



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

Informe Final de Residencia Profesional

NOMBRE DEL PROYECTO:

PRODUCCIÓN DE MAZAPÁN A PARTIR DE CAFÉ Y CACAHUATE
ORGÁNICO

NOMBRE DEL RESIDENTE:

MERINO MÉNDEZ JAZMÍN

NO. CONTROL

08270749

CARRERA

INGENIERÍA QUÍMICA

NOMBRE DEL ASESOR:

M.I.A. ROCÍO FARRERA ALCÁZAR

tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 09 de Junio de 2013

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	11
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO	11
4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE SE PARTICIPÓ	12
4.1. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.....	12
4.2. UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS.....	16
5. PROBLEMA A RESOLVER	20
6. ALCANCES Y LIMITACIONES	20
6.1. ALCANCES	20
6.2. LIMITACIONES	21
7. FUNDAMENTO TEÓRICO	22
7.1. ESTANDARIZACIÓN.....	22
7.2. MAZAPÁN	24
7.3. MATERIA PRIMA.....	25
7.3.1. CACAHUATE	25
7.3.2. CAFÉ	27
7.3.3. AZÚCAR	31

8. PROCEDIMIENTOS	33
8.1. ESTANDARIZACIÓN	33
8.1.1. FORMULADO DEL PRODUCTO	33
8.1.2. ANÁLISIS SENSORIAL Y DE GUSTATIVA	35
8.2. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	35
8.2.1. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD	35
8.2.2. DETERMINACIÓN DE CENIZAS	37
8.2.3. EXTRACCIÓN DE GRASA CRUDA	39
8.2.4. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA	41
8.2.5. DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA	44
9. RESULTADO	46
9.1. ESTANDARIZACIÓN	46
9.1.1. PROPORCIONES DE MATERIA PRIMA	47
9.1.2. PRUEBAS BROMATOLÓGICOS	47
9.2. PROPUESTA PARA LA ELABORAR EL PRODUCTO	48
9.2.1. DIAGRAMA DEL PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN SEMI- INDUSTRIAL	48
9.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN.....	49
9.2.2.1. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	49
9.2.2.2. DESCASCARILLADO	50

9.2.2.3. TOSTADO	50
9.2.2.4. MOLTURACIÓN DEL CACAHUATE	50
9.2.2.5. MEZCLADO Y REFINADO DE LA MASA	51
9.2.2.6. REPOSO DE LA MASA	51
9.2.2.7. AMASADO	51
9.2.2.8. MOLDEADO DE LAS FIGURITAS DE MAZAPÁN	52
9.2.2.9. HORNEADO	52
9.2.2.10. ENFRIAMIENTO	52
9.2.2.11. ENVOLTURA.....	53
9.2.2.12. PESADO	53
9.2.2.13. EMPAQUETADO.....	53
9.2.2.14. ENCELOFANADO	54
9.2.2.15. EMBALAJE	54
9.2.2.16. ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO.....	54
9.3. BALANCE DE MATERIA.....	55
9.3.1. TRANSPORTADOR VIBRATORIO.....	55
9.3.2. DESCASCARILLADO.....	57
9.3.3. TOSTADO.....	58
9.3.4. TRITURACIÓN Y TAMIZADO.....	59
9.3.5. MEZCLADORA.....	60

9.3.6. MOLINO, TAQUES DE REPOSO Y MEZCLADORAS.....	62
9.3.7. HORNO.....	62
9.3.8. EMPAQUETAD.....	63
9.4. PROPUESTA PARA LA PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	63
9.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA DE EMPAQUE.....	63
9.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL EMPAQUE.....	65
9.4.3. CARACTERÍSTICAS DE ETIQUETADO.....	66
9.4.4. ETIQUETA.....	67
10. CONCLUSIÓN.....	68
11. RECOMENDACIÓN.....	69
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	70
ANEXOS.....	72
DIAGRAMA DE PROCESO (AUTOCAD)	84

TABLAS

Tabla 1. Composición química del cacahuate.....	26
Tabla 2. Composición química del café.....	28
Tabla 3. Composición de la azúcar.....	32

Tabla 4. Proporciones de materias primas.....47

Tabla 5. Pruebas bromatológicas del mazapán.....47

ANEXOS

ANEXO 1. Producción de cacahuete por estado.....72

ANEXO 2. Producción de café por estado.....72

ANEXO 3. Tiempo seguro de almacenamiento en función de las diferentes temperaturas y en contenido de humedad de los granos.....73

ANEXO 4. Composición química del cacahuete con cascara.....73

ANEXO 5. Composición química del café.....75

ANEXO 6. Composición química de la azúcar.....75

ANEXO 7. Fotografías de la elaboración del mazapán.....76

ANEXO 8. Fotografías de los análisis bromatológicos.....77

ANEXO 9. Normas79

1. INTRODUCCIÓN

Ante los retos que se observan en el mundo globalizado, los empresarios reconocen la necesidad de ofrecer productos novedosos y atractivos al mercado, así mismo, los obliga a ser cada vez más ingeniosos en el desarrollo de estos productos.

Por esa razón en este trabajo de residencia se ha propuesto un producto innovador que en este caso es la producción de mazapán a partir de café y cacahuate orgánico analizando los factores necesarios para la elaboración de dicho producto.

El principal objetivo de este proyecto es una forma más para aprovechar el café y así fomentar la elaboración de nuevos productos atrayendo a Chiapas como un estado apto para la creación de nuevas industrias y utilizando la gran variedad de materias primas para la producción de un sinnúmero de productos.

Chiapas es un estado con una gran tradición en el cultivo y la comercialización del café. Esta rubiácea africana de aromático grano fue introducida por primera vez a territorio chiapaneco a la población de Tuxtla Chico en las cercanías con la frontera sur en 1847, proveniente de Guatemala. Desde entonces, el café ha encontrado en Chiapas las mejores

condiciones de clima y suelo para su crecimiento y producción.

El cacahuate, materia prima del mazapán, es uno de los aportes de América para el mundo. Dentro de las oleaginosas, el cacahuate es rico en proteínas de alta calidad, vitaminas A, así como algunas del complejo B. Igualmente contiene minerales como potasio, fósforo, magnesio, azufre, calcio, silicio, cobalto, hierro, zinc y manganeso, por lo que, el consumo de mazapán brinda importantes beneficios al organismo, además de un exquisito sabor.

El mazapán se diferenciará entre los más conocidos ya que se le adicionará una cierta cantidad de café haciendo que el mazapán adquiera el sabor del café pero sin opacar el gran sabor del cacahuate y para llegar a la producción de ese dicho mazapán se necesitaron los siguientes puntos:

Como primer punto fue la estandarización, efectuando pruebas sensoriales y de gustativa a una cierta cantidad de personas para poder determinar las cantidades adecuadas de los ingredientes para su elaboración.

Posteriormente se efectuó el análisis bromatológico para saber si se encontraba dentro de la normatividad e implementado el valor nutrimental a la etiqueta con los resultados obtenidos. Se elaboró la imagen y etiquetado del producto con el nombre comercial propuesto.

Finalmente se realizó la descripción del proceso y el balance de materia para llevarlo a escala industrial.

2. JUSTIFICACIÓN

Chiapas es el principal productor nacional de café orgánico donde se produjeron en el 2011 aproximadamente 545,936.54 toneladas de café, es decir, casi el 42% de todo lo producido en el país, además el 80% de este se exporta principalmente a Estados Unidos.

en Chiapas tratan de superar la crisis económica que les dejó la baja de precios que sufrió el café en el mercado internacional, los Cafetaleros coinciden en que el desplome de producción del aromático grano en el país se debió principalmente a que por casi 12 años el precio se rigió muy por debajo del costo de producción.

Como resultado de esa “crisis cafetalera”, cientos de pequeños productores abandonaron sus tierras para emigrar al norte del país ya la Unión Americana, ya que no pudieron sostener sus cultivos.

Más de 187 mil Productores Afectados y 60 Fincas Están Embargadas por los Bancos esto fue el resultado de esta crisis según reportó el diario EL ORBE el 5 de enero del 2013.

Lo que conlleva pensar en otra opción para la utilización del café de Chiapas con la finalidad de mejorar las condiciones económicas de los productores de café del estado; haciendo impostergable la necesidad de crear pequeñas y

medianas industrias que elaboren productos innovadores dando como repercusión fuentes de trabajo para la población de la entidad y superando la crisis que actualmente existe.

Ofreciendo a los consumidores un mazapán de calidad, saludable, con alto valor nutricional y con el beneficio del café porque contiene cafeína que aumenta el estado de alerta, baja la fatiga, ayuda a tener un estado de ánimo elevado, gracias a sus efectos estimulantes y contiene antioxidantes como los ácidos fenólicos, el ácido clorogénico, y melanoidinas que ayudan a la conservación y longevidad celular y orgánica.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la tecnología viable y factible para la producción de mazapán de café y cacahuate orgánico de Chiapas, en base a la normatividad especificada.

3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Crear el producto con el sabor, el color y la textura más agradable.
- Realizar los análisis bromatológicos y verificar que se encuentre dentro de la normatividad.
- Estandarizar el proceso a un nivel industrial.
- Desarrollar el balance de materia.
- Elaborar una propuesta de etiquetado del mazapán.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE SE PARTICIPÓ

4.1. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

El Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez a 40 años de su fundación, comprometido con brindar servicios de Educación Superior Tecnológica de calidad para la comunidad en el Estado de Chiapas busca transformar y fortalecer el desarrollo integral de sus estudiantes con base en los principios de justicia social, equidad y transparencia.

El Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez tiene un compromiso social con la comunidad. Los logros de la Institución son producto del aprovechamiento de la capacidad instalada en aulas, talleres, laboratorios, centro de información y de cómputo, pero sobre todo de las capacidades del personal que atiende y hace posible la realización de los servicios institucionales.

En la actualidad el tecnológico consta de 8 licenciaturas y 2 maestrías que son Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química, Ingeniería en Gestión Empresarial, Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica y Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica.

Además el tecnológico proporciona educación a distancias 2 carreras que son Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Industrial en 4 sedes diferentes que se encuentran en Concordia, Soyalo, Tiltepec y Siltepec.

Ubicación

El Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez se encuentra ubicado en la carretera panamericana kilómetro 1080, Col. Terán en Tuxtla Gutiérrez Chiapas.



(Fig.1) *Entrada principal de la institución.*

Visión

Ser una institución de excelencia en la educación superior tecnológica del sureste, comprometida con el desarrollo socioeconómico sustentable de la región.

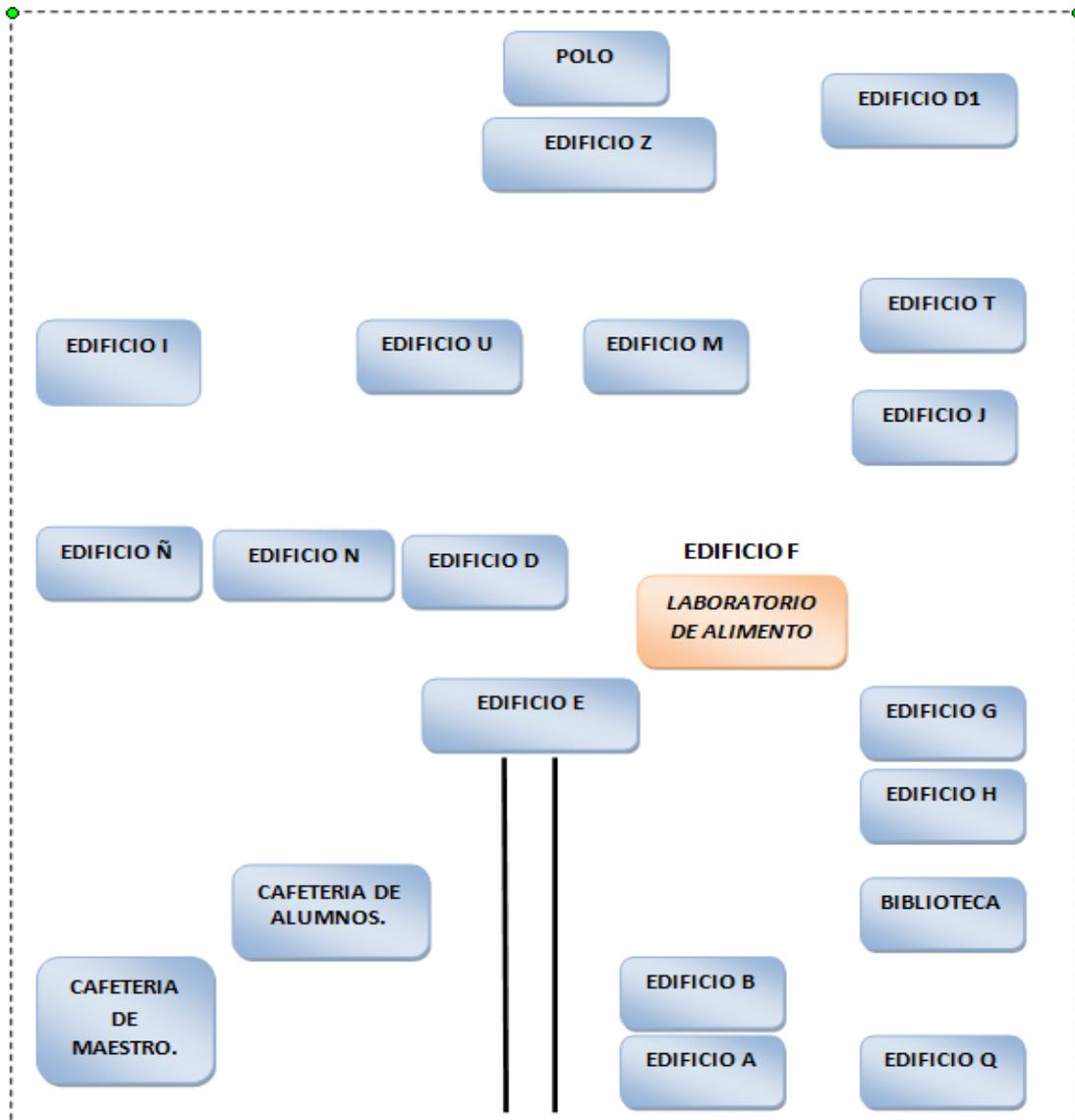
Misión

El Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez es una institución comprometida a formar de manera integral profesionistas de excelencia en el campo de la ciencia y la tecnología con actitud emprendedora, respeto al medio ambiente y apego a los valores éticos.

