

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
NUEVOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS**

FORMULACIÓN PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL TAMAL (TICUCO)

PRESENTADO POR:

SUYAPA EUNICE PÉREZ MENDOZA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERA DE ALIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2022

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA DE QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DIRECTORA:

INGRA. SARA ELISABETH ORELLANA BERRÍOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERA DE ALIMENTOS

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
NUEVOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS**

Título

FORMULACIÓN PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL TAMAL (TICUCO)

Presentado por

SUYAPA EUNICE PÉREZ MENDOZA

Docente Asesor:

M.Sc. JUAN MANUEL PÉREZ GÓMEZ

SAN SALVADOR, MARZO DE 2022

Trabajo de Grado aprobado por

DOCENTE ASESOR

M.Sc. JUAN MANUEL PÉREZ GÓMEZ

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por llenarme de amor y paciencia en toda la carrera y por darme salud. Inicié mi carrera contigo, Gracias por siempre manifestarte de forma increíble en mis dificultades y por enseñarme a confiar en ti y en tus tiempos.

A mi madre que desde el cielo me sigue guiando, por no dudar ni un instante de que era capaz de lograr culminar mi carrera, gracias por todos los consejos que me diste, la comprensión, ánimo y amor para impulsarme a seguir adelante, sin tu apoyo no hubiese sido posible.

A mi hija que me acompañó desde que inicié la carrera, gracias por comprender las noches en las que no pudimos ir a dormir a la misma hora, y estar siempre animándome a ser su mamá ingeniera.

A mi papá por apoyarme, y estar de acuerdo con mi mamá para que terminara la carrera, gracias por tanto apoyo, para mí y para Diana.

A mis hermanos que siempre han estado para mí cuando lo necesito, siempre dispuestos a cuidar a Diana mientras iba a la universidad, su apoyo me llena de satisfacción y doy gracias porque mi madre nos inculcó la unidad.

A mis abuelitos, y en especial a mi abuelita Albertina que siempre me preguntaba cuánto me faltaba para terminar la carrera, querida abuelita estoy próxima a culminarla.

A mi Tía Ana Mendoza que ha sido un apoyo durante la carrera y en mi vida personal, sin duda como una segunda mamá, a mis primos (Juan José y Evelyn) por ser parte de las alegrías y tristezas, gracias por apoyarme y escucharme en momentos de crisis por no haber pasado alguna materia.

A mis compañeras y amigas Rosario y Kelly siempre sacándome de dudas o dando ideas cuando lo necesite, desde que coincidimos en el transcurso de la carrera, y demás amigos (MDH) de la universidad que sin ellos no hubiese sido una experiencia bonita.

RESUMEN

El presente trabajo establece la formulación para la industrialización de un producto a base de maíz, denominado Tamal Ticuco, con el objetivo de innovar a través de la transformación de un proceso artesanal a un proceso tecnológico y de esta forma competir en el mercado con los diferentes productos elaborados a base de maíz denominados: tamales. El Marco teórico ha servido como base de información para conocer los inicios de la producción del Tamal, las cualidades físico químicas del insumo principal que es el maíz; además de sus componentes como lo es el frijol, pollo, verduras y su envoltura que es en hoja de bijao, también sus diferentes denominaciones y presentaciones.

Entre las principales etapas en las que se desarrolla el nuevo producto se encuentra, la formulación del tamal ticuco, la creación de la etiqueta comercial y cálculo de su tabla nutricional basadas en normativas internacionales, costeo de materia prima por unidad de tamal y en producto de presentación de 4 unidades, y la creación de todo un sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control en todas las etapas del proceso tecnológico.

El producto terminado listo para consumo en presentación de 105 g empacado en bolsa de polietileno de alta densidad y al vacío, procesado con parámetros de calidad e inocuidad, garantizando la seguridad el consumidor de que el producto esté libre de algún agente que pueda dañar la salud.

INDICE DE CONTENIDO.

CONTENIDO	PÁG.
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
CAPÍTULO I	
1.1 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	5
1.2 DEFINICIÓN DE TAMAL	
1.2.1 Origen de los tamales.....	6
1.3 TAMALERÍA EN EL SALVADOR.	
1.3.1 Generalidades.....	6
1.3.2 Tipo de tamales.....	7
1.4 ELEMENTOS DEL TAMAL	
1.4.1 Maíz.....	8
1.4.2 Harina de maíz.....	9
1.4.3 Frijol.....	9
1.4.4 Carne de pollo.....	9
1.4.5 Grasa.....	10
1.4.6 Especias y vegetales.....	10
1.4.7 Consomé.....	10

CAPÍTULO II

2.1	CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE MAIZ.	
2.1.1	Estructura del grano de maíz.....	11
2.2	CARACTERISTICAS DE LA PLANTA DE FRIJOL.....	13
2.3	CARNE DE POLLO.....	14
2.4	HOJA DE BIJAO (Calathea lutea).....	14
2.5	MARCO NORMATIVO	
2.5.1	Grupos de alimentos de acuerdo con el origen y/o tecnología aplicada en su elaboración.....	16
2.6	ETIQUETADO DE ALIMENTOS.	
2.6.1	Requisitos generales.....	17
2.6.2	Etiqueta nutricional.....	19
2.7	PROCESO DEL TAMAL TICUCO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD.	
2.7.1	Sistema de calidad.....	22
2.7.2	Sistema HACCP.....	23
2.8	ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS.....	26
2.9	VIDA ÚTIL Y MÉTODOS DE CONSERVACIÓN.	
2.9.1	Métodos de conservación.....	27
2.9.2	Refrigeración y congelación pasar a tema.....	27

2.10 EMPAQUE DE LOS ALIMENTOS.

2.10.1	Diseño de empaque.....	28
2.10.2	Empaque al vacío.....	30

CAPÍTULO III

3.1 FORMULACION DEL TAMAL TICUCO

3.1.1	Costeo de materia prima.....	32
-------	------------------------------	----

3.2 ETIQUETADO DEL TAMAL TICUCO.

3.2.1	Información general.....	34
3.2.2	Empaque.....	35

3.3 TABLA NUTRICIONAL..... 35

3.4 ESCALAMIENTO DE PRODUCCION A NIVEL INDUSTRIAL.

3.4.1	Recepción y almacenamiento de las materias primas.....	41
3.4.2	Selección de la materia prima.....	42
3.4.3	Limpieza y desinfección de Hoja (Bijao o platanillo) y verduras.....	42
3.4.4	Cocción de Carne y frijoles.....	42
3.4.5	Mezclado de harina.....	42
3.4.6	Formación de relleno y envolver.....	42
3.4.7	Cocción de tamales.....	42
3.4.8	Enfriamiento.....	43
3.4.9	Empacado.....	43
3.4.10	Almacenamiento.....	43
3.4.11	Distribución.....	43

3.5 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO..... 43

3.6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL RECORRIDO DEL PROCESO..... 46

3.7 IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.....	50
3.8 RESULTADOS.....	54
CONCLUSIONES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	56
ANEXOS	
ANEXO PLAN HCCP.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURAS	PÁG.
Figura 2.1 Sección transversal del grano de maíz.....	11
Figura 2.2 Estructura del grano de maíz.....	12
Figura 2.3 Hoja de Bijao.....	15
Figura 2.4 Etiqueta nutricional, información de presentación.....	21
Figura 2.5 Árbol de decisiones para el análisis de peligros.....	26
Figura 3.1 Bolsa de polietileno de alta densidad para el empaque del Tamal Ticuco.....	35
Figura 3.2 Tabla nutricional para el Tamal Tituco.....	39
Figura 3.3 Etiqueta Frontal.....	40
Figura 3.4 Etiqueta trasera.....	40
Figura 3.5 Diagrama de flujo básico.....	44
Figura 3.6 Diagrama de flujo tecnología del proceso.....	45
Figura 3.7 Simbología de la norma American Society of Mechanical Engineers.....	47
Figura 3.8 Diagrama de flujo de recorrido.....	49
Figura 3.9 Tamal Ticuco como producto terminado.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS		PÁG.
Tabla 2.1	Composición Química Proximal de las partes principales de los granos de maíz en % p/p.....	12
Tabla 2.2	Clasificación taxonómica del frijol.....	13
Tabla 2.3	Composición química del pollo y sus partes	14
Tabla 2.4	Criterios microbiológicos para alimentos listos para consumir.....	16
Tabla 2.5	Requisitos generales del etiquetado de alimentos.....	21
Tabla 3.1	Fórmula del Tamal Ticuco.....	32
Tabla 3.2	Costo de materia prima.....	32
Tabla 3.3	Costo de empaque por unidad y por presentación de empaques.....	33
Tabla 3.4	Resumen de costo.....	33
Tabla 3.5	Fracción masa de cada materia prima.....	36
Tabla 3.6	Cálculos para información de etiqueta nutricional por ingrediente...	37
Tabla 3.7	Cálculo para la información de etiqueta nutricional.....	38
Tabla 3.8	Cálculo para la información de etiqueta nutricional por vitamina.....	38
Tabla 3.9	Cálculo para escalamiento.....	46
Tabla 3.10	Flujo de materiales.....	47
Tabla 3.11	Maquinaria y equipo.....	51

INTRODUCCIÓN

El tamal es un nombre genérico que se le ha dado a varios platos de los países de la región americana de origen indígena preparados a base de masa de maíz cocida envuelta en hojas de la mazorca o de la misma planta de maíz, plátano, bijao, maguey, aguacate o incluso papel aluminio o plástico. Éstos son preparados con muchos vegetales que van de rellenos y estos pueden ser tamales de sabor dulce o salado. Debido a que comúnmente la materia prima es maíz es importante es denotar que el origen del maíz fue probablemente en la región central de México, y donde luego se diseminó por el resto de América para la elaboración de este alimento que históricamente los tamales tienen su origen en México es donde ahí se diseminan por muchas regiones de América Para el resto de las regiones de América lo tamales son considerados como un platillo típico debido a que tienen sus distintas formas de cómo prepararlos.

El tamal es un alimento antiguo y tradicional de la dieta de la familia salvadoreña. Es un platillo común en el desayuno que se ofrece en festejos religiosos y civiles. Es también un antojito de la cocina salvadoreña.

El tamal ticuco es un aperitivo hecho a base de masa maíz, frijol y vegetales colocados en hojas de platanillo para dar forma de triángulo, para aumentar su valor nutricional en esta investigación será combinado con pollo y empacado al vacío para asegurar su conservación, mejorar presentación y garantizar la inocuidad de este alimento La. producción de este alimento se realiza de forma artesanal en el Municipio de San Pedro Perulapán, Cuscatlán al realizarlo escala industrial pretende innovar y aumentar su consumo, debido a los factores que se le atribuyen, como buenas prácticas de manufactura de alimentos, plan HACCP, Etiqueta nutricional y controles de calidad que se establecen en la norma sanitaria de productos destinados para consumo humano en El Salvador.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- a) Elaborar la formulación para la industrialización del tamal (Ticuco).

OBJETIVO ESPECÍFICOS.

- a) Estandarizar el proceso de producción del tamal ticuco.
- b) Diseñar la etiqueta nutricional del tamal Ticuco, basándose en la normativa nacional e internacional de etiquetado nutricional.
- c) Realizar el cálculo para diseñar la tabla nutricional, detallando el contenido de materias primas en cantidades y porcentajes.
- d) Determinar el diagrama de flujo de materiales, materia prima y producto.
- e) Realizar un Análisis de peligros y puntos críticos de control, al proceso de producción del tamal ticuco.

DEFINICION DEL PROBLEMA

El maíz ha sido por siglos un alimento básico en América Central y México. Éste se procesa para obtener una amplia gama de productos tales como tortillas, tamales, atoles, snacks, entre otros.

La elaboración de tamales no ha sido exenta de esta nueva tendencia. A nivel casero se ha implementado la utilización de harina de maíz, con el fin de acortar el tiempo de elaboración de los mismos. Sin embargo, El tamal ticuco a nivel comercial se carece de una presentación del producto listo para consumir, el cual incluya diversos ingredientes y favorezca las necesidades de este nuevo nicho de mercado, por lo que un producto nuevo de este tipo podría tener un gran potencial comercial.

Una vez desarrollado un producto es de gran importancia conocer los costos de producción asociados a la fabricación del mismo, ya que estos permiten determinar el límite inferior del precio del producto terminado. El costo de un producto debe cubrir tanto el costo de fabricación y venta del producto, dando lugar a una utilidad justa. Una vez desarrollado un producto es de gran importancia conocer los costos de producción asociados a la fabricación del mismo, ya que estos permiten determinar el límite inferior del precio del producto terminado (KOTLER, 2003).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En El Salvador el consumo de productos elaborados a base de maíz es de gran importancia cultural y económica, son alimentos fundamentales, dentro de estos alimentos se encuentra el tamal ticuco, para determinar la formulación y respectiva industrialización promueve utilizar herramientas de la innovación para el desarrollo de este nuevo producto.

En el actual mundo en el que vivimos, el hombre ha aumentado su interés en la búsqueda de la buena salud y está basada principalmente en una sana alimentación; lo cual dio paso al desarrollo de muchas oportunidades para la industria alimentaria. La producción del tamal TICUCO en el Municipio de San Pedro Perulapán, Cuscatlán, se realiza de forma artesanal y no existe documentación de normativas, empresas que se dediquen a su producción de este producto, el tamal ticuco tiene un consumo considerable en esta Región.

El Presente Proyecto tiene como finalidad innovar y promover la industrialización de este tamal, dándole factores que mejoran la presentación de empaque, buenas prácticas de manufactura, control de calidad, etiquetado nutricional, rigiéndose por la normativa para productos listos para consumo y los requerimientos de la CFR 21 (Código de Regulaciones Federales) en la que se basa el etiquetado nutricional de alimentos de la FDA. Para la correcta declaración de porciones, equivalencias, del Valor Diario Declarado en la etiqueta nutricional.

CAPITULO I

1.1 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La innovación, el diseño y el desarrollo de nuevos productos constituyen actividades fundamentales para hacer frente a las variaciones del entorno. En este caso específico, se desea transformar un producto típico de la cocina de San Pedro Perulapán, Cuscatlán, en un alimento listo para consumo, para esto el proceso de desarrollo de nuevos productos será la herramienta vital para elaborar la formulación del tamal ticuco.

El desarrollo de un nuevo producto es el conjunto de actividades de procesamiento de la información, que trasladan el conocimiento de las necesidades del consumidor y oportunidades tecnológicas en información con valor para la producción. Este proceso es una combinación de la aplicación de las ciencias naturales y de las ciencias sociales (ciencia del procesado de los alimentos y estrategias de mercadeo). Actualmente, el desarrollo de productos es un proceso determinado por la interacción entre las expectativas y demanda del consumidor, la capacidad técnica del productor de alimentos y del conocimiento emergente de la tecnología de alimentos. Los incrementos de productividad logrados con las nuevas tecnologías han superado importantes cambios en la economía mundial. Las empresas han conseguido reducir sus costes, mejorar la calidad de sus productos y ampliar enormemente sus mercados. Su supervivencia y expansión se encuentran fuertemente vinculados al proceso de investigación y desarrollo ya que el mantenimiento de su competitividad exige contar con posibilidades de innovación, las cuales son fruto de las nuevas ideas derivadas del proceso de investigación (Winger R.: Wall, 2006).

1.2 DEFINICIÓN DE TAMAL

Los tamales están entre los platillos más populares de México y Centroamérica y llegan hasta América del Sur, por lo que podemos decir que es un plato autóctono que atraviesa toda América Latina; sin embargo, pocas veces encontramos información sobre su naturaleza, historia y variedades.

A partir de la etimología náhuatl **tamalli**, que significa envuelto, por lo que el proceso tiene como ingredientes al maíz (masa), luego se agrega en hoja de maíz o de plátano (siendo la de plátano la más usada en nuestra localidad), agregándole los demás ingredientes, secreto de cada productor, envolviéndola, y colocándolas en una olla para su cocimiento (Cid Jurado, 2011).

