



INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ

EMPRESA

MICHEMEGA DEL SURESRE

NOMBRE DEL PROYECTO

OPTIMIZACION Y ESTANDARIZACION DE UNA
TECNOLOGIA PARA LA ELABORACION DE BANDERILLAS
DE TAMARINDO (*Tamarindus indica*) ENCHILADAS

NOMBRE DEL ALUMNO

MARIA FERNANDA BECERRA CHAVOYA

ASESOR INTERNO

ING. JAVIER RAMIREZ DIAZ

ASESOR EXTERNO

LIC. EDUARDO MUÑOZ

INDICE

INTRODUCCION.....	3
OBJETIVO.....	4
JUSTIFICACION.....	5
GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	5
MISIÓN.....	8
VISIÓN.....	8
PROBLEMAS A RESOLVER.....	11
ALCANCE.....	12
LIMITACIONES.....	12
FUNDAMENTO TEORICO.....	13
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	39
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS.....	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55

INTRODUCCION

Michemega del Sureste es una empresa mexicana y 100% Chiapaneca que se dedica a la fabricación de micheladas de sabores, con el paso del tiempo se ha convertido en una de las principales fábricas de pastas para michelada, salsas de diversos tipos, paletas de tamarindo. Esta empresa inicia en Tuxtla Gutierrez en una pequeña fábrica en el año 2009. Desde su fundación ha desarrollado recetas artesanales y un estilo propio en el "Mix" para cerveza, así como productos y complementos, industrializando y comercializando primero en el estado y actualmente en expansión en toda la República Mexicana, contando con un excelente control de calidad. Pensando siempre en satisfacer las necesidades y gustos de sus consumidores, utiliza tecnología de punta en los procesos industriales y esto da como resultado, la preferencia de la marca a nivel estatal.

Actualmente cuenta con capacidad productiva, instalada en superficies de San Fernando y Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

El presente trabajo se desarrolló en la fábrica que está en Tuxtla Gutiérrez, esta fábrica solo se dedica a la producción de las banderillas de tamarindo. Ofrece paletas azucaradas, enchiladas y de Tajin. Como empresa dedicada a la producción de alimentos deberá llevar lineamientos, reglamentaciones y normas que vayan de la mano en cada paso del proceso de las paletas para asegurar la calidad del producto final. Con el apoyo de un sistema utilizado en la industria alimentaria servirá para reducir la incidencia de la inseguridad de alimentos que llegan al mercado.

OBJETIVO

Implementar, optimizar y estandarizar una tecnología para la elaboración de un producto de confitería a base de tamarindo, con presentación en forma de banderillas y sabor enchiladas.

Objetivos específicos

- Formular la base de las banderillas de tamarindo, fácil de reproducir y a bajo costo.
- Sustituir la harina de papa en la formulación.
- Aplicar la NOM-217-SSA1-2002 la cantidad apropiada de conservador.
- De acuerdo a la NOM-111-SSA1-1994 se hará una prueba bioquímica para determinar los mohos y levaduras a la pulpa y al producto terminado.
- De acuerdo a la NOM-113-SSA1-1994 se hará una prueba bioquímica para determinar la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa aplicado a la pulpa y al producto terminado.
- Capacitar al personal.

JUSTIFICACION

En México existe mucha demanda hacia las banderillas de tamarindo por parte de los restaurantes, bares, hoteles, dulcerías, etc., pero solo existe una empresa que se dedique a la elaboración de las banderillas de tamarindo hechas a base de la pulpa de tamarindo, se encuentra ubicada en Puebla. De aquí nace la necesidad de la empresa de crear un área nueva de producción para la elaboración de dicho alimento con el objetivo de hacer a la empresa más competitiva en el mercado ofreciendo más variedad de productos.

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

MICHEMEGA DEL SURESTE fue creado en el 2009 por un Tuxtleco , desde su comienzo ha desarrollado recetas artesanales y un estilo propio en el "Mix" para cerveza, así como productos y complementos, industrializando y comercializando primero en el estado y actualmente en expansión en toda la República Mexicana, contando con un excelente control de calidad, teniendo a los clientes con confianza y compromiso a la marca.

Actualmente la empresa da empleo a 800 personas. El crecimiento ininterrumpido del grupo es el resultado del compromiso permanente en la elaboración de productos de la más alta calidad a un precio altamente competitivo y un servicio de primera a nuestros clientes.

"MICHELADA LA HISTORIA"

Una popular versión de su origen apunta a la ciudad de San Luis Potosí, concretamente al Club Deportivo Potosino, pues se cuenta que un socio de nombre Michel Éspér (originario de Ciudad Valles) acostumbraba pedir una cerveza con limón, hielo, sal y popote en una copa llamada chabela como si fuera una limonada de cerveza, eventualmente originando el nombre de la bebida (En aquel entonces nadie tomaba cerveza con hielo). Ya que después los socios pedían una limonada como la de Michel "MICHELADA" esto fue como en los años 70 con el tiempo se fueron agregando salsas al gusto y le han cambiado el nombre a la original poniéndole el de "Chelada" pero en aquellos años no se conocía nada más que en San Luis Potosí su preparación en otros estados y en las playas no sabían de que se componía la bebida.

La versión más clara del origen del nombre es que simplemente significa "Mi chela helada". Una versión menos glamorosa es la siguiente: En inglés muy frío o "helado" se dice -chilled-, que ya pronunciado en castizo es "chiled" o "chelado"; ahora bien, contrario de la tradición que existía en Europa y el México tradicional, en Estados Unidos la cerveza se empezó a consumir muy helada, con hielo al principio y luego refrigerada cuando este invento se generalizó a mediados de Siglo XX, es decir la cerveza cambió a "chilled", mientras que en la mayor parte del mundo la cerveza se consumía en ese entonces a temperatura ambiente. Esto es pues, una cerveza chelada o una -chela- es una cerveza helada (chilled beer), la que además del hielo se le adicionaría sal y limón... lo que le daría el sabor latino. Asimismo, en una versión más condimentada, se le adiciona una mezcla (mix en inglés) de salsas picantes, inglesa, de soya, etc., que todo junto la mezcla y la chela sería una cerveza Mybeerade, que pronunciado con las reglas del castellano deja claro que se trata de un Mix-chelada, Michelada pues. Lo más probable es que esta denominación venga del norte de México, De hecho aún en la actualidad en muchas partes de México se hace una clara distinción entre una "chelada" que es una cerveza con hielo, sal y limón, respecto de una "michelada"

a la que además de lo anterior se le adicionan diversas salsas que le dan una sensación más densa y sabor cargado e incluso en ocasiones picante. En algunos bares a esta mezcla se le llama "petróleo" por su color oscuro intenso, ya que se tiene mezclada en recipientes ya lista para solo ser vaciada sobre la cerveza.



FIG. 1. Logo de Michemega.

UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Michemega del Sureste se encuentra en el estado de Chiapas, ubicada en el sureste de la República Mexicana. Limitada por el Norte y Este con Veracruz Tabasco por el Oeste con Oaxaca, por el Este con Guatemala.



FIG. 2. Macro Localización de la empresa. Fuente: INEGI, 2011.



FIG. 3. Micro Localización de la empresa. Fuente: INEGI, 2011

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: “Michemega del Sureste S.A. de C.V.”

Domicilio: Primera Poniente entre Octava y Novena Sur Col.Centro.

Código postal: 29000.

Teléfono: 01 (961) 61 53357

R.F.C.: MUPE731013PC1

Dirección Electrónica: www.michemega.com.mx

MISIÓN

Ser una empresa líder en la elaboración de bebidas Mix, desarrollando un estándar de calidad, precios competitivos, generando orgullo, compromiso a nuestros clientes y armonía en nuestra empresa con la sociedad.

VISIÓN

Consolidarnos como la empresa de mayor producción y distribución de bebidas Mixes en nuestro país, para la preparación de micheladas y productos complementarios, así como ofrecer un servicio altamente eficaz, con excelente calidad de distribución.

POLITICA DE CALIDAD

Elaborar productos que cumplan con los estándares de calidad e higiene nacionales. La empresa está comprometida con el consumidor dándole productos seguros e higiénicos. Estamos comprometidos a conservar siempre la misma calidad y brindar el mejor servicio.

