

00528
70

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

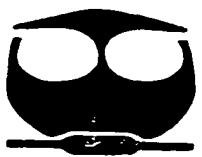
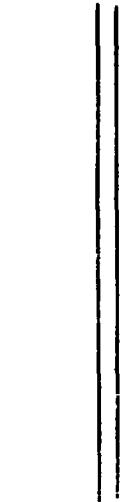


FACULTAD DE QUIMICA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN CARAMELO
RELLENO DE PULPA DE TAMARINDO.

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE
EDUCACIÓN CONTINUA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUÍMICA DE ALIMENTOS
P R E S E N T A
ELIZABETH OLIVOS MACIAS



EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA

MEXICO, D. F.

2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD DE LA GUAYANA
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS Y
CENTRO DE INVESTIGACION EN FORMATO ELECTRONICO E IMPRESO
RECIBIDO DE MI TRABAJO RECEPTIVO
NOMBRE: Elizabeth Olivos Macías

FECHA: 25 Nov 2005

RECEPTIVO: Elizabeth Olivos Macías

JURADO ASIGNADO:

Presidente Prof. FEDERICO GALDEANO BIENZOBAS

Vocal Prof. MARIA DE LOURDES GOMEZ RIOS

Secretario Prof. LUCIA CORNEJO BARRERA.

1er sup. Prof. RAFAEL CARLOS MARFIL RIVERA.

2do. Sup. Prof. ZOILA NIETO VILLALOBOS.


SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA :

Edificio D, FACULTAD DE QUÍMICA.

ASESOR DEL TEMA :


Q.F.B. María de Lourdes Gómez Ríos.

SUSTENTANTE


Elizabeth Olivos Macías

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE	PAGINA
I. INTRODUCCIÓN	5
II. OBJETIVO	6
III. INFORMACIÓN GENERAL	
3.1. Tamarindo	7
3.2. Origen y distribución	8
3.3. Hábitat	8
3.4. Usos	9
3.5. Estadísticas Agrícolas	10
3.6. Productos de Confitería	12
IV. QFD	
4.1 Definición	13
4.2 Desarrollo Histórico	13
4.3 Estructura del QFD	14
4.4 El proceso QFD	15
4.5 Beneficios del QFD	17
4.6 Diagrama de Matriz	18
V. METODOLOGÍA	
5.1 Encuesta	19
5.2 Investigación de Mercado .Tabla 4	21
5.3 Investigación de mercado de consumo directo. Tabla 5	22
VI. DESARROLLO DEL PRODUCTO	
Formulaciones	
6.1 Formulación caramelo base	24
6.2 Formulación del relleno	24
6.3 Formulación de la cobertura	25
6.4 Formulación Final	25
VII. DIAGRAMA DE FLUJO	26
7.1 Descripción del proceso	27
7.2 Puntos de Control	29

PAGINA

VIII. ESPECIFICACIONES DE LA MATERIA PRIMA	
8.1 Ingredientes	31
8.1.1 Azúcar	32
8.1.2. Glucosa	33
8.1.3Cremor Tártaro	33
8.1.4 Pulpa de Tamarindo	34
8.1.5 Chile en polvo	35
8.2 Envase y Embalaje	35
8.3 Etiquetado	36
IX. PRODUCTO TERMINADO	
9.1 Evaluación Sensorial	37
9.2 Especificaciones Físicoquímicas	37
X. CASA DE LA CALIDAD	38
XI DISCUSIÓN	39
XII CONCLUSIONES	41
XIII BIBLIOGRAFÍA	42

1. INTRODUCCIÓN.

Los dulces y su confección probablemente han tenido su origen desde el principio de la civilización cuando nuestros ancestros descubrieron que podían satisfacer sus requerimientos naturales de hidratos de carbono o azúcares por medio del uso de la miel o de la savia de ciertas leguminosas, árboles, hierbas, frutas y otras formas de vegetación.

Con la evolución y el progreso de las maquinas ciertas plantas se han cultivado y desarrollado para producir azúcares y jarabes que actualmente se utilizan para la elaboración de caramelos en todos sus tipos.

El árbol de tamarindo es una fruta típica tropical que se obtiene de un árbol de flores amarillas. El fruto de sabor agradable viene en una vaina de color café oscuro de la que se extrae la pulpa.

La pulpa de tamarindo se prepara separando la fruta de la cáscara y la semilla para concentrarla en una masa consistente que se envasa y se almacena a baja temperatura. La pulpa de esta fruta tiene un característico sabor ácido muy agradable y apropiado para la elaboración de dulces agridulces y aciditos de tamarindo muy populares en el mercado latino.

La empresa se dedica a la elaboración de dulces y chocolates, debido al gran crecimiento de la industria de los caramelos en México con empresas grandes, medianas y chicas que están dirigidas directamente a niños, se ve en la necesidad de renovar y ampliar el mercado.

Se decidió trabajar con pulpa de tamarindo debido al auge que están teniendo estos productos, además de ser un reto para la empresa trabajar con materia prima nueva como es la pulpa de tamarindo y el chile. En la actualidad se encuentran en el mercado una gran variedad de productos que tienen como base el tamarindo como son el

pulparindo (de la rosa) Lucas en todas sus presentaciones (femm) , Tamaroca , Pelón pelo rico etc

Por las razones antes expuestas, se pretende aplicar herramientas de desarrollo de nuevos productos que han probado su eficiencia en otros ámbitos de manufactura, con el propósito de agilizar el desarrollo de un dulce relleno de pulpa de tamarindo. La metodología seleccionada es el despliegue de funciones de calidad (Q.F.D.):

El Q.F.D. es una metodología que permite traducir las necesidades del consumidor a requerimientos de diseño, los cuales se despliegan a cada etapa desde la planificación del producto hasta la ingeniería y manufactura.

II. OBJETIVOS

- Desarrollar un caramelo relleno de pulpa de tamarindo que satisfaga al consumidor mediante el despliegue de funciones de calidad Q.F.D. (Quality Function Deployment)
- Definir los parámetros físicoquímicos y sensoriales que debe tener este producto.
- Verificar la factibilidad de la aplicación del Q.F.D. para el desarrollo de nuevos productos

III. INFORMACIÓN GENERAL

3.1 TAMARINDO (*Tamarindus indica*)

DESCRIPCIÓN

El tamarindo es un árbol que en condiciones favorables crece a una altura de 25 metros que tarda de 10 a 12 años en madurar y producir frutos. El nombre científico es *Tamarindus indica*, pertenece a la familia leguminosa, subfamilia *Caesalpinidae*, tribu *Amherstiae*, género *Tamarindus* y especie *indica*.

