teriores.

Como el tomate contiene solo el 6% de sólidos, una lata de tomate de - 3.8 litros tendrá no más de 0.227 Kg. de sólidos de tomate, si se concentra - la pulpa a nivel de 32% de sólidos, la misma lata contendría 1.362 Kg. de sō-- lidos de tomate o sea, 6 veces el valor del producto. Además representa una -- gran economía en latas, espacio, costo de transporte, costos de almacenamiento, costo de manejo en el curso de las operaciones debido a que al concentrar un - producto disminuye su peso y volumen. Esto es factible para la elaboración de productos en los cuales se emplea pasta de tomate, esta es remanufacturable -- según la finalidad a la que es destinada.

Debido a la alta concentración que tiene la pasta es muy difícil que - haya crecimiento de microorganismos patógenos y no patógenos siendo aptos para el consumo humano.

La pasta de tomate es empleada para la elaboración de diversos produc-

tos entre los cuales se encuentran: jugo, pulpa, puré salsas, sopas, espagueti, enlatado, pizzas congeladas, etc.

Independientemente de la elaboración de la pasta de tomate. El empleo - del evaporador de capa fina es para diversificar su uso, ya que actualmente es- ta muy restringido el empleo de este aparato.

B I B L I O G R A F I A

- WILBUR A. GOULD. *Tomato Production, Processing and Quality.* (Sin datos). 1970.
- SAYWELL, L.G. AND CRUESS, W.V. *The composition of canning - Tomatoes, Bulletin 21.* Berkeley California, 1977. 129 p.
- BANLIEU, JAIME. *Elaboración de conservas vegetales.* 3a. Ed. Barcelona España. Sintex, S.A., 1969. 211 p.
- UNITED STATES STANDARDS FOR GRADES OF TOMATO PASTE. *United - States Departament of Agriculture.* 2a. Ed. Washington, D.C., 1970. 5 p.
- FAISAL, L.G., VILLEGAS, E.C., GONZALEZ A. *Cálculo de coefi-- ciente Global de transferencia de calor de un evaporador de capa fina y manual de practicas: Tesis profesional.* - Facultad de Ciencias Químicas, UASLP. 1986. 116 p.
- ROSSI & CATELLI. *Complete continuos line for the production of Tomato paste; Bulletin, Parma, Italy.* 20 p.
- LEVER, C.A., CABRERO, M.A., TORREBLANCA, A Y VERNON J. *Las - características del sabor del jitomate y sus derivados.* *Tecnología de Alimentos, Atam, 17 (4): 25 - 28.* Jul-Ago. 1982.

- ELABORACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS; MANUAL PARA EDUCACION AGROPECUARIA. Sep. México, Trillas, 1983. 116 p.
- FRAIZER, W.C., WESTHOFF, D.C. Microbiología de los alimentos. 3a. Ed. España, Acribía 1978, 522 p.
- POTTER, NORMAN N. La Ciencia de los Alimentos. México, - Edutex, S.A. 1973 750 p.
- OLASCOAGA, J.G. Bromatología de los Alimentos Industrializados: Dietética. 4a. Ed. México, Copyright 1983 461 p.

ESTANDARES DE ESTADOS UNIDOS PARA LOS GRADOS
DE LA PASTA DE TOMATE

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

a) La Pasta de Tomate, es la limpieza del producto firme, sano como lo define en los estándares de identidad para pasta de tomate, de acuerdo a lo publicado en la Ley Federal de Alimentos, Drogas y Domésticos y contiene no menos del 24 % de sólidos solubles en el tomate natural.

b) Los estándares en esta subparte cubre la pasta de tomate en latado, procesado por calentamiento para asegurar la preservación del depósito sellado herméticamente también como la pasta de tomate la cual puede preservarse por otros medios.

CONCENTRACION:

Los grados de concentración no consideran un factor de calidad para los propósitos de estos estándares, pero si la siguiente designación de concentración puede usarse en conexión con estos estándares para la aplicación del grupo de los sólidos solubles del tomate natural.

Sólidos solubles del tomate natural.

| | | |
|---------------------------|--------|-----------------------------|
| Concentración extrapesada | 39.3 % | o más. |
| Concentración pesada | 32 % | o más pero menos que 39.3 % |
| Concentración media | 28 % | o más pero menos que 32 % |
| Concentración ligera | 24 % | o más pero menos que 28 % |

LLENADO DEL ENVASE

Recomendación del llenado del envase. Esta recomienda que el envasado de la pasta de tomate sea llenada tan completamente como prácticamente sin deterioro de calidad.