Organigrama de la Institución.



El laboratorio de alimentos que se encuentra dentro de la institución fue el que se utilizó para la elaboración y estandarización del mazapán de café y cacahuate orgánico.



Croquis del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

4.2. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

La UNICACH es una Institución Pública de Educación Superior, social e históricamente determinada, que tiene el propósito de formar profesionales y generar conocimientos en las áreas de salud, ciencias naturales, ciencias sociales y administrativas, ciencias agropecuarias e ingeniería, así como de llevar a cabo acciones de investigación y extensión tendientes a mejorar la calidad de vida de la sociedad chiapaneca en general.

La UNICACH es un organismo autónomo en constante mejoramiento de la calidad de sus funciones: opera distintas modalidades de la educación superior, hace uso de las tecnologías pertinentes y está regida por los principios de servicio comunitario, universalidad, internacionalización, diversidad, independencia, integridad y responsabilidad social y cívica. La universidad se organiza con un modelo académico funcional-departamental, posee una oferta flexible y diversificada, aplica programas académicos que permiten la discusión y construcción global del conocimiento y está estrechamente vinculada con los diversos sectores del estado, así como con organismos e instituciones de carácter nacional e internacional.

Ubicación.

La Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas se encuentra ubicada en el libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



(Fig.2) Entrada principal de la institución.

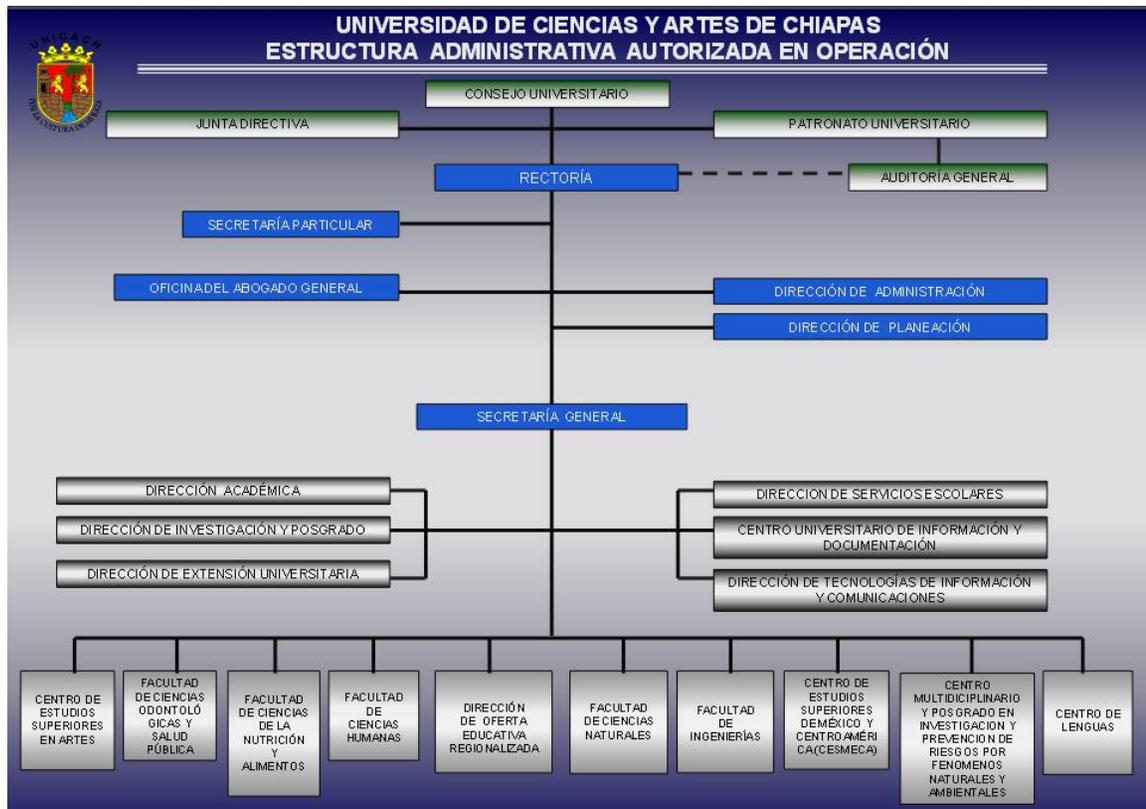
Visión

La Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas está posicionada con un fuerte reconocimiento social en la región por la pertinencia de su oferta académica, sustentada en programas educativos reconocidos por su buena calidad, cuerpos académicos consolidados, que cultivan líneas de generación y aplicación del conocimiento, y que logran una fuerte vinculación con el sector social, basada en un permanente programa de mejora continua; asimismo, se reconoce por sus procesos administrativos y de apoyo académico certificados, por la actualización constante de su normatividad y por la infraestructura adecuada a sus necesidades.

Misión

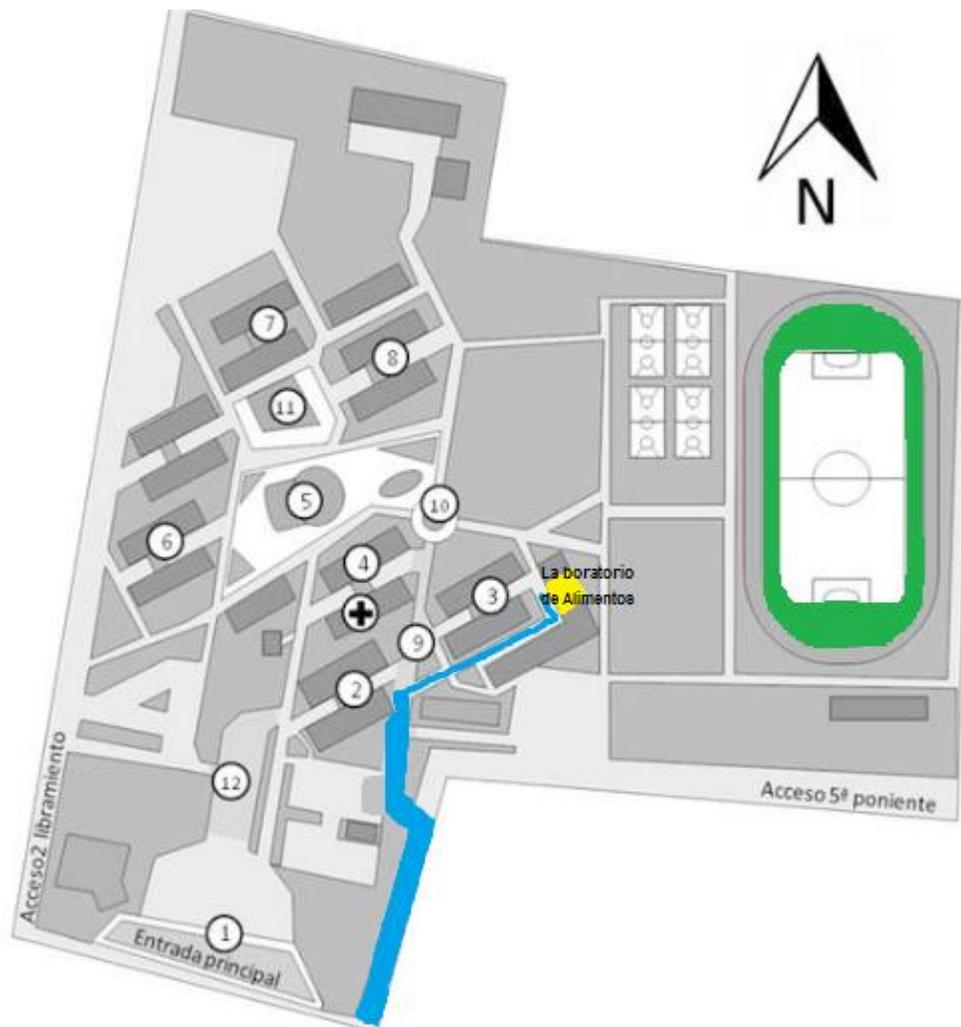
Formar profesionales calificados en las áreas científicas, humanísticas y técnicas, conocedores de la diversidad cultural y ambiental de la región y del país, comprometidos con la mejora continua y el desarrollo sustentable. Con un enfoque educativo centrado en el aprendizaje, la universidad desarrolla la investigación, la extensión y la difusión del conocimiento para mejorar la calidad de vida de la sociedad chiapaneca.

Organograma de la Institución.



El laboratorio de la facultad de ciencias de la nutrición y alimentos que se encuentra dentro de la institución fue el que se utilizó para los análisis bromatológicos del mazapán de café y cacahuete orgánico.

Croquis de Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



5. PROBLEMA A RESOLVER.

Este proyecto de residencia propone el aprovechamiento sostenible y rentable del cultivo de café y cacahuete con la formulación y producción de un dulce denominado mazapán, el cual tiene el propósito de brindar una alternativa viable y rentable en Chiapas, ya que en la actualidad la gran parte de producción se vende a empresas internacionales para ser exportado a un costo por debajo del costo de producción según el diario EL ORBE, provocado que los productores no sean beneficiados como corresponde, pero al darle un valor agregado ayuda a sustituir las exportaciones haciendo que el producto permanezca en el país promoviendo el desarrollo económico de nuestro estado y provocando mas fuentes de trabajo para la población evitando así la emigración de los pequeños productores hacia la unión americana.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

6.1. Alcances

- Se realizará análisis sensorial y de gustativa a una cierta cantidad de personas hasta encontrar la cantidad adecuada o necesaria para la creación del producto.

-
- Realizar análisis bromatológico al producto terminado.
 - Visualizar los equipos necesarios para que este producto se lleve a cabo a un nivel semi-industrial.
 - Elaborar el diagrama del proceso.
 - Diseñar la presentación que caracterizará al producto terminado.

6.2. Limitaciones

- Debido a la falta de equipos y materiales no se logró obtener la temperatura necesaria o adecuada para que el cacahuate se toste perfectamente dándole el sabor y la textura que lo caracteriza.
- El área donde se trabajó aun siendo un laboratorio de alimentos no contaba con la inocuidad necesaria para producción de alimentos.
- Se tenía pensado trabajar en el laboratorio de alimentos del ITTG pero por falta de los encargados de laboratorio, de materiales, reactivos, días festivos y con un solo día para trabajar se tuvo que recurrir a otras alternativas trasladándonos a las instalaciones de la UNICACH donde nos proporcionaron su apoyo.

7. FUNDAMENTO TEÓRICO

7.1. ESTANDARIZACIÓN.

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera estándar o previamente establecida. El término estandarización proviene del término estándar, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios y es aquello que debe ser seguido en caso de recurrir a algunos tipos de acción. [1]

Sirve para unificar u homogeneizar los criterios sobre los cuales se produce, asegurando la consistencia o uniformidad de la calidad del producto independiente de donde se haya elaborado. [2]

La evolución de la estandarización en los países desarrollados ha sido un proceso continuo de muchos años y aun no está completa. A medida que cambian las preferencias del mercado y las exigencias del consumidor, también cambian los estándares y grados de calidad establecidos. La estandarización puede comenzar como un proceso informal en virtud del cual un cliente o comprador que trata con un proveedor o productor requiere el abastecimiento regular de un tamaño, color o madurez particulares.

Ante la creciente complejidad y volumen del mercado, los proveedores exitosos adoptaron marcas registradas, convirtiéndose en abastecedores reconocidos de productos de un "estándar" particular. La expansión del comercio inter-regional e internacional abrió el camino a la intervención legal y oficial y a la creación de los primeros estándares que fueron ampliamente adoptados. La legislación de los estándares adoptados fue el comienzo de la ayuda gubernamental a la industria de los productos frescos y al apoyar la obligatoriedad de su organización, fue parcialmente responsable de la estabilidad de la industria.

