

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial



**Estudio de prefactibilidad de la producción y
comercialización de yogurt griego en
Guatemala**

**Trabajo de graduación presentado por Daniela del Rosario
Zúñiga Barrios para optar al grado académico de Licenciada en
Ingeniería Industrial**

**Guatemala
2015**

**Estudio de prefactibilidad de la producción y
comercialización de yogurt griego en
Guatemala**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial

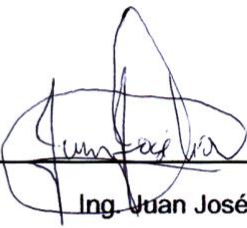


**Estudio de prefactibilidad de la producción y
comercialización de yogurt griego en
Guatemala**

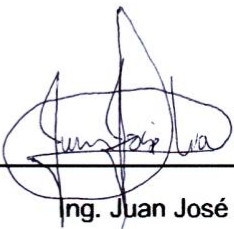
**Trabajo de graduación presentado por Daniela del Rosario
Zúñiga Barrios para optar al grado académico de Licenciada en
Ingeniería Industrial**

**Guatemala
2015**

Vo. Bo. :

(f) 
Ing. Juan José Lira

Tribunal Examinador:

(f) 
Ing. Juan José Lira

(f) 
Inga. Ingrid de León

(f) 
Lic. Raúl Dacaret

Fecha de aprobación: Guatemala, 27 de enero de 2015

ÍNDICE

ÍNDICE	vi
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE ILUSTRACIONES	xii
LISTA DE GRÁFICAS	xiii
RESUMEN	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
A. LA INDUSTRIA LECHERA EN GUATEMALA	4
B. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	5
C. HISTORIA DEL YOGUR	6
1. <i>El yogur</i>	6
2. <i>El yogur griego</i>	7
IV. ESTUDIO DE MERCADO	8
A. ALCANCE.....	8
B. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	8
1. <i>Producto de la competencia</i>	8
C. PRODUCTOS SUSTITUTOS	9
1. <i>Por similitud</i>	9
2. <i>Por contenido de proteína</i>	9
D. DETERMINACIÓN DE MERCADO OBJETIVO	10
E. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA A ENCUESTAR	10
F. ENCUESTA.....	13

G.	RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS	13
1.	<i>Demanda estimada</i>	18
H.	LAS CUATRO VARIABLES DE MERCADOTECNIA.....	18
1.	<i>Producto</i>	19
2.	<i>Precio</i>	19
3.	<i>Plaza</i>	20
4.	<i>Promoción</i>	20
I.	ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS DE YOGUR GRIEGO.....	20
1.	<i>Fortalezas</i>	20
2.	<i>Oportunidades</i>	20
3.	<i>Debilidades</i>	21
4.	<i>Amenazas</i>	21
J.	RESULTADO DEL FODA	22
K.	ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER.....	22
1.	<i>Ingreso de competidores:</i>	22
2.	<i>Amenaza de sustitutos:</i>	23
3.	<i>Poder de negociación de competidores:</i>	23
4.	<i>Poder de negociación de los proveedores:</i>	23
5.	<i>Rivalidad entre los competidores actuales:</i>	23
L.	CONCLUSION DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	24
V.	ANÁLISIS TÉCNICO	25
A.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	25
1.	<i>Diagrama de explosión de materiales</i>	26
B.	UBICACIÓN DE LA PLANTA.....	27
C.	PROCESO PRODUCTIVO.....	28
D.	DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO	30
E.	PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA UN PERIODO DE CINCO AÑOS.....	31
F.	CAPACIDAD DE LA MAQUINARIA	32
G.	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO	32

1.	<i>Tanque de almacenamiento de materia prima</i>	32
2.	<i>Pasteurizadora y maduradora de cultivo</i>	33
3.	<i>Bandeja desueradora</i>	34
4.	<i>Almacenamiento de yogur griego</i>	35
H.	MANTENIMIENTO DE EQUIPO	35
I.	PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA MAQUINARIA PROPUESTA	36
J.	ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN	36
1.	<i>Personal requerido para la operación</i>	37
K.	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL DE EMPAQUE.....	38
L.	DISRIBUCIÓN DE PLANTA	38
M.	COSTOS DE OPERACIÓN	40
1.	<i>Organigrama del área de producción</i>	42
2.	<i>Descripción de puestos</i>	42
N.	CONTROLES DE CALIDAD	43
O.	ASPECTOS GENERALES DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	44
VI.	ANÁLISIS FINANCIERO	40
A.	ESTIMACIÓN DE COSTOS	40
1.	<i>Costos de materias primas y material de empaque</i>	47
2.	<i>Costo de mano de obra directa</i>	47
3.	<i>Costos de mano de obra indirecta</i>	48
4.	<i>Gastos de venta</i>	48
5.	<i>Gastos generales</i>	49
6.	<i>Costo unitario de yogur griego por unidad (500 ml)</i>	50
7.	<i>Determinación del precio de venta</i>	50
B.	ESTADO DE RESULTADOS ANUAL	51
C.	FLUJO DE EFECTIVO.....	52
D.	TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR).....	53
E.	VALOR PRESENTE NETO, TIR Y PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN	53
F.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD (TIR) Y RIESGO.....	54

VII. CONCLUSIONES.....	57
VIII. RECOMENDACIONES.....	58
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
X. ANEXOS.....	55

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Extracto de definición de niveles socioeconómicos.	11
Tabla 2: Subdivisión de la muestra poblacional en género y rangos de edad.....	12
Tabla 3: Planificación de producción para un periodo de 5 años.	31
Tabla 4: Características del tanque de almacenaje BZLG-500.	32
Tabla 5: Características de pasteurizadora y maduradora de cultivo.....	33
Tabla 6: Características de la bandeja desueradora.	34
Tabla 7: Características del cuarto frío para producto terminado.....	35
Tabla 8: Tiempos estimados de producción.	37
Tabla 9: Distribución de tareas por operario.	37
Tabla 10: Proveedores y materias primas.....	38
Tabla 11: Costo de la maquinaria (Anexo 18).....	40
Tabla 12: Costo de adecuaciones de la bodega.	40
Tabla 13: Costo de equipo y mobiliario.	41
Tabla 14: Costo de mano de obra.....	41
Tabla 15: Costos de materia prima y material de empaque por unidad de yogur griego.	47
Tabla 16: Costos de mano de obra directa	47
Tabla 17: Costos de mano de obra indirecta.	48
Tabla 18: Gastos de ventas.	49
Tabla 19: Gastos generales.	49
Tabla 20: Costo unitario de yogur griego (500 ml).....	50
Tabla 21: Determinación del precio de venta yogur griego (500 ml).	51
Tabla 22: Estado de resultados anual.....	52