Es un árbol tropical de madera compacta y frondoso, el follaje se extiende a un radio hasta de 12 metros y el tronco puede llegar a tener una circunferencia de 7.4 metros, tiene una corteza externa áspera y agrietada de color grisáceo, las ramas jóvenes son gris claras o pardo grisáceos.

Las flores son poco visibles ya que son muy pequeñas, crecen en racimos terminales hasta de 10 cm de longitud, tienen 5 pétalos tres nacen en el extremo de la flor, son grandes, ovalados y de color amarillentos pálido y dos pétalos pequeños y angostos reducidos a pelusa. Los capullos de la flor son de color rosa debido al color externo de los sépalos que se desprenden cuando la flor se abre. Los frutos son vainas curvadas, oblongas e irregulares que crecen en gran abundancia y su tamaño varía de 5 a 18 cm de largo y de 1.9 a 3.2 cm de ancho. La corteza que encierra la pulpa es café canela o café grisáceo y al principio tiene una piel suave verdosa; la pulpa es muy ácida y las semillas subdesarrolladas son de color blanquizco, a medida que maduran las vainas se llenan un poco más y la pulpa ácida y jugosa se vuelve café o café rojiza, entonces la piel se convierten en una cáscara quebradiza y la pulpa se deshidrata hasta adquirir la apariencia de una pasta cubierta por algunos hilos de fibra gruesa que se extiende a lo largo del tallo.

Las semillas ya bien formadas son duras, ovaladas o cuadradas unidas entre sí con fibras que se encuentran en la pulpa y cubiertas individualmente por una especie de membrana.

Un buen árbol produce aproximadamente 200 Kg. de fruta por cosecha y casi el 50% es pulpa ácida, y el resto corresponde a cáscara, semilla y fibra.

3.2 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.

Es originario de las sabanas secas del África Tropical, cultivado en América, Asia y otros países tropicales donde con frecuencia se ha asilvestrado. Se ha cultivado y a menudo naturalizado a lo largo de las Antillas y desde México hasta Brasil. Se ha plantado en el sur de Florida, Bermudas, Cuba y Puerto Rico. Introducido al nuevo mundo entre los años 1700 - 1800 probablemente llevado con los primeros embarques de esclavos del oeste de África.

En México se llega a encontrar en forma silvestre del pacífico principalmente en los estados de Jalisco, Colima, Guerrero, Sinaloa, Tabasco, Oaxaca, Michoacán, Nayarit, Veracruz y Yucatán. (15)

3.3 HÁBITAT

El tamarindo tiene una gran distribución en las zonas tropicales y subtropicales de México, se desarrolla en terrenos áridos con poca atención técnica, realizándose su multiplicación generalmente por semilla ya que presenta la ventaja de tener un porcentaje alto de germinación. El tamarindo se encuentra en lugares con clima tropical semiárido y en clima tropical. El clima seco es importante durante el periodo de desarrollo de la fruta que cuando es joven es sensible al frío por el contrario el estado adulto soporta sin daños temperaturas de 2°C. Además este fruto evoluciona bien en

terrenos profundos de textura migajón arcilla – arenoso y pH de 6.5 a 7.5 puede sin embargo vegetar en suelos relativamente pobres y crecer en terrenos calcáreos siempre y cuando se le de una buena fertilización y se cuente con aguas para riego en periodos de sequía. Sus ramas fuertes y flexibles se ven poco afectadas por el viento y se conoce que es un árbol resistente a huracanes y al fuego. Puede sufrir algunos daños por roedores, hongos (tallo, madera, raíz, hoja, fruto), insectos (semilla, fruto, hoja). Los frutos se llegan a infestar con pequeños escarabajos. (14)

3.4 USOS

El principal producto del tamarindo es el fruto, cuya pulpa carnosa y ácida es muy apreciada. En plan industrial se elaboran pastas para concentrados que se utilizan en la preparación de bebidas refrescantes, dulces y helados. La pulpa constituye el 40% de la vaina y es fuente de vitamina C y B, 100g contienen 115 calorías, 3g de proteínas y 18g de hidratos de carbono. Su acidez obedece a la presencia de ácido tartárico, acético y ascórbico.

Los usos medicinales de la pulpa son: antipirético, antiescorbútico, ácido úrico y colesterol, disentería, infecciones bucales en los niños recién nacidos. La corteza se utiliza en personas con asma y para la amenorrea. La raíz es utilizada contra enfermedades del hígado (desordenes biliosos) y hemorragias. Las vainas se usan como astringente y aperitivo.

Las semillas pulverizadas y mezcladas con goma arábiga resultan un excelente pegamento, de las hojas se ha obtenido un tinte amarillo. (13)

3.5 ESTADÍSTICAS AGRÍCOLAS

TABLA 1. CULTIVOS DEL AÑO AGRÍCOLA 1998 DEL ESTADO DE SINALOA.

CULTIVOS	AVANCE SIEMBRA HECTÁREAS	AVANCE COSECHAS HECTAREAS	PRODUCCIÓN ESTIMADA Toneladas	HECTÁREAS DE SINIESTRO	TON. DE PRODUCCIÓN
TAMARINDO	4	4	40	0	32

FUENTE: INEGI. Anuario estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, 2000

TABLA 2. CULTIVO DEL AÑO AGRÍCOLA 2000 EN EL ESTADO DE NAYARIT

MUNICIPIO	CICLO	CULTIVO	SUPERFICIE. SEMBRADA (Ha)	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)	PRODUCCIÓN (Ton)
BAHIA DE BANDERAS	PERENNES	TAMARINDO	21.5	21.5	160
SAN BLAS	PERENNES	TAMARINDO	7	7	20.5

FUENTE: SAGARPA. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, 2000

TABLA 3. VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA SEGÚN PRINCIPALES CULTIVOS EN EL ESTADO DE COLIMA, 2000

CULTIVO	TÓNELADAS	% RESPECTO AL TOTAL NACIONAL
TAMARINDO	11,584	38.2

FUENTE: SAGARPA. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, 2000.