En 1949 la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, estableció con la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD) un "Grupo de Trabajo para la Estandarización de Productos Perennes". Desde entonces, se han establecido estándares para la mayoría de las frutas y hortalizas comercializadas en Europa y los países de la OECD, los que han sido propuestos a los gobiernos miembros de la Comunidad Económica Europea (CEE) para su aceptación como regulaciones técnicas y se han hecho extensivos a otros países como estándares internacionales para productos perennes. [3]

7.2. MAZAPÁN.

El mazapanes un dulce cuyos ingredientes principales son azúcar y almendras o cacahuete, en distinta proporción dependiendo de la receta y el lugar. [4]

El mazapán de cacahuete o maní es uno de los más consumidos en México en los estados de Puebla y Oaxaca, consumimos de muy distintas formas, ya sea como botana, en repostería y en forma de dulce en el tradicional mazapán . También es un postre típico de las épocas de navidad. [5]

Sabroso y con grandes cualidades nutritivas, se dice que el mazapán fue creado a base de almendras y azúcar para combatir el hambre y la desnutrición generadas por las guerras en la Europa medieval. Según los lingüistas, el nombre puede atribuirse al término árabe “mantha-ban”, que significa “rey sentado”, ya que los primeros mazapanes que se hicieron en España llevaban impresa esa imagen. La tradición europea llegó a México con la Conquista y se adaptó a los ingredientes americanos. El cacahuete, ingrediente principal de nuestro mazapán, es una fuente de energía rica en vitaminas, minerales y proteínas. [6]

7.3. MATERIA PRIMA

7.3.1. Cacahuete.

El cacahuete (*Arachis hypogaea* L.) es una planta originaria de las regiones cálidas de América, Brasil, Las Antillas y México y era conocido desde antes de la llegada de Colón al haberse encontrado cacahuates dentro de tumbas peruanas de la zona de Ancón que corresponden a la época de por lo menos 1200 años a.C. [7]

La planta de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.) tiene una vida anual, con tallos rastreros y vellosos de entre 25 a 50 cm de altura. Los frutos del cacahuete están envueltos en una cáscara o vaina coriácea que generalmente tiene dos semillas cubiertas de una película delgada, poseen un sabor muy agradable y tienen un alto valor nutritivo.

Los cacahuates se desarrollan adecuadamente en temperaturas que varían entre 21 y 27 °C, pues a 12 °C su crecimiento se detiene y a más de 30 °C aumenta considerablemente la transpiración y puede deshidratarse. Los suelos deseables para la siembra de esta oleaginosa son los permeables, sueltos, profundos y sin agua freática en 1 m de profundidad.

El cultivo se utiliza de manera integral, como forraje para el ganado, para consumo humano directo o para la elaboración de productos industrializados. En el primer caso se consume tostado como fruto seco y en confitería, para la preparación de pan, dulces, galletas, ensaladas, etc. En el segundo caso se destina para la fabricación de aceite, harina, crema de cacahuete, tintas, lápices labiales, colores, jabón, entre otros. [8]

Tabla 1. Composición química del cacahuete.

Substancia	%
Agua	5,0
Proteína	30,0
Grasa	48,0
Carbohidratos	15,5
Fibra cruda	3,0
Ceniza	2,0

Fuente: © Asociación Naturland - 1ª edición 2000

A través del programa FINCACAHUATE puesto en marcha por la Secretaría del Campo, Chiapas se ha colocado en el tercer lugar nacional en la producción de cacahuete, beneficiando a mil 500 productores quienes han alcanzado rentabilidad económica de 70 millones pesos. [9] Actualmente, el cacahuete se cultiva en diversos municipios como Cintalapa, Jiquipilas, El Parral, Villacorzo, Chiapa de Corzo, Canelar, Velasco Suarez y Chicomuselo,

contando con una superficie de 7 mil hectáreas con una producción promedio de 14 mil toneladas; también es de resaltar que ya se le da un valor agregado a este cultivo al ser procesado para su consumo local. [10]

7.3.2. Café.

Los cafetos (café) son arbustos de las regiones tropicales del género *Coffea*, de la familia de los rubiáceos. Dos son las especies que se utilizan para la preparación de la bebida, aunque también se han probado otras especies del género *Coffea* con gran éxito y difusión.

- *Coffea arabica* o *cafeto arábica* es la que se cultiva desde más antiguamente, y representa el 75 por ciento de la producción mundial de café. El cultivo del *arábica* es más delicado, menos productivo y está reservado a tierras altas de montaña, entre 900 y 2.000 msnm.
- *Coffea canephora* o *cafeto robusta* ofrece una bebida rica en cafeína; fuerte y más ácido, usualmente usado para la fabricación de café soluble o instantáneo y mezclas.

Tabla 2. Composición química del café.

Café en Grano	
Calorías	297 (Ca)/ 100 gr
Proteínas	13.5 gr/100 gr
Grasas	13.4 gr/ 100 gr
Hidratos de Carbono	1.5 gr/100 gr
Índice Glucémico (IG)	No disponible

Fuente: <http://elcafe-org.blogspot.mx>

Los cafetos son arbustos con hojas persistentes y opuestas, que agradecen disponer de algo de sombra. Producen frutos carnosos, rojos o púrpuras, raramente amarillos, llamados *cerezas de café*, con dos núcleos, cada uno de ellos con un grano de café (la cereza de café es el ejemplo de una drupapoli-esperma). Cuando se abre una cereza, se encuentra el grano de café encerrado en un casco semirrígido transparente, de aspecto apergaminado, que corresponde a la pared del núcleo. Una vez retirado, el grano de café verde se observa rodeado de una piel plateada adherida, que se corresponde con el tegumento de la semilla. [11]

El tiempo necesario para un cafeto joven que se establece para comenzar a producir es de 3 a 4 años. A continuación el arbusto puede vivir numerosas décadas. La copa se rebaja para evitar un excesivo desarrollo en altura.

Siendo el café una planta netamente tropical, requiere para su desarrollo precisamente un clima de este tipo, ya sea caliente, templado o fresco, en el

que no haya grandes variaciones de temperatura diurna y nocturna, considerando como temperatura óptima la comprendida entre los dieciocho y veinticuatro; requiere además una precipitación pluvial normalmente distribuida en el año, de mil doscientos milímetros, en adelante, tomando en cuenta que en un periodo de sequía mayor de tres meses, puede afectar en algunos casos productividad. [12]

El extracto de café se emplea en confitería y en repostería como aromatizante en helados, bombones, etc. Así como para hacer el *moka* tradicional (un bizcocho cubierto de una gruesa capa de crema con mantequilla, azúcar y café).

La cafeína, que puede ser extraída del café, entra, por sus propiedades estimulantes, en la composición de algunos refrescos. Los granos de café, tras el tostado y la infusión, son destilados con el fin de producir cremas o licor de café.

En la actualidad existen multitud de medicamentos con cafeína, tanto sola como asociada con otros principios activos como en el caso de los analgésicos. Aquellos medicamentos que sólo contienen cafeína están indicados oficialmente para casos de astenia (cansancio de origen intelectual o físico), aunque se suele recurrir a ellos cuando es necesario mantenerse despierto, como por ejemplo el caso de los transportistas.

Los restos de café son buenos fertilizantes para los jardines debido a su alto contenido en nitrógeno. Los restos de café molido también contienen potasio, fósforo, y muchos otros microminerales que ayudan al desarrollo de la planta. Muchos jardineros aseguran que a las rosas les sientan de maravilla los restos de café y cuando se les añade se vuelven grandes y llenas de color.

Cuando es añadido al estiércol vegetal, los restos de café abonan muy rápidamente. [13]

México ocupa el noveno lugar mundial en la producción del grano, después de haber ocupado el cuarto. Este producto agrícola es una de las principales fuentes de ingresos del sector primario en la economía nacional. [14]

De acuerdo con el Consejo Mexicano del Café, de los 12 estados productores, Chiapas ocupa un honorífico primer lugar nacional con 545,936.54 toneladas de café. La variedad de café que más se produce en el estado (y en México) es la denominada “arábica” (*Coffea arabica*) y también tenemos el café “robusta” (*Coffea canephora*), que es la otra especie que se produce comercialmente en el mundo y se usa sobre todo en la industria de los cafés solubles. [15]

7.3.3. Azúcar.

Se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamada «azúcar común» o «azúcar de mesa». La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha.

Tipos de azúcar.

- Azúcar morena se obtiene del jugo de caña de azúcar y no se somete a refinación, solo cristalizado y centrifugado. Normalmente tiene entre 96 y 98 grados de sacarosa.
- Azúcar blanco, con 99,5 % de sacarosa. También denominado azúcar sulfitada.
- Azúcar glasé también conocido popularmente como azúcar glas, glasé, en polvo o "lustre". Es un azúcar finamente molido y que será utilizado en el proyecto para la elaboración del mazapán a partir de café y cacahuate orgánico.
- Azúcar refinado o extra blanco es altamente pura, es decir, entre 99,8 y 99,9 % de sacarosa. El azúcar rubia se disuelve, se le aplican reactivos como fosfatos, carbonatos, cal para extraer la mayor cantidad de impurezas, hasta lograr su máxima pureza. [16]

Con el azúcar se fabrican los caramelos, las gominolas y todos los productos de la industria de la golosina. Es base fundamental en la pastelería y la elaboración de los chocolates.

Al azúcar tiene otras utilidades, que no son las alimenticias: preserva el sabor en las conservas de frutas para que no se agrien; es antioxidante, evita la formación de óxidos en hierro; se utiliza como excipiente y agente granulador y tenso activo en jabones, productos de belleza y tintas. [17]

Chiapas se coloca en un buen nivel de producción en la república, después de Veracruz, Jalisco, Oaxaca, San Luis Potosí y Tamaulipas con lo que se demuestra que en la entidad la producción del cultivo de caña de azúcar es un éxito, generando mayor productividad y mejorando los ingresos para los productores de la entidad. [18]

Tabla 3. Composición de la azúcar

	Azúcar blanco
Kcal	399
Hidratos	99,8 g
Agua	0,2 g
Calcio	0,6 mg
Magnesio	0,2 mg
Sodio	0,3 mg
Potasio	2,2 mg
Fósforo	0,3 mg

Fuente: <http://www.vitonica.com/alimentos/diferencias-nutricionales-entre-el-azucar-blanco-y-el-azucar-integral>

8. PROCEDIMIENTOS

8.1. ESTANDARIZACIÓN DEL PRODUCTO.

8.1.1. Formulado del producto

El proyecto se centro en la elaboración de un producto que es un mazapán a base de café y cacahuete orgánico con ciertas variaciones de un ingrediente que en este caso es el café.

MATERIALES Y MATERIAS PRIMAS.

MATERIALES	EQUIPOS	INGREDIENTES
Cuchara	Licuada	Cacahuete crudo sin la capa gruesa.
Papel Nylon o Celofán	Procesadora de alimentos	Azúcar glasé.
Moldes para galletas	Estufa de gas	Café molido
1 Recipiente para tostar el cacahuete	Balanza granataría	Agua
1 Vaso de precipitados de 50mL.		
4 Cristalizadores		
1 Probeta de 50 mL.		

PROCEDIMIENTO.

1. Pesar y medir la materia prima: el cacahuete crudo, la azúcar glasé, el café molido y el agua.
2. Un recipiente colocamos el cacahuete y a fuego lento tostamos los granos cerca de 5 a 6 min o hasta que se tuesten bien.
NOTA: El tiempo varía según la cantidad de cacahuete y el recipiente.
3. Pesar el cacahuete tostado para determinar cuanta humedad se perdió.
4. Dejar enfriar cerca de 10 minutos, y comenzamos a retirar la capa interna que contiene el cacahuete.
5. Pesar el cacahuete pelado, así sabremos qué porcentaje no será d utilidad.
6. Una vez que el cacahuete está libre de cualquier capa que lo cubra, lo depositamos en una licuadora para poder reducir su tamaño, dejándolo en una consistencia más fina o un tipo masa.
7. Mezclamos el cacahuete molido, el azúcar glasé, el café y el agua en un procesador de alimentos hasta formar una pasta compacta.
8. Depositamos la pasta en un cristizador y empezamos a ponerlos en moldes ejerciendo presión hasta que quede compacto.
9. Desmolde con cuidado y empacamos con el papel celofán.

8.1.2. Análisis sensorial y de gustativo.

Para poder producir el mazapán de acuerdo a la aceptabilidad del consumidor llegando al formulado más aceptable, se realizó una prueba del producto a varias concentraciones de café a 10 personas para que evaluaran cual de todos era la mejor y dándonos a conocer sus opiniones para mejorar el producto.

8.2. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.

8.2.1. Determinación de humedad.

Aplicaciones. Alimentos en general.

Fundamento. La determinación de humedad es una técnica a utilizar en análisis de alimentos para valorar la calidad del mismo, así como su adulteración durante su procesamiento.

En la desecación por estufas a 60-65 ° C durante 24 horas, los resultados dependen del grado de división del material, tiempo, temperatura y presión mantenida en la estufa. En el material biológico existe, fuera del agua libre, que se puede evaporar por el calor tan fácilmente como el agua de arena húmeda, el agua combinada tan tenazmente por fuerzas físicas (atribuibles a las fuerzas de Van der Waals o de formación de enlaces de H) a los

componentes macromoleculares, coloidales e hidrofílicos como proteínas y polisacáridos (pectinas, almidones, celulosas, azúcares), que no se congela por el frío.