Tabla 23: Flujo de efectivo anual.	52
Tabla 24: Cálculo de Valor Presente Neto, TIR y periodo de recuperación de la inversión.	53
Tabla 25: Análisis de sensibilidad y variación del TIR.	55
Tabla 26: Análisis de escenarios.	56

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Yogur griego.	25
Ilustración 2: Diagrama de materiales	26
Ilustración 3: Distribución del ganado lechero en Guatemala.	27
Ilustración 4: Representación gráfica de la secuencia del proceso.....	28
Ilustración 5: Diagrama de las operaciones del proceso.	30
Ilustración 6: Plano de distribución de áreas, sin escala	39
Ilustración 7: Organigrama del área productiva.	42

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Porcentajes de la muestra encuestada sobre el conocimiento sobre yogur griego y acceso a el mismo en la ciudad de Guatemala.	14
Gráfica 2: Porcentajes de las opiniones de las personas que han encontrado yogur griego en la ciudad de Guatemala sobre el producto.	15
Gráfica 3: Porcentajes de la muestra encuestada que estaría interesada en comprar yogur griego si estuviera disponible.	15
Gráfica 4: Porcentajes de los tamaños de presentación de interés de la demanda potencial.	16
Gráfica 5: Porcentajes de interés del contenido de grasa de yogur griego de las personas interesadas en comprar yogur griego.	17
Gráfica 6: Porcentajes de interés sobre los diferentes sabores de yogur griego de la muestra encuestada.	17
Gráfica 7: Porcentajes del interés de frecuencia de consumo de ½ taza de yogur griego las personas interesadas en comprar.	18
Gráfica 8: Porcentajes de las marcas que han comprado las personas que participaron en el sondeo.	19
Gráfica 9: Análisis de sensibilidad.	55

RESUMEN

El siguiente trabajo tiene como finalidad evaluar la creación de una empresa procesadora de lácteos comprobando la prefactibilidad de la producción y comercialización de yogur griego en la ciudad de Guatemala. Con el fin de darle valor agregado al producto de una empresa productora de leche ubicada en Escuintla.

La primera parte consiste en una pequeña reseña sobre la historia del yogur y la definición de yogur griego, así como de la industria lechera en Guatemala, en donde se destaca el déficit de la producción actual de leche ya que ésta cubre menos del 40% de la demanda interna.

La segunda parte del trabajo consiste en la realización de un estudio de mercado en donde se determina la existencia o no de la demanda de dicho producto. Debido a que lleva muy poco tiempo en el mercado no se tiene información histórica del mismo.

Se diseñó una encuesta con el fin de recopilar la información necesaria para establecer si existe una demanda potencial en la ciudad de Guatemala. Se encuestó a diversos individuos mayores de 20 años pertenecientes a los estatus socioeconómicos alto y medio-alto. La muestra se toma a partir de la población que contaría con el poder adquisitivo para adquirir el yogur griego.

La tercera parte consta de un análisis técnico en donde se realiza una descripción del producto a producir según lo obtenido en el estudio de mercado, descripción de las materias primas necesarias así como la maquinaria requerida para su producción y se determina la mejor ubicación para la localización de la planta.

La cuarta parte del trabajo es un análisis financiero sobre la viabilidad de llevar a cabo este proyecto. En donde se realizaron estimaciones de los costos de producción, estado de resultados, flujo de efectivo proyectados, valor presente neto (VPN), análisis de la tasa interna de retorno (TIR) y su comparación con la tasa mínima atractiva de retorno para la empresa.

Finalmente se llevó a cabo un análisis de sensibilidad para determinar la incidencia de ciertas variables sobre las utilidades de la empresa. Así como el análisis de escenarios de ocurrencia de las dos variables más sensibles.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en Guatemala la industria lechera tiene problemas para vender su producto. Debido a bajas inversiones tecnológicas, bajos estándares de calidad, falta de capacitaciones entre otros, los consumidores no tienen la confianza en los productos lácteos nacionales. Las procesadoras de lácteos tienden a ser un canal de distribución inestable para las productoras de leche.

Por los motivos mencionados anteriormente una empresa productora de leche ubicada en el departamento de Escuintla, se ve en la necesidad de evaluar nuevos canales de distribución, la viabilidad de comenzar con una empresa procesadora de lácteos, específicamente de yogur griego. Por lo que busca evaluar la viabilidad del proyecto, tomando en cuenta los factores que afectan a la industria actualmente y destacarse del producto nacional.

Para la comercialización de un nuevo producto es importante definir y conocer el mercado al que se va a dirigir, para que este sea capaz de lograr la penetración requerida debido a que se logran identificar los factores de éxito dentro de los mercados estudiados.

Este trabajo tiene como objetivo realizar un estudio de prefactibilidad de la producción y comercialización de un producto nuevo en la ciudad de Guatemala. Se comenzó con un estudio para determinar si hay o no una demanda potencial del producto lácteo. De justificarse la inversión, se busca la creación de una empresa subsidiaria de la productora de leche, de manera de diversificar los canales de distribución de la productora.

El yogur griego es un producto que se diferencia del yogur tradicional por tener mayor contenido de proteína y una consistencia más espesa. Es una industria de billones de dólares en el mercado norteamericano así como en el europeo, sin embargo debido a procesos que le dan valor agregado el precio del mismo es elevado.

Se realiza un análisis de mercado, técnico y financiero para determinar si es factible la producción y comercialización de yogur griego por parte de la productora de leche.

II. OBJETIVOS

A.GENERAL

Determinar la prefactibilidad de producción y comercialización de yogurt griego en Guatemala.