1.2.1 Origen de los tamales

El origen del tamal ha sido disputado por varios países de América, no se ha obtenido pruebas suficientes para atribuirlos a alguna cultura o país en particular. Diversas variedades de tamales han sido desarrolladas en casi todos los países del continente americano, especialmente en México, Perú, Argentina, Chile, Bolivia, los países de Centroamérica, y otros países de América donde el maíz tiene preponderancia en la dieta. Existe evidencia que las culturas predominantes en México que llevaron al maíz a otras culturas y regiones también llevaron consigo platillos y formas de cocinar el maíz. Siendo el tamal un método sencillo de cocción del maíz, es posible pensar que fue inventado en la región origen del maíz, es decir México, y de ahí llevado a otras culturas y regiones. Sin embargo, el intercambio cultural también pudo haber traído al tamal de otra región a México (Vidal, 2005).

1.3 TAMALERÍA EN EL SALVADOR

1.3.1 Generalidades

Los tamales están hechos con harina de maíz, llevan pollo o gallina, manteca vegetal y verduras. A los de azúcar se les añaden pasas, canela; algunos les colocan chocolate y por supuesto azúcar. A los de sal no pueden faltarles las papas, las aceitunas y el ajo.

Se encuentran algunas variantes de ellos, como los titucos , los de cambray o los "pisques" o "guates", que son una forma de preparación típica de Nahuizalco donde tradicionalmente sustituyen a la tortilla.

Antes se consumían sobre todo en la Semana Santa, se preparaban con tiempo y se guardaban para consumirlos el jueves, Viernes Santo y el sábado de Gloria, en los cuales no se cocinaba ni se realizaban tareas domésticas. También eran un alimento de fiesta para bodas y bautizos. Ahora son parte de los festivales gastronómicos de la zona como símbolo de nuestra cultura.

1.3.2 Tipos de tamales

De un país a otro, el tamaño, color y forma de los tamales varían en su totalidad. En algunas regiones son hervidos, horneados, a las brasas, a la parrilla o tostados. También, es muy variable la envoltura que se utiliza, Las más comunes son las hojas de banano, de maíz y de aguacate

Las variedades salvadoreñas de tamales y que entre los más tradicionales están los compuestos por carne de cerdo o pollo, también existen otras variedades, siempre a base de maíz, entre ellas: los de chipilín (nombre científico de la planta: *crotalaria longirostrata*), en los que a la masa se le incorporan hojas de dicho vegetal; los denominados "pishques", elaborados a base de frijoles molidos mezclados con el maíz y ceniza. Ambas clases utilizan como envoltorio hojas de plátano o de banano.

Adicionalmente, se consumen también tamales de elote, cuyo ingrediente principal son granos de maíz tierno (elote) molidos y mezclados con leche o mantequilla, no tienen relleno y se envuelven en las hojas de los mismos elotes (mazorca de maíz tierno, los cuales pueden comerse también fritos; tamales de "bola" llamados así por su forma esférica, los cuales se constituyen básicamente de la masa de maíz envuelta en tuzas (hojas de mazorca), sin un relleno o ingrediente adicional. El propósito de los tamales de bola era en un inicio sustituir a las tortillas en Semana Santa, época en la cual los molinos de nixtamal no laboraban por respeto a la fe, pero en la actualidad, con el advenimiento de la harina de maíz ya preparada, estos tamales están tendiendo a desaparecer al igual que los molinos de nixtamal. Finalizando en El Salvador a los tamales dulces se les conoce como "de azúcar" y su relleno es por lo general en base a uvas pasas, chocolate, canela, aceitunas. Este tipo de tamales también cada vez es más escaso.

También, es importante mencionar, que los tamales no han sido excluidos de las tendencias de consumo de alimentos sanos y menos perjudiciales para la salud. Es por esta razón que se han sugerido sustituir ciertos ingredientes con el propósito de obtener tamales saludables. La principal recomendación ha sido sustituir la manteca por el aceite vegetal, preferiblemente de girasol o de maíz. Además, se sugiere utilizar cortes de grasa magros, aumentar la cantidad de vegetales y reducir la cantidad de masa de tamal.

1.4 ELEMENTOS DEL TAMAL

Existen diversos ingredientes utilizados para la elaboración de los tamales, siendo el maíz, el ingrediente por excelencia. No existe una sola receta para preparar la masa; sin embargo, en la mayoría de los casos se prepara a partir del maíz o harina de maíz, con el propósito de brindarle suavidad a la masa. Normalmente, para brindar sabor a la masa se le adiciona el caldo conel que se cocinó la carne; este caldo está constituido por especias, consomé en granulado y otros ingredientes, los cuales varían de receta en receta (ROSS, 2017).

1.4.1 Maíz

El maíz (*Zea mays*) pertenece a la familia de las gramíneas y es junto con el trigo y el arroz uno de los cereales más importantes del mundo (Suhendro, 2001) es una planta anual de gran talla, dotada de un amplio sistema radicular fibroso. Es originario de América donde es ampliamente cultivado, Constituyó la dieta fundamental de las civilizaciones primitivas y actualmente es fundamental en los países hispanoamericanos y en algunas partes de África (Soto, 2006).

Como alimento, se puede utilizar todo el grano de maíz, maduro o no, o bien se pueden aplicar técnicas de molienda para obtener un número relativamente amplio de productos intermedios, como, por ejemplo, sémola de partículas de diferentes tamaños, sémola en escamas, harina y harina fina, que a su vez tienen un gran número de aplicaciones en una amplia variedad de alimentos. Se debe notar que el maíz cultivado en la agricultura de subsistencia continúa siendo utilizado como cultivo alimentario básico. (FAO, 1993)

El método tradicional de procesar el maíz se conoce como nixtamalización, el cual es propio de México y América Central. A partir del maíz cocido en agua de cal, se prepara una masa que es el ingrediente principal de muchos platos populares como lo son las tortillas y los tamales, entre otros.

Durante el proceso de nixtamalización se mezclan los granos de maíz, el agua y la cal (0.8-5.0% del peso del maíz), los cuales se cocinan a 90-98°C por un periodo aproximado de 50 min. Una vez finalizado este proceso, se dejan en remojo por un espacio entre 8-16 horas. Luego, el maíz cocido (nixtamal) se lava para remover el exceso de cal y eliminar el pericarpio y por último es macerado para formar la masa de maíz. Durante este proceso se llevan a cabo una serie de cambios químicos dentro del grano de maíz, los cuales generan una mayor suavidad en el grano y permiten la remoción del pericarpio, favoreciendo de esta manera el proceso de trituración.

1.4.2 Harina de maíz

La harina de maíz se obtiene a partir del nixtamal, al cual se le reduce su tamaño en un molino de martillos y luego es sometido a un proceso de secado, molienda y tamizado. Las partículas gruesas obtenidas en el tamizado se regresan al molino para ser molidas de nuevo, y de esta manera obtener un producto uniforme.

1.4.3 Frijol

Es un ingrediente importante para consumo directo en el mundo y constituye una fuente importante de proteína en la dieta, estos se utilizan para el relleno del tamal ya sea entero o reducido de tamaño (molido).

1.4.4 Carne de pollo

Es una de las carnes más aceptadas por el consumidor de color blanca. El contenido de grasa del pollo cocinado varía en función de si se cocina con piel o sin piel, de la parte del ave y

de su dieta y raza. La carne de pechuga contiene menos de 3 g de grasa/100 g. (FAO D. F., 2017).

1.4.5 Grasa

La grasa es un ingrediente tradicionalmente adicionado a los tamales. Popularmente se considera que contribuye a aumentar la suavidad y el sabor. Normalmente se utiliza manteca de cerdo, manteca vegetal o aceite vegetal, la cual es adicionada durante el proceso de amasado.

1.4.6 Especies y vegetales

Las especias son derivados de la corteza, raíces, brotes y frutos de plantas aromáticas. Estas se utilizan en estado fresco o desecadas y se caracterizan por tener un aroma intenso y característico. Las especias se comercializan enteras, groseramente trituradas o en polvo. Normalmente, en la industria alimentaria se utilizan preparados de especias, los cuales se elaboran con ayuda de otras sustancias tales como sal común, glutamato monosódico, extracto de levadura, almidón, entre otros, los cuales son añadidos a la especia o mezcla de especias.

1.4.7 Consomé

Consomés industrializados que hoy en día se ofrecen en el mercado, tienen una fórmula específica dependiendo de su tipo, sea de pollo, res, pescado, mariscos o vegetal. Estos condimentos son muy utilizados para sazonar sopa, arroces, pastas, marinados y otros guisos, pues concentran de manera deshidratada una “mezcla” de caldo animal y verduras, que aportan de forma instantánea el sabor de un caldo.

CAPITULO II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE MAIZ

Su producción es anual, cuyo tallo vertical puede llegar a tener una altura de 1.50 a 2.5 metros, con gran cantidad de hojas, y nódulos densos. Las variedades de este grupo son de color blanco de endosperma suave o blando, pericarpio delgado y grano grande.

El maíz (*Zea Mays*) se cultiva en ambientes muy diversos y las variedades se pueden clasificar en maíz de zona tropical y maíz de zona templada de acuerdo con su ciclo y su sensibilidad al fotoperiodo. Las variedades también están asociadas en cinco grupos: Amylacea, Everta, Identata, Indurada y Saccharata, de acuerdo con la morfología del grano y composición del endospermo.

2.1.1 Estructura del grano de maíz

Las siguientes partes la cáscara que es la cutícula del grano y llamado Pericarpio. La sucesión de células en el endosperma, y conocida como Aleurona. Endoespermo: es la parte energética del grano. Cotiledón: es el inicio del embrión. Embrión o germen: como su nombre lo indica germen el inicio formado de la planta. Capa terminal: es la unión de la mazorca con el tallo. En el grano de maíz se distinguen tres estructuras básicas: pericarpio, endospermo y germen (Ver Fig 2.1 y 2.2).

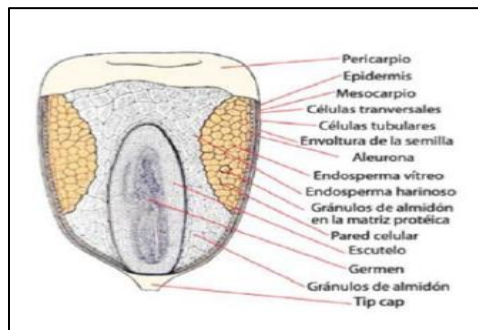


Figura 2.1 Sección transversal del grano de maíz.

Fuente: (León y Rossell, 2007)

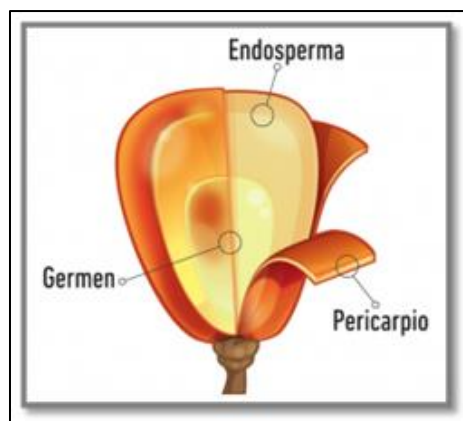


Figura 2.2 Estructura del grano de maíz.

Fuente: (León y Rossell, 2007)

Como se observa en la Tabla 2.1, el pericarpio se caracteriza por tener un contenido elevado de fibra cruda y cantidades relativamente bajas de almidón y proteínas. Por otra parte, el endospermo contiene un nivel alto de almidón y el germen se caracteriza por un elevado contenido de grasas y un nivel relativamente elevado de proteínas.

Tabla 2.1. Composición Química Proximal de las partes principales de los granos de maíz en % p/p

Componente químico	Pericarpio %	Endospermo %	Germen %
Proteínas	3.7	8.0	18.4
Grasa	1.0	0.8	33.22
Fibra cruda	86.7	2.7	8.8
Cenizas	0.8	0.3	10.5
Almidón	7.3	87.6	8.3
Azúcar	0.3	0.6	10.8

Fuente: (FAO, 1993)

2.2 CARACTERISTICAS DE LA PLANTA DE FRIJOL.

Botánicamente, la especie *Phaseolus vulgaris* L. pertenece a la familia Leguminosae (Fabaceae), subfamilia Faboideae (Papilionoideae), tribu Phaseoleae y subtribu Phaseolinae.

La planta de frijol es anual, herbácea, aunque es una especie termófila, es decir que no soporta heladas; se cultiva esencialmente para obtener la semilla, las cuales tienen un alto grado de proteínas, alrededor de un 22%. Desde el punto de vista taxonómico esta especie es el prototipo del género *Phaseolus*. (FAO, 2018).

Tabla 2.2. Clasificación taxonómica del frijol

Clasificación taxonómica	
Subfamilia	Papilionoideae
Tribu	Phaseolae
Subtribu	Phaseolinae
Género	<i>Phaseolus</i>
Especie	<i>vulgaris</i>
Orden	Rosales
Familia	Leguminosae

Fuente: (FAO,2000)

Los caracteres variables reciben la influencia de las condiciones ambientales; podrían ser considerados como la resultante de la acción del medio ambiente sobre el genotipo.

Existen más de 1,300 especies de leguminosas, las cuales solo 20 son consumidas por el hombre. Entre estas se incluye el frijol, *Phaseolus vulgaris*, el cual es una fuente importante de proteína, fibra dietética, almidón y minerales para una gran parte de la población mundial. Además, el frijol contiene una cantidad considerable de tiamina, riboflavina y niacina y es considerado como fuente potencial de calcio.

2.3 CARNE DE POLLO.

La carne de pollo es una de las más saludables del mercado. Es un alimento con una alta densidad de nutrientes. El principal componente de la carne de pollo es el agua, que representa del 70% al 75% del total; las proteínas suponen entre el 20% y el 22%; y, por último, la grasa, entre un 3% y un 10%.

En su composición también figuran cantidades importantes de minerales como hierro, zinc, magnesio, selenio, cobalto, fósforo, cromo, vitamina A, B1, B3, B6, B12 y riboflavina. La cantidad de grasa del pollo varía según la parte que se consume. En las piezas más magras, el porcentaje es bajo. La mayor parte está en la piel, con casi 48 gramos de grasa por cada 100 gramos de carne. La grasa es un aspecto que depende directamente de la alimentación del animal durante su crecimiento.

Tabla 2.3. Composición química del pollo y sus partes.

Partes por 100 g	Pechuga sin piel	Pata Muslo sin piel
Energía (Kcal)	107	127
Proteínas (g)	23.7	19.9
Grasas totales (g)	1.4	5.3
Fósforo(mg)	235	195
Hierro (mg)	0.3	0.6
Potasio(mg)	355	307
Sodio(mg)	47	74

Fuente: (Mariana Trossero, 2015)

2.4 HOJA DE BIJAO (*Calathea lutea*).

El bijao, bijau o bijahua, (*Calathea lutea*), también llamado cachibú de Caracas es una especie de planta perteneciente a la familia de las marantáceas, que fue descrita por primera vez para la ciencia en 1775 por el botánico francés Jean Baptiste Fusee-Aublet. Es una planta que crece en el trópico americano cuyas hojas, se utilizan en algunos países para envolver

tamales, hallacas y otros alimentos blandos. En Colombia se le conoce también por el nombre de Bijao u "hojas de Congo". (USDA, ARS).

Son plantas caulescentes que alcanzan un tamaño de 1.6 a 4 m de alto. Sus hojas varias basales y 1 caulinares, láminas de 30-150 cm de largo y 20-60 cm de ancho. La planta mide 2 m de altura. Las hojas son simples, congregadas en la base de la planta; el pecíolo tiene 89 cm de largo, es engrosado hacia la unión con la lámina; la lámina tiene forma ovada, mide 110 cm de largo y 79 cm de ancho, verde por la superficie superior y blanquecina por la inferior debido a la acumulación de cera.