3.6 PRODUCTOS DE CONFITERIA

Son productos de sabor y textura variada, elaborados comúnmente a base de azúcares, chile o sal, pudiendo contener ingredientes opcionales y aditivos permitidos para alimentos. Son ejemplos de tales productos: Caramelos duros con o sin relleno; caramelos blandos, semisuaves y gomitas, turrone y mazapanes, gomas de mascar; frutas, hortalizas, nueces y semillas confitadas o cristalizadas, decoraciones a base de azúcares; o la mezcla de todos ellos, así mismo se comprenden los llamados dulces tradicionales o regionales como las palanquetas, jamoncillos de pepita, camotes, etc. (9)

Los caramelos son productos hechos de mezclas de azúcares cocinados a altas temperaturas y tienen como característica principal una humedad baja que va de 1.5 - 2.0 %. La temperatura de cocción de estos caramelos es de 140° - 155° C . (1) .

CARAMELO DURO RELLENO.

El producto que se va a elaborar de acuerdo a la definición anterior es un caramelo duro relleno.

Los rellenos pueden ser líquidos hechos de jarabe de maíz con la adición de sabores y colores naturales o artificiales y con un contenido de humedad de aproximadamente el 21%. También pueden estar rellenos de mermeladas, jaleas, chocolate, mantequilla de cacahuete o de nuez y mezclas de jarabes. (2)

IV. QFD (Quality Funtion Deployment)

4.1 DEFINICIÓN

Es un sistema para la traducción de necesidades del consumidor a requerimientos apropiados de la compañía en cada etapa desde la investigación y desarrollo del producto a ingeniería y manufactura.

El QFD, no solo es una herramienta de calidad sino una importante herramienta de planificación para introducir nuevos productos y mejorar productos ya existentes en el mercado. (14)

4.2 DESARROLLO HISTORICO DE QFD

El origen de la metodología QFD se debe a varios factores que influyeron para que un grupo de científicos japoneses creara una herramienta que vino a revolucionar las formas en que se diseñan los productos, a partir de las necesidades de los clientes.

Sus orígenes se remontan a los finales de la década de los sesentas en el país oriental de Japón, cuando la empresa Mitsubishi Heavy Industries decidió expandir y consolidar su presencia internacional al industrializar buques de gran calidad en sus muelles de la Ciudad de Kobe, Japón. En esa época, esta compañía pidió ayuda al gobierno japonés para desarrollar una logística que le permitiera construir complejos buques de carga cuya longitud podía exceder fácilmente tres campos de fútbol.

Así, el gobierno japonés contrato a varios profesores universitarios, a fin de crear un sistema que permitiera asegurar que cada una de las fases del proceso de construcción estuviera vinculado con un requerimiento del consumidor específico. De aquí nació, lo que hoy se conoce como el despliegue de funciones de calidad (QFD).

Esta eficaz herramienta fue usada posteriormente con éxito en otras empresas japonesas, siendo Toyota la compañía que la dio a conocer a escala internacional por los sorprendentes resultados obtenidos.

No fue sino hasta mediados de la década de los ochenta cuando el Dr. Donald Clausing introdujo esta herramienta en Estados Unidos, en la Corporación Xerox; de ahí se extendió rápidamente a la Unión Americana y llegó a México a través de compañías transnacionales como Ford Motor Company, ubicada en Hermosillo, Sonora. (15)

4.3 ESTRUCTURA DEL QFD

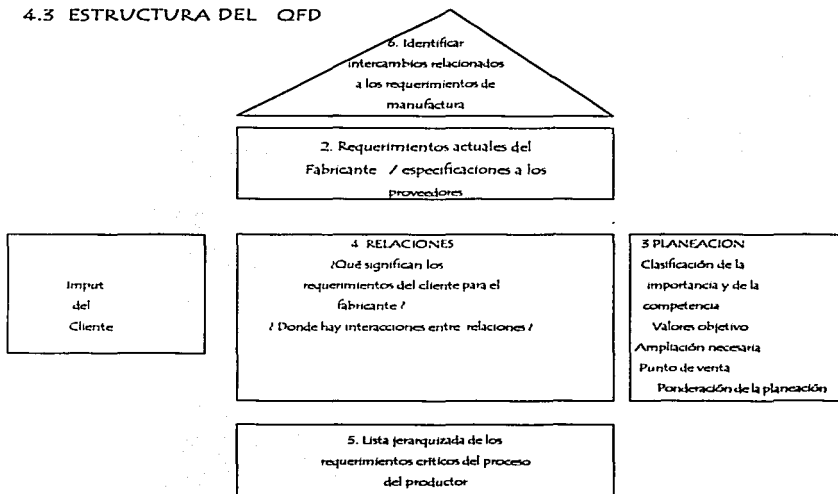


Figura 1. Estructura de la Matriz QFD (15)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.4 EL PROCESO DEL QFD

Cada matriz desarrollada como parte del proceso QFD debe estructurarse conforme a la "casa" que se ilustra en la figura 1. Habrá seis de tales matrices en un ciclo completo del proceso QFD. La figura 2 muestra el flujo y el enfoque de un ciclo completo del proceso QFD. El proceso de cada matriz se explica en los siguientes incisos:

- a) La matriz 1 se usa para comparar los requerimientos del cliente con las características técnicas del producto. Todas las otras matrices se originan de esta primera