B.ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda de yogurt griego en la ciudad de Guatemala.
- Diseñar un plan operativo para la fabricación de yogurt griego.
- Realizar un análisis financiero para determinar la viabilidad de la producción y comercialización de yogurt griego en Guatemala.

III. JUSTIFICACIÓN

La importancia de la realización de esta investigación recae en la búsqueda de crecimiento de una empresa productora de leche ubicada en el departamento de Escuintla mediante la diversificación de su producción, así como busca satisfacer la demanda existente de productos lácteos, explorando una nueva área de mercado puesto que el yogur griego es un producto nuevo en Guatemala. Se tiene como fin utilizar herramientas y técnicas de ingeniería con el fin de incrementar las posibilidades de éxito del proyecto.

Se busca además explorar así las posibilidades de la industria lechera en Guatemala, destacando cuales serian los factores necesarios para la fabricación de productos de calidad. De manera de buscar crecimiento de este sector así como de las personas que participan en el mismo, puesto que es parte del sector agropecuario el cual proporciona 32.3% de trabajos según el MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación), la mayor cantidad de trabajos respecto a los demás sectores y representa el 3% del producto interno bruto nacional.

La productora de leche busca una demanda más estable de consumo y precios, además de una mayor penetración del mercado guatemalteco con productos de calidad y precios estables.

A. LA INDUSTRIA LECHERA EN GUATEMALA

La producción actual de la industria lechera en Guatemala no produce lo suficiente como para abastecer la totalidad del mercado interno, haciendo que este dependa de importaciones. A pesar que se cuenta con la capacidad instalada para procesar más de tres millones de litros diarios, únicamente se industrializan 1.8 millones, haciendo que el 66% del producto sea importado, significando una factura de Q1mil 300 millones anuales.

<<En los últimos 40 años, pasamos de ser el país con la mayor producción de leche de la región a mayor importador de productos lácteos>> dijo Nery Orrego, supervisor general de la Cámara de Productores de Leche a Prensa Libre, 1 de junio 2012.

Según un análisis sectorial ISDE en colaboración con el CACIF (Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras) y FUNDESA (Fundación para el Desarrollo de Guatemala) sobre: ganadería y leche, se mantiene un crecimiento del 4% para las cabezas de ganado para leche, y 2% de ganado para carne. Entre los productos lácteos destacados importados se encuentran el yogur, lactosuero, mantequilla, quesos y requesón, leches en polvo y leches fluidas los cuales tuvieron un aumento en las importaciones de 4% anual entre los años 2007-2010.

Según datos obtenidos del Banco de Guatemala, sobre las importaciones y exportaciones por producto de la industria agropecuaria, extractiva y manufacturera; se observa un aumento promedio del 11% en importaciones en el periodo de 2010-2013 de leche y otros productos lácteos y un aumento del 17% en exportaciones. El promedio de importaciones de leche y otros productos lácteos en el periodo de 2010-2013 fue de \$111,210,797 mientras que el promedio de exportaciones fue de \$13,262,423, siendo las importaciones ocho veces el volumen de las exportaciones. Este dato confirma la necesidad de importar para cubrir la demanda nacional de dichos productos.

De la leche producida en Guatemala únicamente se comercializa el 14%. El resto es para autoconsumo con pequeños excedentes. Esto se debe principalmente a bajos estándares de calidad, carencia de estrategias de mercadeo, oferta de productos de bajo valor agregado, competencia desleal por engaño al consumidor local, poca tecnología, inversión y capacitación de trabajadores entre otros aspectos lo cual hace que los guatemaltecos tengan poca confianza en la industria de lácteos haciendo que prefieran la compra de producto de importación.

Según Alfredo Mancía presidente de la Comisión de Alimentos y Bebidas de la Asociación de Guatemalteca de Exportadores (Agexport), los fabricantes nacionales han comenzado a incorporar materias primas como la soya y fibras naturales a sus mezclas lo cual se debe a que se observan cambios en el comportamiento de los consumidores de Estados Unidos, Europa y Centro América, en donde estos están buscando alimentos y bebidas bajos en grasa, azúcares y sin colorantes. Lo cual presenta una oportunidad de mercado para los productos con éstas características.

B. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa productora de leche está ubicada en el departamento de Escuintla. Su giro de negocio es la producción de leche así como la comercialización de ganado lechero y toros para mejoramiento genético de ganado para leche. Tiene una producción de 1,600 litros de leche diarios y cuenta con 12 trabajadores. La leche producida se vende a una empresa procesadora de lácteos ubicada en la ciudad de Guatemala.

Debido a los problemas expuestos previamente de la industria de lácteos en Guatemala, se han encontrado inconvenientes con la comercialización de la leche. Por lo que la empresa busca evaluar otro canal con precios y consumo más estable por medio de la creación de una empresa subsidiaria que procese la leche.

C. HISTORIA DEL YOGUR

Existe evidencia de que la leche con cultivo ha sido utilizada como alimento por al menos 8,000 años. Los primeros yogures probablemente fueron fermentados accidentalmente por bacterias presentes en las bolsas de piel de cabra, las cuales utilizaban los nómadas para transportar la leche. Esto aumenta el ciclo de vida del producto, haciendo que pueda ser consumido por un periodo más largo de tiempo que la propia leche.

Muchos países dicen haber inventado el yogur, sin embargo no existe evidencia clara de dónde fue descubierto. Pudo haber sido independientemente descubierto varias veces. En los libros turcos Kutadgu Bilig (año 1019) de Yusuf Has Hajib y Diwan Lughat al-Turk (año 1072-1074) de Mahmud Al-Kashgari, es mencionado el yogur múltiples veces. Son los primeros escritos sobre yogur que se conocen.

En 1908, Elie Metchnikov, recibe un premio Nobel de medicina por el descubrimiento de células que se alimentan de células. Nombró la bacteria responsable: *Lactobacillus bulgaricus*, ya que los búlgaros poseen una buena salud y son longevos, factores atribuidos al consumo de yogur.

1. El yogur. El yogur es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche. Es fabricado por medio de la adición de ciertas bacterias a la leche las cuales se alimentan de los azúcares presentes produciendo como desecho el ácido láctico. El aumento de acidez ($\text{pH} = 4\text{-}5$) hace que la leche se coagule en una masa sólida.