MATERIAL Y EQUIPO.

MATERIALES	EQUIPOS
3 Cajas petrí.	1 Balanza analítica
1 Pinza	1 Desecador.
1 Espátula	Estufa de secado con control de temperatura

PROCEDIMIENTO

1. Marque en cada caja petri alguna señal que la identifique.
2. Coloque las cajas petri en la estufa de secado a una temperatura de 50°C, hasta obtener el peso contaste (Po).

Nota: las cajas petri deben pesarlas de la estufa al desecador CON CUIDADO y esperar que se enfríen para pesar en la balanza analítica.

3. Distribuya, aproximadamente 5g de muestra (Pm) fina en el interior de la caja petri a peso constante y extender el producto para que ocupe la mayor la mayor superficie posible.
4. Introduzca la caja petri con la muestra (sin tocar con las manos) en la estufa de secado y evapore el agua a 50 – 65°C durante 24 a 36 horas (hasta peso constante); también se puede evaporar el agua a 100°C por 2 a 5 horas.

5. Retire la caja petri de la estufa, póngala en el desecador, espere a que se enfríe la muestra y pese la caja petri con la muestra seca (P1).
6. Calcule el contenido de humedad a partir de la pérdida de peso de la muestra.

CÁLCULOS.

$$\% \text{ DE HUMEDAD} = \frac{(P_m + P_o) - P_1}{P_m} * 100$$

8.2.2. Determinación de cenizas.

Aplicaciones. Alimentos en general.

Fundamento. La cantidad de cenizas que contiene un ingrediente o alimento se determina mediante la calcinación de la muestra a una temperatura controlada. El calentamiento a temperaturas de 500 a 600 °C, incinera la materia orgánica presente en la muestra, permaneciendo la materia inorgánica o cenizas; esta porción representa el contenido mineral de la muestra, por esta razón, este procedimiento también sirve para la determinación de elementos trazas en los ingredientes (sobre las cenizas obtenidas se efectúan los análisis químicos correspondientes). Debe de señalarse sin embargo que las cenizas pudieran estar contaminadas con residuos de carbono de la materia orgánica, los cuales se unen a los

verdaderos minerales para formar carbonatos, por ello para estimar los verdaderos minerales se hace en base a otro método llamado determinación de cenizas insolubles en ácido, el cual se aplicará en una práctica posterior.

MATERIAL Y EQUIPO.

MATERIALES	EQUIPOS
3 Crisoles.	1 Balanza analítica
1 Pinza	1 Desecador.
1 Espátula	Mufla eléctrica con indicador de temperatura

PROCEDIMIENTO

1. Limpie bien 3 crisoles y márkelos en la base con lápiz.
2. Ponerlos a peso constante en la estufa de secado (50°C)
3. Saque los crisoles cuidadosamente con la pinza (no tocarlos) y póngalos en el desecador, cuando hayan enfriado, cerrarlo.
4. Después de enfriar en el desecador los crisoles deben ser pesados (Po).
5. Adicione 5 g (Pm) de muestra molida, en una capa delgada, en cada crisol.
6. Carbonizar sobre la parrilla de calentamiento hasta que deje de liberarse humo, CUANDO QUE NO SE INCENDIE, pues puede haber pérdida de peso por “proyecciones de la muestra”.

7. Incinerar en la mufla a temperatura de 550 a 600°C.
8. Mantenga la temperatura de la mufla hasta que las cenizas tengan un color BLANCO A GRIS-BLANCO (aproximadamente de 2 a 3 horas).
9. Retirar los crisoles de la mufla con MUCHO CUIDADO, colocarlos en un desecador para que se enfríen
10. Deje enfriar 30 minutos y pese los crisoles (Pt), sin tocarlos con las manos.
11. Incinerar durante otros 15 minutos y volver a pesar después de enfriar. Repetir si se observa una disminución de peso significativa.

$$\text{CÁLCULOS: \% de cenizas B. H} = \frac{P_f - P_o}{P_m} (100)$$

8.2.3. Extracción de grasas cruda.

Aplicación. Aplicable a todo tipo de alimentos.

Fundamento. La determinación de grasa en los ingredientes alimenticios se basa en su propiedad de ser solubles en solventes orgánicos, se usa un solvente orgánico el cual se calienta para que se volatilice, se hace pasar el solvente a través de la muestra, arrastrando consigo las sustancias solubles. El proceso descrito se repite en forma continua, hasta que no queden residuos de material extraíble en la muestra, posteriormente el

solvente se destila y el material soluble permanece en el recipiente colector.

MATERIAL, EQUIPO Y REACTIVOS.

MATERIALES	EQUIPOS	REACTIVOS
Matraz bola con fondo plano y cuello esmerilado de 250 ml	1 Balanza analítica	Hexano
Mortero con mano	1 Desecador.	
Pinza para crisol	Equipo de extracción de Soxhlet	
Papel filtro o cartuchos de papel	Estufa de calentamiento	
Perlas de vidrio		
Algodón		
Gasas		
Espátula		

PROCEDIMIENTO.

1. Moler, lo más fino y homogéneamente la muestra biológica (30 a 50g) y secarla.
2. Colocar 3 cartuchos, con su respectiva cama y tapa de algodón, a peso constante. Pesar (P_o) con ayuda de la pinzas, y regresar al desecado, SIN TOCAR.
3. Pesar 5g de muestra seca (P_m) dentro del cartucho.
4. Depositar el cartucho con su contenido en la cámara de extractor, cuidando que este quede abajo del sifón.
5. Añadir de 2 a 3 sifonadas de hexano al extractor.

6. Abrir la llave de agua del refrigerador y encender la fuente de calor.
7. Extraer por 16 horas (cuidar de que siempre haya paso de agua y hexano suficiente), dependiendo del contenido de grasa de la muestra.
8. Colocar el cartucho con la muestra sin grasa a peso constante cuando se haya evaporado el solvente. Pesar (P1).

CÁLCULOS

Realizar el cálculo en base HUMEDAD.

$$\% \text{ Extracto etéreo} = \frac{P_f - P_o}{p_m} \times 100$$

8.2.4. Determinación de proteína cruda.

Aplicación. Alimentos en general

Fundamento. La sustancia a investigar se somete a un tratamiento oxidativo con ácido sulfúrico concentrado en presencia de una mezcla catalizadora (las sales/óxidos metálicos sirven para el transporte de oxígeno con formación intermedia de oxígeno nascente; el sulfato potásico sirve para elevar el punto de ebullición, alcanzándose temperaturas de 300-400°C durante la digestión). Del sulfato amónico formado se libera el amoníaco por tratamiento alcalino y éste

se transporta con ayuda de una destilación en corriente de vapor a un recipiente con ácido bórico y se realiza una titulación con una solución valorada de ácido sulfúrico. El contenido en proteína de la muestra se calcula teniendo en cuenta el contenido medio en nitrógeno de la proteína en cuestión.

MATERIAL, EQUIPO Y REACTIVOS.

MATERIALES	EQUIPOS	REACTIVOS
Matraz Micro-Kjeldahl de 30 mL.	1 Balanza analítica	Acido sulfúrico (libre de nitrógeno).
Matraz Erlen Meyer de 125 mL.	Digestor.	Oxido de mercurio.
Pipeta de 2 mL.	Equipo de Destilación.	Sulfato de potasio (libre de nitrógeno).
Pipeta de 10 mL.	Equipo para titulación.	Solución de Sosa-Tiosulfato Pentahidratado (NaOH-Na ₂ S ₂ O ₃ ·5H ₂ O): disolver 60 gr de sosa y 5 gr de Tiosulfato en agua y diluir a 100 mL
Perlas de vidrio		50 mL de Solución Saturada de ácido Bórico al 5%
Espátula		HCl 0.02 N ó 0.05 N

INDICADORES MICRO-KJELDAHL

- A) Mezclar dos partes de solución alcohólica de rojo de metilo al 0.2% con una parte de solución alcohólica de azul de metilo al 0.2%.
- B) Mezclar una parte de solución alcohólica de rojo de metilo al 0.2% con cinco partes de solución alcohólica de verde de Bromocresol.

PROCEDIMIENTO

- 1) Pesar entre 0.2 a 0.1 gr de muestra libre de grasa y seca.
- 2) Adicionar la muestra a un matraz Micro-Kjeldahl de 30 mL, lavado perfectamente.
- 3) Agregar 2 gr de catalizador Micro-Kjeldahl (1.9 gr de K_2SO_4 + 40 mg de HgO)
- 4) Agregar 2 mL de ácido sulfúrico.
- 5) Adicionar perlas de vidrio y colocar en el digestor de 1 a 1.5 hrs (cuando la muestra se vuelve transparente, calentar 1 hora más).
- 6) Transferir la solución al aparato de destilación y lavar el matraz de 5 a 6 veces con porciones de agua.
- 7) Colocar un matraz de 125 mL con 5 mL de ácido bórico y gotas de indicador, bajo el extremo del condensado, cuidado que la manguera quede sumergida en la solución de ácido bórico.
- 8) Agregar 10 mL de la solución sosa-tiosulfato y comenzar la destilación.
- 9) Colocar 50 mL de destilado.
- 10) Titular con HCl 2.02N ó 0.05 N hasta la aparición de un color violeta.

NOTA: Se debe hacer lo mismo sin muestra (blanco).

CÁLCULOS.

% N Total

$$= \frac{14.007(\text{mL de HCl muestra} - \text{mL HCl blanco})(N \text{ ácido})}{\text{mg de muestra}} (100)$$

$$\% \text{ Proteína Cruda (Pc)} = (\%N \text{ Total})(\text{factor})$$

8.2.5. Determinación de fibra cruda.

Aplicación. Aplicable a los alimentos vegetales, alimentos mixtos. No es aplicable a los alimentos de origen animal.

Fundamento. La fibra representa la porción no digerible de los alimentos y, por consiguiente, mientras mayor sea su concentración en un producto dado, menor será su valor alimenticio, aunque es importante recomendarlo para el buen funcionamiento del intestino. La naturaleza química de la fibra cruda, aún cuando no está bien establecida, se considera constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina. El contenido de fibra en los vegetales de consumo habitual oscila entre un 3-8% de alimento comestible. En la fruta es del 1,4-2,4%, siendo la media del 1,6%. Los alimentos más ricos en fibra son el salvado, las alcachofas, las habas, los espárragos, las espinacas, las judías verdes, las berenjenas, las acelgas, la col lombarda, los puerros, los tomates y otros.

MATERIAL, EQUIPO Y REACTIVOS.

MATERIALES	EQUIPOS	REACTIVOS
3 Vaso de berselius	1 Balanza analítica	Acetona
1 Vaso de precipitado de 250 mL.	Condensador de fibra cruda.	Reactivo de Scharrer-Kurschener (S-K): Disolver 50 gr de ácido tricloroacético en 1 a 1.5 litros de ácido acético al 70%, adicionar 124 mL de ácido nítrico (65% y densidad de 1.4) y completar a 2 litros con ácido acético al 70%.
3 Papel filtro.	.	
1 Probeta de 50 mL.		
3 Embudo bucher		
1 Espátula		
3 Matraces Erlenmeyer		

PROCEDIMIENTO.

- 1) Muestra biológica desengrasada, molida y tamizada (0.6 mm de diámetro).
- 2) Colocar el papel filtro a peso constante (Po), tratar de no tocarlo con las manos.
- 3) Trasferir la muestra al vaso de berselius y adicione 30 mL del reactivo S-K.
- 4) Colocar el vaso en el condensador de fibra cruda.

-
- 5) Llevar el contenido del vaso de berselius a ebullición lo más rápido posible (agitar cada 5 min. aproximadamente).
 - 6) Hervir por exactamente 30 min.
 - 7) Filtrar en caliente a través del embudo buchner (utilizando el papel filtro llevado a peso constante).
 - 8) Lavar el residuo con agua caliente.
 - 9) Lavar el residuo con acetona (hasta obtener la decoloración).
 - 10) Colocara peso constante el papel filtro.
 - 11) Pesar el papel filtro más residuo (P1)

$$\text{CÁLCULOS: \% de Fibra} = \frac{P1 - P0}{Pm} (100)$$

9. RESULTADOS.

9.1. ESTANDARIZACIÓN.

Con el fin de obtener los resultados más fiables posibles se escogieron aquellas técnicas bromatológicas que fueran eficaces, susceptibles a evolución, acordes con nuestros medios y posibilidades pero lo principal es que estén de acuerdo a las normas.

Para poder producir y evaluar el producto se debe tener al alcance de nuestras manos las materias primas que lo forman.

9.1.1. Proporciones de materias primas.

Las proporciones de los ingredientes que contiene el mazapán determinadas a través del análisis sensorial y de gustativa, utilizando como base 100 gr son los siguientes:

Tabla 4. Composición del mazapán de café y cacahuate orgánico.