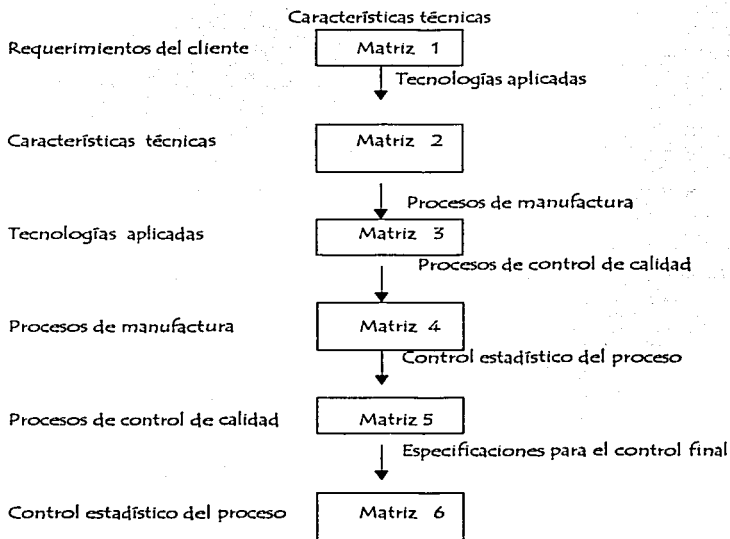


Figura 2. El proceso QFD: Un ciclo complejo

B) La matriz 2 se usa para comparar las características técnicas en la matriz 1 con sus tecnologías aplicadas asociadas. Estas dos matrices producen la información necesaria para contestar las siguientes preguntas:

(1) ¿ Que quiere el cliente? (2) ¿ Cuáles son los requisitos técnicos relacionados con las características que quiere el cliente ? y (4) ¿ cuáles son los trade - off que tienen que ver con los requerimientos técnicos?

C) La matriz 3 se usa para comparar las tecnologías aplicadas de la matriz 2 con sus procesos de manufactura asociados. La matriz ayuda a identificar variables críticas en los procesos de manufactura.

D) La matriz 4 se usa para comparar los procesos de manufactura de la matriz 3 con sus proceso de control de calidad asociados. Esta matriz produce la información necesaria para optimizar procesos. A través de la experimentación, se determina la confiabilidad y repetibilidad de los procesos.

E) La matriz 5 se usa para comparar los procesos de control de calidad con sus procesos de control estadístico del proceso. Esta matriz ayuda a garantizar que se estén usando los parámetros y variables del proceso adecuados.

F) La matriz 6 se usa para comparar los parámetros del control estadístico del proceso con las especificaciones que se han desarrollado para el producto terminado. En este punto, se hacen ajustes para garantizar que el producto producido es el producto que quiere el cliente. El proceso QFD garantiza que todos los recursos se usen de manera óptima, de tal manera que maximicen las posibilidades de la organización para satisfacer o exceder los requerimientos del cliente. (15)

4.5 BENEFICIOS DEL QFD

El QFD trae grandes beneficios a las organizaciones que intentan incrementar su competitividad mejorando continuamente calidad y productividad. El proceso tiene los beneficios de ser orientado al cliente, eficiente en tiempo, orientado al trabajo en equipo y orientado hacia la documentación. Estos beneficios se explican en los siguientes párrafos.

Orientado al cliente. Una organización con calidad total es una organización que esta orientada al cliente. Esta información se traduce en un conjunto de requerimientos específicos del cliente. El desempeño de la organización contra los requerimientos, así como la de los competidores se estudia cuidadosamente. Esto le permite a la organización ver como se compara ésta y su competencia al satisfacer las necesidades de los clientes.

Eficiencia en tiempo. QFD puede reducir el tiempo de desarrollo porque se centra en requerimientos del cliente específicos y claramente identificados. Debido a esto, no se desperdicia tiempo en desarrollar características que tienen poco o nulo valor para el cliente.

Orientado al trabajo en equipo. QFD es un enfoque orientado al trabajo en equipo. Todas las decisiones están basadas en el consenso e incluyen discusión a fondo y tormenta de ideas. Todas las acciones que deben tomarse se identifican como parte del proceso, los individuos ven donde encajan en la escena completa, promoviendo de esta manera el trabajo en equipo.

Orientado a la documentación. Uno de los productos del proceso QFD es un documento amplio y completo que reúne todos los datos pertinentes acerca de todos los procesos y como éstos resultan en suma, contra los requerimientos del cliente. Este documento cambia constantemente al conocer nueva información y descartar la obsoleta. Tener información actualizada sobre los requerimientos del

cliente y sobre los procesos internos es particularmente útil cuando se tiene un trastorno. (16) (17)

4.6 DIAGRAMA DE MATRIZ

Es una herramienta útil para identificar y gráficamente desplegar conexiones (vistas como intersecciones en el diagrama) entre responsabilidades, tareas, funciones, etc.

Tal diagrama se desarrolla listando un conjunto de elementos verticalmente y el otro conjunto de manera horizontal. En la figura 3, las tareas por realizar se listan verticalmente, y los departamentos o unidades responsables están listados horizontalmente. Cada intersección entre los elementos vertical y horizontal se codifica. Esto puede hacerse usando números, letras o símbolos gráficos.(14)

MATRIZ L		Entradas horizontales				
		H1	H2	H3	H4	H5
Entradas verticales	V1					
	V2					
	V3					
	V4					
	V5					
	V6					
	V7					
	V8					

Figura 3. Matriz L

V. METODOLOGIA

5.1 ENCUESTA

Para saber las características que desea el cliente en el caramelo se realizó una encuesta en los expendios de producto que tiene la empresa en donde se les pregunta de manera abierta a nuestro target (niños entre 6 y 12 años) ¿como te gustaría que fuera un caramelo relleno de pulpa de tamarindo?

Los datos que arroja la encuesta son los siguientes:

	Frecuencia
> Que tenga mucho relleno III	3
> Que el relleno no pique mucho IIII	4
> Que sea pequeño IIII	4
> No muy gordo IIII	4
> De varios sabores III	3
> Sabor naranja , piña II	2
> Caramelo no muy ácido I	1
> Que sepa al pelón I	1
> Forma de paleta I	1
> Sabor mango IIII	4
> Forma de canica I	1
> Que no este rasposo II	2
> Suavecito al morderlo III	3
> Que sepa a tamarindo II	2
> Con pulpa de Tamarindo sin huesitos I	1
> Relleno espeso III	3
> Relleno no dulce II	2
> Relleno que sepa a chile III	3

➤ Relleno ácido III	3
➤ Cubierto de polvo de azúcar y chile I	1
➤ Chile por fuera como la sandía vero I	1
➤ Que traiga polvito agridulce por fuera III	3
➤ Que sepa afuera al miguelito IIII	4

Realizadas las encuestas se encontró que se hablaba de distintas partes del caramelo algunas se enfocaban al relleno, otras al tamaño, otras a la forma y otras al sabor y la cantidad de chile que debía llevar. Se ordenaron los caracteres y se llegó a las siguientes características.