Es producido utilizando leche de vaca, búfalo, cabra, oveja y otros mamíferos. Predomina la utilización de leche de vaca como materia prima. En muchos países para ser considerado como yogur, debe ser realizado con las bacterias *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*.

El yogur es un producto lácteo fermentado semisólido, el cual desde las últimas dos décadas no ha dejado de aumentar en popularidad alrededor del mundo ya que es percibido como un producto con beneficios a la salud debido a su alto contenido de calcio para una buena salud ósea, aporte de proteínas de buena calidad, prevención de diarreas infantiles y por ser un producto apto para personas intolerantes a la lactosa por la baja concentración de la misma en el producto. Su consistencia, sabor y aroma puede variar dependiendo de la región en donde es realizado, de los cuales podemos nombrar los tipos de yogur más comunes:

- Yogur simple
- Yogur suizo/con frutas mezcladas
- Yogur orgánico
- Yogur bebible
- Yogurt batido
- Yogurt concentrado/griego/colado
- Yogurt congelado

2. El yogur griego. El yogur griego ha sido realizado por muchos años de forma artesanal en Grecia. La única diferencia con el yogur tradicional encontrado en Guatemala, es que se agrega un proceso por el cual este se deja colar y parte del suero es removido, utilizando una manta y en un ambiente con temperatura de 4 °C; aumentando el contenido de sólidos de un 14% a un 21-23%, dando como resultado una consistencia espesa y viscosa. Al remover el suero, el yogur pierde carbohidratos, lactosa y azúcares. Incrementando el contenido de proteína de 2-2.5 veces.

Tradicionalmente es realizado con todo el contenido de grasa de la leche, agregando crema para aumentar el contenido de grasa a un 7%. Luego de ser removido el suero se obtiene un contenido de grasa del 10%.

Sin embargo, la presentación comercial de yogur griego es con un bajo contenido de grasa debido a que es comercializado con la intención de que sea un sustituto o comida saludable.

Es introducido al mercado estadounidense en el 2005, alcanzando una participación en el mercado de yogur refrigerado del 30% para agosto de 2012. Debido a la tendencia del mercado de buscar un estilo de vida más saludable, la mayor parte del yogur griego producido en EE.UU. es descremado, siendo comercializado en presentaciones que contienen 0%, 2% y 4% de grasa. Gracias a la tecnología, se han introducido métodos para la remoción del suero que disminuyen el tiempo y la necesidad de una temperatura de 4 °C durante este proceso. Tal es el caso de la sustitución de la manta para colar el suero por una separadora centrífuga.

Desde la aparición del yogur griego en EE.UU., se ha comenzado a comercializar productos con el nombre de yogur griego, pero no lo son realmente debido a que no remueven el suero ya que esto disminuye la cantidad del producto terminado aumentando así los costos. En lugar de eliminar el suero, agregan estabilizantes los cuales ayudan a aumentar la cantidad de sólidos obteniendo un yogur más espeso pero con las mismas propiedades nutritivas que el yogur tradicional. La manera correcta de producir yogur griego es mediante la remoción de un 60-70% del contenido del suero, haciendo que se reduzca la cantidad del producto terminado pero obtenido así un yogur de consistencia más espesa y con mayor contenido proteínico.

IV. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es una herramienta básica para determinar nuevas oportunidades en el mercado describiendo: la reacción, comportamiento y opinión de la población bajo estudio sobre determinado producto/servicio, así como un estimado del tamaño potencial del mercado.

A. ALCANCE

Se realizó una investigación explorativa debido a que el producto es nuevo en el mercado guatemalteco, abarcando únicamente la ciudad de Guatemala en los meses agosto-octubre de 2013.

La ciudad de Guatemala es la cabecera del departamento de Guatemala el cual cuenta con el mayor índice de no pobreza siendo este de 81.36%, 52.37% mayor al promedio del resto de departamentos. Cuenta con una población de 993,552 habitantes según proyecciones a 2013 a partir del censo 2002 del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Con la intención de actualizar este estudio de prefactibilidad en el mes de Noviembre de 2014 se realizó un breve sondeo para obtener información acerca de las cuatro variables de la mercadotecnia: producto, precio, plaza y promoción. En donde se le hicieron preguntas sobre el tema a 206 personas de la ciudad de Guatemala (Anexo 13).

B. ANÁLISIS DE LA OFERTA

1. Producto de la competencia. El yogur griego hizo su aparición en el mercado guatemalteco en agosto del año 2013, iniciando con una sola marca de yogur nacional con un precio de Q53.89 por un litro del producto en una tienda especializada, Durante el año 2014, han

incorporado otras marcas de yogur griego al mercado guatemalteco. En los supermercados se pueden encontrar hasta cinco marcas diferentes, las cuales tienen un precio promedio de Q7.56 para el 120 ml de yogur griego, ofreciendo en diferentes presentaciones de tamaños y sabores. En tiendas especializadas se han encontrado con mayor frecuencia el yogur griego nacional artesanal, el cual tiene un precio promedio de Q60.00 el 380 ml de yogur griego.

C. PRODUCTOS SUSTITUTOS

1. Por similitud. Como productos sustitutos por similitud se encuentra el yogur simple o tradicional (yogur búlgaro) encontrado en Guatemala el cual está a disposición de los consumidores en una bastedad de tiendas en la ciudad de Guatemala disponible en diferentes presentaciones, sabores, tamaños y marcas tanto nacionales como de importación.

El mayor impacto para el yogur griego es en el precio. Las personas tienden a asumir que por ser yogur, éste debe tener un precio similar al del yogur tradicional.

2. Por contenido de proteína. Como productos sustitutos por contenido de proteína, se consideraron las carnes animales, productos lácteos como la leche, queso y los huevos, siendo todos de la rama de productos de consumo humano de origen animal.

Como se dijo anteriormente existe un déficit de la producción de lácteos en Guatemala, ya que se debe importar más del 50% de los productos lácteos para cubrir la demanda interna. Sin embargo, en el caso de consumo de carne, Guatemala como país tiene los menores índices de consumo *per cápita* a nivel centroamericano.