POLITICA DE SEGURIDAD E HIGIENE

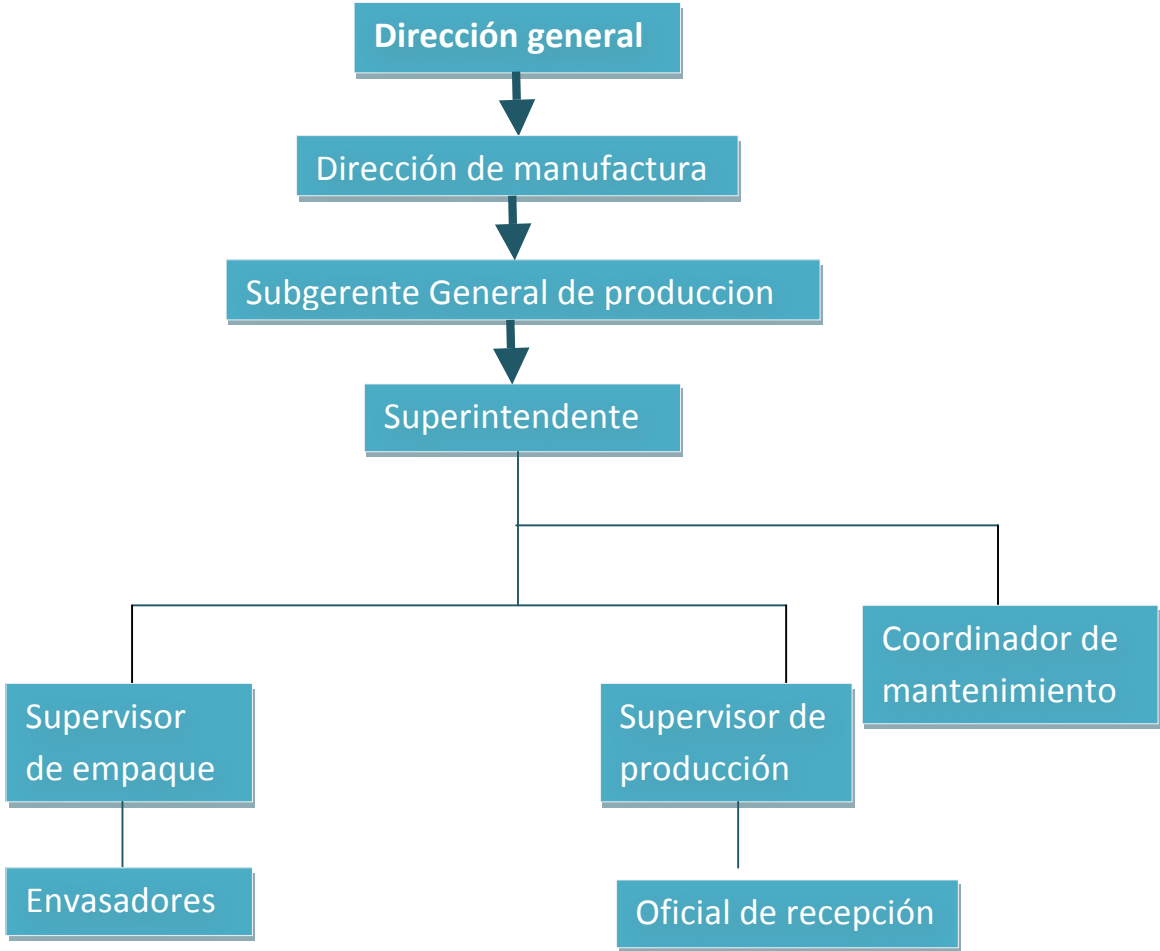
En Michemega del Sureste reconoce y establece como política de seguridad e higiene que cada uno de sus empleados que prestan su valioso servicio, junto con la calidad y productividad son las prioridades más altas de la dirección. Para implementar esta política, nos comprometemos a hacer lo siguiente:

- * Cumplir con las leyes, reglamentos y normas de seguridad e higiene aplicables, así como los compromisos que se asuman voluntariamente.
- * Adquirir el compromiso de proporcionar un ambiente de trabajo, procesos, procedimientos, maquinaria, equipo y herramientas en condiciones operables y que no expongan a los empleados a condiciones que representen un riesgo.
- * Promover una cultura de seguridad e higiene en todos los niveles y estableciéndola como valor entre gerencia, supervisión y empleados.
- * Brindar a cada uno de los empleados una capacitación apropiada, entrenamiento y proporcionarles el equipo de protección personal para el ejercicio de su trabajo.

Área donde se realizó el proyecto

El área donde se realizó el proyecto fue en producción en la fabrica de Tuxtla Gutiérrez, generando la nueva formulación de las banderillas, adecuando el lugar para su procedimiento, cumpliendo responsabilidades como supervisor, realizando actividades como; toma de muestra dela mezcla y envasado para envió a control de calidad, control de pesos de producto terminado, monitoreo de máquinas y producción en general, supervisión y capacitación de trabajadores en cada área de producción en donde se realizaron las instrucciones de trabajo y procedimientos operativos.

ORGANIGRAMA MICHEMEGA DEL SURESTE



PROBLEMAS A RESOLVER

La empresa Michemega compraba con un proveedor de Puebla las banderillas de tamarindo en los sabores azucaradas, tajin y enchiladas, estas banderillas presentaban una formulación poco conveniente (Harina de papa) ya que no tenían una vida de anaquel prolongada por lo que el mercado y los consumidores disminuyeron porque les estaban dejando de comprar y por lo tanto esto les ocasiono pérdidas monetarias.

Los problemas a resolver fueron:

- Encontrar la formulación correcta para obtener una vida de anaquel prolongada.
- Encontrar la formulación correcta para que la consistencia de las banderillas y su sabor pudieran competir en el mercado, ya que se cambio la formulación que normalmente usan todas las empresas que se dedican a la producción de esas banderillas (Harina de papa).
- Supervisar las adecuaciones en la fabrica (ventanas, puertas, mesas, etc.).
- Colocar la maquinaria en lugares estratégicos, aprovechando al máximo el área de trabajo.
- Capacitar al personal en la elaboración de la mezcla y elaboración de las banderillas

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCE

Se logro cambiar la harina de papa y se encontró la formulación adecuada (Fécula de maíz) con las cualidades que pedía la empresa de las banderillas, con eso se elaboro un manual con todas las especificaciones del procedimiento para que el personal no tuviera ningún problema en reproducirlo.

Se capacito al personal, con visitas mensuales supervisando que todo vaya bien.

LIMITACIONES

Realizar el manual de instrucciones de trabajo y procedimientos operativos conlleva a ciertas complicaciones para que cada instrucción o procedimiento se realice conforme a lo estipulado al manual, al realizar cambios en el proceso debe estudiarse desventajas de realizar los cambios.

La rotación del personal puede llegar a ser un problema para la empresa en el tema de la capacitación.

FUNDAMENTO TEORICO

Tamarindo

Nombres comunes en México. Tamarindo (Rep. Mex.); Pachuhuk, Pachuhul, Pah'ch'uhuk (Yuc).

Sinonimia. *Tamarindus occidentalis* Gaertn. ; *Tamarindus officinalis* Hook. ; *Tamarindus umbrosa* Salisb.



Fig. 4 Tamarindo

Descripción

Forma. Árbol de tamaño mediano a grande, inerme, perennifolio bajo óptimas condiciones o subcaducifolio, de 10 a 25 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 1 m o más.

Copa / Hojas. Copa redondeada, grande, extendida y abierta, con una cobertura de 6 a 10 m. Follaje denso o ralo, plumoso en apariencia y ofreciendo una sombra atractiva. Hojas alternas, paripinnadas, corto pecioladas, de 5 a 15 cm de largo; con (5)10 a 20 pares de pinnas enteras, oblongas, con la base oblicua y el ápice redondeado, casi sésiles, con longitud fluctuante de 0.3 a 2.5 cm y un ancho de 2 a 8 mm, de color verde pálido.

Tronco / Ramas. Tronco corto, derecho y grueso. Ramas ampliamente extendidas, con las ramillas en forma de zigzag (pubescentes cuando jóvenes).

Corteza. Externa con tonalidades que van desde grises hasta pardo oscuros (tostado o café).

Flores. Inflorescencias en racimos cortos y laxos, axilares o terminales, pendulosos, de 5 a 10 cm de largo por 2.2 cm de diámetro, con (5) 8 a 14 flores. Flores zigomórficas, vistosas (los botones, rojos o rosas); cáliz 4-lobulado, blanco amarillento con tonos rojizos; corola con 5 pétalos de diferentes tamaños, 2 reducidos y escamiformes y 3 grandes, oblanceolados, glabros, de color amarillo pálido matizados de naranja o rojo, de 0.5 a 1 cm de largo y unidos a la mitad.