- En cuanto a forma quieren un caramelo no muy gordo pero con mucho relleno y de tamaño pequeño.
- Sabores a frutas tropicales principalmente mango.
- El relleno de este caramelo deberá tener las siguientes características: la pulpa sin huesitos ni semillas, que pique pero moderadamente, que sea ácido y que tenga una buena consistencia que no este aguado
- Referente a la cobertura se pidió un caramelo cubierto con polvo de chile y ácido agridulce o en bolsitas con el polvo aparte.

5.2 Tabla 4. INVESTIGACIÓN DE MERCADO (CENTRAL DE ABASTOS)

La tabla número 4 presenta la investigación de mercado que fue realizada en la central de abastos, para conocer los diferentes elaborados a partir de tamarindo. Esta investigación nos da una idea aproximada del mercado de los dulces así como sus ingredientes, empaques y precios

NOMBRE	INGREDIENTES	PRESENTACION	CONT. NETO	No. PIEZAS	EMPAQUE	PRECIO
Betamex	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Paletas	1600g	40	Bolsas	\$22.00
Tarugo	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Bolitas		52	Bote	\$20.00
Arturín	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Banderillas		18	Bote	\$25.00
Torres Montiel	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Barritas				\$40.00
T. Montiel	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Banderillas		40	Bote	
Jabalinas La cubana	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Barras		40		
Ricaleta	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Paletas	840g	70	Bote	\$30.00
Pulparindo Extrapicante	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	Barras delgadas	280g	20	Caja catón	\$12.50
Tamarroca	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol Amanillo 5,amanillo 6 , rojo 40	Paletas grandes	280g	20	Caja cartón	\$12.50
Tamarroca Chiclorindo	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol Amanillo 5,amanillo 6 , rojo 40	Paletas azucaradas	800g	40	Bolsa plástico	\$21.50
Pepe Caimán	Tamarindo,azúcar,agua,glucosa Ac. Citrico, sal, chile de árbol	paletas		20	Bolsa plástico	\$13.50

5.3. TABLA 5 INVESTIGACIÓN DE MERCADO DE CONSUMO DIRECTO

Esta tabla nos muestra como se encuentran distribuidos los productos con tamarindo en las 20 tiendas visitadas dentro de la zona metropolitana, y a partir de esta tabla y de la tabla No. 4 definir otro tipo de producto como el caramelo relleno de pulpa de tamarindo

PRODUCTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Pulparindo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	
Pulpazo	*		*		*			*	*		*		*		*				*		
Pelón rico	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*				*	*	*
Tamarroca	*		*				*			*				*		*			*		
Tamalito		*			*	*						*		*	*	*					
Cucharita			*		*	*	*					*	*			*			*		
Banderilla	*		*		*		*	*			*								*	*	
Tarugo	*		*		*	*					*			*					*	*	
Crayón de tamarindo					*			*						*							
Chaca-chaca							*						*								
Pelucas	*	*		*			*				*	*			*	*			*	*	*
Ricaleta		*				*				*					*				*	*	*
Pulpa dip																			*		
Bombazo					*									*							
Ollitas	*				*				*				*			*				*	*
Tamarrific	*				*		*			*		*	*						*	*	*
Tamanguito		*					*								*						

TIENDA	DELEGACIÓN
LA FLACA	ALVARO OBREGÓN
MI ROSITA	BENITO JUÁREZ
ABARROTOS PROSPERIDAD	BENITO JUÁREZ
EL MONJE DE IXTAPALAPA	IZTAPALAPA
LOS DOS BUHOS	IZTAPALAPA
LA VAQUITA FELIZ	MIGUEL HIDALGO
EL VECINO	MIGUEL HIDALGO
EL AMIGO CHARLY	IZTACALCO
DON LENCHO	COYOACAN
LA CHIQUITA	COYOACAN
LA TIENDITA	MAGDALENA CONTRERAS
DONA TOMASA	GUSTAVO A. MADERO
LA GUADALUPANA	TLAHUAC
LA SIRENA	TLAPAN
ROSA	AZCAPOTZALCO
EL PROGRESO	MILPA ALTA
LA LUPITA	CUAJIMALPA
ABARROTOS MARIO	CUAUHTEMOC
LA SELVA	XOCHIMILCO
LA BUGAMBILIA	XOCHIMILCO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

VI DESARROLLO DEL PRODUCTO

FORMULACIONES.

Con base en las características que se solicitan para el caramelo relleno de pulpa de tamarindo se desarrollaron las siguientes formulas

6.1 FORMULACION DE CAMELO BASE.

La formula que se utiliza para la elaboración del caramelo es una formula base tomada de un libro para elaborar caramelo duro relleno. (5)

Azúcar	50 %
Glucosa	30 %
Agua	15 %
Cremor Tártaro	5 %

6.2 FORMULACION DE RELLENO

Como base para la formulación del relleno se utilizó la pulpa de tamarindo, el azúcar y la glucosa se utilizan para dar consistencia, sabor dulce y disminuir el sabor astringente de la pulpa, la cantidad de chile y ácido utilizada se formulo de acuerdo a los parámetros solicitados por los consumidores.

Pulpa de tamarindo	50 %
Azúcar	20 %
Glucosa	15 %
Mezcla de Chile guajillo y ac. Cítrico	15 %