La cosecha se realiza cada 30 a 35 y 40 días, esto depende de las condiciones climatológicas, en verano se alarga la cosecha es decir se realiza a 40 a 45 días hasta 2 meses, es esos meses la hoja de bijao disminuye su tamaño, y en los meses de invierno de acorta la cosecha es decir las condiciones le son favorable para brotar nuevas guías y el crecimiento es acelerado se puede hacer cosechas desde 20 a 25 días. (véase Figura 2.3).



Figura 2 3. Hoja de Bijao.

Fuente (Facultad De Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias Medellín, Colombia)

2.5 MARCO NORMATIVO.

Por ser un producto autóctono, el tamal no cuenta con especificaciones normativas en su elaboración, ya que no se puede detallar con exactitud la preparación de un alimento tradicional. Pero la normativa GRUPOS DE ALIMENTOS DE ACUERDO CON EL ORIGEN Y/O TECNOLOGÍA APLICADA EN SU ELABORACIÓN - RTCA 67.04.50:08, tiene como objeto establecer los parámetros microbiológicos y sus límites de aceptación para

el registro y la vigilancia de la inocuidad de los alimentos. Las disposiciones de este reglamento serán aplicables a todo alimento que se comercialice para consumo final dentro de la región Centroamericana.

También la normativa que se toma como referencia para la presentación del producto innovador es ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREVIAMENTE ENVASADOS (PREENVASADOS)- RTCA 67.01.02.10., además, de los requerimientos de la CFR 21 (Código de Regulaciones Federales) en la que se basa el etiquetado nutricional de alimentos de la FDA (U.S. FOOD & Drug Administration). Para la correcta declaración de porciones, equivalencias, del Valor Diario Declarado en la etiqueta nutricional (FDA, 2021).

2.5.1 Grupos de alimentos de acuerdo con el origen y/o tecnología aplicada en su elaboración.

Los términos utilizados en las definiciones de los grupos de alimentos de este reglamento han sido definidos con el único propósito de clasificar y agrupar los diferentes tipos de alimentos con fin de establecer los criterios microbiológicos. En el grupo 17.3 Subgrupo del alimento: Tamales, tortillas (trigo, maíz), pupusas (véase Tabla 2.4).

Tabla 2.4 Criterios microbiológicos para alimentos listos para consumir

17.3 Subgrupo del alimento: Tamales			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
Escherichia Coli	5	B	< 3 NMP/g
Salmonella ssp/25g	10		Ausencia

2.6 ETIQUETADO DE ALIMENTOS.

La etiqueta para el producto presentado es diseñada con los principales requerimientos de la Normativa NSO 67.10.01:03 NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS (CONACYT, 1991), además, de los requerimientos de la CFR 21 (Código de Regulaciones Federales) en la que se basa el etiquetado nutricional de alimentos de la FDA (U.S. FOOD & Drug Administration). Para la correcta declaración de porciones, equivalencias, del Valor Diario Declarado en la etiqueta nutricional (FDA, 2021).

2.6.1 Requisitos generales.

a. Nombre del alimento.

El nombre deberá indicar la verdadera naturaleza del alimento y, normalmente, deberá ser específico y no genérico. (FAO, FAO.ORG, 1999).

En la etiqueta, junto al nombre del alimento o muy cerca del mismo, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza y condición física auténticas del alimento que incluyen, pero no se limitan al tipo de medio de cobertura, la 23 forma de presentación o su condición o el tipo de tratamiento al que ha sido sometido.

b. Ingredientes.

Salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, deberá figurar en la etiqueta una lista de ingredientes. La lista de ingredientes deberá ir encabezada o precedida por un título apropiado que consista en el término "ingrediente" o la incluya. Deberán enumerarse todos los ingredientes por orden decreciente de peso inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento. Cuando un ingrediente compuesto, para el que se ha establecido un nombre en una norma del Codex o en la legislación nacional, constituya menos del 5 por ciento del

alimento, no será necesario declarar los ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto acabado. (FAO, FAO.ORG, 1999).

c. Contenido Neto.

Deberá declararse el contenido neto en unidades del sistema métrico. El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma:

1. en volumen, para los alimentos líquidos;
2. en peso, para los alimentos sólidos;
3. en peso o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.

d. Nombre y dirección del fabricante o distribuidor.

Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del alimento.

e. Instrucciones de manejo y conservación.

Instrucciones al momento de la manipulación del producto, indicaciones para abrir el empaque o envase del mismo, agregando su forma de conservación.

f. País de origen.

Deberá indicarse el país de origen del alimento cuando su omisión pueda resultar engañosa o equívoca para el consumidor.

g. Trazabilidad (Lote y Fecha de vencimiento).

Cada envase deberá llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma

indeleble, una indicación en clave o en lenguaje claro, que permita identificar la fábrica productora y el lote. Además de su fecha de vencimiento, que informe al consumidor la fecha máxima en la que puede consumir el alimento sin causarle ningún daño, manteniendo su calidad característica.

h. Instrucciones de uso.

La etiqueta deberá contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si es el caso, para asegurar una correcta utilización del alimento.

2.6.2 Etiqueta nutricional.

La Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos ha finalizado una nueva etiqueta de Información nutricional para los alimentos envasados que le facilitará tomar decisiones informadas sobre los alimentos que apoyan una dieta saludable. La etiqueta actualizada tiene un nuevo diseño y refleja la información científica actual, incluido el vínculo entre la dieta y las enfermedades crónicas (FDA U. F., 2018).

a. Porciones.

El número de “porciones por envase” y el “tamaño de la porción” han aumentado y ahora están en letras más grandes y/o en negritas. Los tamaños de las porciones 25 se han actualizado para reflejar lo que las personas realmente comen y beben en la actualidad. También hay nuevos requisitos para ciertos tamaños de paquetes, tales como los que tienen entre una y dos porciones o son más grandes que una sola porción, pero se podrían consumir en una o varias sentadas.

b. Calorías.

Las “calorías” ahora se indican en letras más grandes y en negritas.

c. Grasa.

Las “calorías de la grasa” se han eliminado debido a que las investigaciones muestran que el tipo de grasa consumida es más importante que la cantidad.

d. Azúcares añadidos

Los “azúcares añadidos” en gramos y como un Porcentaje de valor diario (%VD) ahora es obligatorio en la etiqueta. Los azúcares añadidos incluyen azúcares que se agregan durante el procesamiento de los alimentos.

e. Nutrientes.

Se ha actualizado la lista de nutrientes que son requeridos o permitidos en la etiqueta. La vitamina D y el potasio ahora son requeridos en la etiqueta, debido a que los estadounidenses no siempre consumen las cantidades recomendadas. Las vitaminas A y C ya no son requeridas, ya que las deficiencias de estas vitaminas son raras hoy en día. Se debe indicar la cantidad real (en miligramos o microgramos) además del %VD para la vitamina D, el calcio, el hierro y el potasio. Los valores diarios para los nutrientes también se han actualizado con base en las pruebas científicas más recientes. Los valores diarios son las cantidades de referencia de los nutrientes a consumir o que no se deben exceder, y se utilizan para calcular el %VD.

La nota a pie de página en la parte inferior de la etiqueta ha cambiado para explicar mejor el significado del %VD. El %VD le ayuda a entender la información nutricional en el contexto de una dieta total diaria (véase Figura 2.4 y Tabla 2.5).

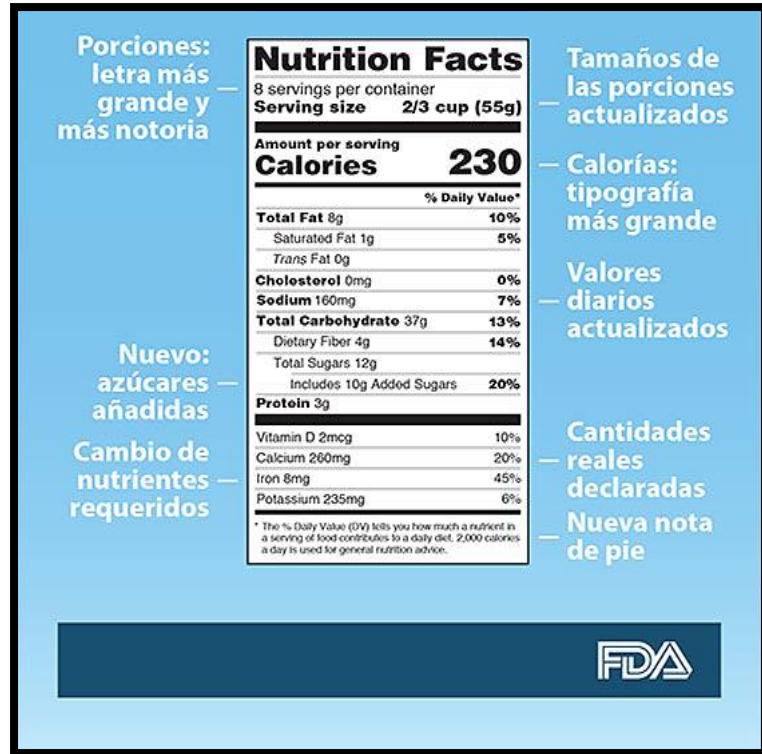


Figura 2. 4. Etiqueta nutricional, información de presentación.
 Fuente: (Curso de especialización de nuevos productos alimenticios)

Tabla 2.5. Requisitos generales del etiquetado de alimentos.

Requisitos generales	RTCA	USDA	FDA
Nombre de alimento	X	X	X
Ingredientes	X	X	X
Contenido neto	X	X	X
Nombre y dirección del fabricante o distribuidor	X	X	X
Instrucciones de manejo y conservación	X	X	
País de origen	X	X	
Trazabilidad (Lote y fecha de vencimiento)	X	X	X
Instrucciones de uso	X	X	
Etiqueta nutricional	X	X	X

Fuente: (Curso de especialización de nuevos productos alimenticios)

2.7. PROCESO DEL TAMAL TICUCO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD.

El proceso de producción del tamal debe cumplir con una calidad de producción, de aceptación por el público por el gusto, por la limpieza, por la inocuidad del producto, de satisfacción al consumirla. Para ello el productor debe cumplir con las normas HACCP, BPM y la Higiene de la producción. La calidad como un conjunto de características de un elemento, producto o servicio, que le confieren la aptitud de satisfacer una necesidad implícita y explícita.

2.7.1 Sistema de calidad.

En la producción del TAMAL la pequeña o gran empresa, así como los productores caseros, deben de cumplir con las directrices como las de HACCP, es decir se debe elaborar un flujograma de producción del tamal, donde se indican los puntos críticos en las etapas de producción donde puede ser un peligro de contaminación y por ende dañino a la salud, así como también se debe cumplir con las normas de las Buenas Prácticas de Manufactura y sobre todo la higiene del personal. Cumpliendo con estas normas tenemos la seguridad de producir un tamal totalmente inocuo para el consumidor.

Cualquier productor de alimentos debe de planificar su producción, realizando un diagrama de flujo indicando los parámetros físicos y químicos de cada sección del proceso, debe plantear que sus trabajadores sigan las normas indicadas, en el caso de productos alimenticios, es sumamente importante la aplicación de las buenas prácticas de manufactura y de la higiene y salud de personal, estos son los puntos más importantes que debe seguir un productor de TAMALES, por tanto el dueño del negocio (restaurant, productor casero, pequeño empresario) debe asegurarse que se respeten estas normas que en conjunto se denominan aseguramiento de la calidad de Producción.

2.7.2 Sistema HACCP.

El sistema de HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. (Mortimore & Wallace, 2018) Todo sistema de HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

El sistema de HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana, además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema de HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

I. Pasos preliminares del Sistema HACCP.

- a. Formación del equipo HACCP: debe ser multidisciplinario, aprobado por la gerencia y debe tener conocimiento o entrenamiento en el sistema. Además, se debe contar con documentación que avale la formación del equipo HACCP y el entrenamiento o capacitación.
- b. Descripción del producto: cómo se prepara, qué materias primas se utilizan, cuál es su uso previsto (tiempo, temperatura), mercado objetivo, etc.
- c. Determinación del uso previsto: se determina el uso para el cual el alimento ha sido fabricado, además de su público objetivo.

- d. Elaboración del diagrama de flujo: se debe realizar un diagrama de bloques que describa los pasos de manufactura del producto. Debe incluir todos los documentos utilizados en el proceso.
- e. Verificación del diagrama de flujo: una vez elaborado el diagrama del proceso, este se debe verificar a través de visitas del equipo en planta, realizando los cambios necesarios antes de proceder. El resultado debe ser el diagrama de flujo editado, fechado y firmado para su aprobación. Alternativamente se puede incluir un diagrama de la planta como referencia.

II. El Sistema de HACCP consiste en los siete principios siguientes.

PRINCIPIO 1: Realizar un análisis de peligros. En esta etapa se debe realizar una lista de todos los riesgos que pueden preverse dentro de lo posible en cada etapa y en las materias primas. Luego explica FAO y OMS (2009): “el equipo de HACCP debe llevar a cabo un análisis de riesgo para identificar cuáles son aquellos que es indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para poder producir un alimento inocuo”. Un análisis de este tipo se puede realizar mediante la aplicación de un árbol de decisión como el que se muestra en la figura.

PRINCIPIO 2: Determinar los puntos críticos de control (PCC). Un punto crítico de control es “fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un riesgo relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable” (FAO/OMS, 2009). A partir de la lista de riesgos se debe identificar cuáles son realmente puntos críticos que requieren control para garantizar la calidad del producto final. La determinación de un PCC se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones.

PRINCIPIO 3: Establecer un límite o límites críticos. Una vez se han identificado todos los PCC, se debe definir el criterio para “seguro” y “potencialmente inseguro”. El Codex de la FAO y OMS, define un límite crítico como: “criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase”. Para ello deberán especificarse y validarse los límites críticos. Entre los criterios aplicados según el Codex Alimentarius, son comunes las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, aw y 34 cloro

disponible, o parámetros sensoriales relacionados a las características organolépticas del producto. Es importante que los límites críticos sean medibles para poder controlarlos. (Mortimore & Wallace, 2018) Establecen que adicionalmente a los límites críticos es usual establecer límites operacionales los cuales permiten cierta desviación durante la operación asegurando que no se comprometa la inocuidad del producto.

PRINCIPIO 4: Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC. La vigilancia o monitoreo es la “medición u observación del proceso para asegurar que este está operando dentro de los límites críticos” (FAO/OMS, 2009) o más usualmente dentro de los límites operacionales. El Codex Alimentarius además señala que es importante que se proporcione la información a tiempo para hacer las correcciones en el momento justo. Los procedimientos, frecuencia y cantidad del monitoreo dependen de la naturaleza de la etapa y del proceso, así como de la capacidad del método utilizado. Sin embargo, estos métodos de monitoreo se deben efectuar con rapidez para asegurar el control de los límites.

PRINCIPIO 5: Establecer las medidas correctivas. Cuando los resultados del monitoreo indican que existe una “desviación de los límites críticos en un PCC se debe realizar una acción correctiva” (Mortimore & Wallace, 2018). El Codex Alimentarius establece que las medidas deben asegurar que el PCC vuelve a estar controlado y que se debe documentar toda desviación en los registros del sistema HACCP.

PRINCIPIO 6: Validación. Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente. El cumplimiento de este principio se alcanza al volver a evaluar el proceso y analizar si el plan realmente asegura que los riesgos relevantes se han identificado y si estos pueden ser controlados. Esto requiere, por consiguiente, la evaluación periódica del proceso para evaluar si ha ocurrido algún cambio en las etapas de elaboración del producto.

PRINCIPIO 7: Registros. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación. Esto se debe aplicar a todos los principios del sistema: desde las etapas preliminares hasta las validaciones del plan HACCP. El Codex Alimentarius establece que se deben documentar además de los registros de los principios HACCP.