FACTORES DE CALIDAD

Investigación de los grados de una porción de muestra.

a) GENERAL.- Los grados de una porción de muestra de pasta de tomate es considerando la investigación del factor de sabor y olor, la clasificación para los factores de color y defectos. Los cuales son calificados. Calificación total, y la limitación de las reglas para aplicarlas.

b) Factores no proporcionados por la clasificación de puntos 1).- Sabor y olor.

1) El sabor y olor del producto es determinado sobre una muestra no diluida y después de la dilución con agua entre 8 - 9 %, inclusive a sólidos solubles de tomate natural.

11) "Buen sabor y olor", provienen de un sabor distinto de la pasta de tomate característico de la madurez, buena calidad de tomates e inclusive de algún ingrediente opcional los cuales pueden ser añadidos. Cada sabor y olor pueden ser más que afectar significativamente, por alguno o combinación de los siguientes: raíces, sepas, hojas, semillas comprimidas, esencia; por inmaduro, ácido, o tomates arriba de la maduración, - del efecto insatisfactorio de preparación, procesamiento o almacenaje o de algún otro factor no especialmente mencionado.

III) "Mediano buen sabor y olor", significa una característica del sabor de la pasta de tomate e inclusive de algún ingrediente opcional el cual - pudo se añadido. Cada sabor y olor puede ser afectado, pero no hasta un grado serio, por uno o la combinación de los siguientes: raíces, sepa, hojas, semillas comprimidas, escencias, por inmaduro, ácido o tomates muy maduros del efecto insatisfactorio de preparación, procesamiento o almacenaje, de algún otro factor no especialmente mencionado.

IV) "Ausencia de sabor y olor". Significa el sabor de la pasta de tomate que fracasó para encontrar los requerimientos de "justamente buen sabor y olor" o el cual posee un sabor y/o olor el cual es seriamente objetable.

c) Factores proporcionados por puntos. La relativa importancia de cada conteo factor expresado numéricamente sobre la escala de 100, el máximo número de puntos pueden dar cada factor son:

| | |
|--------------|---------|
| Factores : | Puntos. |
| Color : | 50. |
| Defectos : | 50. |
| <hr/> | |
| Cuenta total | 100 |

ACIERTO DE PORCENTAJE PARA LOS FACTORES CUALES SON CONTADOS.

La variación esencial dentro de cada factor que es contado son así descritos al valor puede acertarse numéricamente. El rango numérico dentro de cada factor es inclusive (por ejemplo 45-50 puntos, medios 45, 46, 47, 48, 49 ó 50 puntos).

C O L O R

a) General.- La cantidad de rojo en el tomate es determinado por comparación del color ó del producto diluido con agua entre 8 - 9 % inclusive, de sólidos solubles de tomate natural, con éstos produce cambios en la combinación de los siguientes discos de colores Munsell.

Disco 1- Rojo (5R 2.6/13) (Término lustros).

Disco 2- Amarillo (2.5 VR 5/12) (Término lustroso).

Disco 3- Negro (N1) (Término lustroso).

Disco 4- Verde (N4) (mal término)

Cada comparación es hecha bajo una diferente fuente luminosa de --- aproximadamente 250 pies (candela) intensa, y teniendo un espectro de calidad aproximado éste a la luz del día bajo un moderado cielo nublado y, una temperatura de calor de $7,500^{\circ}\text{K} \pm 200^{\circ}$, con la fuente luminosa directamente sobre el disco y producto diluido, la obscuridad es hecha en un ángulo de 45° y a una distancia de 12 ó más pulgadas del producto.

b) Disponibilidad de color de referencia. Los colores referidos en esta sección son disponibles dentro de los aprobado bajo la licencia del Departamento de Agricultura de E.U.

c) Grado A clasificación. La pasta que tiene un buen color puede ser dado una cuenta de 45-50 puntos "buen color", mediante un buen color brillante típico de la pasta de tomate.

T E X T U R A

a) GENERAL.- La textura es el grado de fineza o tosquedad del producto. La textura es clasificada cuando el producto es diluido con agua hasta 8 y 9 %, de sólidos solubles de tomate natural.

b) CLASES DE TEXTURA.-

- 1.- Medios de textura "fina" un término liso y uniforme.
- 2.- Medios de textura "tosca" un término tosco significativamente granular.