D. DETERMINACIÓN DE MERCADO OBJETIVO

El yogur griego es un producto Premium ya que a diferencia del yogur tradicional, este pasa por un proceso de colado. Al remover entre el 60-70% del suero, la cantidad de producto se reduce necesitando hasta tres veces más cantidad de materia prima que el yogur tradicional para un mismo volumen, aumentando así los costos de materia prima.

En la ciudad de Guatemala se ha encontrado una marca de yogur griego la cual tiene un precio de venta de Q53.89 por litro, mientras que el yogur tradicional en promedio tiene un costo de Q30.00 por litro, siendo el precio del yogur griego un poco menos del doble del yogur tradicional.

Se define como mercado objetivo, como primera fase, a los hombres y mujeres mayores de 20 años pertenecientes a los estatus socio económicos alto y medio-alto de la Ciudad de Guatemala, por tener un mayor poder adquisitivo.

E. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA A ENCUESTAR

Utilizando como referencia datos de Multivex Sigma Dos Guatemala, una empresa líder en estudios de mercados en Guatemala, (Anexo 1), se definió los niveles socio económicos para las áreas urbanas de la zona metropolitana en la Tabla 1.

Tabla 1: Extracto de definición de niveles socioeconómicos.

	Nivel Alto AB (4.2%)	Nivel Medio-Alto C1 (5.5%)	Nivel Medio-Bajo C2 (32.5%)	Nivel Bajo D (38.3%)	Nivel Popular E (19.5%)
Ingresos mensuales	Ingresos superiores a los Q49.600 al mes	Ingresos familiares oscilan en un promedio de Q23, 500 al mes	Ingreso familiar oscila en un promedio de Q10, 500 al mes.	Su ingreso promedio mensual está comprendido alrededor de los Q2,500	Su ingreso promedio mensual menor a los Q 1,100
Educación	La mayoría son graduados universitarios, mucho de ellos con grados avanzados	Su nivel educacional supera los estudios secundarios completos y universitarios.	Su nivel educacional se encuentra en estudios primarios y secundarios completos.	Secundaria incompleta o primaria completa.	Su nivel educacional es escaso y en muchos casos no cursado ningún estudio.

Según las proyecciones del censo 2002 para el año 2013 del INE, la ciudad de Guatemala cuenta con una población de 993,552 habitantes (Anexo 2). El 9.7% pertenecen a los niveles socio económicos alto y medio-alto, representando un total de 96,375 personas. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente formula, para una muestra con población conocida:

$$n = \frac{N x Z_a^2 x p x q}{d^2 x (N - 1) + Z_a^2 x p x q}$$

en donde,

N: tamaño de la población 96,375 personas

Z: nivel de confianza 95%= 1.96

p: probabilidad de éxito 50%

q: probabilidad de fracaso 50%

d: precisión (error máximo admisible en términos de proporción) 5%

Obteniendo así una muestra de 400 personas.

La distribución poblacional del país se puede observar en la pirámide poblacional 2013 de Guatemala obtenida del World Factbook de la CIA (Anexo 3), en donde la población está distribuida equitativamente entre hombres y mujeres, y tiene una forma triangular la cual es típica de países en desarrollo, con un mayor porcentaje de gente joven.

La muestra de 400 personas fue subdividida por género y en rangos de edad para simular la población actual de la ciudad de Guatemala obteniendo una muestra de la siguiente manera:

Tabla 2: Subdivisión de la muestra poblacional en género y rangos de edad.

Edades (años)	Mujeres	Hombres
20-29	75	75
30-39	51	44
40-49	32	30
50-59	22	21
60 o más	27	23
Total	207	193

Se utilizó un mapa de estratificación socioeconómica por sector censal de la Municipalidad de la ciudad de Guatemala (Anexo 4) para determinar las áreas de análisis, con lo que se determinó como áreas para la realización de encuestas:

- Zona 9
- Zona 10
- Zona 13
- Zona 14
- Zona 15
- Zona 16

F. ENCUESTA

La principal herramienta de estudio fue la encuesta (Anexo 5) con la cual se buscó determinar el consumo de productos lácteos así como el de carnes y huevos, los cuales al igual que el yogur griego tienen un alto contenido de proteína. Además se realizaron preguntas sobre el conocimiento del yogur griego, así como el potencial interés por el consumo del mismo.

A las personas interesadas a comprar el producto, se les preguntó cuánto están dispuestos a pagar por el yogur griego en las diferentes presentaciones (250ml, 500ml y 1000ml), en donde hay tres rangos de precios para cada presentación. El primer rango de precio es entre 4% mayor al promedio del yogur tradicional Q13.70 (250ml), Q20.00(500ml) y Q30.00 (1000ml), el segundo rango de precio incluye el precio actual del yogur griego que ya se comercializa en Guatemala Q53.89 para 1000ml (no hay en las otras dos presentaciones) y el tercero es el rango en donde aparece el precio de comercialización de yogur griego en EE.UU. Q19.01 (250ml), Q35.87 (500ml) y Q55.30 (1000ml). Utilizando el tipo de cambio de referencia de Q7.97 del día 10/10/2013 según el Banco de Guatemala.

G. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS

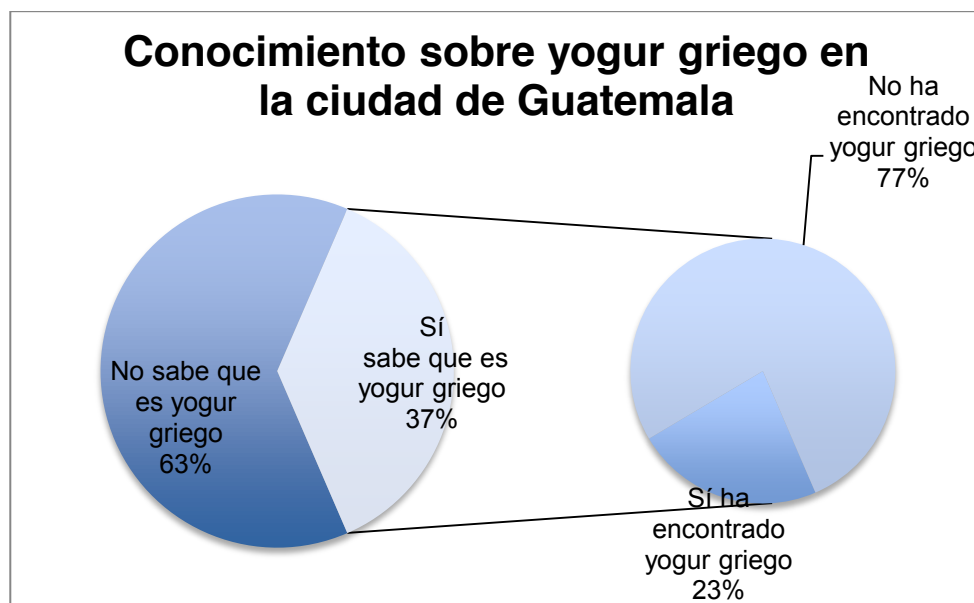
Se realizaron encuestas durante los meses de agosto a octubre de 2013, en la ciudad de Guatemala, con una muestra poblacional de 400 personas pertenecientes a los estatus socio económicos alto y medio-alto.

Existe un alto consumo de los productos sustitutos de yogur griego. El 95% de la muestra encuestada consume carne, el 93% consumen huevos y el 94% consumen lácteos (Anexo 8). 59% de los encuestados dijo tener un consumo diario de carne, el 59% también consumen leche diariamente y el 44% de las personas que consumen huevo, lo consumen por lo menos de 2-3 veces por semana (Anexo 9).

Los productos lácteos de mayor consumo son queso 85%, leche 83% y el yogur 73%, mientras que la mantequilla la consume un 54% y otros (incluye crema, helado, requesón, etc.) 39% (Anexo 10).

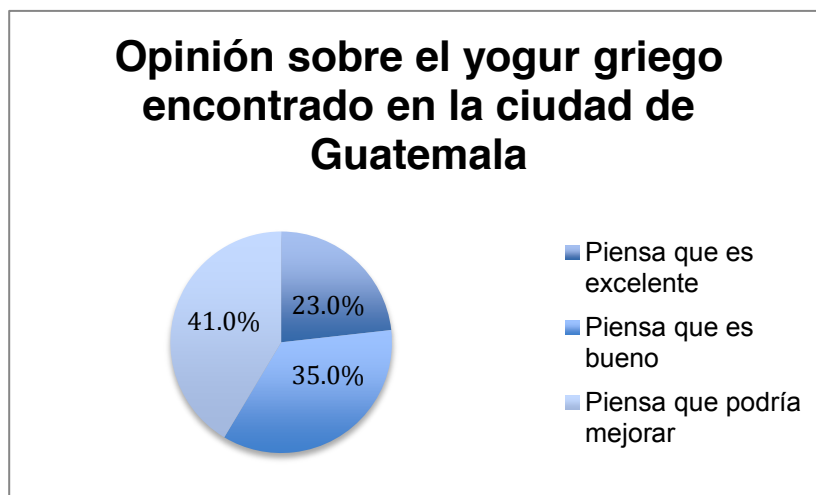
En la Gráfica 1 se observa que de la muestra encuestada, el 37% sabe lo que es el yogur griego. Luego se les pregunto únicamente a aquellos que saben lo que es yogur griego si lo habían encontrado en Guatemala, de los cuales un 23% (8.5% de la muestra encuestada) lo ha encontrado en la ciudad de Guatemala. A las personas que no sabían lo que era yogur griego se les entregó una hoja de información (Anexo 6) sobre el producto para continuar con la encuesta.

Gráfica 1: Porcentajes de la muestra encuestada sobre el conocimiento sobre yogur griego y acceso a el mismo en la ciudad de Guatemala.



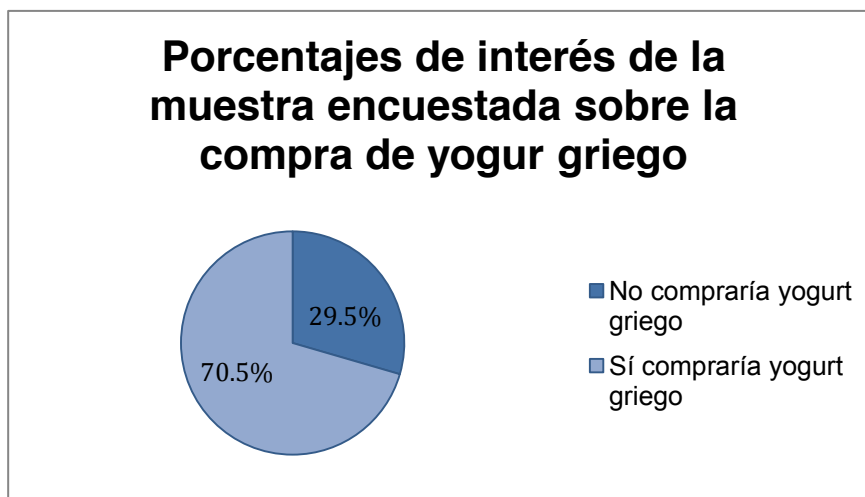
Se les preguntó a aquellas personas que si han encontrado yogur griego en la ciudad de Guatemala (8.5% del total de la muestra encuestada) su opinión respecto al producto encontrado (Gráfica 2). El 23% (2.3% de la muestra encuestada) piensa que es excelente, el 35% (3% de la muestra encuestada) piensa que es bueno y el 41% (3.3% de la muestra encuestada) piensa que podría mejorar (Anexo 7).

Gráfica 2: Porcentajes de las opiniones de las personas que han encontrado yogur griego en la ciudad de Guatemala sobre el producto.



A las personas que sabían que era yogur griego y a aquellas que no sabían lo que era, luego de que leyeran la hoja informativa (Anexo 6), se les preguntó si estarían interesados en consumir yogur griego si este estuviera disponible. Se encontró que el 70.5% de la muestra encuestada estaría interesada en comprar yogur griego (Anexo 7), determinando así que sí existe una demanda potencial de yogur griego en la ciudad de Guatemala.