En la figura 2.5 se presenta el árbol de decisiones para los análisis peligrosos.

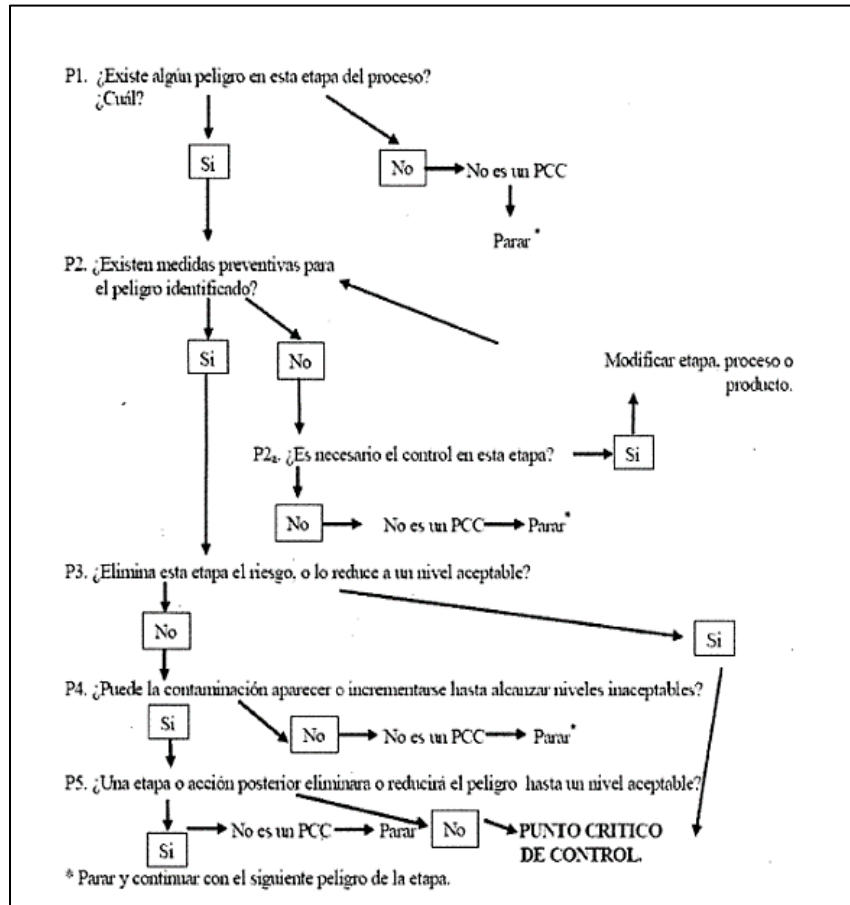


Figura 2.5 Árbol de decisiones para el análisis de peligros.

Fuente: (Codex Alimentarius Commission, 2003)

2.8 ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS.

El etiquetado de los alimentos constituye el principal medio de comunicación entre los productores y vendedores de alimentos, por una parte, y por otra, sus compradores y consumidores. Las normas y directrices del Codex Alimentarius sobre Etiquetado de los Alimentos son publicadas en formato compacto para permitir su uso y amplio conocimiento por parte de los gobiernos, las autoridades de reglamentación, las industrias de alimentos y minoristas, y los consumidores. Adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius (Alimentarius, 2007)

2.9 VIDA ÚTIL Y MÉTODOS DE CONSERVACIÓN.

La vida útil de un alimento se define como el tiempo finito después de su producción en condiciones controladas de almacenamiento, en las que tendrá una pérdida de sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas, y sufrirá un cambio en su perfil microbiológico (Gómez, 1999).

Entre los factores que pueden afectar la duración de la vida útil de un alimento se encuentran el tipo de materia prima, la formulación del producto, el proceso aplicado, las condiciones sanitarias del proceso, envasado, almacenamiento y distribución y las prácticas de los consumidores.

La composición de las materias primas es determinante para las reacciones de deterioro que se llevarán a cabo en el producto. Durante su almacenamiento y distribución, los alimentos son expuestos a una gran variedad de condiciones ambientales. Factores tales como la temperatura, la humedad, el oxígeno y la luz pueden desencadenar varios mecanismos de reacción que pueden conducir a la degradación del alimento. Como consecuencia de estas reacciones los alimentos pueden alterarse causando problemas que los hacen no aptos para el consumo (Carrillo y Reyes, 2013).

2.9.1 Métodos de conservación.

Dentro de la industria alimenticia uno de los grandes problemas es mantener las características sensoriales y microbiológicas adecuadas para el consumo humano el mayor tiempo posible.

Con el fin de retrasar los efectos negativos y aumentar su vida útil, se han aplicado diferentes aditivos y métodos tecnológicos.

2.9.2 Refrigeración y congelación pasar a tema.

La refrigeración y la congelación son métodos de conservación ampliamente utilizados en la industria de alimentos. Si bien la refrigeración y la congelación retardan el deterioro de los

alimentos, deben seguirse ciertas indicaciones para utilizar estos métodos, por otro lado, un almacenamiento inadecuado o excesivo puede generar deterioro de igual manera (Labuza, 2000).

2.10 EMPAQUE DE LOS ALIMENTOS.

Los empaques juegan un papel muy importante en la vida cotidiana de las personas, ya que funciones específicas tales como contener, proteger, informar y atraer, todo ello en aras de satisfacer las exigencias de los clientes/consumidores. Es bien conocido que la presentación de los productos ante el consumidor es clave y se convierte en una estrategia de mercadeo, donde el empaque es el protagonista esencial. En este sentido, es trascendente tener en cuenta el diseño, el tipo de material usado y las características funcionales del mismo, principalmente cuando se incorpora el término “sostenibilidad del empaque” que comprende eficiencia en términos económicos, sociales y ambientales.

La calidad e inocuidad de los productos alimenticios es un tema primordial que involucra además de toda la cadena productiva, el comportamiento de los empaques en los procesos de preparación y almacenamiento de alimentos. En este contexto, el cumplimiento de la legislación alimentaria, cada día más exigente, requiere el conocimiento de varios aspectos clave en los sistemas empaque-alimento.

Uno de los mayores retos de la industria de los alimentos es la conservación de los mismos, es decir, evitar que sean atacados por microorganismos que los descompongan acarreado pérdidas económicas y daños graves a la salud de los consumidores.

2.10.1 Diseño de empaque.

El término diseño de empaque no se refiere a una actividad aislada sino a la creación de un concepto completo de un problema a solucionar. Por ello debe recordarse que mientras el término envase convencional alude a la comercialización del producto en el plan más básico, el termino envase promocional se refiere a la venta de una idea o de un concepto.

Por lo anterior, el diseño del envase es un factor determinante en la comercialización exitosa de los productos, además debe transmitir sensibilidad material, forma estética y expresión gráfica. Concretamente la función del diseñador de envases es la de analizar, interpretar y proponer signos que den solución a necesidades físicas y visuales, optimizando recursos para obtener el envase adecuado, logrando con ello, establecer un proceso de comunicación y satisfacer las necesidades tanto del fabricante como del consumidor. Es indudable que los envases cambian con el tiempo, por ello debe reconocerse que deben ser diseñados para permanecer, para alcanzar reconocimiento y volverse familiar. En este sentido, el diseño de un envase debe pensarse en función del ambiente en el que serán utilizados (Cruz, 2007). Un aspecto fundamental que se debe tomar en cuenta al diseñar un envase, son las tendencias que marcan el entorno en el que se busca comercializar el producto, por ello, es importante tomar en cuenta que a nivel global se han venido presentando cambios que impactan en el diseño de envases para alimentos y productos de consumo en general, por lo que a continuación se menciona algunos de estos cambios:

- a. Cambios en los hábitos de compras
- b. Cambios en los hábitos de consumo
- c. Cambios en los sistemas de distribución
- d. Cambios demográficos
- e. Cambio de “vendedor silencioso” a vendedor activo o inteligente”

En general, de un envase se busca que sirva de barrera y protección, que nos favorezca en la vida de anaquel del producto y que cuente con facilidad de distribución, lo que nos lleva a tener en cuenta el costo, normatividad, información / trazabilidad, mercadotecnia, la conveniencia y el impacto ambiental (Rodríguez-Sauceda, Raquel; Rojo-Martínez, Gustavo E.; Martínez-Ruiz, Rosa; Piña-Ruiz,, 2014).

2.10.2 Empaque al vacío.

Empaque al vacío: Consiste en la eliminación del aire que rodea al alimento, reduciendo por tanto degradaciones del alimento por parte del oxígeno, así como dificultando el crecimiento de muchos microorganismos. Es uno de los métodos que se emplea para envasar productos como el café, arroz o las especias. Lo más novedoso en este tipo de envasado, es el envasado al vacío tipo “skin”, es decir un envasado que recubre al alimento totalmente como una segunda piel.

Los sistemas de empackado al vacío solucionan en gran parte muchos problemas de la conservación de alimentos de diversos tipos, es un sistema por el cual se procura generar un empaque libre de oxígeno para conservar un producto y mantenerlo en buenas condiciones durante más tiempo, permite al producto llegar a lugares más distantes, así como almacenarlos más tiempo.

CAPITULO III. METODOLOGIA

Las etapas por seguir para desarrollar un nuevo productos son la generación de ideas, la selección de las mismas, diseño preliminar, construcción y prueba del prototipo y diseño final (Domínguez-Machuca *et al.*, 1995; Schoeder, 2004; Slack *et al.*, 2004).

Las ideas iniciales de creación de nuevos productos pueden provenir de fuentes externas a una empresa alimentaria (clientes, proveedores, competidores) o bien de fuentes internas tales como un Departamento de Investigación y Desarrollo. Una vez generadas las ideas relacionadas con el desarrollo de un producto, se deben someter a una serie de pruebas para descartar aquellas que no cumplan criterios de viabilidad y aceptabilidad. También, en esta etapa es necesario realizar una valoración preliminar del mercado, así como de la tecnología y recursos disponibles para el desarrollo (Minguela *et al.*, 2000; Lerma, 2004).

3.1 FORMULACION DEL TAMAL TICUCO.

El trabajo elaborado tiene como objetivo la formulación del tamal ticuco se realizaron pruebas que permitieran obtener cantidad de materia prima, utilizando el equipo necesario de acuerdo con las necesidades presentadas, entre los cuales se encuentran, balanza, olla de acero inoxidable grado alimenticio, cucharas, cocina, licuadora, obteniendo las siguientes fracciones peso, de una formula ya existente, la cual se adecuo a los datos que pueden observarse en la tabla 3.1.

Para la producción de 6,000 tamales se muestra la Tabla 3.1

Dónde:

1. **X_m**: Fracción peso.
2. **X_u**: fracción peso por una unidad de 105g

Para la producción de 2 batch.

Tabla 3.1. Fórmula del Tamal Ticuco.

Materia prima	Cantidad(kg)
Harina de maíz	835
Frijoles	741
Pollo	661
Aceite	105
Tomate	108
Cebolla	48
Ajos	5
Sal	10
Consomé	4
Agua	587
Cilantro	5
TOTAL	3,109 kg

3.1.1 COSTEO DE MATERIA PRIMA.

Los costos de materia prima se consideran para una producción de 6000 tamales, los cuales son producidos en 2 batch, los precios por libra son los encontrados en el mercado nacional a la fecha de octubre de 2021, obsérvese en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Costo de materia prima

Producto	Cantidad	Unidad	Costo u. (\$)	Costo total (\$)
Harina de maíz	310.2042	Lb	0.75	232.65
Frijoles	275.2830492	Lb	1.25	344.10
Pollo	245.562882	Lb	1.78	437.10
Aceite	39.00771952	Lb	1.14	44.47
Tomate	40.1222258	Lb	1.25	50.15
Cebolla	17.83210035	Lb	1.25	\$22.29
Sal	3.715020907	Lb	0.25	\$0.93

Continúa...

Tabla 3.2. Costo de materia prima (Continuación)

Producto	Cantidad	Unidad	Costo u. (\$)	Costo total (\$)
Agua	218.0717272	LB	0.0026	\$0.57
Consomé	1.486008363	Lb	1.00	\$1.49
Total para la producción de 60,000 tamales				\$1,133.75
Rendimiento / Costo unitario materia prima	4977.936759			
COSTO DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD DE 105 g				\$0.227755475

El costo de empaque bolsa de polietileno de alta densidad y etiqueta se muestra en la Tabla 3.3 y el Costo Total por unidad y presentación de 4 unidades de 105g. Así mismo en la Tabla 3.4 se presenta el Resumen de los costos totales.

Tabla 3.3. Costo de empaque por unidad y por presentación de empaques.

COSTO EMPAQUE DE EMPAQUE DE 4 UNIDADES DE 105g				
Bolsa polietileno de alta densidad blanca	6000	UNIDAD	Costo (\$)	90.0000
			0.0150	
Etiqueta blanca 3x2	1	UNIDAD	0.0111	0.011104
Costo total				90.011104
Costo por empaque de 4 unidades de 105g				0.07232805

Tabla 3.4. Resumen de costo.

Costo de materia prima	1	UNIDAD	Costo (\$)
			0.0150754
Costo de empaque	1	UNIDAD	0.0150754
Costo total unidad de 4 unidades por empaque			0.92610

3.2 ETIQUETADO DEL TAMAL TICUCO.

El etiquetado nos permite conocer el alimento, su origen, su modo de conservación, los ingredientes que lo componen o los nutrientes que aportan a nuestra dieta. El objetivo es lograr una alta protección de los consumidores junto con una adecuada información relativa a los alimentos que consumimos. En la etiqueta del tamal ticuco se detalla la composición nutricional del alimento listo para consumo.

La etiqueta presentada del tamal Ticuco, fue diseñada con los principales requerimientos de la Normativa NSO 67.10.01:03 NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS (CONACYT, 1991), utilizando además los requerimientos del (Código de Regulaciones Federales) CFR 21 en la que se basa el etiquetado nutricional de alimentos de la FDA (U.S. FOOD & Drug Administration). Para la correcta declaración de porciones, equivalencias, del Valor Diario Declarado en la etiqueta nutricional.

3.2.1 Información general.

La información general que será expuesta en la etiqueta para el tamal ticuco es la siguiente:

- a. **Nombre del alimento:** Tamal Ticuco
- b. **Ingredientes:** Harina de maíz, frijol blanco, pollo, tomate, agua, tomate, aceite, cebolla, cilantro, consomé de pollo.
- c. **Contenido Neto:** 420 g por empaque
- d. **Nombre y dirección del fabricante:** Producto Salvadoreño, Elaborado en San Pedro Perulapán, por Asociación de mujeres emprendedoras, Cuscatlán, El Salvador. Tel. 2379 1124
- e. **País de Origen:** El Salvador.
- f. **Trazabilidad:** Lote de elaboración en calendario Juliano, Lote 214 -2021.
- g. **Instrucciones de uso:** Abrir empaque y calentar a temperatura de 85°C por 5 minutos, servir caliente.
- h. **Etiqueta nutricional:** En base a una data de valores diarios de ingredientes

alimentos comunes (SR28), se calcula la proporción de cada Valor Diario por Macronutrientes y Micronutrientes, según la fracción de cada materia prima en el nuevo producto.

3.2.2 Empaque.

El empaque utilizado es una bolsa de polietileno de alta densidad con dimensiones 39x38cm destinada para el empaque de 4 unidades de tamal de 105g (véase Figura 3.1)



Figura 3.1. Bolsa de polietileno de alta densidad para el empaque del Tamal Ticuco

3.3. TABLA NUTRICIONAL.

Los resultados que se muestran en la Tabla 3.5 son valores obtenidos por el producto de la división entre cantidad por ingrediente entre la cantidad de ingredientes totales los cuales son: harina de maíz, frijoles, pollo, aceite, tomate, cebolla, ajos, sal, consomé, agua, cilantro.

Así mismo se presenta el total en fracción masa (X_m), gramos, kilogramos, libras y onzas por cada ingrediente descrito

Con la información de las fracciones masa por ingrediente se calculará la información nutricional del producto final.