Fruto(s). Vaina indehisciente, oblonga o linear, algo comprimida lateralmente y comúnmente curvada, con una capa externa (epicarpio) pardo delgada, crustácea seca y escamosa (se quiebra irregularmente al secarse), una capa mediana (mesocarpio) pulposa combinada con fibras y una capa coriácea interna (endocarpio) septada entre las semillas, de 1.7 a 15 cm de largo por 2 a 3.5 cm de ancho y 1.5 cm de espesor; conteniendo 1 a 12 semillas. Los frutos persisten en el árbol por varios meses.

Semilla(s). Semillas indehiscentes, ovaladas, comprimidas lateralmente, lisas, con la testa café- lustrosa, de 1 cm de largo y unidas entre sí. Carecen de endospermo como reserva nutritiva, presentan un par de cotiledones gruesos y la radícula es pequeña y recta.



Fig. 5 Árboles de Tamarindo

Introducción

El tamarindo (*Tamarindus indica* L.) es un árbol de gran tamaño, de larga vida y usualmente siempre verde, se ha plantado extensamente en las regiones tropicales y subtropicales, incluyendo regiones del Caribe, América Central y el norte de América del Sur (Gunasena y Hughes 2000).

El cultivo de tamarindo es originario de las sabanas secas del África tropical, cultivado también en otros países tropicales donde con frecuencia se ha asilvestrado. Los árboles maduros pueden alcanzar hasta una altura de 25m, con diámetros en la parte basal de hasta 1.50m (Gunasena y Hughes 2000).



Fig. 6 Origen del Tamarindo

Los productos derivados del tamarindo tiene una gran diversidad de aplicaciones; su madera es utilizada en el medio rural para la fabricación de implementos de labranza, utensilios de cocinas leña y carbón vegetal; por sus propiedades culinarias se usa extensamente en la cocina, así como en la obtención de dulces y

bebidas refrescantes; sobre saliendo el tamarindo por su utilización en la medicina tradicional (Coronel, 1991).

La madera del tamarindo tiene una gran variedad de aplicaciones industriales; se emplea para la fabricación de papel, insecticidas, venenos y antimicrobianos, se utiliza en la construcción de vivienda rural y carpintería en la construcción de muebles, mangos de herramientas e implementos agrícolas (Silvia y Lucatero, 2006).

La pulpa de la fruta que comprende casi la mitad del peso de la vaina es fuente de vitaminas (ácido ascórbico, riboflavinas), 100gr de fruto maduro contienen 115 calorías (30 a 40% de azúcares), 18gr de carbohidratos 3% de proteínas, fibras de 3 a 5%, así como importantes minerales como: calcio, fósforo y hierro.

Parrotta, (1990) considera que el tamarindo también desempeña una función social en programas de reforestación para la satisfacción de necesidades energéticas, como barrera rompe vientos para la protección y saneamiento del medio ambiente urbano; los árboles además de tener un valor económico para las comunidades que obtienen productos alimenticios.



Fig. 7 Origen del Tamarindo

En México, durante los últimos años ha cobrado importancia en la región tropical y subtropical. Sin embargo, en el periodo de 1980 a 2004 en el ámbito nacional, la superficie plantada ha mostrado variaciones con un comportamiento diferenciado en los estados productores, por lo que su dinamismo no ha sido permanente. El estado de Colima es el principal productor con una superficie de 2,222 hectáreas (incluye riego más temporal) que representa el 33.5% de la superficie establecida en el país (6,620 ha) con una producción de 9,866 toneladas que significa el 33.2% (Silvia y Lucatero, 2006).

La India es el principal exportador a nivel mundial de esta fruta (ICUC, 1999). El estado de Tabasco por su cercanía con los Estados Unidos que es el principal mercado de la India, podría aprovechar su ubicación geográfica para incursionar en el mercado de esta fruta, más una con las relaciones comerciales entre México y el mencionado país vecino.

REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS

Las plantas de tamarindo soportan sequías pero son sensibles a las heladas y se desarrollan en zonas con precipitación de 500mm anuales, encontrándose desde el nivel del mar con más de 30°C hasta altitudes de 1500 metros sobre el nivel de mar (msnm) con un promedio de 20°C (Silvia y Lucatero, 2006).

Se encuentra en lugares con clima cálido semiseco, aunque puede prosperar también en climas cálidos húmedos, su rango de precipitación va de 800 a 1400mm anuales (Morton, 1987 y Orozco, 2001).

Requiere de una buena exposición solar, para el buen funcionamiento fisiológico del mismo, es tolerante a los vientos, debido a que sus ramas son fuertes y flexibles, así mismo se conoce que es un árbol resistente a huracanes. Es un árbol muy resistente a la sequía, tolera inundación temporal, y tolera el rocío salino, por lo que puede ser plantado cerca de las costas (Orozco y López 1997).

Es un árbol susceptible a heladas, los árboles jóvenes son muy sensibles a las heladas, pero los adultos pueden soportar hasta -3°C, sin sufrir daños serios, se adapta bien desde 40 msnm hasta los 600msnm (Gunasena y Hughes 2000).



Fig. 8 Árboles del Tamarindo

REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS

Para un buen desarrollo requiere suelos bien drenados y crece mejor en suelos aluviales profundos con textura migajón-arcilloso-arenoso y un pH, de 6.5 a 7.5. Sin embargo prospera en gran variedad de suelos incluyendo las arenas costeras, los suelos rocosos, y en sitios caracterizados por capas inferiores sólidas calcáreas y pocos profundos puede localizarse en márgenes de ríos pero no es tolerante a zonas inundables (Gunasena, 2000).



Fig. 9 Campos del Tamarindo

SUPERFICIE CULTIVADA Y RENDIMIENTO DE TAMARINDO EN MÉXICO

El tamarindo generalmente comienza a producir fruta entre los 7 y 10 años de edad en plantaciones establecidas por semillas, por reproducción vegetativa produce a los 3 o 4 años y la producción de vainas se estabiliza alrededor de los 10 a 12 años (El-Siddig et al., 2006).

Un árbol maduro (20 años) puede producir de 100 a 200 kilogramo de fruto por año, y de acuerdo con la característica de manejo, disponibilidad de agua para riego, sanidad y nutrición se obtienen producciones hasta de 500 kilos por árbol. Dependiendo de la densidad de plantación, edad y prácticas culturales es común observar rendimientos de 6 t ha⁻¹, con adecuado nivel tecnológico de 12 t ha⁻¹ a 16 t ha⁻¹, y bajo condiciones óptimas hasta 30 t ha⁻¹, la producción es cíclica (alternancia) con cosechas abundantes cada 2 o 3 años y el árbol sigue produciendo después de lo 30 o 60 años (Silvia y Lucatero, 2006).



Fig. 10 Tamarindo

En México, la superficie cultivada de tamarindo en la modalidad de temporal, se ha visto incrementada en un 11.86% en el año 2007 con respecto al año 2002. En el año 2007 a nivel nacional se sembraron 59,046.79 hectárea, de las cuales cinco estados concentran el 91.77% que se jerarquizan a continuación: Veracruz (27,373.50 ha), Oaxaca (13,215.00 ha), Guerrero (6,278.50 ha), Puebla (3,395.00 ha) y Tabasco (3,927.52 ha) (SIAP-SAGARPA, 2008).

Cuadro 1. Superficie cultivada de tamarindo en la modalidad de temporal por estado y a nivel nacional.