Gráfica 3: Porcentajes de la muestra encuestada que estaría interesada en comprar yogur griego si estuviera disponible.



Los siguientes resultados representan las características de interés de los encuestados dispuestos a comprar yogur griego (70.5% del total de la muestra encuestada). En los casos que los encuestados podían escoger más de una opción (tamaño de la presentación/rango de precio y sabores) son representados como porcentajes de la muestra total.

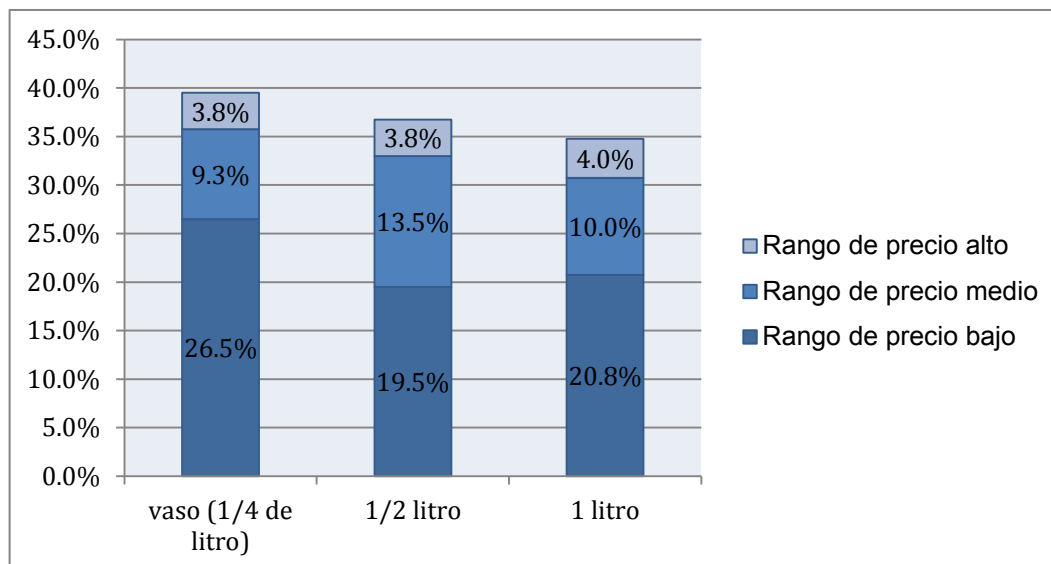
Para la cantidad de veces por semana que se consumiría el producto se estableció una ración de $\frac{1}{2}$ taza (125ml) como estándar.

El porcentaje de los interesados en la presentación de vaso (250ml) es de un 39.6%. Están dispuestos a pagar un rango de precio bajo (Q12.00-Q14.99) el 26.5%, un rango de precio medio (Q15.00-Q17.99) el 9.3% y un precio alto (Q18.00-Q20.99) el 3.8%.

El porcentaje de los interesados en la presentación de $\frac{1}{2}$ litro (500ml) es de un 36.8%. Están dispuestos a pagar un rango de precio bajo (Q29.00-Q31.99) el 19.5% un rango de precio medio (Q32.00-Q35.99) el 13.5% y un precio alto (Q36.00-Q39.99) el 3.8%.

El porcentaje de los interesados en la presentación de 1 litro (1000ml) es de un 34.8%. Están dispuestos a pagar un rango de precio bajo (Q49.00-Q51.99) el 20.8%, un rango de precio medio (Q52.00-54.99) el 10% y un precio alto (Q55.00-57.99) el 4% (Anexo 7).

Gráfica 4: Porcentajes de los tamaños de presentación y rango de precio de interés de la demanda potencial.



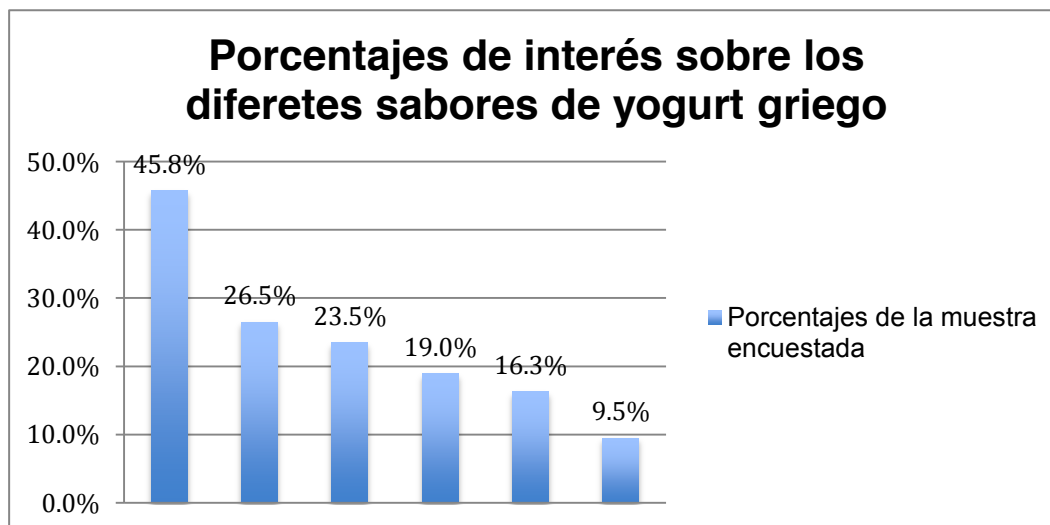
De la demanda potencial (70.5% de los encuestados), el 57.8% está interesado en un yogur griego con 0% de contenido de grasa, 34.8% en un yogur griego con 2% de grasa y un 7.4% en un yogur griego con un 4% de grasa (Anexo 7).

Gráfica 5: Porcentajes de interés del contenido de grasa de yogur griego de las personas interesadas en comprar yogur griego.