6.3 FORMULACION DE LA COBERTURA.

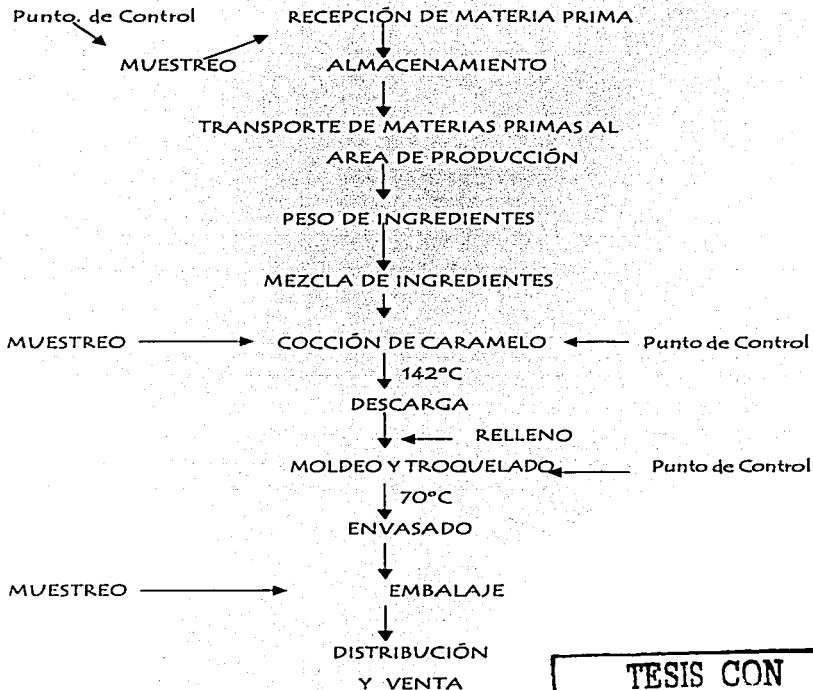
El caramelo relleno ya troquelado pasa a un bombo para cubrirlo con una mezcla de ácido cítrico, chile guajillo en polvo, azúcar refinada y sal.

Ácido cítrico y sal	40 %
Mezcla de chile guajillo y de árbol	30 %
Azúcar	30 %

6.4 FORMULACIÓN FINAL

Azúcar	33.33%
Pulpa de tamarindo	16.66%
Glucosa	15%
Chile	15%
Mezcla ácido cítrico y sal	13.33%
Agua	5%
Cremor Tártaro	1.66%

VII DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE CARAMELO DURO
BELLENO DE PULPA DE TAMARINDO Y PUNTOS DE CONTROL



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

➤ Recepción de materia prima.

Se recibe la materia prima y se somete a análisis para asegurar el cumplimiento de las NOM (norma oficial mexicana) y los estándares internos requeridos

➤ Almacenamiento y transporte de la materia prima.

La materia prima es almacenada cerrada en el almacén de materia prima y se le colocan etiquetas con códigos de colores para identificarla y llevar acabo con eficiencia el sistema PEPS (primeras entradas primeras salidas)

➤ Peso de Ingredientes.

Para la elaboración de este caramelo se va a utilizar una máquina semiautomática la cual inyecta glucosa y agua por medio de tuberías y el azúcar y cremor tártaro por medio de canchilonos. Por esta razón para esta maquina en específico no se pesan los ingredientes, solo se colocan en las tolvas y se abren las válvulas de paso.

➤ Mezcla de ingredientes y cocción del caramelo.

Azúcar, glucosa, agua y cremor tártaro se mezclan en una marmita a una temperatura de 110°C para formar un jarabe líquido y cristalino que pasa a la máquina cocinadora que aumenta la temperatura del jarabe a 142°C y un vacío de 40mmHg para formar el caramelo.

➤ Descarga, Moldeo y troquelado.

La máquina descarga en cazos metálicos el caramelo caliente, este se pasa a mesas frías donde es empastado y es en este momento cuando se le agrega el color y el sabor.

Al empastar se forma una pasta suave y moldeable que es transportada a la máquina troqueladora la cuál le da forma al caramelo.

El relleno se prepara en una marmita a 70°C y es colocado en una tolva que lo bombea dentro del caramelo para rellenarlo, este relleno debe tener las siguientes características para que sea bombeado:

°Bé (grados Baumé) 38 - 42

°Brix 35 - 38

El caramelo ya troquelado pasa por unas bandas donde se enfría por medio de ventiladores y cae a un tamiz en donde es recibido y revisado por el personal con el fin de escogerlo, sacar el caramelo roto, ovalado, con rebaba y exceso de relleno, todo esto para evitar que cause problemas en las máquinas envolventoras de caramelo.

➤ Envasado

En el caso de este caramelo después de troquelado se pasa al área de bombos en donde se cubre con la mezcla de ácido, sal y Chile.

El caramelo cubierto pasa a las máquinas envolventoras en donde se envuelve.

➤ Embalaje, Distribución y venta.

Ya envuelto se pasa al área de empaque en donde se lleva a cabo el proceso de empaque y embalaje para de ahí trasladarlo a la distribuidora de donde sale para ventas al detalle o para mayoreo.

7.2 PUNTOS DE CONTROL

Recepción de materia prima.

La materia prima que se recibe debe estar etiquetada, con número de lote y fecha de caducidad o consumo preferente. Debe venir con un certificado de calidad en donde nos muestren sus parámetros fisicoquímicos.

Cocción del caramelo.

Cuando el caramelo sale de la cocinadora se toma una muestra para determinar los azúcares reductores y la humedad que contienen para verificar que cumpla con los parámetros internos de acuerdo al tipo de caramelo que se está elaborando y la máquina que se usa. Para esta máquina se tienen las siguientes características:

% Azúcares reductores 18 -21

% Humedad 2.3 - 2.7

En la bitácora de trabajo se anota la hora, temperatura y el vacío a la que fue tomada la muestra.

Todos estos parámetros son muy importantes ya que de ellos depende la vida de anaquel del producto.

Moldeo y troquelado.

En este punto de control el caramelo se revisa visualmente para que la rebaba no dificulte su envoltura, que tenga el peso indicado (6g. En este caso), que no este ovalado, que no traiga exceso de relleno (máximo 33%), también se verifica que el color y el sabor concuerden uno con el otro.

Empaque y Distribución.

Para esta etapa se toman muestras en el área de empaque para rectificar que las bolsas de caramelo lleven el peso neto indicado en la etiqueta, se revisa el número de lote el consumo preferente .

Todo este proceso es muy importante para tener control de el producto cuando sale de planta.

El producto ya empacado y entarimado también lleva un código en el cartón que permite sin necesidad de abrirlo saber cual es su fecha de elaboración lo cual ayuda mucho cuando hay devoluciones o reclamos de clientes.

VIII. ESPECIFICACIONES DE LA MATERIA PRIMA

A continuación se describen los principales ingredientes y proveedores de los mismos para la elaboración del caramelo relleno de pulpa de tamarindo.