Tabla 3.5. Fracción masa de cada materia prima.

Ingredientes	Cantidad	Xm	Xu	g	kg	lb	oz
Harina de maíz.	835	0.26858	0.002558	141002	141	310.2042	4963.268
Frijoles	741	0.23834	0.00227	125129	125.13	275.283	4404.529
Pollo	661	0.21261	0.002025	111619	111.62	245.5629	3929.006
Aceite	105	0.03377	0.000322	17731	17.731	39.00772	624.1235
Tomate	108	0.03474	0.000331	18237	18.237	40.12223	641.9556
Cebolla	48	0.01544	0.000147	8105.5	8.1055	17.8321	285.3136
Ajos	5	0.00161	1.53E-05	844.32	0.8443	1.85751	29.72017
Sal	10	0.00322	3.06E-05	1688.6	1.6886	3.715021	59.44033
Consomé	4	0.00129	1.23E-05	675.46	0.6755	1.486008	23.77613
Agua	587	0.18881	0.001798	99124	99.124	218.0717	3489.148
Cilantro	5	0.00161	5.17E-07	844.32	0.8443	1.85751	29.72017
TOTAL	3109	100%	0.009509	525000	525	1155	18480

En las siguientes tablas se presenta la información nutricional del producto final:

- I. En la tabla 3.6 se presentan los cálculos de etiqueta nutricional por ingrediente
- II. En la tabla 3.7 se presenta el cálculo para la información de etiqueta nutricional.
- III. En la tabla 3.8 se presenta el cálculo para la información de etiqueta nutricional por vitaminas y minerales.

Así mismo, se presenta el cálculo total nutricional por ingredientes, por nutrientes y por vitaminas contenidas en el producto final.

Tabla 3.6. Cálculos para información de etiqueta nutricional por ingrediente

Ingredientes	Xm	Código	Ingrediente SR28	Calorías	Grasa total	Grasa Saturada
Harina de maíz.	0.2686	20019	CORNFLR, MASA,WHITE	98.0299	1.0367	0.1429
Frijoles blancos	0.23834	16049	BEANS MATURE SEEDS,RAW	79.3673	0.2026	0.05219
Pollo	0.2126	5674	CHICKEN, SKN, RAW	93.5477	9.4037	2.5729
Agua, potable	0.0338	14411	WATER,TAP, DRINKING	0.0000	0.0000	0.0000
Tomate	0.0347	3209	BABYFOOD, CRACKERS	16.5699	0.6809	0.0683
Aceite	0.0154	42289	OIL,CORN, CANOLA	13.6481	1.5439	0.1239
Cebolla	0.0016	11282	ONIONS,RAW	0.0643	0.00016	6.75E-05
Sal	0.0032	2047	SALT,TABLE	0.0000	0.0000	0.0000
Ajos	0.0012	11215	GARLIC,RAW	0.1917	0.00064	0.00011
Cilantro	0.1889	11165	CORIANDER (CILANTRO) LEAVES,RAW	4.3425	0.0981	0.0026
Consomé (pollo)	0.0016	6081	SOUP,CHICK BROTHCUBES	0.3184	0.0076	0.00192
TOTAL				306.0801	12.9742	2.96503

Tabla 3.7. Cálculo para la información de etiqueta nutricional.

Colesterol	Sodio	Carbohidratos totales	Fibra dietética	Azúcar Total	Azúcares Añadidos	Proteína
0.0000	1.3429	20.4896	1.7189	0.4324		2.4924
0.0000	3.8134	14.3648	3.6228	0.5029		5.5676
22.3239	10.8430	0.16796	0.0000	0.0000		2.0368
0.0000	0.1351	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000
0.0000	19.8353	2.3222	0.1389	0.4516		0.2918
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000
0.0000	0.0064	0.0150	0.0027	0.0068		0.0018
0.0000	124.6639	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000
0.0000	0.0219	0.0425	0.0027	0.0013		0.0082
0.0000	8.6851	0.6929	0.52865	0.1643		0.4022
0.0209	38.5975	0.0378	0.0000	0.0000		0.0235
22.3448	207.9446	38.1328	6.0147	1.5592		10.8242

Tabla 3.8 Cálculo para la información de etiqueta nutricional por vitamina.

Vitamina D	Calcio	Hierro	Potasio
0.0000	36.5262	0.3948	1.0366
0.0000	57.2016	2.4882	0.2026
0.0425	1.2756	0.0786	9.4037
0.0000	0.1013	0.0000	0.0000
0.0000	1.4242	0.1459	0.6807
0.0000	0.0000	0.0000	1.5439
0.0000	0.0369	0.0003	0.00016
0.0000	0.0772	0.0010	0.0000
0.0000	0.2328	0.0021	0.00064
0.0000	12.6500	0.3341	0.0981
0.0000	0.3055	0.0030	0.0076
0.0425	109.8317	3.4484	12.9742

Teniendo el total de los valores estimados por cada ingrediente, se procede a calcular el valor diario de cada nutriente, basándose en la normativa de la FDA, CFR 21, que, para el caso el tamal ticuco, el tamaño de la porción debe ser de 30 gramos. (FDA, 2021). Fig. 3.2

TAMAL TICUCO 105 g	
<u>Nutrition Facts / Etiquetado Nutricional</u>	
Serving size / tamaño de la porción	Tamal 105 (g)
4 serving per container / Porciones por envase	
Amount per serving / Cantidad por porción	
Calories / Calorías	90
<i>% Daily Value* / % Valores diarios*</i>	
Total Fat / Grasa total 5g	5%
Saturated Fat / Grasa saturada 5g	3%
<i>Trans Fat / Grasas trans</i> 0g	
Cholesterol / Colesterol 0mg	0%
Sodium / Sodio 0 mg	0%
Total Carbohydrate/ Carbohidrato total g	4.0%
Dietary Fiber / Fibra Dietética 3g	1.00%
Total Sugars / Azúcares totales Less than 1g / menos de 1g	
Includes / Incluidos 0g Added Sugars / Azúcares añadidos	0%
Protein / Proteína	
Vitamin D / Vitamina D 0 mcg	0%
Calcium / Calcio 0 mg	4.0%
Iron / Hierro 10 mg	8.0%
Potassium / Potasio mg	0%
<p>* The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet 2,000 calories a day is used for general nutrition advice / Los % de valores diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.</p>	

Figura 3.2. Tabla nutricional para el Tamal Tituco

En las Fig. 3.3 y 3.4 se presentan la etiqueta frontal y trasera diseñada para el producto, con todas las partes requeridas por las normativas vigentes.

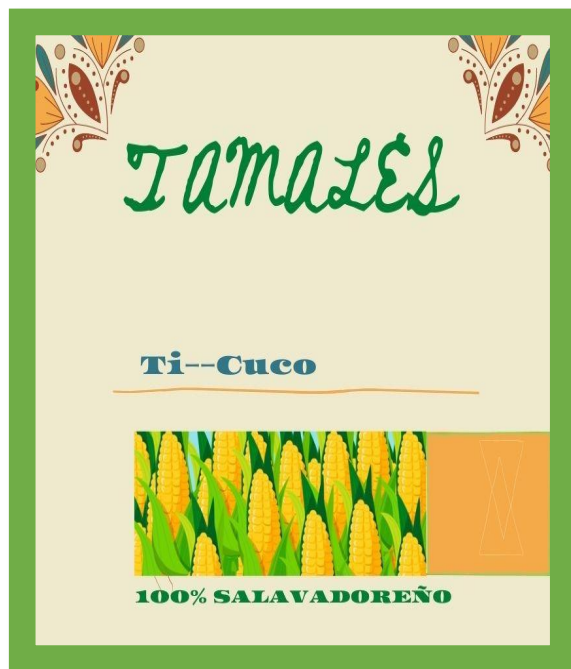


Figura 3.3. Etiqueta Frontal

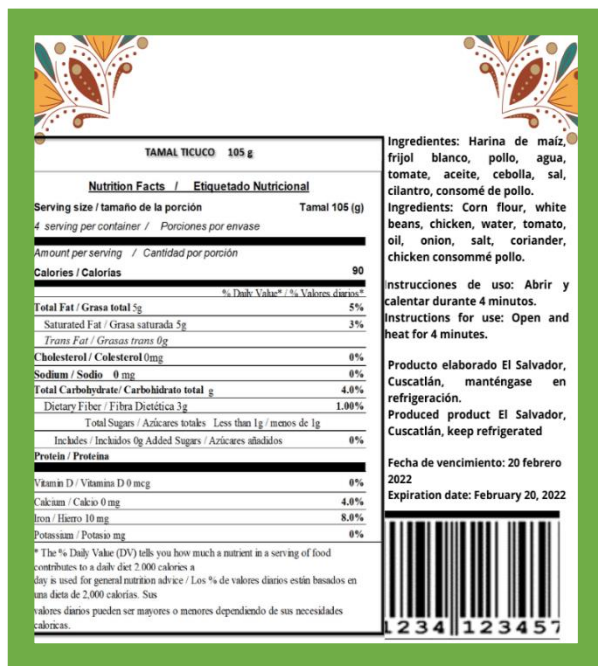


Figura 3.4. Etiqueta trasera

3.4. ESCALAMIENTO DE PRODUCCIÓN A NIVEL INDUSTRIAL.

Se define volumen de producción a la cantidad real de producto obtenido por la empresa en un horizonte temporal determinado, diferenciándose del concepto de capacidad productiva, que hace referencia a la cantidad máxima de bienes y servicios que pueden fabricarse en un determinado período, trabajando en condiciones normales. Los volúmenes de producción que se manejan en las industrias, el proceso que se lleva a cabo en una planta procesadora de alimentos depende tanto del producto que se fabrica como de sus materias primas y la transformación que éstas sufren en el proceso. Por lo tanto, las operaciones unitarias que intervienen en una planta procesadora de tamales son muy importantes para identificar y establecer un proceso productivo. Existen en este proceso operaciones preliminares, que son aquellas como recepción de materia prima, lavado y selección o clasificación de materia prima.

3.4.1 Recepción y almacenamiento de las materias primas.

En esta actividad se efectúa la recepción y almacenamiento temporal de las materias primas necesarias para el proceso de la elaboración de tamales. En particular se registran los datos del proveedor, procedencia, costo y cantidad entregada. Dependiendo del nivel de producción y la empresa procesadora se realizan análisis de calidad previo a la recepción de la materia prima, esto para verificar la calidad de las mismas.

3.4.2 Selección de la materia prima.

La selección de materia prima se realiza visualmente por auxiliar de calidad, se clasifican de acuerdo a su nivel de madurez, color característico, también se incluye la presencia de daños, contaminación física de lo siguiente: cebolla, tomates, chiles, ajos, cilantro de, los frijoles y hojas de bijao o platanillo

3.4.3 limpieza y desinfección de Hoja (Bijao o platanillo) y verduras.

Las hojas seleccionadas se limpian con un paño limpio luego se lavan con solución desinfectante de hipoclorito de sodio en concentración de 100ppm. Las verduras se lavan con agua clorada, ya que con esto se asegura la eliminación de la suciedad, restos de pesticidas y microorganismos superficiales.

3.4.4 Cocción de Carne y frijoles.

El pollo debe tener una temperatura interna mayor a 70 °C, para establecer una cocción correcta, luego se corta el pollo en cuadros reduciendo su tamaño en cuadrados de 2cm, Los frijoles deben estar en ebullición durante 59.88 minutos. En esta operación se le agrega el pollo ya cortado, las verduras homogenizadas, sal, consomé y el cilantro cortado en tiras de aproximado de 4 cm.

3.4.5 Mezclado de harina.

Se mezcla la harina, sal 0.32% p/p, consomé, agua con 18.9% de p/v, aceite 4% p/v, hasta obtener una masa de fácil manejo.

3.4.6 Formación de relleno y envolver.

El manipulador recibe la cantidad de masa, agrega la cantidad de relleno y da forma de una empanada, se coloca sobre la hoja y se envuelve hasta formar un tamal en forma de triángulo.

3.4.7 Cocción de tamales.

Los tamales son cocinados en marmitas, a temperatura de 100°C a 120°C durante 120 minutos.

3.4.8 Enfriamiento.

Los tamales ya a menor temperatura interna son trasladados a cuartos fríos, la temperatura debe estar entre -3°C a 0°C .

3.4.9 Empacado.

Los tamales con temperaturas entre -3°C a 0°C son empacados en bolsa de polietileno de alta densidad empacado al vacío.

3.4.10 Almacenamiento.

Los tamales ya empacados son trasladados a cuartos frío manteniendo la cadena de frío, se almacena en cuarto frío limpio, libre de contaminación cruzada.

3.4.11 Distribución.

Las presentaciones de tamales empacados son transportadas en jabs plásticas limpias, movilizadas hasta el camión de carga en carretilla montacargas manual.

3.5. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

El diagrama de flujo de la figura 3.5 muestra la secuencia cronológica de las actividades que se realizan en el proceso de producción, pero de forma más detallada que en el diagrama de operaciones.

Diagrama básico de flujo: se visualizan los pasos donde se representa la organización básica del proceso, sin detallar cada uno de los pasos, ni condiciones particulares.

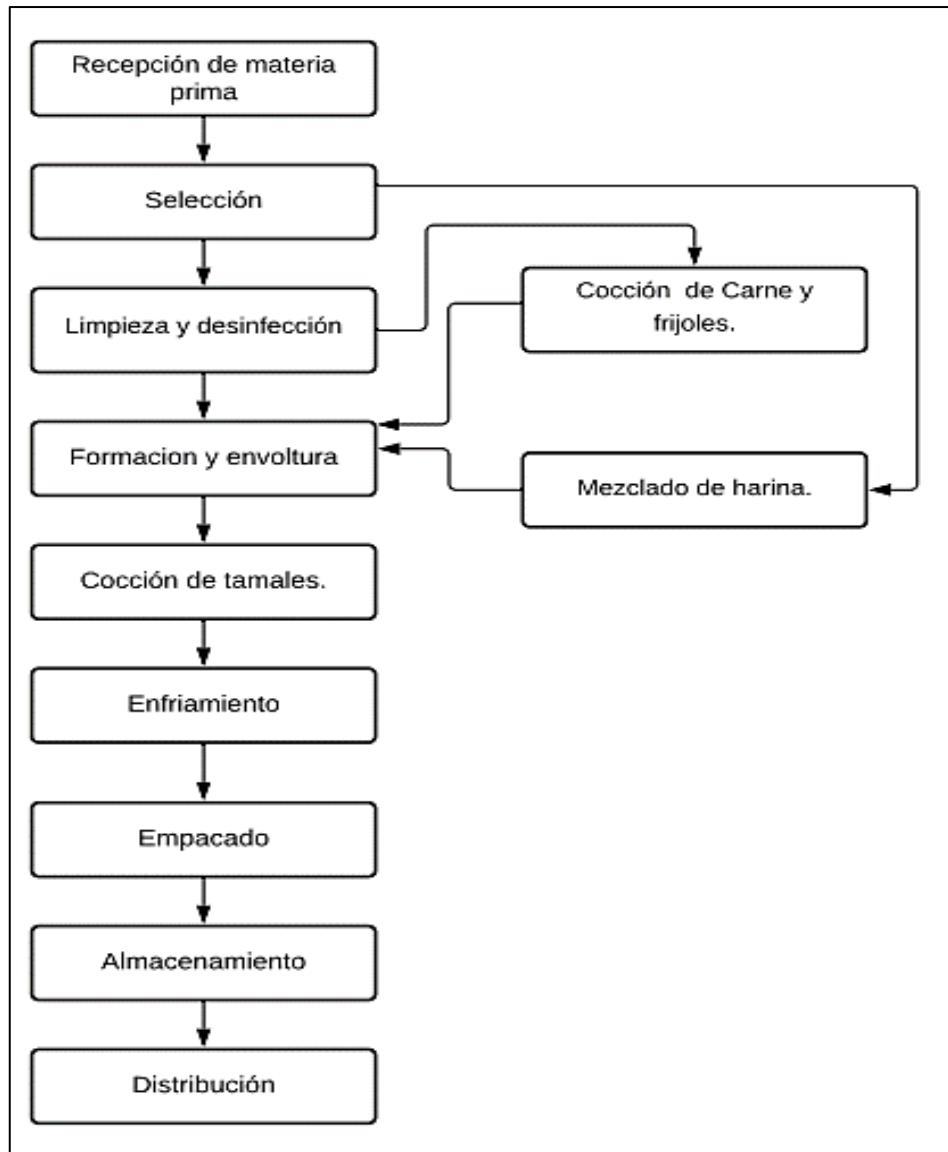


Figura 3.5. Diagrama de flujo básico

En la Fig. 3.6 se muestra el Diagrama de flujo de tecnología del proceso: es la secuencia cronológica de las operaciones básicas, donde se incluyen parámetros de control de esas operaciones básicas. Permite elaborar alternativas tecnológicas