Materias Primas	Cantidad
Cacahuate	50.25 %
Café	4.32 %
Azúcar	42.41 %
Agua	3.02 %

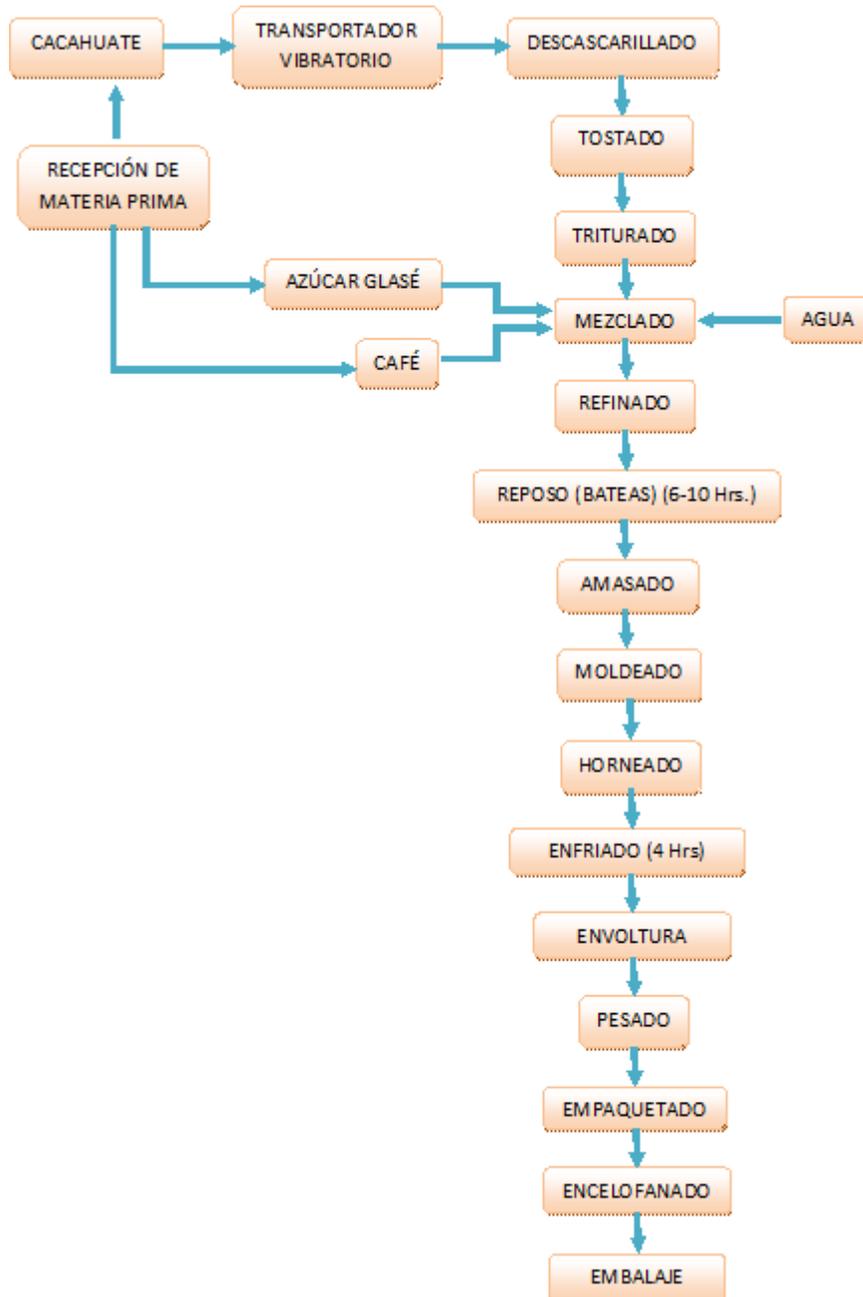
9.1.2. Pruebas bromatológicas.

Tabla 5. Pruebas bromatológicas del mazapán.

Prueba	Porcentaje (%)
Humedad	7.58
Cenizas	1.12
Grasa cruda	26.47
Fibra cruda	3.12
Proteína cruda	13.21
Carbohidratos	48.42
Contenido energético	256.6 Kcal/g

9.2. PROPUESTA PARA ELABORAR EL PRODUCTO.

9.2.1. Diagrama del proceso para la producción semi-industrial.



9.2.2. Descripción del proceso de elaboración.

9.2.2.1. Recepción y Almacenamiento de Materias Primas.

El cacahuate, café y azúcar se reciben en la planta y serán almacenados bajo condiciones específicas de acuerdo a la materia prima.

- **Cacahuate:** La temperatura deberá mantenerse en un rango de 1 a 5°C (34-71°F) con una humedad relativa de 55 a 70%. La circulación del aire en el interior del almacén debe ser adecuada para mantener temperaturas uniformes a través de todos los cuartos de almacenamiento con todas las puertas cerradas. Una inspección de termómetros ubicados aleatoriamente al inicio del día deberá confirmar la presencia de una adecuada circulación de aire. Deberán instalarse charolas o bandejas bajo el equipo de refrigeración que se encuentre sobre el producto almacenado. Los cacahuates que sean sacados del almacén frío deberán ser “templados” antes de ser embarcados para permitir suficiente tiempo (48 a 72 horas) para que los cacahuates alcancen una temperatura de 18.33°C (65°F). Esto ayudara a prevenir problemas de humedad.
- **Café y Azúcar:** El café y la azúcar serán almacenados en silos de acero inoxidable.

9.2.2.2. Descascarillado.

El cacahuate será depositado en una molino descascarillado donde se le será quitado la cascara y la cutícula de una sola vez.

9.2.2.3. Tostado.

Después de remover la cascara y cutícula del cacahuate pasara a ser tostado a 150 °C.

9.2.2.4. Molturación del Cacahuate.

Pasan a la máquina trituradora-refinadora de harina de cacahuate después de haber sido tostado. La molienda no debe ser excesiva porque en ese caso, el cacahuate comienza a soltar el aceite, lo cual no interesa, ya que se obtendría una masa aceitosa y con poco jugo a la hora de la elaboración. La harina de cacahuate obtenida de la trituradora se pasa por un tamiz para que no pasen partículas grandes que puedan perjudicar a los consumidores, ya que haya pasado el tamiz se almacena en un depósito, del que pasa a la mezcladora mediante otro tornillo sinfín.

9.2.2.5. Mezclado y Refinado de la Masa.

Una vez obtenida la harina de cacahuete se mezcla con la azúcar y el café que procede de otra tolva y que al igual que la harina de cacahuete ha pasado a la mezcladora mediante un tornillo sinfín. En esta fase, además se añaden la cantidad necesaria de agua.

A continuación, la pasta obtenida se transporta a la refinadora, con el fin de que la pasta resultante tome un mayor grado de refinado, mediante otro tornillo sinfín.

De esta fase, obtenemos una masa húmeda, triturada y refinada; que es la propia del mazapán.

9.2.2.6. Reposo de la Masa.

La masa que hemos obtenido de la etapa anterior, se coloca en unos recipientes de acero inoxidable, denominados bateas y se cubre con un film de plástico transparente, donde permanece en reposo durante un periodo de 6-10 horas.

9.2.2.7. Amasado.

Una vez que la masa ha reposado, tiene lugar la etapa de amasado, donde la pasta toma el grado óptimo de refinado, característico de ésta.

9.2.2.8. Moldeado de las Figuritas de Mazapán.

Con la masa fría y amasada, se alimenta la máquina moldeadora manualmente. Un obrero situado entre la amasadora y la moldeadora se encarga de vaciar las bateas en la tolva de la moldeadora. Esta máquina está dotada de un rodillo troquelador que es el responsable de dar la forma a las figuritas. Estas se depositan sobre bandejas de acero inoxidable, que pasan al horno.

Al final de la cinta transportadora, hay un obrero encargado de eliminar las figuritas defectuosas. La pasta sobrante cae en unos recipientes metálicos y se reutiliza.

9.2.2.9. Horneado.

Las bandejas con las figuritas pasan al horno de cinta, que trabaja en continuo. Primero pasan por el túnel desecado, donde se alcanza una temperatura de 190-200°C y posteriormente por la zona de flameado, donde la temperatura es de 270-280° C.

9.2.2.10. Enfriamiento.

Las bandejas que salen del horno y un obrero es el responsable de colocar las bandejas en los carros de enfriado, donde permanecen aproximadamente durante un período de cuatro horas.

9.2.2.11. Envoltura.

Transcurrido el período de enfriamiento, comienza la fase de envoltura, que consiste en envolver las figuritas individualmente con polipropileno bioorientado, papel apto para uso en la industria alimentaria.

La máquina encargada de llevar a cabo este proceso es una envolvedora de tipo “flow-pack”.

9.2.2.12. Pesado.

Las figuritas envueltas individualmente pasan por una pesadora, que determina si poseen el peso estimado (30 g). Si es así, comienza la siguiente etapa, denominada estuchado.

9.2.2.13. Empaquetado.

Las figuritas envasadas y pesadas acceden a la máquina estuchadora mediante el canal de descarga de la pesadora. Esta fase consiste en llenar los estuches de cartón con 12 mazapanes. Los estuches poseen un peso de 360 gramos.

9.2.2.14. Encelofanado.

A continuación, los estuches se cubren con celofán individualmente en la encelofanadora, también denominada retráctil.

Posteriormente, de forma manual se sellan, indicando el número de lote, así como la fecha de envasado y caducidad.

9.2.2.15. Embalaje.

Las cajas se forman de forma manual; así como el llenado de las mismas. Hay un obrero encargado de recoger los estuches sellados y colocarlos en cajas de cartón. En cada caja irán 20 estuches.

A continuación, otro obrero se encarga de precintar las cajas y colocarlas en los palets.

9.2.2.16. Almacenamiento del Producto Terminado.

Los palets que se han formado en el armado y agrupado de cajas se trasladan mediante la carretilla eléctrica al almacén.

Los mazapanes se almacenan entre 5-15°C.

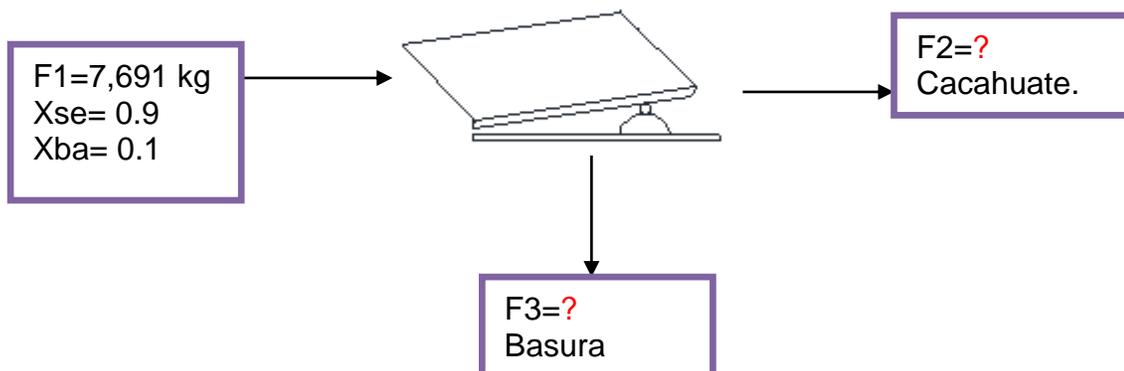
9.3. BALANCE DE MATERIA.

La capacidad de procesamiento es el 20% en base a la cantidad de cacahuate producida en el estado anualmente que es 13'843,750 Kg/año

- Capacidad de producción por año: 2'768,750 kg/año
- Capacidad de producción por mes: 230,729.16 kg/mes
- Capacidad de producción por día: 7,691 kg/día

9.3.1. Transportador vibratorio.

La base de cálculo será la producción de un día que es 7,691 kg que suponemos que el 10% de la materia que entra es basura.



$$F1 = F2 + F3$$

$$F1X_{ba1} = F2X_{ba2} + F3X_{ba3}$$

$$(7,691)(0.1) = \cancel{F2(0)} + F3(1) \quad \text{entonces}$$

$$F3 = (7,691)(0.1) \quad \mathbf{F3 = 769.1 \text{ kg}}$$

Sustituir valores.