ESTADOS	Superficie sembradas (ha)					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CAMPECHE	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	4.00
CHIAPAS	64.00	69.00	69.00	69.00	64.00	54.00
COLIMA	932.50	888.70	1,120.50	919.60	1,214.00	1,522.70
GUERRERO	1,515.00	1,721.00	1,618.00	1,595.00	1,447.00	1,449.00
JALISCO	799.00	941.00	987.00	1,345.00	2,513.50	2,763.00
MEXICO	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
MICHOACAN	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
MORELOS	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NAYARIT	56.00	65.00	64.25	79.25	79.25	78.25
OAXACA	440.00	440.00	372.00	477.00	636.00	631.00
SINALOA	5.00	15.00	15.00	15.00	5.00	15.00
TABASCO	59.00	41.00	16.00	16.00	11.00	11.00
TAMAULIPAS	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
VERACRUZ	144.50	144.50	164.50	113.00	166.50	166.50
YUCATAN	36.00	35.50	35.50	35.50	30.50	30.50
TOTAL	4,079.50	4,387.20	4,486.25	4,688.85	6,191.25	6,745.95

Fuente: SIAP-SAGARPA (2008)

La superficie cultivada de tamarindo en la modalidad de riego en México, en los últimos seis años se ha visto incrementada 11.14%. En el año 2007 a nivel nacional se sembraron 2,480.72 hectárea, de ellas en el estado de Colima se concentra el 57.4%. (SIAPSAGARPA, 2008).

Cuadro 2. Superficie cultivada de tamarindo en la modalidad de riego por estado y a nivel nacional.

ESTADOS	Superficie sembradas (ha)					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BAJA CALIFORNIA SUR	7.00	5.00	5.00	0.00	0.00	10.00
CAMPECHE	19.50	12.50	12.50	12.50	12.50	19.50
COLIMA	1,116.50	1,049.40	1,101.50	1,176.66	1,245.17	1,424.17
GUERRERO	104.25	101.50	101.25	121.25	78.00	118.75
JALISCO	54.00	134.00	80.80	58.00	97.30	132.30
MICHOACAN	798.50	713.00	747.00	794.00	810.00	691.00
MORELOS	36.00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00
NAYARIT	53.50	53.50	47.50	47.50	47.50	47.50
YUCATAN	15.00	5.00	5.00	3.50	3.50	3.50
TOTAL	2,204.25	2,106.90	2,133.55	2,247.41	2,327.97	2,480.72

Fuente: SIAPSAGARPA (2008)

Los rendimientos a nivel nacional de tamarindo en la modalidad de temporal en los últimos seis años han disminuido un 16.6%. Aunque existen estado como Chiapas que sus rendimientos se han visto incrementados en un 13%. Así mismo, Jalisco ha disminuido sus rendimiento en un 53%.

Cuadro 3. Rendimiento de tamarindo en la modalidad de temporal por estado y a nivel nacional.

ESTADOS	Rendimientos (t ha ⁻¹)					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CAMPECHE	5.00	4.63	0	5.00	4.71	4.50
CHIAPAS	3.65	2.79	2.37	3.14	2.22	3.10
COLIMA	4.57	5.62	3.93	4.18	5.27	5.25
GUERRERO	5.21	4.32	4.66	4.45	4.55	4.64
JALISCO	3.73	2.61	4.67	3.96	3.61	2.13
MEXICO	15.00	8.00	15.00	15.00	8.00	7.00
MORELOS	5.50	5.50	5.50	5.50	5.00	4.50
NAYARIT	6.81	3.68	3.35	3.75	3.81	4.43
SINALOA	5.33	5.00	3.50	3.07	3.16	3.01
TABASCO	0.51	1.51	2.06	2.44	2.27	2.46
TAMAULIPAS	7.00	0.50	4.00	4.00	4.00	4.00
VERACRUZ	4.85	5.10	4.92	4.97	3.22	4.41
YUCATAN	3.64	3.76	4.41	3.81	3.20	3.74
PROMEDIO	4.70	4.28	4.34	4.09	4.18	3.92

Fuente: SIAP-SAGARPA (2008).

Los rendimientos a nivel nacional de tamarindo en la modalidad de riego en los últimos seis años han incrementado en un 4.4%. Siendo el estado de Nayarit el que reporta los mayores rendimientos con 9.81 t ha⁻¹.

Cuadro 4. Rendimiento de tamarindo en la modalidad de riego por estado y a nivel nacional.

ESTADOS	Rendimientos (t ha ⁻¹)					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BAJA CALIFORNIA SUR	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAMPECHE	4.50	9.66	5.53	0.00	6.63	0.00
COLIMA	6.01	5.92	5.11	5.90	5.77	6.69
GUERRERO	5.90	4.87	7.35	6.80	5.71	6.35
JALISCO	6.70	7.98	6.71	6.98	7.35	5.77
MICHOACAN	5.29	3.67	4.18	4.69	7.17	4.91
MORELOS	10.94	5.89	6.73	5.91	4.75	3.21
NAYARIT	6.28	6.91	8.16	16.6	9.81	9.81
YUCATAN	8.20	9.00	9.75	6.29	3.86	4.00
PROMEDIO	5.86	5.27	5.03	5.77	6.28	6.13

Fuente: SIAP-SAGARPA (2008).

Fécula de Maíz

La maicena es la fécula o almidón, (asimismo llamada en España harina fina) de maíz, aunque la definición correcta es harina de fécula de maíz, ya que solo se extrae de esa parte del grano y no del endospermo.

Uso en la cocina

La maicena es un ingrediente básico en la elaboración de masas y postres para personas celíacas o con sensibilidad al gluten no celíaca. Puede utilizarse sola o (de manera más común) mezclada con harina de arroz o fécula de patata, tanto para recetas saladas como dulces.

Se puede mezclar con aditivos como goma xanthan para emular a la harina de trigo en cuanto a consistencia.

Propiedades de la fécula de maíz

Entre los alimentos de la categoría de los cereales que tenemos disponibles entre los alimentos en nuestra tienda o supermercado habitual, se encuentra la fécula de maíz.

Nutrientes de la fécula de maíz

La fécula de maíz es un alimento rico en carbohidratos ya que 100 g. de este alimento contienen 88 g. de carbohidratos.

La fécula de maíz no contiene purinas.

Entre las propiedades nutricionales de la fécula de maíz cabe destacar que tiene los siguientes nutrientes: 0,50 mg. de hierro, 0,41 g. de proteínas, 1 mg. de calcio, 0,60 g. de fibra, 7 mg. de potasio, 2,50 mg. de yodo, 0,30 mg. de zinc, 2 mg. de magnesio, 3 mg. de sodio, 0 ug. de vitamina A, 0 mg. de vitamina B1, 0,01 mg. de vitamina B2, 0,03 mg. de vitamina B3, 0 ug. de vitamina B5, 0,01 mg. de vitamina B6, 0 ug. de vitamina B7, 1 ug. de vitamina B9, 0 ug. de vitamina B12, 0 mg. de

vitamina C, 0 ug. de vitamina D, 0 mg. de vitamina E, 1 ug. de vitamina K, 30 mg. de fósforo, 356 kcal. de calorías, 0,08 g. de grasa y trazas de azúcar.

Tablas de información nutricional de la fécula de maíz

A continuación se muestra una tabla con el resumen de los principales nutrientes de la fécula de maíz así como una lista de enlaces a tablas que muestran los detalles de sus propiedades nutricionales de la fécula de maíz. En ellas se incluyen sus principales nutrientes así como como la proporción de cada uno.

Cuadro 5. Información nutrimental de la Maizena

Calorías	356 kcal.		
Grasa	0,08 g.		
Colesterol	0 mg.		
Sodio	3 mg.		
Carbohidratos	88 g.		
Fibra	0,60 g.		
Azúcares	0,00 g.		
Proteínas	0,41 g.		
Vitamina A	0 ug.	Vitamina C	0 mg.
Vitamina B12	0 ug.	Calcio	1 mg.
Hierro	0,50 mg.	Vitamina B3	0,03 mg.

Harina de Papa

La harina de papa presenta gran versatilidad, funciona como mejorador de sabor y color, es utilizada como espesante y ha comenzado a irrumpir en los productos de panadería.

Esta harina se elabora con patatas previamente cocidas y secas que después pasan por una molienda que resulta en una harina muy rica en hierro e hidratos de carbono. Esta harina tiene un sabor especial y no desentona con las preparaciones en las que puede utilizarse. Se utiliza mucho en pastelería, ya que puede retener mucho líquido, y muchas la utilizan para espesar salsas o guisos o en remplazo de la harina común a la hora de integrar la carne molida o el relleno de embutidos.

Lo mas importante es que la harina de patata no tiene gluten así que es apta para celíacos.



Fig. 11 Harina de papa

PULPA DE TAMARINDO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO

DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

La pulpa constituye entre el 40 y el 50% del peso de la vaina, es de color marrón y de sabor muy ácido. Es una buena fuente de tiamina (vitamina B1, calcio y fósforo. La acidez se debe principalmente a los ácidos tartárico y málico. Para su obtención, las semillas se mezclan con agua, se dejan reposar durante 3 horas y se pasan por un despulpador de malla fina. Después de un tratamiento térmico y adición de preservantes la pulpa se utiliza como ingrediente en la preparación de refrescos, salsas y helados.