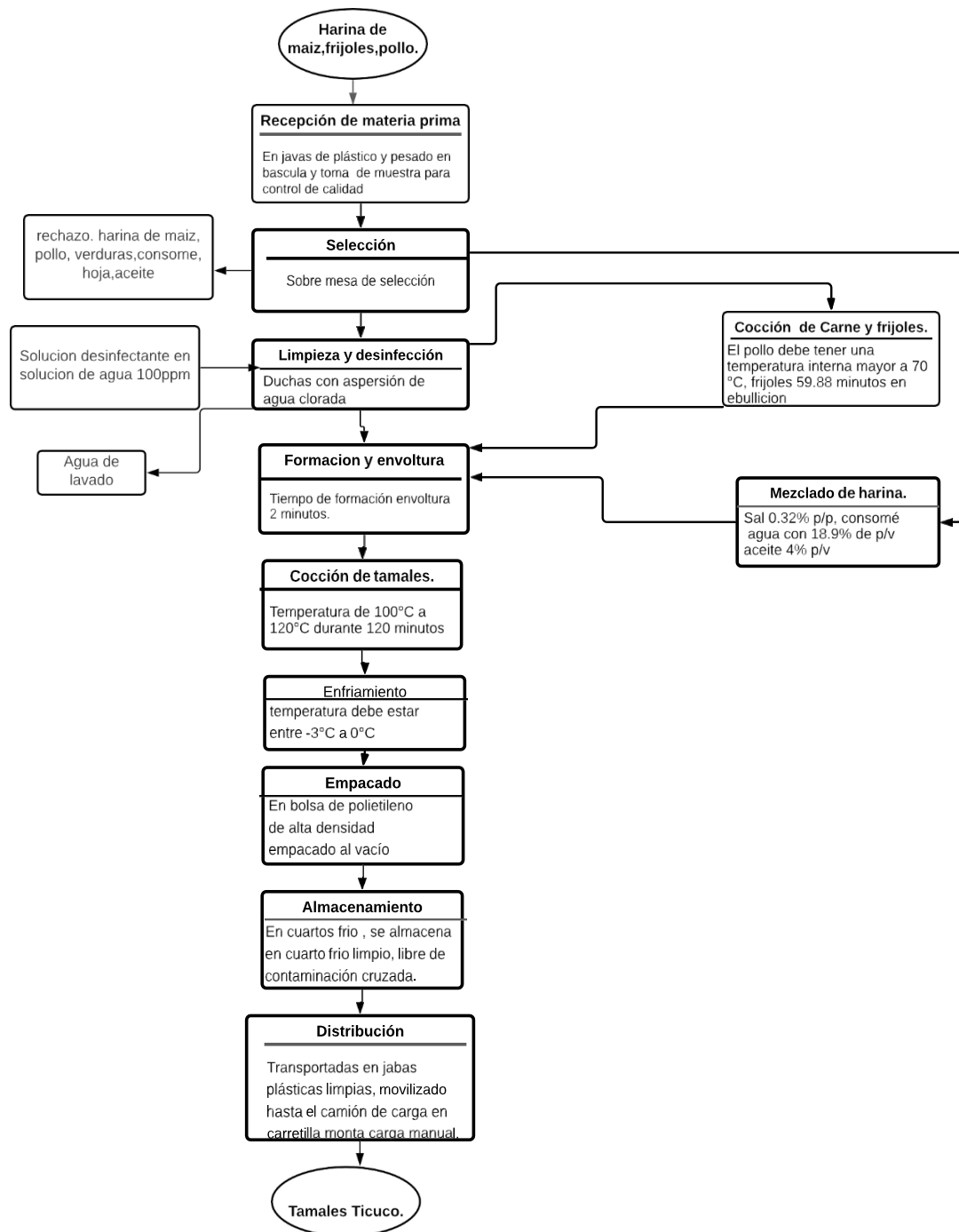


Figura 3.6. Diagrama de flujo tecnología del proceso

Para la producción diaria de tamales son 6000 tamales, son requeridas 355lb de harina de maíz, 275lb de frijol cocido, 230 lb de pollo cocido cada marmita con capacidad de 1550 tamales, pero se decide trabajar únicamente con 1500 tamales, para lograr cubrir la meta se

necesitan 4 marmitas 1500 tamales, para una producción teórica aproximada datos mostrados en tabla 3.9

Tabla 3.9. Cálculo para escalamiento






















Batch	Unidades tamales
4	6000
Unidades empacadas en presentación de 4 unidades	1500

3.6. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECORRIDO DEL PROCESO.

El Diagrama de Recorrido muestra el recorrido de un producto sobre una superficie física, tomando en cuenta las operaciones, inspecciones, demoras, transporte y almacenamiento. Este diagrama es similar que el diagrama de flujo porque ambos utilizan los mismos símbolos. Se diferencian en que el diagrama de recorrido se dibuja sobre un croquis o una distribución.

En la Figura 3.7 se presentan los símbolos utilizados para la distribución en planta diseño de instalaciones. Los colores recomendados se han adaptado de “International Materials Management Society’s” Standar Color Codes for use in Layout Planning and Materials Handling Analysis. (Baca Urbina, 2013). Los símbolos de los diagramas de flujo o de proceso son estándares de American Society of Mechanical Engineers (ASME). En caso de que en algún punto se desarrollen dos acciones o actividades, se superponen los símbolos correspondientes.

Los colores para identificar la actividad de las áreas son particularmente útiles para indicar similares actividades funcionales en una planta, por ejemplo, áreas centralizadas de almacenamiento.


Símbolos y acción en los diagramas de flujo		Símbolos para identificar actividades y áreas		Blanco y negro	Identificación por color
	Operación		Proceso o fabricación		Verde**
			Montaje		Rojo**
	Almacenamiento		Actividades/áreas de almacén		Naranja amarillo**
	Transporte		Actividades/áreas de transporte		Naranja amarillo**
	Inspección		Áreas de control/inspección		Azul**
	Espera		Áreas de espera		Naranja amarillo**
			Áreas/actividades de servicios		Azul**
			Oficinas, administración		Marrón** (Gris)

*ASME Standard **IMMS Standard

Figura 3.7. Simbología de la norma American Society of Mechanical Engineers




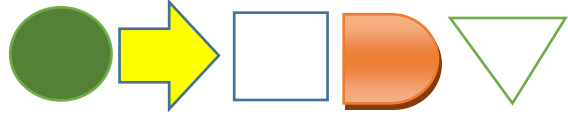
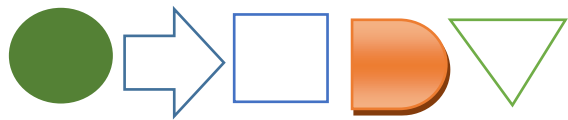

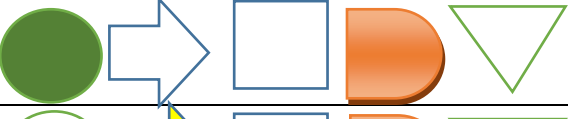
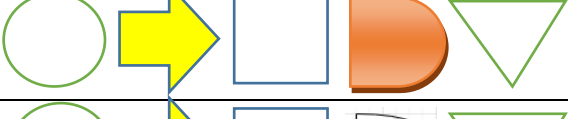
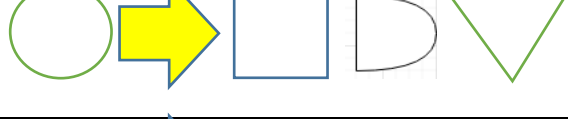

El flujo de materiales. Selección y descripción de cada operación del proceso productivo, equipos, materias primas, insumos, productos, subproductos y desechos, se presenta en la tabla 3.10.

Tabla 3.10 Flujo de materiales.

Símbolo	Tiempo (min)	Descripción
	60	Se recibe materia prima, en diferentes áreas evitando que la humedad de las verduras, pollo, hojas incidan al deterioro de harina de maíz y frijoles.

Continúa...

Tabla 3.10 Flujo de materiales (Continuación).

Símbolo	Tiempo (min)	Descripción
	30	Primera inspección visual. Eliminando materiales extraños como palos, piedras, verdura deteriorada, pollo en mal estado, frijoles con presencia de hongos.
	60	Almacenamiento de materia prima.
	20	Selección de materia prima a utilizar
	45	Limpieza y desinfección de verduras, hojas de bijao con solución de hipoclorito de sodio, por aspersión y con paños húmedos.
	1.5 horas	Cocción de frijoles y pollo; T= 100°C; t=59.88minutos para frijoles; Pollo temperatura interna 70°C por 20minutos
	2.5	Formación de relleno.
	40	Cocción tamales.
	20	Enfriamiento
	60	Empaque.
	30	Almacenamiento. Por paquetes de 4 unidades acomodados en tarimas en jabas

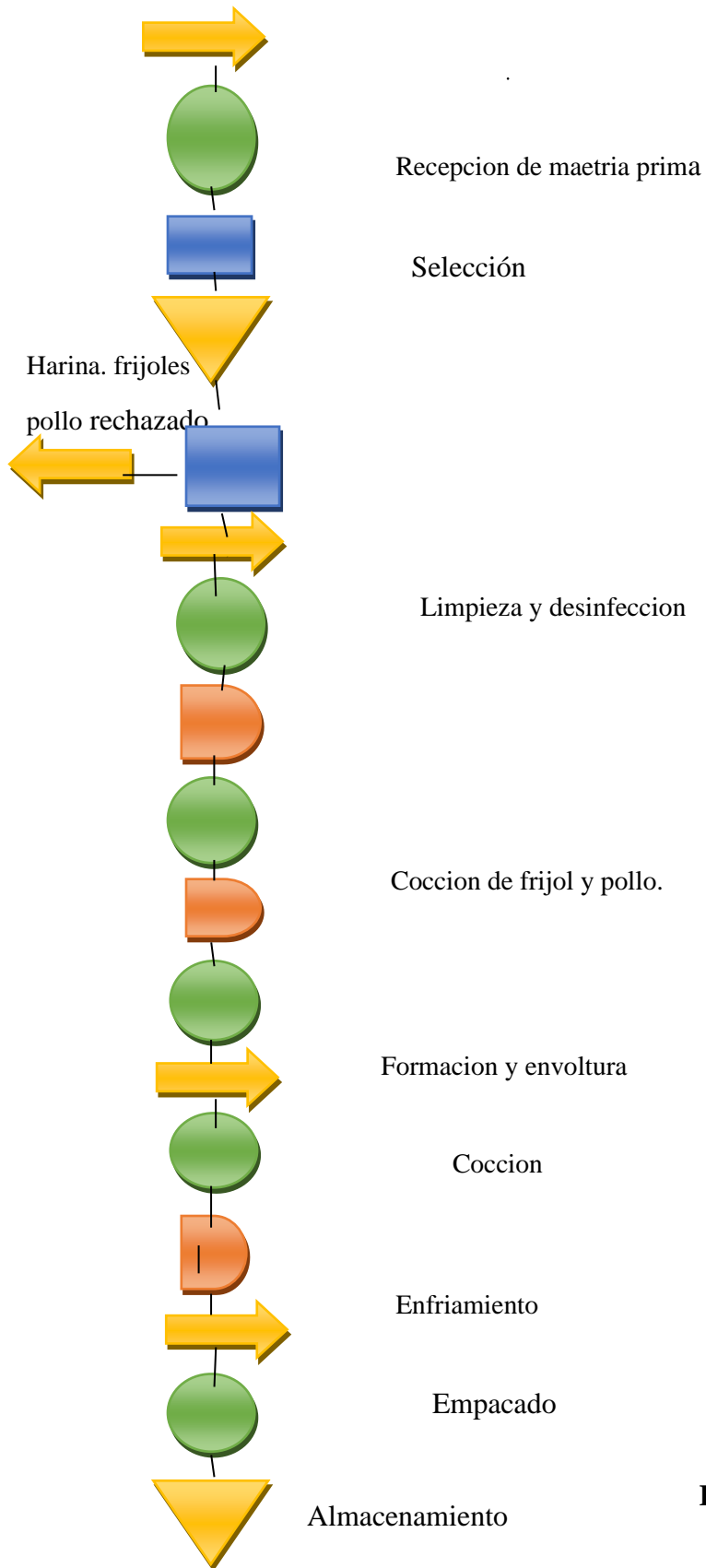


Figura 3.8 Diagrama de flujo de recorrido.

3.7. IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

Para todos los procesos que se desarrollan dentro de la empresa, necesitaremos de diferentes tipos de maquinaria, recursos, herramientas y materia prima, desde los procesos de producción y sus subprocesos internos hasta procesos como el administrativo que trabajará a lo largo de todo el desarrollo. Un factor muy importante, es la elección para comprar la maquinaria y equipo necesario para la producción y comercialización de sus productos, la mayoría de la información que es necesaria recabar para la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores, tomando en cuenta los proveedores, los precios, las dimensiones, la capacidad el consumo de energía.

En la Tabla 3.11 de manera general se enlista el nombre de la maquinaria y equipo principal necesario para la operación normal de la empresa. En la cual se especifica los siguientes detalles:

- A. Descripción de actividad,
- B. Equipo,
- C. Características,
- D. Consideraciones,
- E. Tamaño físico,
- F. Cantidad.

Cabe destacar que en la descripción de actividad se detallan las siguientes etapas:

- A. Recepción de materia prima,
- B. Inspección de calidad,
- C. Almacenamiento
- D. Lavado,
- E. Licuado y amasado,
- F. Producción de tamal,
- G. Cocción,
- H. Almacenamiento,
- I. Empaque,
- J. Distribución.

Tabla 3.11 Maquinaria y equipo.

Descripción de actividad	Equipo necesario	Características	Consideraciones	Tamaño físico	Cantidad
Recepción de materia prima	Bascula	200 kg.	Dos básculas una para alimentos secos, y la otra para húmedos, puede utilizarse la misma para pesado de vegetales y pollo no están en contacto directo con la superficie	0.9 m x 0.7 m	2
Inspección de calidad	Mesa de trabajo	Acero inoxidable	Mesas que permiten el acomodo de materia prima, de poca rugosidad para mejor limpieza	2.4m. x 0.6m. x 0.86m.	2
Almacenamiento	Anaqueles	4 entrepaños	Diseñado de acuerdo con las necesidades de almacenamiento	1.2m x 0.78m x 1.8m	1
Lavado	Tarja	Acero inoxidable	De acero inoxidable con chorro de aspersión	2.0 m. x 0.7m x 0.9m	1

Continúa...