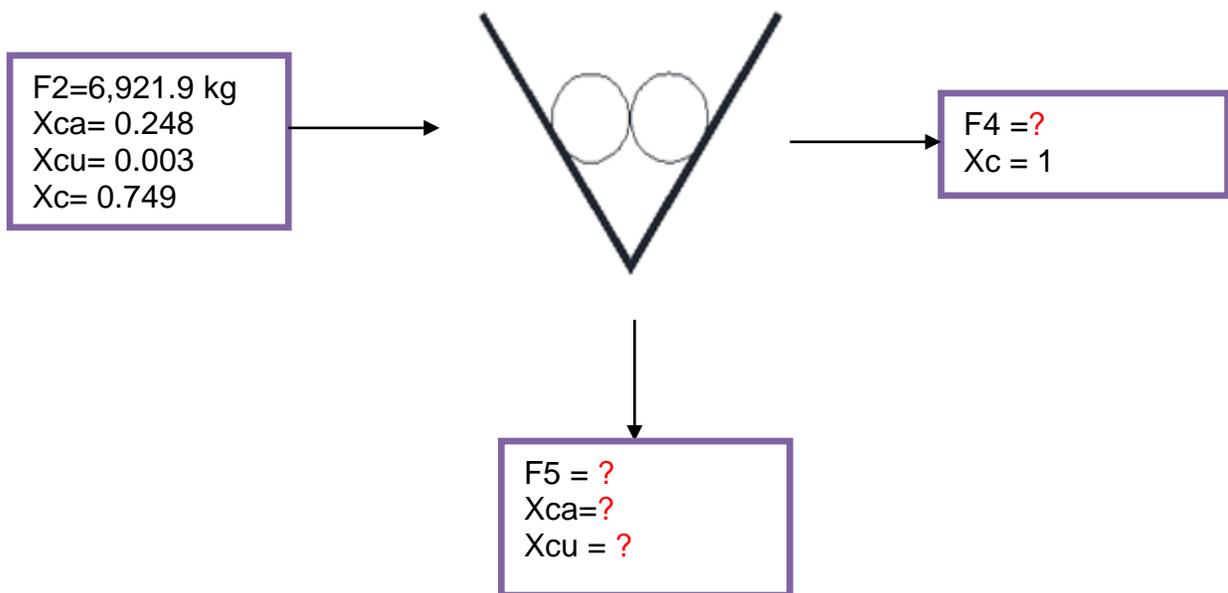
$$F1 = F2 + F3$$

$$7,691 = F2 + 769.1 \quad \text{entonces}$$

$$F2 = 7,691 - 769.1 \quad \mathbf{F2 = 6,921.9 \text{ kg}}$$

9.3.2. Descascarillado.

El cacahuate está estructurado por el 74.9 % de semilla, 24.8 % de cascara y el 0.3 % de cutícula.



$$F2 = F4 + F5$$

$$F2X_{c2} = F4X_{c4} + F5X_{c5}$$

$$(6,921.9)(0.749) = F4 (1) + \cancel{F5 (0)} \quad \text{entonces}$$

$$F4 = (6,921.9) (0.749)$$

$$F4 = 5,184.5 \text{ kg}$$

Sustituir valores. $F2 = F4 + F5$

$$6,921.9 = 5,184.5 + F5 \quad \text{entonces}$$

$$F5 = 6,921.9 - 5,184.5 \quad \text{F5} = 1,737.4 \text{ kg}$$

$$F2X_{ca2} = F4X_{ca4} + F5X_{ca5}$$

$$(6,921.9)(0.248) = (1,737.4)(X_{ca5}) \quad \text{entonces}$$

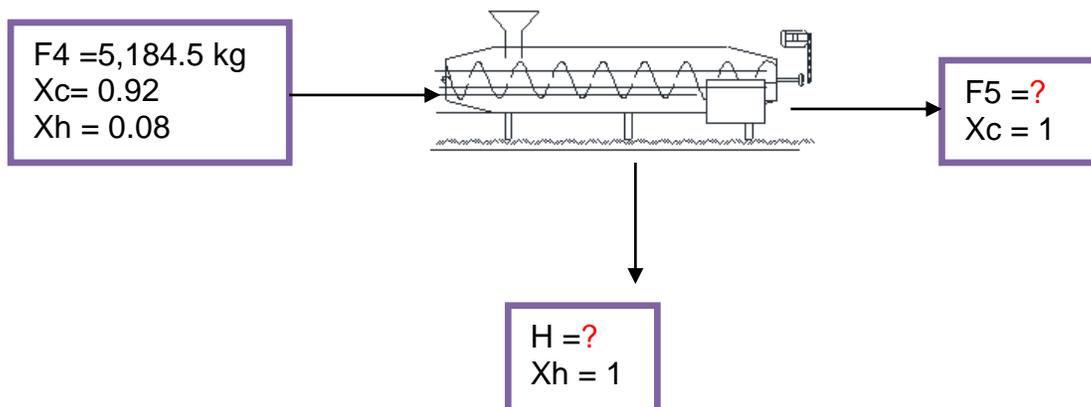
$$X_{ca5} = [(6,921.9)(0.248)] / 1,737.4 \quad X_{ca5} = 0.99$$

$$X_{ca5} + X_{cu5} = 1$$

$$X_{cu5} = 1 - 0.99 \quad X_{cu5} = 0.01$$

9.3.3. Tostador.

El grano de cacahuate según lo investigado contiene 8-10% de humedad.



$$F4 = F5 + H$$

Tomamos como base de cálculo la humedad.

$$F4Xh_4 = F5Xh_5 + HXh_h$$

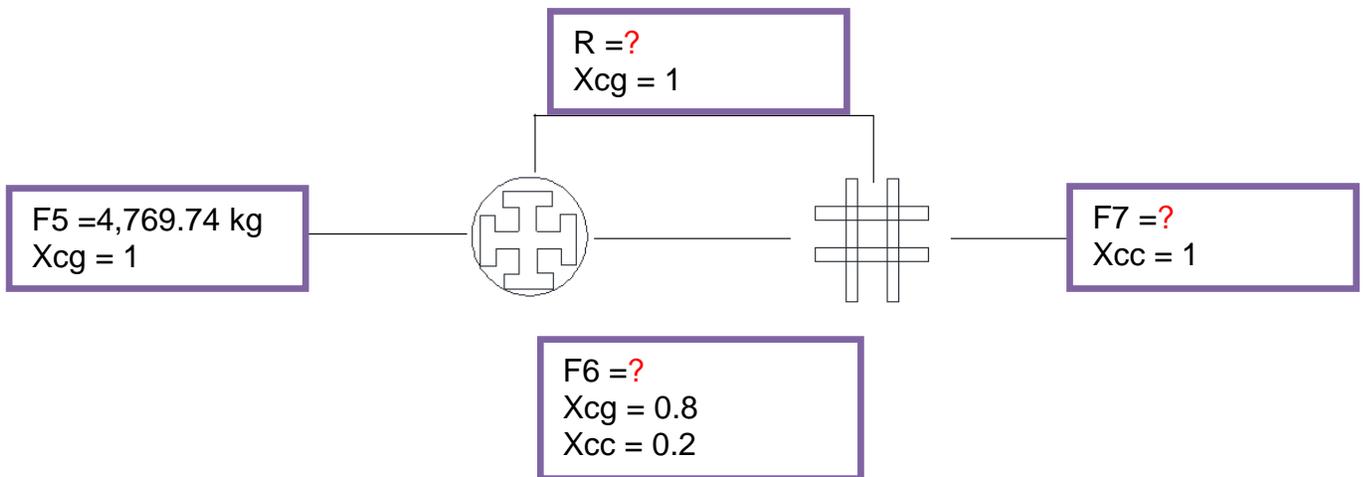
$$(5,184.5)(0.08) = H(1) \quad \text{entonces}$$

$$H = (5,184.5)(0.08) \quad \mathbf{H = 414.76 \text{ kg}}$$

$$F4 = F5 + H$$

$$F5 = 5,184.5 - 414.76 \quad \mathbf{F5 = 4,769.74 \text{ kg}}$$

9.3.4. Trituración y Tamizado.



Suponemos que el 20% del cacahuate triturado se regresa a molino y si:

$$F5 = F7 \quad \text{entonces}$$

$$F7 = 4,769.74 \text{ kg}$$

Pero F7 es el 80% de F6 y el otro 20% es R y entonces quedaría.

$$F7 = F6 \times c_{g6} \quad \text{porque es el 80\% de } F6.$$

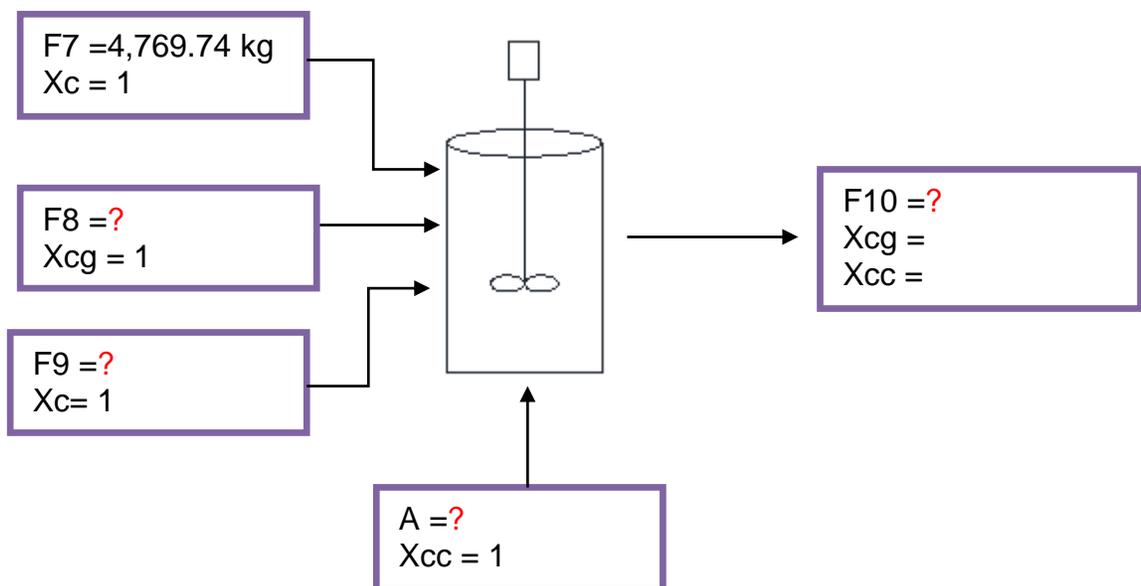
$$F6 = F6 \times c_{g6} + F6 \times c_{c6} \quad \text{entonces}$$

$$F6 = 4,769.74 + F6 (0.2) \qquad F6 - 0.2F6 = 4,769.74$$

$$F6 (1 - 0.2) = 4,769.74 \qquad F6 = 4,769.74 / (1 - 0.2)$$

$$F6 = 5962.175 \text{ kg}$$

9.3.5. Mezcladora.



Para tener la cantidad de azúcar, café y agua que se necesita utilizamos los datos de estandarización.

Por cada 50 gr de cacahuate se necesita:

- 42.2 gr de azúcar glasé.
- 4.3 gr de café.
- 4.8 gr de agua.

Cacahuate que entrara a la mezcladora es 4,769.74 kg

$$flujos = \frac{\text{cacahuate a la mezcladora} * \text{los ingredientes estandarizados}}{0.05 \text{ kg}}$$

$$F8 = \frac{4,769.74 \text{ kg} * \left(\frac{42.2}{1000}\right) \text{ kg}}{0.05 \text{ kg}} = 4,025.66 \text{ kg}$$

$$F9 = \frac{4,769.74 \text{ kg} * \left(\frac{4.3}{1000}\right) \text{ kg}}{0.05 \text{ kg}} = 410.2 \text{ kg}$$

$$A = \frac{4,769.74 \text{ kg} * \left(\frac{4.8}{1000}\right) \text{ kg}}{0.05 \text{ kg}} = 457.9 \text{ kg}$$

$$F10 = F7 + F8 + F9 + A$$

$$F10 = 4,769.74 + 4,025.66 + 410.2 + 457.9$$

$$F10 = 9,663.5 \text{ kg}$$

9.3.6. Molino, tanques de reposo y mezcladora.

Estos equipos no provocan pérdida de producto o las pérdidas que se hacen son insignificativas es por eso que decimos que todo lo que entra eso mismo es lo que sale.

9.3.7. Horno.

Se hornean los mazapanes de 190 – 200 °C por unos minutos por lo que pierde un 5% de humedad donde el producto final sería

$$PF = 9,663.5 - (0.05) (9,663.5)$$

$$PF = 9,180.3 \text{ kg de mazapán.}$$

PROCESO	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)
Transportador vibratorio	7691	6921.9
Descascarillado	6921.9	5184.5
Tostador	5184.5	4769.74
Trituración y Tamizado	4769.74	4769.74
Mezcladora	Cacahuete: 4769.74	9663.5
	Azúcar :4025.66	
	Café: 410.2	
	Agua: 457.9	
Molino, Tanques de reposo y Mezcladora	9663.5	9663.5
Horno	9663.5	9180.3

9.3.8. Empaquetado.

El último paso pero el no menos importante es el empaquetado donde constara de una caja de 12 mazapanes de 30 gr entonces la producción será:

Tabla 6. Producción de mazapán por día.

PRODUCTO	CANTIDAD PRODUCIDA
Mazapán de 30 gr	306 mazapanes.
Cajas de 12 mazapanes.	26 cajas

9.4. PROPUESTA PARA LA PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

9.4.1. Características del material de empaque.

El mazapán será empaquetado en envolturas de polipropileno biorientado posteriormente puestos en cajitas con capacidad de 12 mazapanes y después envueltas en celofán.

CARACTERÍSTICAS

El polipropileno biorientado posee dos capas de polipropileno estirados biaxialmente, esto significa que una capa es puesta en forma transversal

sobre una capa de OPP y otra capa es estirada en forma longitudinal en la otra cara del OPP.

Propiedades del Polipropileno Biorientado:

- Excelente calidad y brillo.
- Alta resistencia y rigidez.
- Es ideal para aplicaciones de contacto directo con alimentos y cosméticos ya que no posee olor ni sabores que se traspasen a éstos.
- Las diferentes capas, convierten al producto en una barrera contra gases y humedad.

El film o celofán es inodora, incoloro y tiene transparencia cristalina y brillante. Análisis ópticos demostraron que la transparencia se extiende a la gama de los rayos infrarrojos y ultravioletas, transmitiendo 95% de la luz visible. Esto permite que el producto tenga una gran atracción visual en el local de venta.