MATERIA PRIMA E INGREDIENTES

- Semillas de tamarindo descascaradas
- Benzoato de sodio
- Metabisulfito de sodio, de grado alimenticio

INSTALACIONES Y EQUIPOS

Instalaciones

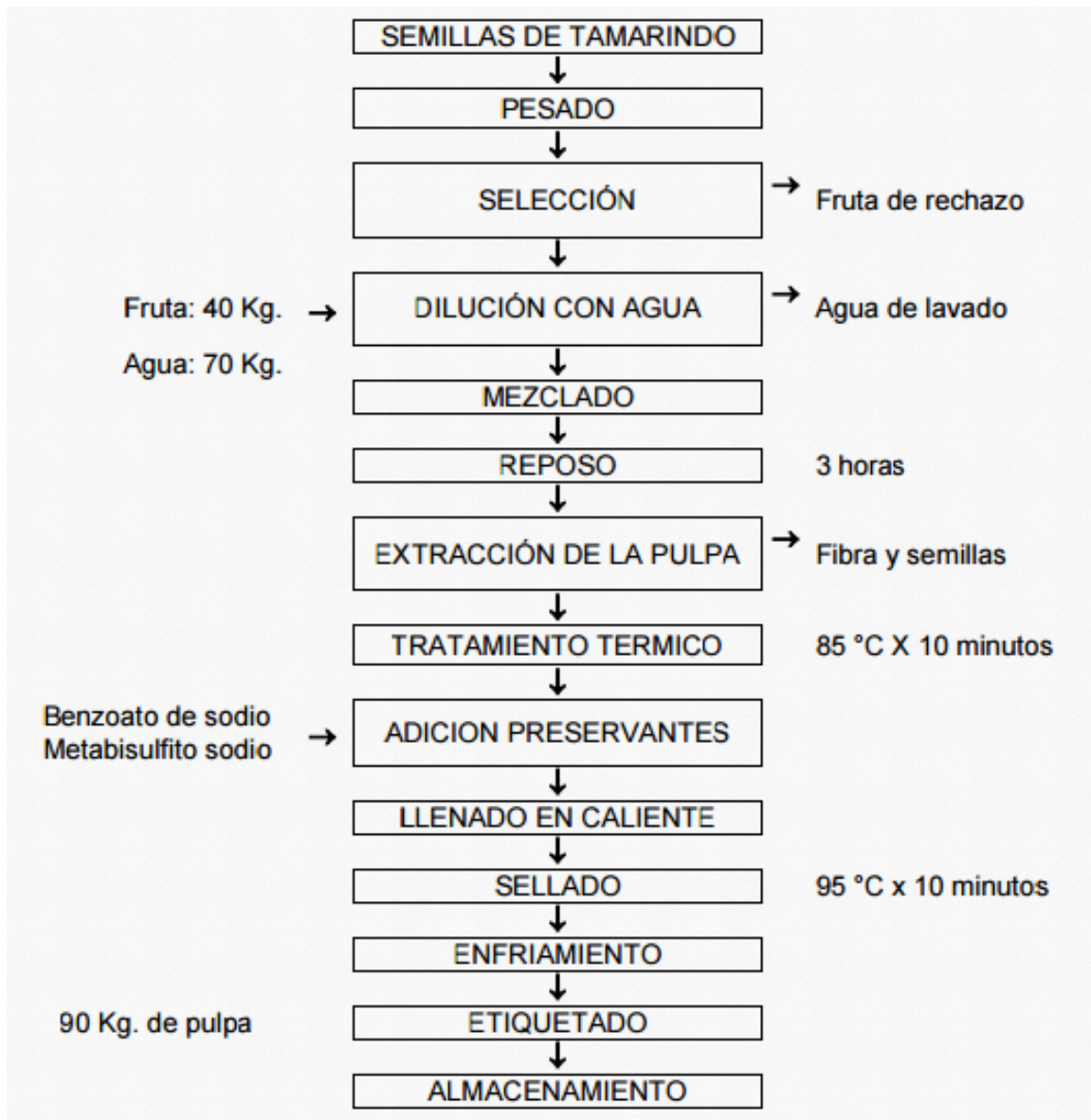
El local debe cumplir con los requisitos de diseño higiénico que exige las autoridades de salud para el procesamiento de alimentos. Debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas: recepción de la fruta, sala de proceso, sección de empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc repellado con acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y cielorraso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Se recomienda el uso de cedazo en puertas y ventanas.

Equipo

- Balanza con capacidad hasta 500 Kg.
- Despulpador con malla de 0.06 pulg.
- Marmita u olla de pasteurización
- Pilas para lavado y enfriamiento
- Llenadora-dosificadora
- Termómetro
- Mesa de trabajo
- Baldes plásticos
- Utensilios: cuchillos, paletas, colador, embudo
- Bolsas de plástico de alta densidad

DIAGRAMA 1.- DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE TAMARINDO



DESCRIPCION DEL PROCESO

Pesado: Consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso para determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta.

Selección: Se selecciona la semilla sana, libre del ataque de hongos y/o gorgojos.

Mezclado y reposo: En un barril se colocan 40 kg de semilla y se le agregan 70 kg de agua potable, se mezclan vigorosamente con una paleta larga (remo) y se deja en reposo durante 3 horas. Esta operación se puede realizar el día anterior, con la finalidad de aumentar la capacidad de producción en la jornada siguiente. En esta etapa no es necesario adicionar preservantes, sin embargo, la mezcla no debe mantenerse en reposo por más de 18 horas, debido a que se puede fermentar

Extracción de la pulpa: Esta operación se debe hacer en un despulpador con una malla de 0.06 pulg. Y cepillos con cerdas de nylon o paletas de acero inoxidable, En caso de usar paletas, estas deben colocarse en posición inclinada para disminuir el tiempo de residencia de las semillas dentro de la cámara y evitar que se quiebren y le impartan manchas y sabor indeseable al producto. Con el uso de cepillos se evita este problema y se obtiene un rendimiento ligeramente mayor, sin embargo, los cepillos se desgastan rápidamente y su reposición es costosa.

Tratamiento térmico: La pulpa obtenida se traslada a una marmita u olla de cocimiento y se calienta hasta una temperatura de 85 °C durante 10 minutos. Si la temperatura sube de ese punto, puede ocurrir oscurecimiento y cambio de sabor del producto.



Fig. 11 Pulpa de Tamarindo
Envasados

Adición de preservantes: Una vez completado el tiempo del tratamiento térmico, se adiciona como preservantes benzoato de sodio y metabisulfito de sodio, disueltos previamente y por separado en 100 cc de agua. Se debe mezclar durante 1 minuto para que los preservantes se disuelvan correctamente.

Llenado y sellado: La pulpa caliente se traslada con mucho cuidado a la llenadora donde se empaqueta en bolsas de polietileno de alta densidad, con capacidad para 500 g, de seguido se sellan con una selladora eléctrica. Antes de sellar se debe eliminar el aire atrapado dentro de la bolsa y esto se hace presionando suavemente sobre la línea de llenado. Se debe dejar un borde libre o pestaña de 1.5 cm aproximadamente.

Enfriado: Las bolsas selladas se sumergen en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 3-5 minutos. Luego se extienden sobre mesas o estantes para que las bolsas se sequen con el calor que aún conserva el producto.

Embalaje y almacenado: Una vez que las bolsas están bien secas, se adhiere la etiqueta en el centro del empaque, cuidando que no quede torcida o arrugada. El código de producción y la fecha de vencimiento se colocan sobre la etiqueta o en otra etiquetilla en el reverso de la bolsa. Por último, se acomodan en cajas de cartón o en canastas plásticas y se almacena por ocho días a temperatura ambiente antes de enviarlo al mercado.

CONTROL DE CALIDAD

En la materia prima Se debe inspeccionar todo el lote para revisar que las semillas no contengan hongos y gorgojos.

En el proceso Controlar el rendimiento de extracción de la pulpa y la temperatura del tratamiento térmico. También es muy importante verificar que no hay fugas en el sello de las bolsas..