GRADOS.-

a) "U.S. Grado A" (o U.S. Fancy). Es la calidad de la pasta de tomate, está :

- 1.- Tiene un buen sabor y olor.
- 2.- Tiene un buen color.
- 3.- Es prácticamente libre de defectos y
- 4.- Tiene no menos de 90 puntos cuando en acuerdo con el sistema marcador delineado en esta subparte. Flujo no más de 14 cms. en el consistómetro Bostwick.

b) "U.S. Grado C" (o U.S. Standard), Es la calidad de la pasta de tomate, está :

- 1.- Tiene un mínimo medianamente buen sabor y olor.
- 2.- Tiene un mínimo medianamente buen color.
- 3.- Es un mínimo medianamente libre de defectos.
- 4.- Cuenta no menos que 80 puntos. Flujo no más de 18 cms. en el consistómetro Bostwick.

c) "Substandard" es el grado de la pasta de tomate esta falta hasta reunir los requerimientos de "U.S. Grado C".

Cada color cuando el producto es diluido y observado como específico en esta sección es tan rojo como, o más rojo que, esta producido por giros del disco específico de color de Munsell, en la siguiente combinación o un equivalente de cada composición de color.

65 % del área del disco 1.

21 % del área del disco 2 y

14 % del área uno u otro disco 3 o 4 o

7 % del área del disco 3 y

7 % del área del disco 4, cualquiera más cercanamente a la apariencia de la muestra diluida.

d) Grado C clasificación. La pasta de tomate al menos buen color - puede ser dado una cuenta de 40 - 44 puntos, la pasta de tomate cae dentro de esta clasificación no podrá ser graduada cerca precindiendo de la cuenta total para el producto (esta es una regla limitada).

"Justamente buen color", una típica pasta de tomate de color rojo la cual puede ser significativamente empañada o puede ser significativamente opacada, cada color cuando el producto es diluido y obs. como se especificó en esta sección, es tan rojo el cual produce por lo especificado en el disco de color de Munsell en las siguientes combinaciones -- o un equivalente de cada color compuesto.

53 % del área del disco 1.

28 % del área del disco 2 y

19 % del área del disco 3 o 4 o

9 1/2 % del área del disco 3 y 9 1/2 % del área del disco 4, cualquiera más cercano a la apariencia de la muestra diluida.

e) *Clasificación subestandar.*- La pasta de tomate que fracasó para encontrar los requerimientos del párrafo d) de esta sección pueden ser dados una cuenta de 0 - 30 puntos y no serán graduados cerca de estándares, precindiendo de la cuenta total para el producto (esta es una regla limitada).

DEFECTOS

a) *General.*- Este factor está interesado con el grado de libre uso de defectos con cada partícula obs. o escala con partículas, semillas - o partículas objetables, piel obj. del tomate material extraño inofensivo, o alguna otra sustancia similar.

b) *Clasificación Grado A.* Esta pasta de tomate es libre de defectos puede ser dada una cuenta de 45 - 50 puntos, "prácticamente libre de defectos", algún defecto presente no afectará significativamente la apariencia o usabilidad del producto.

c) *Clasificación Grado C.* Esta pasta de tomate está prácticamente libre de defectos puede ser dada a una cuenta de 40 - 44 puntos, la pasta de tomate que cae dentro de esta clasificación no será graduada cerca de U.S. Grado C, precindiendo de la cuenta total del producto (esta es una regla limitada).

"Justamente libre de defectos", significa que algún defecto puede ser notable, pero no ser tan grande, cada contraste de color o natural afectará seriamente la apariencia o usabilidad del producto.

c) *Clasificación subestandard. La pa ta de tomate que fracasó para encontrar los requerimientos del párrafo c de ésta sección se puede dar una cuenta de 0 - 39 puntos y no serán graduados cerca del subestandard, prescindiendo de la cuenta total para el producto (Ésta es una regla limitada).*

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
SAN LUIS POTOSI
CIENCIAS QUIMICAS

BIBLIOTECA

COLOCACION

I. A. 12e 1987

AUTOR

LANDEROS HERNANDEZ, MARTHA AMELIA

TITULO

ELAB. DE PASTA DE TOMATE A PARTIR DE
DESECHO DE TOMATE.

DEPARTAMENTO

BIBLIOTECA

FECHA DE
VENCIMIENTO

NOMBRE DEL SOLICITANTE

I. A.
12e
1987

FUENTE CHICA No.145
TEL: 5-60-63
SAN LUISPOTOSI S.L.P.



T
H
:
L
C