Otra ventaja es que posee una baja carga electroestática - al contrario de las películas plásticas, no atrae partículas de polvo en suspensión y mantiene de esa manera el envase con una excelente apariencia constante.

El celofán puede soportar una temperatura máxima de 110° C y puede mantener esa temperatura por más de una hora sin sufrir ningún cambio de color.

Como se produce a partir de un producto esencialmente natural (celulosa), el contacto con productos alimenticios es totalmente inocuo.

El proceso de fabricación del papel celofán no altera la naturaleza química de la celulosa. Para ello, reúne las propiedades del material químicamente inerte, insoluble, infusible e inocuo para los alimentos y productos con los cuales entra en contacto. El celofán también se mantiene estable en casi todas las soluciones acuosas, se ve afectado solamente por los álcalis y ácidos concentrados. De este modo, las características del producto envasado se mantienen durante todo su tiempo de vida.

9.4.2. Características del empaque.

- ✓ Cada mazapán será presentado individualmente en envoltorios de papel celofán con un peso neto de 30 gr.
- ✓ El producto será presentado en paquetes de cartón con un peso de 360 gr que constará de 12 piezas de mazapanes.

9.4.3. Características del etiquetado.

Parte central.

- Nombre comercial o marca comercial registrada.
- Logotipo.
- Fecha de vencimiento
- Ingredientes.

Parte lateral izquierda.

- Código de barras

Parte lateral derecha.

- Contenido neto del producto
- La leyenda “HECHO EN MÉXICO”

Parte de atrás

- Tabla nutricional
- Símbolos donde se hagan auto-declaraciones informativas de aspectos ambientales de que el producto es considerado como un producto ecológico.

9.4.4. Etiqueta.



Prueba	Porcentaje (%)
Humedad	7.58
Cenizas	1.12
Grasa cruda	26.47
Fibra cruda	3.12
Proteína cruda	13.21
Carbohidratos	48.42
Contenido energético	256.6 Kcal/g

MEXICO EN
MEXICO

10. CONCLUSIÓN.

Se cumplieron con los objetivos planteados al principio de este proyecto, realizando la adaptación de la tecnología para elaborar un mazapán a partir de café y cacahuate orgánico que engloba el análisis y el diseño del proceso semi-industrial, no obstante realizó una estandarización para determinar la cantidad de materia a procesar y un balance de materia que nos ayudará posteriormente a obtener las dimensiones de los equipos a utilizar.

Se realizaron los análisis bromatológicos con el fin de obtener la información nutricional del producto para que sea expuesta en el etiquetado según la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

El proyecto es rentable poniendo como base la disponibilidad de materia prima porque Chiapas ocupa el segundo lugar a nivel nacional de producción de cacahuate y en primer lugar en producción de café sin dejar a un lado que en el municipio de Pujilic se encuentra una fabrica productora de azúcar.

11. RECOMENDACIONES.

- ✓ Se propone la realización de un estudio de mercado del producto para determinar su viabilidad y determinar su éxito dentro del mercado.
- ✓ Selección de los equipos adecuados para las operaciones de proceso semi-industrial y su costo.
- ✓ Realizar el análisis financiero para determinar la rentabilidad de este producto.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

- [1] <http://www.definicionabc.com/general/estandarizacion.php>
- [2] <http://www.portalgraf.com/normativas/blog>
- [3] <http://www.fao.org/docrep/x5056s/x5056s02.htm>
- [4] http://es.wikipedia.org/wiki/Mazap%C3%A1n#cite_note-1
- [5] <http://teresitacerecero.blogspot.mx/2013/04/mazapan-de-cacahuate.html>
- [6] <http://agqnutricion.com/dulces-tradicionales/>
- [7] <http://producirmejor.net/Libros/cacahuate/Cacahuate.pdf>
- [8] http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADa%20Cacahuate_Junio-2011.pdf
- [9] <http://www.inforural.com.mx/spip.php?article81962>
- [10] http://www.diariolatribunadechiapas.com.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=35251&Itemid=27
- [11] <http://es.wikipedia.org/wiki/Caf%C3%A9>
- [12] Barrios, G. (1991). El café en Cuetzalan. México: Talleres gráficos de la cámara de diputados.

[13]<http://theitaliancoffeecompany.blogspot.mx/2013/02/otros-usos-del-cafe.html>

[14] Zúñiga, M. (2002). 32 Oportunidades de inversión: Mundo ejecutivo, (2), 216- 223.

[15]<http://www.ecosur.mx/ecofronteras/ecofrontera/ecofront12/cafe%20en%20chiapas.pdf>

[16]<https://es.wikipedia.org/wiki/Az%C3%BAcar>

[17]<http://www.euroresidentes.com/Alimentos/azucar.htm>

[18]<http://elorbe.com/seccion-politica/estatal/06/16/en-chiapas-repunta-produccion-de-cana.html>

ANEXO 1. Producción de cacahuate en por estado.

PRODUCCION AGRICOLA							
Ciclo: Primavera-Verano 2011							
Modalidad: Riego - Temporal							
CACAHUATE							
Ubicación	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Sup. Siniestrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
AGUASCALIENTES	16.00	10.00	6.00	35.00	3.50	6,500.00	227.50
CAMPECHE	443.00	443.00	0.00	574.50	1.30	11,323.76	6,505.50
CHIAPAS	7,248.00	7,248.00	0.00	13,843.75	1.91	10,908.03	151,007.98
CHIHUAHUA	6,382.13	6,280.43	101.70	17,783.28	2.83	10,722.65	190,683.97
COLIMA	91.00	42.50	48.50	33.45	0.79	11,394.62	381.15
DURANGO	441.00	441.00	0.00	398.60	0.90	21,107.12	8,413.30
GUANAJUATO	923.00	887.00	36.00	1,706.60	1.92	8,191.67	13,979.90
GUERRERO	2,208.50	2,208.50	0.00	4,018.67	1.82	10,515.22	42,257.19
HIDALGO	172.00	172.00	0.00	166.80	0.97	11,831.53	1,973.50
JALISCO	545.95	534.95	11.00	1,138.64	2.13	12,449.83	14,175.88
MEXICO	58.00	58.00	0.00	73.90	1.27	4,106.63	303.48
MICHOACAN	533.00	533.00	0.00	748.12	1.40	7,254.18	5,427.00
MORELOS	1,004.50	1,004.50	0.00	1,788.17	1.78	9,349.74	16,718.92
NAYARIT	782.00	782.00	0.00	1,512.33	1.93	15,016.43	22,709.80
NUEVO LEON	30.00	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OAXACA	6,142.40	6,142.40	0.00	8,041.76	1.31	12,583.16	101,190.74
PUEBLA	8,444.00	8,444.00	0.00	8,445.39	1.00	9,717.95	82,071.87
QUERETARO	4.50	4.50	0.00	7.43	1.65	5,000.00	37.15
SAN LUIS POTOSI	2,643.50	2,643.50	0.00	3,696.50	1.40	12,472.85	46,105.90
SINALOA	21,949.56	19,664.73	2,284.83	11,209.44	0.57	9,157.80	102,653.76
SONORA	1,007.00	1,007.00	0.00	1,301.28	1.29	13,335.05	17,352.64
TAMAULIPAS	670.19	623.19	47.00	476.76	0.76	18,000.00	8,581.68
VERACRUZ	409.00	409.00	0.00	429.80	1.05	12,421.13	5,338.60
YUCATAN	38.50	38.50	0.00	46.86	1.22	8,977.23	420.67
ZACATECAS	224.00	162.50	61.50	159.18	0.98	9,601.77	1,528.41
	62,411.33	59,784.80	2,626.53	77,636.21	1.30	10,820.29	840,046.50

ANEXO 2. Producción de café por estado.

PRODUCCION AGRICOLA						
Ciclo: Perennes 2011						
Modalidad: Riego - Temporal						
CAFÉ CEREZA						
Ubicación	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
CHIAPAS	257,367.99	243,667.44	545,936.54	2.24	5,874.11	3,206,893.78
COLIMA	2,573.50	2,524.50	2,627.05	1.04	5,420.79	14,240.68
GUERRERO	47,161.75	47,045.77	49,558.69	1.05	3,838.41	190,226.46
HIDALGO	26,333.26	26,333.26	27,541.73	1.05	2,975.15	81,940.90
JALISCO	3,983.00	3,963.00	6,077.18	1.53	4,937.07	30,003.45
MEXICO	378.79	366.75	1,425.49	3.89	5,202.23	7,415.73
MICHOACAN	14.00	14.00	48.30	3.45	3,750.00	181.12
MORELOS	98.50	96.00	336.80	3.51	3,884.32	1,308.24
NAYARIT	20,101.74	20,101.42	46,138.18	2.30	5,038.94	232,487.55
OAXACA	154,745.78	127,216.53	156,941.09	1.23	3,800.07	596,387.01
PUEBLA	71,448.91	53,613.91	100,292.50	1.87	5,874.25	589,143.34
QUERETARO	370.00	298.00	104.30	0.35	6,000.00	625.80
SAN LUIS POTOSI	18,379.50	18,379.50	14,203.84	0.77	798.79	11,345.94
TABASCO	1,040.16	1,040.16	928.00	0.89	5,207.44	4,832.50
VERACRUZ	156,977.17	143,548.17	335,483.00	2.34	5,511.00	1,848,846.09
	760,974.05	688,208.41	1,287,642.69	1.87	5,293.30	6,815,876.60

ANEXO 3. Tiempo seguro de almacenamiento en función de las diferentes temperaturas y el contenido de humedad de los granos.

Temperatura del grano (°C)	Contenido de Humedad (% base húmeda)						
	14	15,5	17	18,5	20	21,5	23
	Días						
10,0	256	128	64	32	16	8	4
15,5	128	64	32	16	8	4	2
21,1	64	32	16	8	4	2	1
26,6	32	16	8	4	2	1	0
32,2	16	8	4	2	1	0	0
37,8	8	4	2	1	0	0	0

Fuente: Christensen, 1974.

ANEXO 4. Composición química del cacahuate con cascara.

Cacahuete con cascara					
Aporte por 100 gr. de porción comestible					
Aporte por ración		Minerales		Vitaminas	
Energía [Kcal]	563,00	Calcio [mg]	60,00	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,90
Proteína [g]	25,23	Hierro [mg]	2,50	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,16
Hidratos carbono [g]	7,91	Yodo [mg]	13,00	Eq. niacina [mg]	18,38
Fibra [g]	8,10	Magnesio [mg]	210,00	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,44
Grasa total [g]	46,00	Zinc [mg]	3,50	Ac. Fólico [µg]	110,00
AGS [g]	8,66	Selenio [µg]	7,20	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,00
AGM [g]	22,03	Sodio [mg]	2,00	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	0,00
AGP [g]	13,15	Potasio [mg]	670,00	Retinol [µg]	0,00
AGP / AGS	1,52	Fósforo [mg]	130,00	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	2,00
(AGP + AGM) / AGS	4,06			Vit. A Eq. Retinol [µg]	0,33
Colesterol [mg]	0,00			Vit. D [µg]	0,00
Alcohol [g]	0,00				
Agua [g]	10,58				

Ácidos grasos

Mirístico C14:0 [g]	0,22	Palmitoleico C16:1 [g]	0,00	Araquidónico C20:4 [g]	0,00
Palmitico C16:0 [g]	4,71	Oleico C18:1 [g]	21,55	Eicosapentaenoico C20:5 [g]	0,00
Esteárico C18:0 [g]	1,19	Linoleico C18:2 [g]	12,75	Docosapentaenoico C22:5 [g]	0,00
Omega 3 [g]	0,35	Linolénico C18:3 [g]	0,35	Docosahexaenoico C22:6 [g]	0,00
Ac. Grasos cis	0,00	Omega 6 [g]	12,75	Omega 3/ Omega 6	0,03
AGP cis	13,10	Ac. Grasos trans	0,00	AGM cis	22,03
		AGM trans	0,00	AGP trans	0,00

Aminoácidos

Alanina [mg]	697,00	Glicina [mg]	1.410,00	Prolina [mg]	1.230,00
Arginina [mg]	2.976,00	Histidina [mg]	611,00	Serina [mg]	1.574,00
Ac. aspártico [mg]	2.847,00	Isoleucina [mg]	1.058,00	Tirosina [mg]	1.023,00
Ac. glutámico [mg]	4.842,00	Leucina [mg]	1.746,00	Treonina [mg]	731,00
Cistina [mg]	370,00	Lisina [mg]	946,00	Triptófano [mg]	275,00
Fenilalanina [mg]	1.324,00	Metionina [mg]	267,00	Valina [mg]	1.247,00
		Hidroxiprolina [mg]	0,00		

Hidratos de carbono

Hidratos de carbono simples

Glucosa [g]	0,00
Fructosa [g]	0,00
Galactosa [g]	0,00
Sacarosa [g]	4,02
Lactosa [g]	0,00
Maltosa [g]	0,00
Oligosacáridos [g]	0,00

Ácidos orgánicos

Ac. orgánicos disponibles [g]	0,00
Oxálico [g]	0,00
Cítrico [g]	0,00
Málico [g]	0,00
Ac. Tartárico [g]	0,00
Ac. Acético [g]	0,00
Ac. Láctico [g]	0,00

Fitosteroles

Fitosteroles totales [mg]	220,00
Beta-sitosterol [mg]	142,00
Campesterol [mg]	24,00
Estigmasterol [mg]	23,00
Estigmasterol D7 [mg]	0,00
Brásica-esterol [mg]	0,00
Avenaesterol D5 [mg]	0,00
Avenaesterol D7 [mg]	0,00
Otros fitosteroles [mg]	0,00

Hidratos de carbono no disponibles

Polisac. no celu.solubles [g]	1,90
Polisac. no celu. insolubles [g]	2,30
Celulosa [g]	2,00
Lignina [g]	0,00
Almidón [g]	0,00

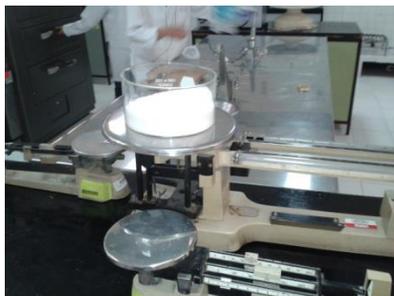
ANEXO 5. Composición química del café.