Especificaciones del producto final

<u>°Brix</u>	16-18
<u>Grado de acidez (pp.)</u>	3.0 – 3.2
<u>Sulfito residual</u>	No más de 0.02%
<u>Color</u>	Café claro
<u>Sabor</u>	Propio de la fruta, sin sabor a fermentado ni a sulfito
<u>textura</u>	Pastosa o pegajosa

Vida útil La pulpa conservada con preservantes y almacenada a temperatura ambiente, sin exposición a la luz directa, tiene una vida útil de 90 días.

METODOLOGIA PARA LA REALIZACION DE LAS BANDERILLAS DE TAMARINDO ENCHILADAS

- Verificar la vestimenta correcta de los empleados en turno, deben portar con la vestimenta siguiente:

Bata, Cofia, Guantes y Cubrebocas

Esta vestimenta es necesaria por higiene y por seguridad de los trabajadores.

- Desinfectar primeramente con alcohol y posteriormente con vinagre la mezcladora, charolas, mesas de trabajo y todas las superficies que estarán en contacto con el producto y dejar secar.
- Realizar el pesaje de manera exacta en la báscula de acuerdo a la formulación establecida para la mezcla de cada una de las banderillas (Azucaradas, Tajin y Enchiladas).
- Verter poco a poco los ingredientes en polvo en las mezcladora que son la Fécula de maíz, azúcar, el conservador, la goma Xanthana y el Chile en Polvo. Mezclar durante 10 minutos a una velocidad de 30 rpm.
- Adicionar a la mezcla la pasta de tamarindo y pulpa de tamarindo y mezclar durante 15 minutos a 80 rpm. Ya no se deberán notar grumos, la mezcla se deberá de ver homogenea
- Programar la mezcladora para calentar la mezcla a 50°C por 10 minutos para que se integren los ingredientes a la perfección.
- Dejar enfriar la mezcla durante 10 minutos dentro de la mezcladora. Este paso es muy importante ya que le da la consistencia exacta que se requiere para la elaboración de las banderillas.

- Sacar la mezcla de la mezcladora y amasarla sobre una cama de chile en polvo.
- Se hacen las banderillas artesanalmente agarrando una bolita de la mezcla y aplanando para posteriormente envolver al popote y así crear la banderilla.
- Se dosifica sobre la banderilla el chile en polvo para que esta quede cubierta por una capa de chile.
- Se empaquetan las banderillas en botes con capacidad para 50 banderillas.
- Se etiqueta cada bote con el lote de producción, la fecha de caducidad, el logo de Michemega del Sureste y la información nutrimental

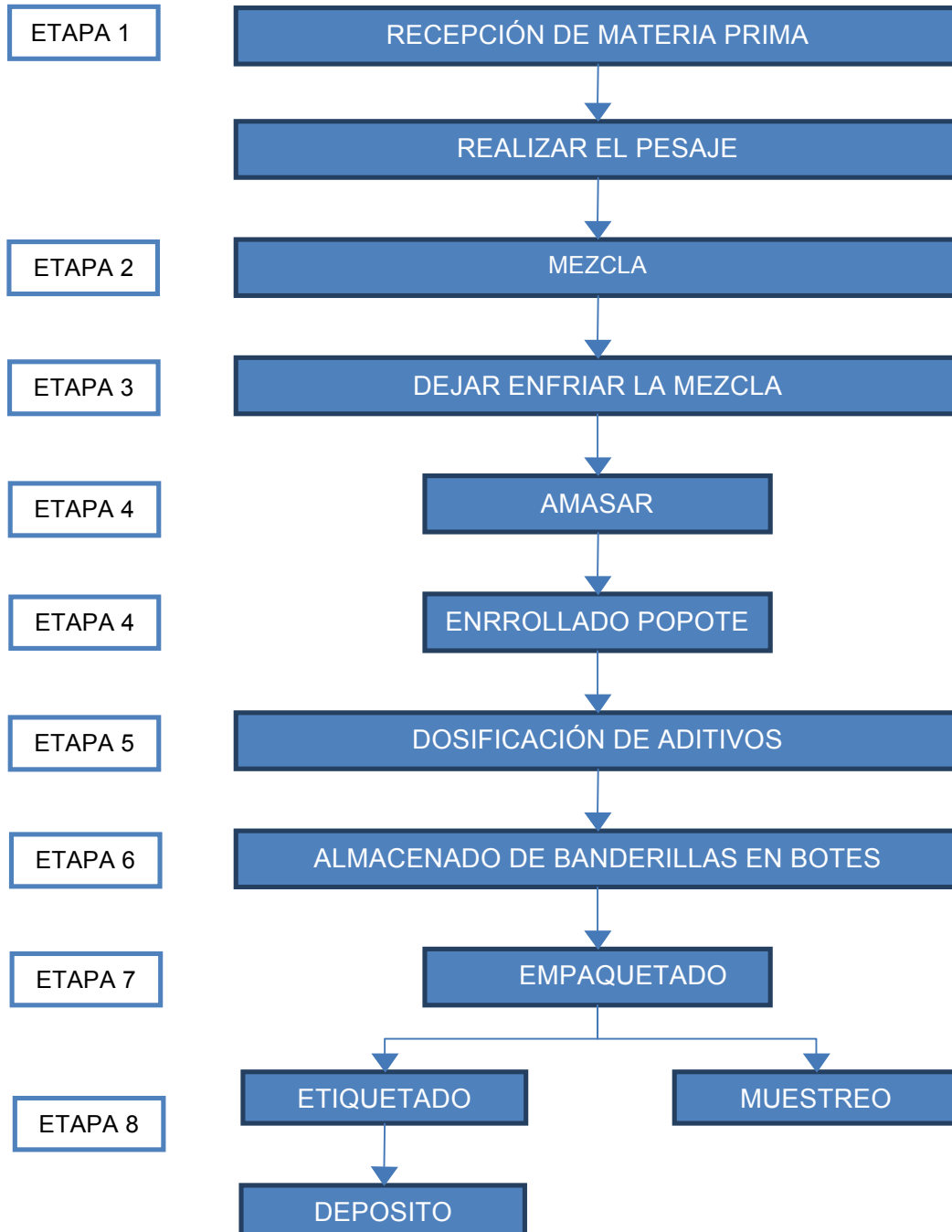


DIAGRAMA DE BLOQUES 2.- BANDERILLAS DE TAMARINDO

PERFIL DEL PRODUCTO TERMINADO

1. *Información General del Producto:*

Descripción del Producto - Banderillas de tamarindo

Uso intencionado y Consumidor/ Cliente - No necesita cocción para ser consumido. Publico en General

Método de almacenaje y Distribución - Lugar fresco y seco.

Información sobre la vida de anaquel - 6 meses.

2. *Información Técnica del Producto:*

Producto obtenido de la pulpa de tamarindo mezclado con azúcar, maicena, en la que se elimina gran parte de las semillas y se recubre ya sea con polvo picante, con Tajin o con azúcar.

3. *Información sobre la Inocuidad Alimentaria:*

Potencial de mal uso por el consumidor/ cliente - Ninguno.

Medidas de control correspondientes - Programa de control de alérgenos y declaración en empaque, Sanidad, Cernido de seguridad, Buenas Prácticas de Manufactura.

4. *Responsabilidad del equipo:*

Asegurar la inocuidad del alimento llevando los registros de control y puntos críticos de control y límites de control, verificación y monitoreo.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO

Cuadro 6. Descripción del producto

Nombre del Producto	Banderillas de tamarindo Enchiladas
Breve descripción del proceso de elaboración	Elaborada a partir de la mezcla de pulpa de tamarindo, jarabe de tamarindo, fécula de maíz, chile en polvo. Considerando también procedimientos de molienda, en los que se mezclan todos los ingredientes hasta que queden en la consistencia espesa adecuada. Se obtiene así un producto tipo masa de espesidad específica.
Presentación	Botes de plástico de 50 piezas.
Mercado	Restaurantes, bares, dulcerías y clientes en general
Consumidor final	Todo el público en general.
Forma de almacenamiento	En almacén de producto terminado sobre tarimas.
Sistema de distribución	Directo, desde la planta de procesamiento hasta los clientes, con vehículos de la empresa o de terceros cubiertos (mayorista, medios mayoristas, minoristas y autoservicio).