Tabla 3.11 Maquinaria y equipo (Continuación)

Descripción de actividad	Equipo necesario	Características	Consideraciones	Tamaño físico	Cantidad
Licuadao	Licuadaora industrial	12 litros	Material de acero inoxidable contacto directo con el alimento	Alto .90 m. diámetro .30m.	1
Amasado	Amasadora	Acero inoxidable	Material de acero inoxidable el alimento esta de expuesto a la superficie	1m. x .58m. x .78m.	1
Producción tamal	Dosificadora	Acero inoxidable	De acero inoxidable para dosificadora de masa y relleno	.80m. x 1.50m. x 2m.	2
Cocción	Marmitas	Elaborada en acero inoxidable 304, calibre 14	Nuevo para asegurar la calidad higiénica, es diseñada para que cumpla con las especificaciones requeridas	.75m x 80m x 1.70m.	2

Continúa...

Tabla 3.11 Maquinaria y equipo (Continuación)

Descripción de actividad	Equipo necesario	Características	Consideraciones	Tamaño físico	Cantidad
Almacenamiento	Cuarto frío	Consumo de energía 5.8 kwh/24 h	Sin soldaduras, con espacio necesario para no acumular producto debe haber espacio entre pared y producto	1.81m. x 1.1m. x .67m.	1
Empaque	Empacadora al vacío	En su mayoría de acero inoxidable 304	Control de presión y temperatura. Velocidad de sellado 1- 4 Unid / min	Longitud de sellado 300 X 10 mm Dimensiones 550 X 500 X 600mm	2
Distribución de tamales	Jabas	Plásticas	En buen estado, no deben ser nuevas necesariamente	Dimensiones 488 x 366 x 201 mm	70

3.8. RESULTADOS.

El producto terminado listo para consumo es un tamal a base de harina de maíz, con relleno de frijol blanco, pollo y vegetales, producto que debe calentarse antes de servirse, de forma triangular en una presentación de 4 unidades de 105 g cada unidad. El producto se elabora de manera artesanal, a lo largo de la investigación se finaliza la formulación de este tamal (véase Figura 3.9).



Figura 3.9. Tamal Ticuco como producto terminado

Al realizar todo el estudio bibliográfico del proceso de producción se concluye estableciendo y estandarizando, el procedimiento de producción del tamal ticuco, también se determinó los puntos críticos de control en el proceso productivo, con la aplicación de un sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP) de los Procedimientos Operativos Estandarizados para que permitan llegar al cumplimiento de calidad e inocuidad del producto en el cual no se encontraron puntos críticos de control. Finalmente, con el cálculo de la formulación para la elaboración del tamal ticuco y la base teórica de los cálculos para la tabla nutricional, se elaboró la etiqueta del producto terminado en el cual se encuentran todos los datos requeridos por normativas vigentes, en la que el envase le da un valor agregado.

En los ANEXOS se presenta el PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL correspondiente al proceso de elaboración del tamal TICUCO

CONCLUSIONES.

Respecto a la segmentación del mercado, siendo un producto alimenticio de fácil acceso por su precio considerable, se mantiene de esta forma en una posición favorable para el mercado en general, su precio unitario calculado es de \$ 0.218 ctvs.

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, es un sistema de inocuidad alimentaria basado en la identificación de todos los peligros potenciales en los ingredientes y los distintos procesos de producción de los tamales ticucos, de acuerdo con el plan establecido, una cocción correcta, control de proveedores, buenas prácticas de manufactura garantizan la inocuidad del tamal ticuco, por lo que no se encontraron puntos críticos de control dentro del proceso productivo.

Mediante el cálculo de un análisis nutricional a través del programa de Excel se muestra, cantidades de nutrientes presentes en la etiqueta nutricional para una porción de tamal de 105g.

A través de una fórmula ya existente se logró la formulación y desarrollo del tamal ticuco, agregando un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control.

BIBLIOGRAFIA

- Cid Jurado, A. T. (2011). Preguntas acerca de los tamales. *redalyc.org*, 10.
- FAO. (1993). *El maíz en la nutrición humana*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/t0395s/t0395s00.htm>
- FAO. (2018). *Legumbres. Pequeñas semillas, grandes soluciones*. PANAMA.
- FAO, D. F. (2017). REVISIÓN DEL DESARROLLO AVÍCOLA. 7.
- FDA. (2021). *CFR Title 21, Code of Federal Regulations*. United States: FDA.
- KOTLER, P. y. (2003). *Fundamentos de marketing*. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Mariana Trossero. (2015). *Determinación de la composición nutricional de la carne de pollo*. Argentina.
- Rodríguez-Sauceda, Raquel; Rojo-Martínez, Gustavo E.; Martínez-Ruiz, Rosa; Piña-Ruiz,. (2014). *ENVASES INTELIGENTES PARA LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS. MEXICO*.
- ROSS, M. (2017). *Tamal símbolo de navidad*. Obtenido de <http://www.informatico.com/php/print.php?id=12-12-0511932>
- Soto, P. (06). Origen del Maíz. *Redalyc.org*, 8.
- Suhendro, R. y. (2001). *Agricultura Técnica*. México.
- Suzanne, N. (2010). *Food Analysis*. New York: Springer Science+Business Media.
- Vidal, L. A. (2005). Vivan Los tamales. *Redalyc.org*, 15.

Winger R.: Wall, G. (2006). *Food product innovation*. Roma. Italia

CONACYT, C. N. (1991). NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS. San Salvador, El Salvador

FAO. (1997). FAO.ORG. Obtenido de SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN: <https://www.fao.org/3/y1579s/y1579s03.htm>

FDA, U. F. (Enero de 2018). FDA U.S FOOD & DRUG. Obtenido de Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos de Norte América: <https://www.fda.gov/media/103246/download>

ANEXOS

PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Ti--Cuco

Autor: Suyapa Eunice Pérez



100% SALAVADOREÑO

PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA ELABORACION DEL TAMAL TICUCO

Los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren, siendo una característica esencial e implícita la inocuidad pto para consumo humano. Por otro lado, el sector alimentario trata de bajar los costos de producción y venta, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) ofrecen la posibilidad de lograrlo manteniendo la calidad y asegurando la inocuidad. Además de ser obligatorias, algunas prácticas llevan a importantes mejoras y no requieren la inversión de capital, en especial cuando hablamos del orden, la higiene y la capacitación del personal. Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Es indispensable que estén implementadas previamente, para aplicar posteriormente el Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control).

A.1 Aplicación del sistema HACCP

En la elaboración del HACCP, para que este sea ejecutado, debe de formarse un equipo multidisciplinario de profesionales que visualicen cada una de las etapas del proceso.

PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP.

1. Identificar los peligros y realizar un análisis de los riesgos para determinar medidas para su control.
2. Determinar los Puntos de control Críticos (PCC).
3. Establecer límites críticos
4. Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de los PCC
5. Establecer las medidas correctoras que habrán de adoptarse cuando la vigilancia indique que un determinado PCC no está bajo control.
6. Establecer procedimientos de verificación para comprobar que el sistema HACCP funcione eficazmente.
7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados a estos principios y a su aplicación.

A.2. Participantes del equipo HACCP

El primer paso para desarrollar un plan de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP) consiste en la formación del equipo HACCP con personas que tenga el conocimiento técnico, y las competencias adecuadas, de los productos y su manejo, tanto en la explotación agrícola como en la industria.

El equipo también debe incluir personal que esté directamente dedicado a las actividades diarias de elaboración, ya que están más familiarizados con la variabilidad y las limitaciones específicas de las operaciones. Su inclusión promoverá el sentido de compromiso personal entre los que tienen que poner el plan en ejecución la tabla 3.1 muestra el cargo y responsabilidad de cada persona seleccionada para formar parte del equipo HACCP.

Las personas seleccionadas deben tener los conocimientos básicos sobre:

- a. Principios y técnicas de la inocuidad alimentaria
- b. Tecnología y equipo utilizados en las líneas de elaboración.
- c. Aspectos prácticos de las operaciones alimentarias.
- d. El flujo y tecnología del proceso.
- e. Aspectos aplicados de la microbiología de los alimentos.

Tabla 1.A. Participantes del equipo HACCP

CARGO	RESPONSABILIDAD
GERENTE DE CALIDAD JEFE DEL SISTEMA HACCP.	Coordina supervisa y dirige el plan HACCP en el área de producción encargado en el diseño e implementación de las políticas y estrategias de materia de calidad planifica y dirige propuestas de proyectos de calidad.
JEFE DE PLANTA	Encargado de mantener un control de materia y productos elaborados por los proveedores
JEFE COMERCIAL	Programa coordina, ejecuta y controla la adquisición de materiales y materias primas. Reporta cualquier anomalía en los lotes.

A.3 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

Descripción: El producto es elaborado a base de harina de maíz, frijoles, con pequeños trozos de pollo, dando forma primero de triangulo para después envolver cuya envoltura es hoja bijao, platanillo silvestre.

NOMBRE DEL PRODUCTO: Tamal Ticuco

METODO DE CONSERVACIÓN: tratamiento térmico y empaçado al vacío.

USO DEL PRODUCTO TAMAL.

EL TAMAL se consume como acompañamiento del desayuno o aperitivos en reuniones sociales. Al hacer hervir por el tiempo de 1 hora el tamal está libre de microorganismos por tanto es un producto inocuo. Antes de consumir calentarlo a 85°C por el tiempo de 5 minutos.

A.4. ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE FLUJO.

El diagrama de flujo del proceso identificará las fases importantes (desde la recepción hasta la expedición final del producto) en la elaboración del producto específico que se está evaluando

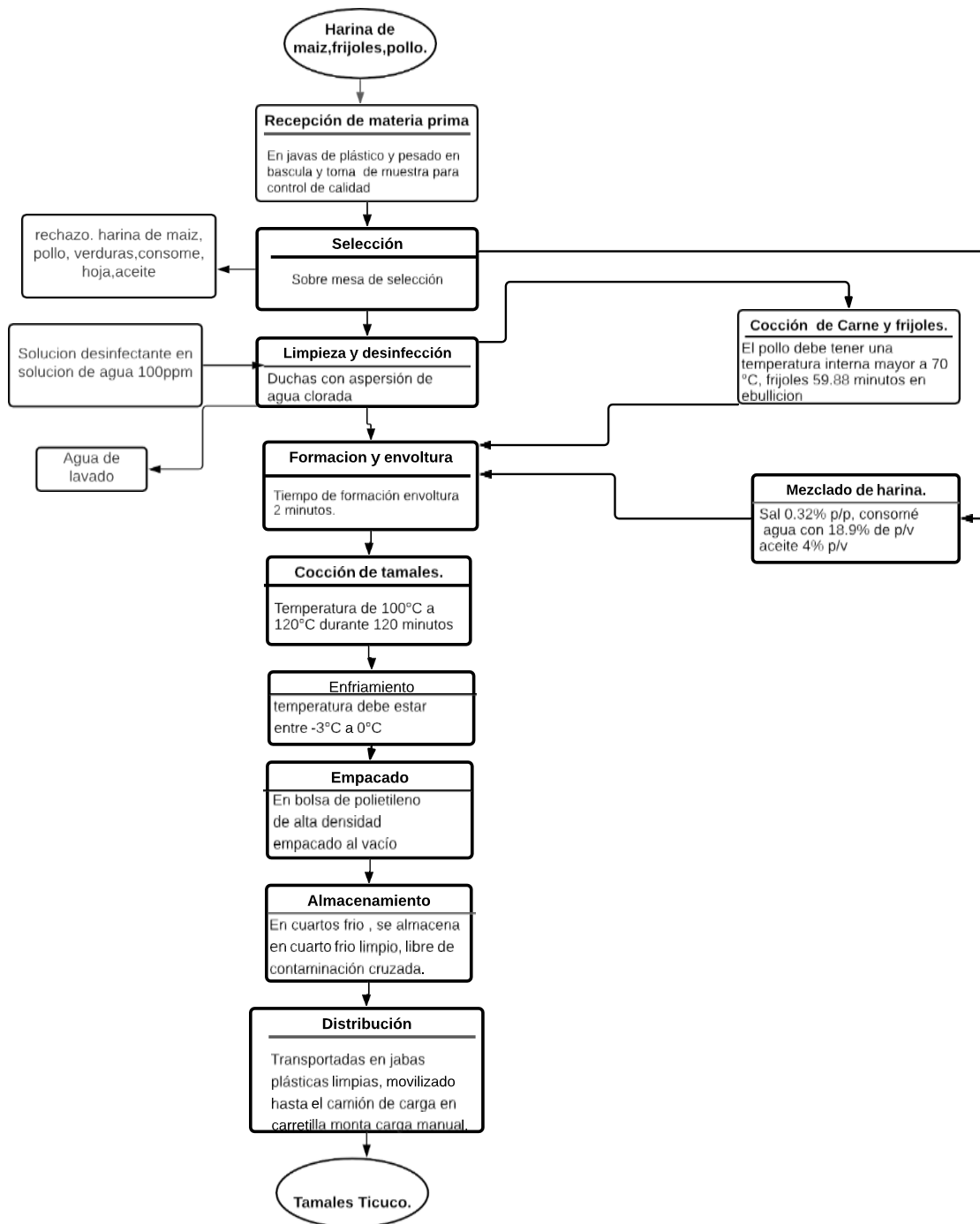


Figura 1.A. Diagrama de flujo de elaboración de tamales.

A.5. ANALISIS DE PELIGROS.

Tabla 2.A. Análisis de peligros

ETAPA	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA
RECEPCIÓN DE MAATERIA PRIMA	B: Presencia de Salmonella, E. coli y S. Aureus por manipuladores. Q: Presencia de pesticidas en vegetales F: materiales extraños	Condiciones de transporte adecuado, control de proveedores.
PREPARACIÓN DE FRIJOLES Y CARNE DE POLLO	B: Presencia de Salmonella, E. coli, hongos, levaduras y S. Aureus por manipuladores. Q:N/A F:materiales extraños	Controles de Temperatura y tiempo de cocción de carne y frijoles
PREPARACION DE MASA	B: N/A Q:N/A F:N/A	Controles de higiene de manipuladores. Vigilancia periódica mediante análisis Microbiológico del agua en laboratorio externo acreditado
PREPARACIÓN DE HOJAS (BIJAO U PLATANILLO)	B: E.Coli, Bacterias, heterotrófica. Q: solución sanitizante. F: N/A	Condiciones de transporte adecuado, control de proveedores. Control en concentraciones utilizadas de solución utilizada para desinfección de hojas
FORAMACIÓN RELLENO Y ENVOLVER	B:N/A Q: N/A F: N/A	Controles de higiene de manipuladores.
COCCIÓN	B: N/A Q: N/A F: N/A	Controles de Temperatura y tiempo de cocción de tamales

Continúa..

Tabla 2.A. Análisis de peligros (continuación)

ETAPA	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA
ENFRIAMIENTO	B: N/A Q: N/A F: N/A	Control en tiempo y temperatura
EMPACADO	B: N/A Q: N/A F: N/A	Control de temperatura durante el empaque. Usar empaque que estén en un buen estado y aplicación de (BPM)
ALMACENAMIENTO	B: N/A Q: N/A F: N/A	Control de temperatura de almacenamiento. Limpieza continua en el área de almacenamiento de acuerdo al programa de limpieza
DISTRIBUCIÓN	B: N/A Q: N/A F: N/A	Condiciones de transporte adecuado

A.6. DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRITICOS

Se utilizan las siguientes preguntas del árbol de decisiones HACCP para realizar el análisis de peligros:

P1. ¿Existe algún peligro en esta etapa del proceso?

P2. ¿Existen medidas preventivas para el periodo identificado?

P3. ¿Está esta etapa diseñada específicamente para eliminar o reducir la probabilidad de aparición de peligro hasta un nivel aceptable?

P4. ¿Puede contener la contaminación aparecer o incrementarse hasta alcanzar niveles inaceptables?

P5. ¿Una etapa o acción posterior eliminará o reducirá el peligro a un nivel aceptable?

Tabla 3.A. Determinación de puntos críticos

ETAPAS	PELIGRO	P1	P2	P3	P4	P5	PCC	NOTAS DEL EQUIPO HACCP
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	B: B: Presencia de Salmonella, E. coli y S. Aureus por manipuladores.	-	S	S	N	.	NO	-Deberá tener un control de proveedores -Revisar la fecha de producción, fecha de vencimiento -Verificar que los empaques estén Sellados.