Cafe en grano					
Aporte por 100 gr. de porción comestible					
Aporte por ración		Minerales		Vitaminas	
Energía [Kcal]	315,00	Calcio [mg]	146,00	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,07
Proteína [g]	13,50	Hierro [mg]	17,00	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,18
Hidratos carbono [g]	6,70	Yodo [mg]	3,30	Eq. niacina [mg]	13,00
Fibra [g]	58,20	Magnesio [mg]	201,00	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,14
Grasa total [g]	13,10	Zinc [mg]	0,71	Ac. Fólico [µg]	22,00
AGS [g]	5,16	Selenio [µg]	4,90	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,00
AGM [g]	1,07	Sodio [mg]	12,00	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	0,00
AGP [g]	5,13	Potasio [mg]	1.653,00	Retinol [µg]	0,00
AGP /AGS	0,99	Fósforo [mg]	90,00	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	0,00
(AGP + AGM) / AGS	1,20			Vit. A Eq. Retinol [µg]	1,00
Colesterol [mg]	0,00			Vit. D [µg]	0,00
Alcohol [g]	0,00				
Agua [g]	4,34				

ANEXO 6. Composición química del azúcar.

Azucar blanco					
Aporte por 100 gr. de porción comestible					
Aporte por ración		Minerales		Vitaminas	
Energía [Kcal]	399,00	Calcio [mg]	0,60	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,00
Proteína [g]	0,00	Hierro [mg]	0,29	Vit. B2 Riboflavina [mg]	1,00
Hidratos carbono [g]	99,80	Yodo [mg]	0,00	Eq. niacina [mg]	0,00
Fibra [g]	0,00	Magnesio [mg]	0,20	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,00
Grasa total [g]	0,00	Zinc [mg]	0,10	Ac. Fólico [µg]	0,00
AGS [g]	0,00	Selenio [µg]	0,60	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,00
AGM [g]	0,00	Sodio [mg]	0,30	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	0,00
AGP [g]	0,00	Potasio [mg]	2,20	Retinol [µg]	0,00
AGP /AGS	0,00	Fósforo [mg]	0,00	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	0,00
(AGP + AGM) / AGS	0,00			Vit. A Eq. Retinol [µg]	0,00
Colesterol [mg]	0,00			Vit. D [µg]	0,00
Alcohol [g]	0,00				
Agua [g]	0,20				

ANEXO 7. Fotografías de la elaboración del mazapán.



ANEXO 8. Fotografías de los análisis bromatológicos.

Determinación de cenizas.



Determinación de humedad.



Determinación de grasas.



Determinación de proteínas.





ANEXO 9. Normas.

NMX-F-003-SCFI-2004, Industria azucarera–azúcar refinada–especificaciones. (Esta norma mexicana establece las especificaciones de calidad que debe cumplir el azúcar (sacarosa) refinada que se comercializa en territorio nacional como su proceso y también su almacenamiento). <http://200.77.231.100/work/normas/nmx/2004/nmx-f-003-scfi-2004.pdf>

NMX-F-353/1-S-1980. Cacahuete, otras nueces, granos y sus productos. (Determinación de aflatoxinas). (La presente Norma Mexicana, establece el método de preparación de la muestra y de la obtención del extracto de aflatoxinas en cacahuete y sus productos; para ser usado en la

determinación de aflatoxinas por el método de cromatografía en capa fina.

para determinar y prevenir una intoxicación al ser humano. Es también aplicable a otras nueces, granos y sus productos).

<http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-353-1-S-1980.PDF>

NOM-247-SSA1-2008, Productos y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de: cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Métodos de prueba. (Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir el transporte y almacenamiento de cereales destinados para consumo humano, así como el proceso de las harinas de cereales, sémolas o semolinas, alimentos preparados a base de cereales, de semillas comestibles, de harinas, de sémolas o semolinas o sus mezclas y los productos de panificación. establece los nutrimentos que se deben adicionar y restituir en las harinas y su nivel de adición, exceptuándose las utilizadas para: frituras, como texturizantes o espesantes y base para harinas preparadas).

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/NOMcereales_12434.pdf

NMX-F-013-SCFI-2000. Café puro tostado, en grano o molido sin descafeinar o descafeinado-Especificaciones y métodos de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2000.

http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cafechiapas.org%2FLegislacion%2Fcafe_puro_tostado.pdf&ei=d-

[i_Uf7TE4vQ8wTP5IDQDw&usg=AFQjCNFN_64bOMDEtNvCgbYrPaUMJvzfq](http://www.senasica.gob.mx/?doc=560)

[A&bvm=bv.47883778,d.eWU](http://www.senasica.gob.mx/?doc=560)

NOM-006-fito-1995, por la que se establecen los requisitos mínimos aplicables a situaciones generales que deberán cumplir los vegetales, sus productos y subproductos que se pretendan importar cuando estos no estén establecidos en una norma oficial específica. <http://www.senasica.gob.mx/?doc=560>

CODEXSTAN 200-1995, Norma del codex para el maní (esta Norma se aplica al maní destinado para el consumo humano donde deberá ser inocuo, estar exento de sabores, olores anormales, de insectos y ácaros vivos. Aplica también a los límites permisibles de sustancias peligrosas y nutritivas). http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.codexalimentarius.org%2Finput%2Fdownload%2Fstandards%2F63%2FCXS_200s.pdf&ei=7Oj_UbOqDY7e8wTIhIDYCQ&usg=AFQjCNEL8vI2DbjxBwwNtQyUhDEtR8aW5Q&bvm=bv.47883778,d.eWU

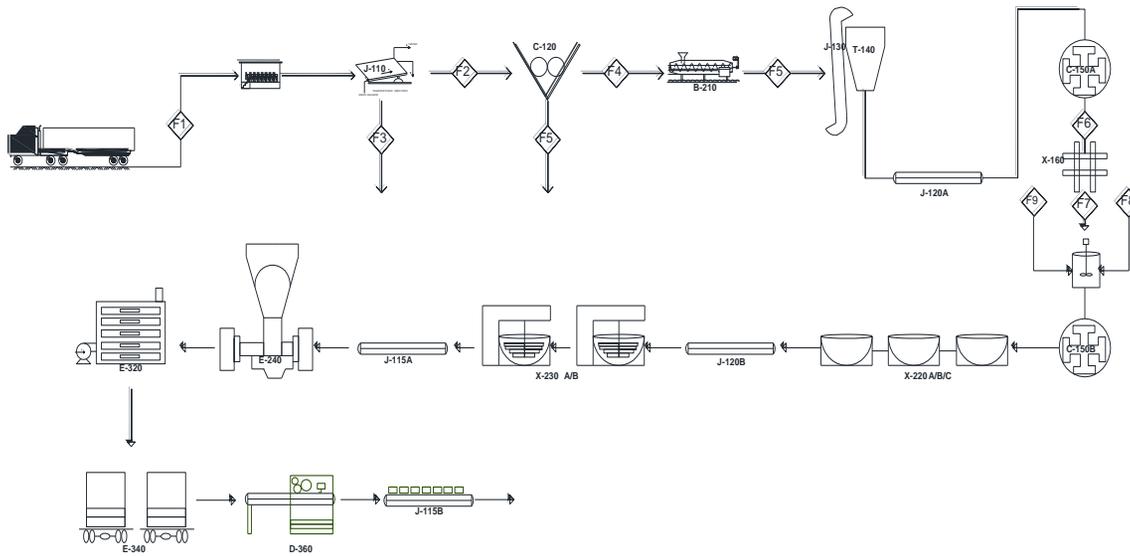
CODEX STAN 192-1995, Aditivos alimentarios (La presente Norma se aplica a los alimentos elaborados a base de cereales destinados a la alimentación de lactantes como alimento complementario en general desde la edad de seis meses en adelante, teniendo en cuenta las necesidades nutricionales individuales, y para alimentar a los niños de corta edad como parte de una dieta progresivamente diversificada, en concordancia con la Estrategia Mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño y la resolución 54.2 (2001) de la Asamblea Mundial de Salud). http://www.codexalimentarius.net/gsaonline/docs/CXS_192s.pdf



NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Tiene por objeto establecer la información comercial y sanitaria que debe contener el etiquetado de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados de fabricación nacional o extranjera, así como determinar las características de dicha información.

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137518&fecha=05/04/2010

DIAGRAMA DE PROCESO DE MAZAPÁN DE CAFÉ Y CACAHUATE



LISTA DE EQUIPOS

CLAVE	NOMBRES	FUNCION	DIMENSIONES	CONDICIONES DE OPERACIONAL
J-110	TRANSPORTADOR VIBRATORIO	TRANSPORTA LA MATERIA PRIMA Y ELIMINA IMPUREZAS	L= 5 mts, A=1 m	Pot= 3 Hp, 350 vibraciones por minuto
C-120	MOLINO DESCASCARILLADOR	POR MEDIO DE RODILLOS, REMUEVE LA CASCARILLA Y CUTICULA	H=2 m, L=1.35 m, A=1 m	Capacidad=2-4 ton/h, pot =7.3 Hp
J-130	ELEVADOR DE CANGILONES	ELEVA LA SEMILLA DE CACAHUATE A LA TOLVA	L= 7 mts	Pot= 2 Hp, capacidad= 1.5-3.5 ton/h
T-140	TOLVA	RECIBE Y CONCENTRA LA SEMILLA DE CACAHUATE	H= 5 mts, D=3 mts	Capacidad= 3 ton
C-150	MOLINO DE MARTILLOS	REDUCIR EL TAMAÑO DE PARTICULA DE LA SEMILLA DEL CACAHUATE A 711 MM	L= 2.3 mts, H= 3 mts, A= 1.2 mts	Pot= 9.9 Hp, frecuencia de rotación=20.8 rpm.
X-160	TAMIZ	SEPARA LAS PARTICULAS DE TAMAÑO MAYOR AL DESEADO	L=2.5 mts, D=1.5 mts	Abertura= 0.833 mm, frecuencia de rotación= 34.5 rpm, N° de malla=04
B-210	TOSTADOR	TUESTA EL CACAHUATE MOLIDO A 80°C	L= 8 mts, D=0.75 mts	Frecuencia de rotación=Pot=60 Hp
X-220 A/B/C	BATEAS DE REPOSO	REPOSAN EL CACAHUATE MOLIDO PARA LIBERAR EL ACEITE	L=3.5 mts, D=1.7 mts	
X-230 A/B	EQUIPO DE AMASADO INDUSTRIAL	AMASA EL CACAHUATE	L=3 mts, D=1.7 mts	Flujo de hazano entrante= 2276 kg/hr
E-240	EQUIPO AUTOMÁTICO DE ENVASADO POR COMPRESION	MOLDEA LOS MAZAPANES POR COMPRESION		Temperatura=300°C
E-320	HORNO	HORNEAR LOS MAZAPANES A 110 °C	H= 3.7 mts, D= 2 mts	Pot =0.5 HP
E-340	ENFRÍADO EN CARROS TRANSPORTADORES	ENFRÍA A TEMPERATURA AMBIENTE LOS MAZAPANES	L= 5 mts, H=2.5 mts	Pot= 0.5 HP
D-360	ENVASADORA AUTOMÁTICA ENCEFALONADORA	ENVASAR CON PAPEL CELOFAN LOS MAZAPANES MOLDEADOS	H= 4 mts, D= 6 mts	
J-115B	BANDA TRANSPORTADORA PARA ENVASAR A MANO EN CAJAS	ALMACENA EN CAJAS LOS MAZAPANES PRODUCIDOS	L= 5 mts, D= 3 mts	

REVISIONES				NUM	APROBADO POR
DESCRIPCION	FECHA	POR	Va,Bo	DIBUJOS DE REFERENCIA	
	09/06/2013				

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS	PROCESO DE MAZAPÁN DE CAFÉ Y CACAHUATE, 2013	DIS. C.H.M. PROY. C.H.M.	DIAGRAMA DE PROCESO DE MAZAPÁN DE CAFÉ Y CACAHUATE.
MERINO MÉNDEZ JAZMÍN		REV. E.M.J.L.	PROYECTO N°
		COORD.	PLANO N° P-01
			REV. 0