8.1 INGREDIENTES

8.1.1 AZÚCAR.

El azúcar está formado por la unión de una molécula de glucosa y una de fructosa a través de un enlace glucosídico, y se encuentra en la caña de azúcar y en la remolacha y, en general en muchos frutos y raíces. (7)

El azúcar es el ingrediente principal del que están hechos los dulces y otros confites.

Se obtienen a partir de la savia celular de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. Existe en varios tamaños de cristal, dependiendo del tamaño de éste la pureza aumenta o disminuye, entre más largo sea el cristal más alta es su pureza. El azúcar bien refinada contiene menos del 0.15% de cenizas y humedad. (4)

Especificaciones:

Proveedor: CAZE (Consorcio Azucarero Escorpión) de varios ingenios.

Costales de 50 Kg. especificando en ellos el año de la zafra, el tipo de azúcar (estándar o refinada) y el ingenio del cual provienen.

Refinada: El azúcar es un producto sólido derivado de la caña de azúcar constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99.85% de polarización. (11)

Cristales blancos libres de materia extraña

Color U I 45 máximo

Humedad 0.04 % máximo

Trazas metálicas Plomo 0.50 ppm máximo

Arsénico 1.0 ppm máximo

Estándar: Producto sólido derivado de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera constituido por cristales sueltos de sacarosa los cuales no han sido sometidos a un proceso de refinación. (12)

Cristales color amarillo a café libres de materia extraña

Color en unidades de % de reflectancia igual o mayor a 40.3

Humedad % máximo 0.06

8.1.2 GLUCOSA (jarabe de maíz)

Se produce por medio de una hidrólisis enzimática o ácida de fécula de maíz, generalmente tiene varios grados de conversión y según el dulce que se elabora es el tipo de glucosa que se debe usar. La glucosa es un producto muy importante dentro de la formulación ya que ayuda a controlar la cristalización , da cuerpo , ajusta el nivel de dulzura en el caramelo. (3)

Especificaciones:

Existen tres tipos de glucosa que se pueden utilizar para la elaboración de caramelo duro, para este trabajo se utiliza una Glucosa con las siguientes características:

Proveedor: Arancia Corn Products , se envía en pipas con sellos inviolables y con sistema de rompe olas.

Fluido caliente espeso de incoloro a amarillo ligero

°Be 41 - 43

DE 39 - 42

8.1.3 CREMOR TÁRTARO

Generalmente hecho de jugo de uva , es actualmente el ácido suave mas usado en la industria para producir la inversión del azúcar y evitar el engranamiento (apariencia de granitos de azúcar en el caramelo) del caramelo. (5)

Especificaciones:

Proveedor : Industrias Ragar (Chile) , producto importado se envía con certificado de calidad y etiquetado según la NOM 051. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados. (10)

Polvo fino color blanco

% humedad = 0.5 - 1.5

8.1.4 PULPA DE TAMARINDO.

La pulpa de tamarindo en este caso va ser parte del relleno del dulce debe estar libre de partículas extrañas como huesos y cáscara

Proveedor: La Cima

Presentación : Cubetas de plástico etiquetadas según la NOM 051 con una bolsa interior que contiene la pulpa de tamarindo la cual debe cumplir las siguientes especificaciones

% acidez = 1.92 - 4.50 %

°Brix = 31 - 38

Densidad =1.10 - 1.25

pH = 2.60 - 3.0

Análisis Microbiológico

Coliformes Totales < 10 UFC / g

Hongos < 10 UFC /g

Levaduras < 10 UFC / g

8.1.5 CHILE EN POLVO.

Proveedor : Mc Cormick , mezcla de chile de árbol y guajillo.

Presentación : Saco de papel Kraft de 25 Kg. con los datos del producto impresos según la NOM 051

Especificaciones:

Polvo fino , libre de materia extraña.

Análisis Microbiológico Cuenta Total 10,000 UFC / g.

8. 2 ENVASE Y EMBALAJE.

Envase Primario

Este tipo de envase es el que esta en contacto directo con el producto , para el caramelo vamos a usar una película de polipropileno vi orientado (BOPP) ya que esta es la mas usada para la envoltura de caramelos debido a que es un material mas económico que el celofán , tiene altas propiedades de transparencia , resistencia a la punción y muy poca resistencia al rasgado.

Envase Secundario

Es aquel que contiene a uno o varios envases primarios y puede tener como función principal el agrupar estos productos.

El envase secundario que vamos a utilizar es de dos tipos:

- Cajas plegadizas automáticas hechas de cartulina blanca impresas en off set que van a servir también como exhibidor del producto. Estas cajas serán utilizadas por las personas de ventas al detalle , es decir para tienditas.
- Vitroleros hechos de Cloruro de polivinilo (PVC) , esta presentación será utilizada para ventas mayoreo como tiendas COSTCO , CENTRAL DE ABASTOS , también será utilizada para tiendas de autoservicio.

Envase Terciario.

En este caso el envase terciario es aquel que va a contener a dos o mas envases secundarios , normalmente sirven para el embalaje del producto. (6)

Para las cajas plegadizas y los vitroleros se utilizaran cajas de cartón corrugado

8.3 ETIQUETADO

El etiquetado va a ser de acuerdo con la NMX-051-SCFI-1994 . Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasadas.

Para el envase primario se debe especificar que es un producto con chile, el peso neto del producto, la empresa que lo elabora, la marca del producto todo esto en un tamaño de letra apropiado.

La etiqueta será en forma de caballete la cual contendrá el código de barras, el contenido neto de la bolsa, al igual que el nombre del producto y su descripción, también deberá llevar un número de lote y en este caso una fecha de consumo preferente.

Para el caso del cartón que va a contener las bolsas o los vitroleros, este deberá llevar el número de bolsas que contiene con el peso neto de cada bolsa además de una leyenda de manéjese con cuidado y el número máximo de estiba que puede tener la tarima para evitar con esto que el producto se maltrate.

IX. PRODUCTO TERMINADO

9.1 Evaluación Sensorial

En este caso se va a llevar a cabo una prueba de aceptación monádica que se realiza cuando no existe competencia en el mercado.