Fig 12. Banderillas enchiladas

FORMULACIÓN BÁSICA DE LAS BANDERILLAS

Cuadro 7. Formulación

INGREDIENTES	DESCRIPCIÓN Y CANTIDAD
Pasta de Tamarindo	Principal ingrediente empleado para banderillas y poder incorporar los demás ingredientes. 9.6 Kg
Pulpa de Tamarindo	Función de sabor 3.5 Kg
Azúcar	Función endulzante y Reologica. 1 Kg
Fécula de Maíz	Agente Espesante. 4.3 Kg
Tang	Saborizante de Tamarindo .05 Kg
Benzoato de Potasio	Agente Conservador.
Goma Xhantana	Espesante .005 Kg

CARACTERÍSTICAS FÍSICO / QUÍMICAS y MICROBIOLÓGICAS DE LAS BANDERILLAS DE TAMARINDO

Cuadro 8. Características Fisicoquímicas

PARÁMETRO	MÁXIMO	MÍNIMO
Humedad	15 %	No Aplica.
Cenizas Banderilla	0.70 %	No Aplica.
Materia Extraña	No más de 50 fragmentos de insectos, en 50 g de producto	No Aplica.
Coliformes totales	30 UFC/g	No Aplica.
Hongos	300 UFC/g	No Aplica.
Levaduras	300 UFC/g	No Aplica.

METODOLOGIA PARA LA PRUEBA DE MICROORGANISMOS

NOM-113-SSA1-1994 METODO PARA LA CUENTA DE MICROORGANISMOS COLIFORMES TOTALES EN PLACA

El grupo de microorganismos coliformes es el que ampliamente es utilizado en microbiología de los alimentos como indicador de practicas higiénicas inadecuadas.

El uso de los coliformes como indicador sanitario puede aplicarse para:

- La detección de prácticas sanitarias deficientes en el manejo y en la fabricación de los alimentos.
- La evaluación de la calidad microbiológica de un producto, aunque su presencia no implica necesariamente un riesgo sanitario.
- Evaluación de la eficiencia de prácticas sanitarias e higiénicas del equipo.
- La demostración y la cuenta de microorganismos coliformes, puede realizarse mediante el empleo de medios de cultivo líquidos o sólidos con características selectivas o diferenciales.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el método microbiológico para determinar el número de microorganismos de coliformes totales presentes en productos alimenticios por medio de la técnica de cuenta en placa.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que requieran efectuar este método en productos nacionales o de importación.

El método permite determinar el número de microorganismos coliformes presentes en una muestra, utilizando un medio selectivo (agar rojo violeta bilis) en el que se desarrollan bacterias a 35°C en aproximadamente 24h.

REACTIVOS Y MATERIALES

Medio de cultivo Agar-rojo-violeta-bilis

Materiales.

- Pipetas bacteriológicas para distribuir 10 y 1 ml con tapón de algodón. Las pipetas pueden ser graduadas en volúmenes iguales a una décima de su volumen total
- Frascos de vidrio de 250 ml con tapón de rosca.
- Tubos de 16 x 150 mm con tapón de rosca
- Utensilios esterilizables para la obtención de muestras
- Cajas petri

Todo el material e instrumentos que tengan contacto con las muestras bajo estudio debe esterilizarse mediante autoclave durante 15 minutos como mínimo a 121°C.

El material de vidrio puede sustituirse por material desechable.

PREPARACION DE LA MUESTRA

La preparación de la muestra debe ser de acuerdo a lo establecido en la NOM-11-SSA-1994 "Preparación y Dilución de Muestras de Alimentos para su Análisis Microbiológico".

POCEDIMIENTO

Colocar en cajas Petri por duplicado 1ml de la muestra líquida directa o de la dilución primaria, utilizando una pipeta estéril.

Repetir el procedimiento tantas veces como se requieran de diluciones decimales a sembrar, utilizando una pipeta estéril diferente para cada dilución.

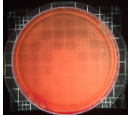
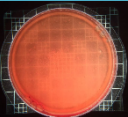
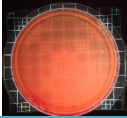
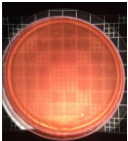
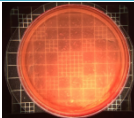
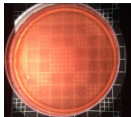
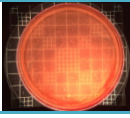
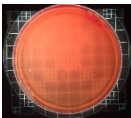
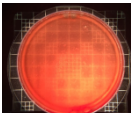
Se vierte de 15 a 20m ml del medio RVBA fundido y manteniendo a 45°C en baño maría. En el caso de utilizar cajas Petri de plástico se vierte de 10 a 15 ml del medio. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que se vierte el medio de cultivo, no debe exceder 20 minutos.

Mezclar cuidadosamente el inóculo con el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis movimientos en el sentido de las manecillas del reloj, seis movimiento en el sentido contrario y seis para atrás y para adelante, sobre una superficie lisa y nivelada. Permitir que la mezcla se solidifique dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría.

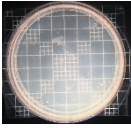
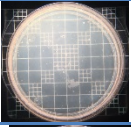
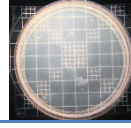
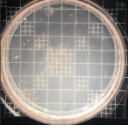
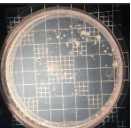
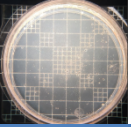
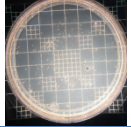
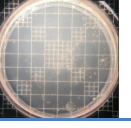
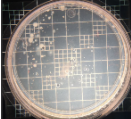
Preparar una caja control con 15 ml de medio para verificar esterilidad

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS

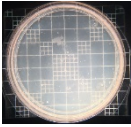
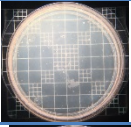
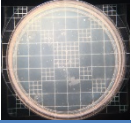
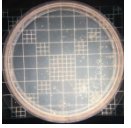
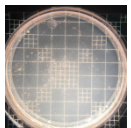
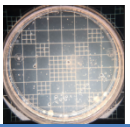
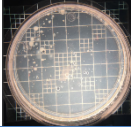
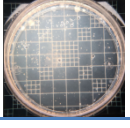
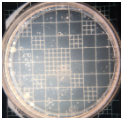
Fase 1 Mes Octubre 2016

		Observaciones
Testigo		No se observo vire lo que indica que el testigo no se contamina
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		La materia prima no presento ningún cambio lo que indica concentración aceptable de coliformes fecales
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		No se muestra viraje en el producto final lo que indica concentración aceptable de coliformes
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

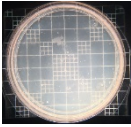
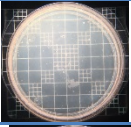
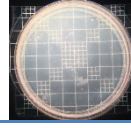
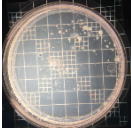
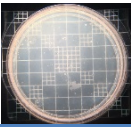
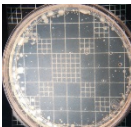
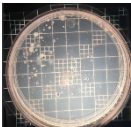
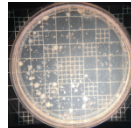
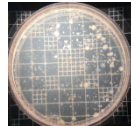
Mohos y levaduras Día 1

		Observaciones
Testigo		No se observa crecimiento lo que indica que el testigo no fue contaminado
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		No se observa crecimiento de Mohos y Levadura después de 24 horas
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		No se observa crecimiento de Mohos y Levadura después de 24 horas
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

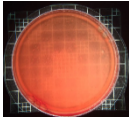
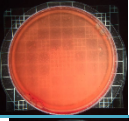
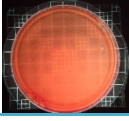
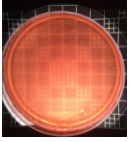
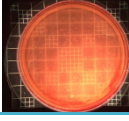
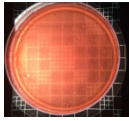
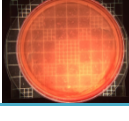
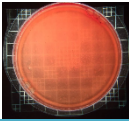
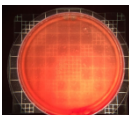
Mohos y levaduras Día 3

		Observaciones
Testigo		No se observa crecimiento lo que indica que el testigo no fue contaminado
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		Se observa el crecimiento de una colonia pequeña color amarilla por su morfología se trata de levaduras
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		Se observa en promedio el crecimiento de dos colonias pequeñas color amarillas, por su morfología se trata de levaduras
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