Continúa...

Tabla 3.A. Determinación de puntos críticos (Continuación)

ETAPAS	PELIGRO	P1	P2	P3	P4	P5	PCC	NOTAS DEL EQUIPO HACCP
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Q: Presencia de pesticidas en vegetales	S	S	N	-	-	NO	Adquirir materias primas con fichas de inspección y control de trazabilidad
	F: materiales extraños	N	N	S	.	.	NO	Realizar las respectivas pruebas de calidad como humedad. Realizar pruebas rápidas microbiológicas
PREPARACIÓN DE FRIJOLES Y CARNE DE POLLO	B: Presencia de Salmonella, E. coli, hongos, levaduras y S. Aureus por manipuladores.	S	S	N		-	NO	Controles de Temperatura y tiempo de cocción de carne y frijoles
	Q: N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F: N/A	-	-	-	-	-	NO	
PREPARACION DE MASA	B:N/A	-	-	-	-	-	NO	Vigilancia periódica mediante análisis microbiológico del agua en laboratorio externo acreditado.
	Q: N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F:N/A	-	-	-	-	-	NO	

Continúa....

Tabla 3.A. Determinación de puntos críticos (Continuación)

ETAPAS	PELIGRO	P1	P2	P3	P4	P5	PCC	NOTAS DEL EQUIPO HACCP
PREPARACIÓN DE HOJAS (BIJAO U PLATANILLO)	B: E.Coli, Bacterias, heterotrófica.	N	S	S	-	N	NO	Verificar la limpieza de las hojas del tamal, verificar que el agua este clorada a 100 ppm
	Q: solución sanitizante.	-	S	S	-	-	NO	Observar que no tengan materiales extraños.
	F:N/A	-	-	-	-	-	NO	
FORMACIÓN RELLENO Y ENVOLVER	B: N/A	-	-	-	-	-	NO	Controles de higiene de manipuladores.
	Q:N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F:N/A	-	-	-	-	-	NO	
COCCIÓN	B: N/A	-	-	-	-	-	NO	Controles de Temperatura y tiempo de cocción de tamales
	Q: N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F: N/A	-	-	-	-	-	NO	
ENFRIAMIENTO	B: N/A	-	-	-	-	-	NO	Control en tiempo y temperatura
	Q: N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F: N/A	-	-	-	-	-	NO	
EMPACADO	B: N/A	-	-	-	-	-	NO	Control de temperatura durante el empaque. Usar empaque que estén en un buen estado y aplicación de (BPM)
	Q: N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F: N/A	-	-	-	-	-	NO	
ALMACENAMIENTO	B: N/A	-	-	-	-	-	NO	Control de temperatura de almacenamiento. Limpieza continua en el área de almacenamiento de cuerdo al control de limpieza.
	Q: N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F: N/A	-	-	-	-	-	NO	
DISTRIBUCIÓN	B: N/A	-	-	-	-	-	NO	Condiciones de transporte adecuado
	Q: N/A	-	-	-	-	-	NO	
	F: N/A	-	-	-	-	-	NO	

A.7. ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.

Los puntos críticos se pueden eliminar o reducirá el peligro a un nivel aceptable. El procedimiento de monitoreo de controles preventivos se muestra en la tabla A.4

Tabla 4.A. MONITOREO DE COTROLES PREVENTIVOS

MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS							
PRODUCTO: TAMAL TICUCO							
FECHA DE PUBLICACIÓN							15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN							NINGUNA PROCEDENTE
No	Control preventivo	Peligro(s)	LCC	Monitoreo	Acción correctiva	Verificación	Registro
	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	B: Presencia de Salmonella, E. coli y S. Aureus por manipuladores Q: Presencia de pesticidas en vegetales. F: materiales extraños	Temperaturas de refrigeración - 1°C-5°C para verduras. para pollo -3 a 0 °C	-Tomar muestras aleatorias representativas de materia prima y tomar la temperatura y llevar al laboratorio para análisis microbiológico. -Controlar eficacia de Programa de recepción de materia prima y transporte.	-Si se encuentra incumplimiento de especificación en la materia prima, se debe apartar en jabas, y notificar para su respectiva devolución.	-El jefe de calidad supervise el programa de recepción de materia prima. -Verificar que se estén realizando y actualizando los registros y controles.	-Registro de muestras a laboratorios especializados para análisis microbiológicos. -Registro de muestras a laboratorios especializados para análisis de residuos de pesticidas mensualmente. -Registro y actualización de la lista de proveedores aprobados.

Continúa...

Tabla 4.A. MONITOREO DE COTROLES PREVENTIVOS (continuación)

PRODUCTO: TAMAL TICUCO							
FECHA DE PUBLICACIÓN							15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN							NINGUNA PROCEDENTE
No	Control preventivo	Peligro(s)	LCC	Monitoreo	Acción correctiva	Verificación	Registro
	PREPARACIÓN DE FRIJOLES Y CARNE DE POLLO	B: Presencia de Salmonella, E. coli, hongos, levaduras y S. Aureus por manipuladores.	Temperatura interna del pollo mayor 70-°C	Tomar lecturas de temperatura y medición de tiempo.	Si se encuentra incumplimiento de especificaciones en la temperatura con respecto al proceso, se debe reprocesar, hasta alcanzar dicha temperatura	Supervisor de Calidad o Supervisor de Producción de turno.	Registro de temperatura de proceso (Cocción pollo)
	PREPARACIÓN DE HOJAS (BIJAO ó PLATANILLO)	B: E.Coli, Bacterias, heterotrófica. F: polvo	Solución desinfectante a 100-102 ppm	Tomar muestras de solución desinfectante.	Si se encuentra la solución en menor a 100partes por millón volver al proceso de preparación de hoja.	El encargado de limpieza y desinfección debe supervisar visualmente como se realiza el procedimiento de limpieza, desde la preparación de los químicos a utilizar	Registro de desinfección de hojas.

Continúa...

Tabla 4.A. MONITOREO DE COTROLES PREVENTIVOS (continuación)

PRODUCTO: TAMAL TICUCO							
FECHA DE PUBLICACIÓN							15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN							NINGUNA PROCEDENTE
	EMPACADO	Presencia de Salmonella, E. coli y S. Aureus por manipuladores	Temperatura de empaado – 3 a 0 °C.	Tomar lecturas de temperatura	Si se encuentra con temperatura mayor a 0 °C, y con tiempo de mayor a 4 horas de temperatura ambiente volver al proceso de esterilizado.	-El jefe de calidad supervise el programa de enfriamiento del tamal.	Registro de temperatura de empaado.

Tabla 5.A. MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS

PRODUCTO: TAMAL TICUCO	
FECHA DE PUBLICACIÓN	15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN	NINGUNA PROCEDENTE
SUPERFICIES Y UTENSILIOS EN CONTACTO DIRECTO CON EL PRODUCTO, EL MATERIAL DE EMPACADO Y EL AGUA POTABLE	
<p>Superficies y utensilios a considerar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoja de bijao o platanillo - Mesas de selección y trabajo - Herramientas y depósitos para limpieza directamente para productos. - Depósitos para transporte de producto jabas - Superficies de contacto con los materiales de empacado 	
<p>Peligros asociados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación química de los productos, del agua o de los empaques provenientes de los residuos de detergentes o desinfectantes en las superficies de contacto con los mismos. - Contaminación microbiológica de los productos, del agua o de los empaques, esto proveniente de la suciedad de las superficies y de las herramientas que no están higienizados de forma correcta. - Contaminación Física proveniente de las aguas de lavado o del material de transporte del producto. 	
<p>Medidas preventivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación del plan de limpieza y desinfección. - Realizar y aplicar un plan de mantenimiento de utensilios y superficies. <p>Limites Críticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las especificaciones de los planes de limpieza y desinfección. - Limites críticos referentes a higiene de superficies y utensilios. - Ausencia de elementos extraños en el producto. 	
<p>Vigilancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar de forma visual las superficies y así mismo realizar análisis microbiológicos para verificar la correcta aplicación del plan de limpieza, desinfección y mantenimiento de utensilios, depósitos de agua y superficies. - El tiempo de inspección visual debe realizarse siempre que se aplique el plan de limpieza y desinfección para asegurar la no permanencia de residuos de ninguna índole no perteneciente al producto. - Verificar el cumplimiento de los registros sanitarios de los productos de limpieza y desinfección antes de su uso. 	

Continúa...

Tabla 5.A. MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS (continuación)

PRODUCTO: TAMAL TICUCO	
FECHA DE PUBLICACIÓN	15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN	NINGUNA PROCEDENTE
SUPERFICIES Y UTENSILIOS EN CONTACTO DIRECTO CON EL PRODUCTO, EL MATERIAL DE EMPACADO Y EL AGUA POTABLE	
Acciones Correctivas.	
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar y realizar modificaciones de ser necesarias en el plan de limpieza y desinfección, mantenimiento de superficies y utensilios. - Todo utensilio deteriorado debe ser desechado y sustituido por uno nuevo. - Producto detectado como contaminado debe ser desechado de forma inmediata y aplicar un plan de retiro de ya haber sido distribuido a los clientes. - 	
Registros:	
<ul style="list-style-type: none"> - Registro de verificación del plan de mantenimiento, limpieza y desinfección de utensilios y superficies. - Registro de control de herramientas y contenedores de transporte. 	

Tabla 6.A. MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS

MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS	
PRODUCTO: TAMAL TICUCO	
FECHA DE PUBLICACIÓN	15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN	NINGUNA PROCEDENTE
EQUIPOS	
<p>Peligros Asociados. Microbiológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta contaminación proviene de la deficiente limpieza y desinfección en mezcladora, mesas de trabajo, se alojan residuos de masa y relleno en las superficies. - Químicos: Contaminación por sustancia química de limpieza proveniente de los equipos y superficies. - Físicos: Presencia de objetos extraños en el producto, provenientes del equipo. 	
<p>Medidas Preventivas;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control estricto en plan de limpieza y desinfección 	
<p>Límites Críticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplir las especificaciones de la ficha de solución desinfectante utilizada. 	
<p>Vigilancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que los equipos libres de materia física y además inspección visual. 	
<p>Acciones Correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paro total del equipo y maquinaria deficiente de higiene. 	
<p>Registros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de limpieza y desinfección de equipos 	

Tabla 7.A MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS

MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS	
PRODUCTO: TAMAL TICUCO	
FECHA DE PUBLICACIÓN	15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN	NINGUNA PROCEDENTE
MANIPULADORES DE ALIMENTOS.	
Peligros Asociados:	
<ul style="list-style-type: none"> – Contaminación microbiológica causada por la mala higiene del personal manipulador, (manos o guantes sucios). – Contaminación microbiológica provocada por el mal estado de salud del manipulador, al tener una enfermedad infectocontagiosa. – Contaminación microbiológica provocada por la higiene deficiente de la ropa de trabajo. – Contaminación física por partículas extrañas que caigan de los manipuladores (cabellos, joyas, etc.) o de su ropa de trabajo (botones, objetos en los bolsillos, etc.) 	
Medidas Preventivas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la aplicación de las buenas prácticas de higiene y manipulado, así como la capacitación del personal. 	
Límites Críticos:	
<ul style="list-style-type: none"> – Cumplimiento de las buenas prácticas de higiene y manipulado. 	
Vigilancia :	
<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear de forma visual la correcta manipulación de los alimentos por el personal, así como la ausencia de objetos no relacionados con el puesto de trabajo. 	
Acciones Correctivas:	
<ul style="list-style-type: none"> – Debe de incidirse la correcta capacitación del personal o realizar modificaciones en el plan de formación de ser necesario. 	
Registros:	
<ul style="list-style-type: none"> - Registro de cumplimiento de buenas prácticas de manipulado e higiene. – Registro de incidencias y de acciones correctivas 	

Tabla 8.A. MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS

MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS	
PRODUCTO: TAMAL TICUCO	
FECHA DE PUBLICACIÓN	15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN	NINGUNA PROCEDENTE
MATERIAL DE EMPACADO	
<p>Peligros Asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El material de empaçado que no se encuentra adecuadamente inocuo puede producir una contaminación microbiológica o química del producto. - Se debe utilizar bolsas para empaque estrictamente para alimentos. 	
<p>Medidas Preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almacena el material de empaque en zona limpia y protegidos de una posible contaminación química o microbiológica hasta su uso. 	
<p>Límites Críticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material de empaque limpio y apto para uso alimentario 	
<p>Vigilancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El manipulador tener el tacto físico y verificar el estado higiénico del material de empaque antes de su utilización 	
<p>Acciones Correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Devolución de material de empaque que no cumpla con las especificaciones. 	
<p>Registros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de la documentación del proveedor del material. 	

Tabla 9.A. MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS

MONITOREO DE CONTROLES PREVENTIVOS	
PRODUCTO: TAMAL TICUCO	
FECHA DE PUBLICACIÓN	15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN	NINGUNA PROCEDENTE
AGUA DE CONTACTO DIRECTO CON EL ALIMENTO	
Peligros Asociados:	
<ul style="list-style-type: none"> - Agua de lavado para herramientas o superficies en contacto con los productos. 	
Medidas Preventivas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de agua por cloración de ser necesario, antes de tener contacto con el producto. - Disponer de un suministro de agua potable. - 	
Límites Críticos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir las especificaciones de calidad de las aguas potables de consumo público. 	
Vigilancia:	
Delegar al encargado de hacer inspección periódica del agua	
Acciones Correctivas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Parar el proceso y rectificar controles de cloro. 	
Registros:	
<ul style="list-style-type: none"> - Registro de análisis de agua y cloro libre en agua. 	

8.A DOCUMENTACIÓN. HOJAS DE REGISTRO

HOJAS DE REGISTRO					
PRODUCTO: TAMAL TICUCO					
FECHA DE PUBLICACIÓN					15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN					NINGUNA PROCEDENTE
CONTROL DE HERRAMIENTAS Y CONTENEDORES DE TRANSPORTE.					
Medio de transporte.	Fecha	Hora	Nota	Nombre del encargado	Firma
Elaborado por:		Verificado por:		Aprobado por:	

HOJAS DE REGISTRO					
PRODUCTO: TAMAL TICUCO					
FECHA DE PUBLICACIÓN					15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN					NINGUNA PROCEDENTE
CERIFICACION DEL PLAN DE MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					
Área	Fecha	Hora	Nota	Nombre del encargado	Firma
Elaborado por:		Verificado por:		Aprobado por:	

8.A DOCUMENTACIÓN. HOJAS DE REGISTRO (continuación)

HOJAS DE REGISTRO					
PRODUCTO: TAMAL TICUCO					
FECHA DE PUBLICACIÓN					15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN					NINGUNA PROCEDENTE
ANÁLISIS DE AGUA.					
Tipo de análisis	Fecha	Hora	Nota	Analista encargado	Firma
Elaborado por:		Verificado por:		Aprobado por:	

HOJAS DE REGISTRO					
PRODUCTO: TAMAL TICUCO					
FECHA DE PUBLICACIÓN					15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN					NINGUNA PROCEDENTE
ÁNÁLISIS DE CLORO LIBRE EN AGUA.					
Alimentación	Fecha	Hora	Cloro residual (ppm)	Nombre del encargado	Firma
Elaborado por:		Verificado por:		Aprobado por:	

8.A DOCUMENTACIÓN. HOJAS DE REGISTRO (continuación)

HOJAS DE REGISTRO					
PRODUCTO: TAMAL TICUCO					
FECHA DE PUBLICACIÓN					15/09/2021
SUSTITUYE LA VERSIÓN					NINGUNA PROCEDENTE
CONTROL DE MEDIOS DE TRANSPORTE					
Vehículo	Fecha	Hora	Nota	Transportista	Firma
Elaborado por:		Verificado por:		Aprobado por:	