Se realiza utilizando una escala continua de aceptación general para que sea más fácil de entender para los niños. (8)

Disgusta	Ni gusta	Gusta
Extremadamente	Ni disgusta	Extremadamente

9.2 Especificaciones fisicoquímicas del caramelo relleno de pulpa de tamarindo

Peso del caramelo : 6g.

% de relleno: 33%

% Azúcares reductores: 18 - 21%

% Humedad : 2.3 -2.7 %

Sabores : Mango, naranja y piña

XI . DISCUSIÓN

En la Matriz 1 se puede ver que los datos obtenidos de las encuestas realizadas indican que lo que los niños quieren en un caramelo es que sea ácido , que pique , que tenga mucho relleno , que traiga chile por fuera y que la cubierta además sea agrídulce, en cuanto a la forma es muy variado ya que lo piden en forma de paleta o de canica , de varios sabores principalmente mango.

De acuerdo a todos los datos recabados el caramelo que se va a realizar va a tener sabores tropicales mango , naranja y piña, van a ser caramelos con un peso de 6g con un máximo 33% de relleno porque con mas cantidad el caramelo se nos rompería en las maquinas envolvedoras.

Va a estar cubierto de una mezcla de chile en polvo , ácido cítrico , azúcar y sal. Este proceso se va a llevar a cabo en un bombo el cual a su vez va a estar en un área cerrada de la planta y lo mas alejado posible de los otros productos.

El relleno va a ser de pulpa de tamarindo mezclada con azúcar y glucosa para darle cierta consistencia y chile. Es importante aclarar que la pulpa que vamos a utilizar es solo pulpa que no trae hueso ni cáscara ni ninguna partícula extraña que pueda obstruir el proceso de llenado del caramelo tapando la bomba.

El material de empaque que se va a utilizar es de los mismos proveedores que se manejan en planta, es mas fácil de esta manera ya que son proveedores conocidos y aprobados previamente.

Para la matriz 2 que son las características técnicas se planea utilizar una maquina cocinadora a 142°C y 40mmHg que de un caramelo con una humedad máxima de 2.7% que se pueda empastar fácilmente en mesas frías para después ser troquelado y relleno del jarabe preparado de pulpa de tamarindo con chile . La pulpa preparada debe tener máximo 42°Bé (grados baume) para que pueda pasar sin ningún problema por la

bomba y el caramelo pueda tener la cantidad óptima de relleno (máximo 33% del peso total del caramelo).

En la Matriz 3 se puede ver cuales son los parámetros a los que se deben trabajar en cuanto a temperaturas tiempos de empastado cantidades de sabor y color que debemos utilizar para obtener el producto que satisface al cliente .

El propósito de la visita a la central de abastos y a las tienditas en el área metropolitana era ver que productos había hechos con pulpa de tamarindo , como se puede observar en las tablas existe una gran variedad de estos desde los que son semilíquidos hasta los que vienen en forma de tablilla como el pulparindo, la ventaja de el caramelo relleno de pulpa de tamarindo que se pretende elaborar es que no existe otro igual en el mercado mexicano lo cual nos permite innovar en un mercado tan competitivo como es el de los dulces.

XII. CONCLUSIONES

- El caramelo relleno de pulpa de tamarindo es factible de realizarse dentro de las especificaciones que marcan las normas y dentro de los estándares internos de la empresa.
- El desarrollo del dulce relleno de tamarindo mediante el despliegue de funciones de calidad arroja que el producto obtenido es barato y con características sensoriales aceptados por los directivos de la empresa
- Sensorialmente se puede lograr ya que los parámetros solicitados por los consumidores como el sabor agridulce y picoso no son difíciles de cumplir
- Los proveedores serían los mismos lo cual facilita el proceso ya que estos ya están aprobados. A los nuevos proveedores se les hizo una auditoría previa para cerciorarnos que cumplen con las necesidades de la empresa.
- Para la aplicación del QFD en el desarrollo de nuevos productos es necesario una inversión considerable en investigación de mercado y la formación de un equipo multidisciplinario , pero a largo plazo esto reduce muchos costos porque permite generar acciones preventivas mas que correctivas en el lanzamiento de los productos y disminución en los costos de operación y de liderazgo en el mercado.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Neil L. Pennington . Sugar a user's guide to sucrose . Van Nostrand Reinhold New York 1990.
2. Carrick, M. S. Plant Requirements for Manufacture of Candy and Confectionery. U.S. Department of Commerce.1989
3. Schnitzer. Short course in Candy Making University of Wisconsin. Madison , Wisconsin pag 109,110. 1987
4. Daniels , A. L., y D. M. Cook.Factores que influyen en le cantidad de azúcar invertida en la pasta de azúcar. Pag 65-69.1974
5. Bernard W. Mifie . Chocolate , cocoa and confectionary: science and technology . J and A Churchill Londres Ingraterra. 1970
6. Rodríguez . Manual de Ingeniería y diseño de Envase y Embalaje para la industria de los alimentos Químico ,Farmacéutica y Cosméticos. Año 2002.
7. Badui . Química de los alimentos. Editorial Alambra Mexicana1989. pag 53.
8. Rios. Apuntes Módulo 1, Diplomado en desarrollo de Nuevos Productos Alimenticios, pag 15 -18 . 2003
9. Proyecto de norma oficial mexicana PROY -NOM - SSA1 -2001. Productos y servicios. Productos de confitería. Especificaciones sanitarias Dirección general de control sanitario de productos y servicios.
10. NOM-051-SCFI-1994.Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados
11. NMX-F-003-SCFI-2003. Industria Azucarera - Especificaciones azúcar (sacarosa) - Calidad Refinada.
12. NMX-F- 084-1991 . Industria Azucarera - Azúcar Estándar - Especificaciones.

13. Developmental Physiology of Tamarind Fruti (*Tamarindus indica*). Hort Science 17 (6) :938-940
14. Notas del seminario "Quality Funtion Deployment". American Supplier Institute. Monterrey, N.L. 1991
15. Notas del curso " Quality Funtion Development". ARIOAC. Guadalajara, Jal. 1992
16. EUREKA William E. y Nancy E. Ryan. DFC: Despliegue de la función de calidad. Internet.
17. Rochel , A. P., Pacheco Dagda, E. Manual de procedimientos prácticos para el desarrollo de nuevos productos en la industria alimentaria. Tesis de licenciatura, UNAM, México, 1991.