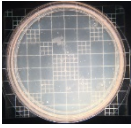
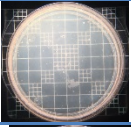
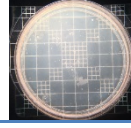
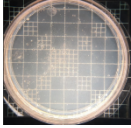
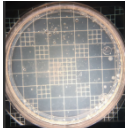
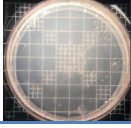
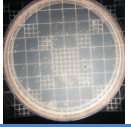
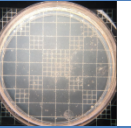
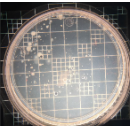
Mohos y levaduras Día 5

		Observaciones
Testigo		No se observa crecimiento lo que indica que el testigo no fue contaminado
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		Se observa en promedio el crecimiento de 4 colonias pequeñas color amarillas, por su morfología se trata de levaduras
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		Se observa en promedio el crecimiento de 4 colonias pequeñas color amarillas, por su morfología se trata de levaduras
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

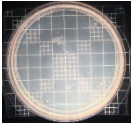
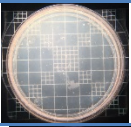
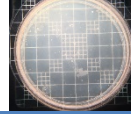
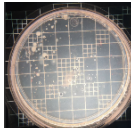
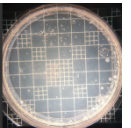
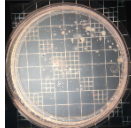
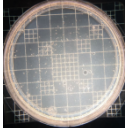
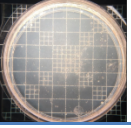
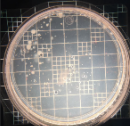
Fase 2 Mes Diciembre 2016

		Observaciones
Testigo		No se observo vire lo que indica que el testigo tampoco se contamino en la Segunda Fase
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		La materia prima no presento ningún cambio lo que indica concentración aceptable de coliformes fecales
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		No se muestra viraje en la segunda fase del producto final lo que indica concentración aceptable de coliformes
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

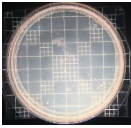
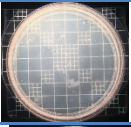
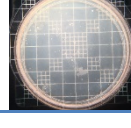
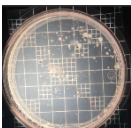
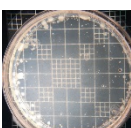
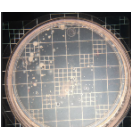

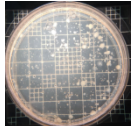
Mohos y levaduras fase 2 día 1

		Observaciones
Testigo		No se observa crecimiento lo que indica que el testigo no fue contaminado
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		En promedio No se observa crecimiento de Mohos y Levadura después de 24 horas en la segunda fase
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		No se observa crecimiento de Mohos y Levadura después de 24 horas de la segunda fase
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

Mohos y levaduras fase 2 día 3

		Observaciones
Testigo		No se observa crecimiento lo que indica que el testigo no fue contaminado
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		Se observa el crecimiento en promedio de 3 colonias pequeña color amarilla por su morfología se trata de levaduras
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		Se observa en promedio el crecimiento de dos colonias pequeñas color amarillas, por su morfología se trata de levaduras
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

Mohos y levaduras fase 2 día 5

		Observaciones
Testigo		No se observa crecimiento lo que indica que el testigo no fue contaminado
Testigo Duplicado		
Testigo Triplicado		
Pasta de Tamarindo		Se observa en promedio el crecimiento de 4 colonias pequeñas color amarillas, por su morfología se trata de levaduras
Pasta de Tamarindo (2°)		
Pasta de Tamarindo (3°)		
Banderilla Enchilada		Se observa en promedio el crecimiento de 5 colonias pequeñas color amarillas, por su morfología se trata de levaduras
Banderilla Enchilada (2°)		
Banderilla Enchilada (3°)		

DISCUSIONES DE RESULTADOS

Se hicieron las pruebas bioquímicas en dos etapas, la primera en el mes de Octubre y la segunda en el mes de Noviembre. Las dos etapas consistieron en las pruebas bioquímicas de coliformes fecales (agar rojo violeta bilis) y la de mohos y levaduras (en agar papa - dextrosa acidificado).

Los resultados obtenidos de las pruebas bioquímicas de coliformes fecales fueron muy favorecedores para la empresa ya que presentaron un numero aceptable de coliformes de acuerdo a la norma NOM-113-SSA1-1994. El resultado fue 4 UFC/g en placa de agar rojo violeta bilis, incubados a 35°C durante 24 h. Cabe mencionar que se utilizo una dilución 10-1, tanto para las muestras de la pulpa y las muestras de la banderilla de tamarindo enchilada.

Los resultados obtenidos para la cuenta de mohos y levaduras también fueron favorecedores para la empresa ya que se presento el numero aceptable de 5 UFC/gr pero este numero se multiplica por 10 que es la inversa de las diluciones y el resultado real serian 50 UFC/gr de mohos en agar papa - dextrosa acidificado, incubadas a 25°C durante 5 días sigue estando dentro del rango aceptable dentro de la norma.

Trabajar con el tamarindo tiene diversos retos como la viscosidad, esto hace que sea un alimento difícil de maniobrar y por lo tanto se tengan que aplicar las diluciones.

Se logro sustituir eficazmente la harina de papa por la fécula de maíz sin alterar su sabor y para conservar la textura se utilizo como medio la goma Xhantana, en el caso de los rendimientos estos no presentaron cambios importantes a los registrados anteriormente por la empresa logrando satisfacer la demanda exigida por la empresa: Un lote el cual representa un peso neto de 20.55kg da lugar a un total de 400 banderillas, se se considera que cada banderilla tiene un peso neto de 50 gr. Se obtendrian 20 Kg de producto final, si en cada bote se depositan 20 banderillas esto da un total de 20 botes de producto final por lote y cada paca tiene un total de 10 botes.



Esto representa un rendimiento de 97.3% de la masa con respecto al producto terminado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se logro sustituir eficazmente la harina de papa por la Fecula de maiz. El trabajar con la pulpa de tamarindo presento un gran reto ya que la pulpa tiene una viscosidad de 60,0 mPa*s esto dificulta la manipulación del producto terminado, por este motivo la pulpa se tiene que mezclar con la fécula de maíz ya que esta ayuda a que el producto se pueda manipular, dándole la forma adecuada que requiere la empresa Michemega y hace que se pueda adherir mejor y mas rápido al popote que le corresponde. Otra de las cualidades de la fécula del maíz es que no se desarrollan tan rápido los microorganismos como le sucede a la harina de papa que es la que se le pone tradicionalmente a las banderillas de tamarindo.

Aplique los conocimientos aprendidos que se me dieron en el Instituto para la realización de la mezcla de las banderillas ya que se mezclaron diversos ingredientes para obtener la reologia adecuada para la mezcla. Una recomendación que se le dio al área de producción es que al momento de hacer la mezcla la dejaran reposar unos 5 minutos, esto es para que se enfrié la mezcla y sea mas manipulable.

Se lograron hacer satisfactoriamente las pruebas microbiológicas para comprobar el estado sanitario de las banderillas enchiladas.

El trabajar en una empresa de elaboración de Alimentos como lo es Michemega del Sureste me fortaleció los conocimientos que adquirí en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutierrez.

FUENTES DE INFORMACION

- SQF, I. (Agosto 2008). Código SQF 2000 Basado en el Sistema HACCP del Código De Aseguramiento para Proveedores de la Industria de Alimentos. 2345 Crystal Drive, Arlington, Virginia, 22202 USA: Food Marketing Institute (FMI).
- Paez-Peñuñuri Gilberto Mercado (2016). COMPUESTOS BIOACTIVOS Y PROPIEDADES SALUDABLES DEL TAMARINDO (*Tamarindus indica* L). En Ciencias Biologicas y de la Salud (5-38). Mexico Universidad de Sonora.
- Bhattacharya, Sila, S. Bal and R.K Mukherjee (2012) Species Plantarum. En *Tamarindus indica* (34-56). Mex.
- Victor M. Torres (2010). Nuevas Variedades de Tamarindo. Colima, Mexico
- NORMA oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994 Bienes y Servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994 Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos
- SAGARPA. (2012). SAGARPA. Recuperado el ABRIL de 2013, de www.sagarpa.com.mx
- FAO. (2013). FAO. Recuperado el Julio de 2013, de www.fao.org
- CODEXALIMENTARIUS. (2013). CODEXALIMENTARIUS. Recuperado el Mayo de 2013, de www.codexalimentarius.org