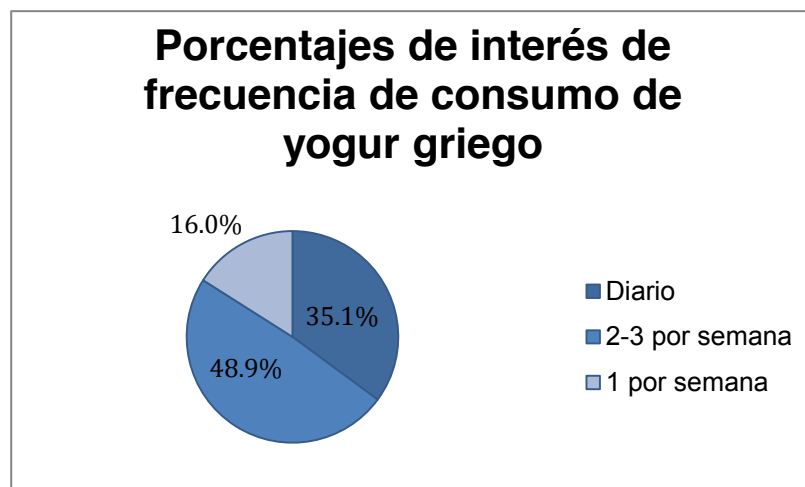
Referente al interés sobre los diferentes sabores de yogur griego el 45.8% prefiere sabor natural sin endulzar, 26.5% fresa, 23.5% melocotón, 19% natural endulzado, 16.3% vainilla y 9.5% otros (Anexo 7) en donde los encuestados propusieron sabores de interés (Anexo 11) destacando: arándano 2% y mango e higos cada uno 1.75%.

Gráfica 6: Porcentajes de interés sobre los diferentes sabores de yogur griego de la muestra encuestada.



De las personas interesadas en comprar yogur griego el 35.1% estaría interesado en consumir $\frac{1}{2}$ taza de yogur griego diario, el 48.9% de 2-3 veces a la semana y el 16% una vez por semana (Anexo 7).

Gráfica 7: Porcentajes del interés de frecuencia de consumo de $\frac{1}{2}$ taza de yogur griego las personas interesadas en comprar.



1. Demanda estimada. Utilizando el estándar de $\frac{1}{2}$ taza (125ml) por ración y considerando el promedio de las personas que consumirían 2-3 veces por semana de 2.5 raciones por semana, se tiene una demanda estimada de 32,617 litros de yogur griego a la semana (Anexo 12), 130,468 litros de yogur griego mensuales.

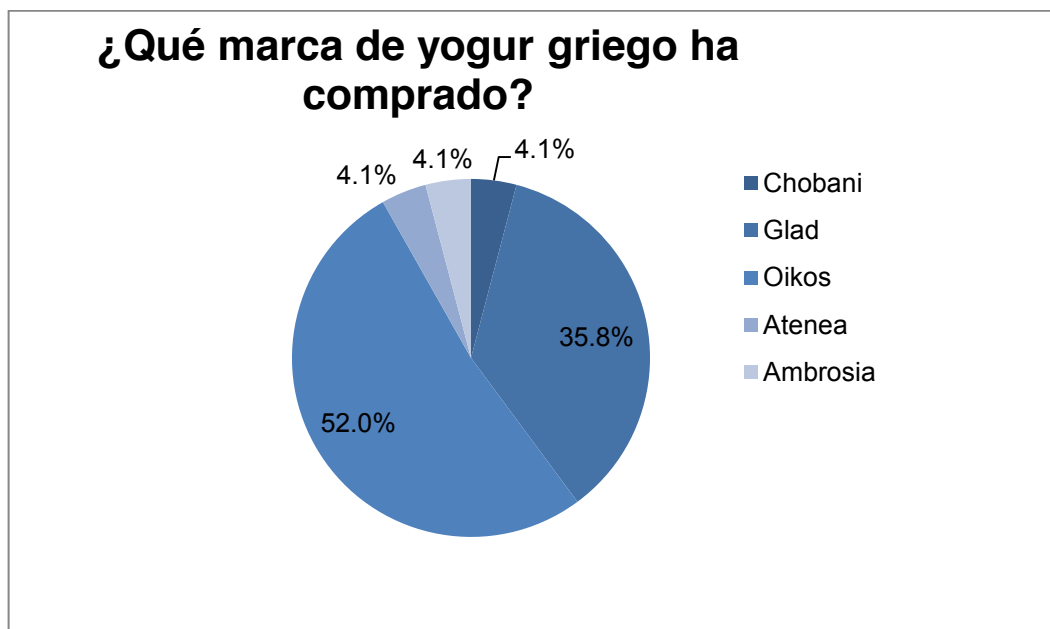
H.LAS CUATRO VARIABLES DE MERCADOTECNIA

Las cuatro variables de la mercadotecnia son elementos que nos ayuda a conocer mejor un mercado específico, se realizó un breve sondeo por medio de una encuesta (Anexo 13) a 206 personas de la ciudad de Guatemala para obtener información sobre las variables durante el mes de noviembre del 2014. Se obtuvo la siguiente información:

El 74.8% de las personas que participaron en el sondeo ha comprado yogur griego en Guatemala, lo cual hace relación con lo encontrado en la encuesta del 2013, en donde se encontró que el 70.3% de los encuestados estaban interesados en comprar el producto.

1. Producto. En el sondeo realizado se encontró que la marca que más se ha comprado es Oikos, en segundo lugar Glad (Gráfica 8). El 51.6% de las personas piensa que el producto es bueno, el 38.1% que es excelente y un 10.3% piensa que podría mejorar (Anexo 14).

Gráfica 8: Porcentajes de las marcas que han comprado las personas que participaron en el sondeo.



2. Precio. Sobre los precios descritos previamente del yogur griego, el 57.1% de las personas que compraron yogur griego en Guatemala, piensa que tiene un precio justo, el 42.9% piensa que tiene un precio alto (Anexo 14).

3. Plaza. El 76.9% de las personas que participaron en el sondeo y dijeron haber comprado yogur griego lo compraron en supermercados, el 18.6% en tiendas especializadas y únicamente el 4.5% lo compraron con una persona individual (Anexo 14).

4. Promoción. El 49.7% de las personas que participaron en el sondeo dicen haber conocido el yogur griego en Guatemala de “boca en boca”, el 40.1% lo conoció en una tienda/supermercado, el 21% por medio de vallas publicitarias, el 2.5% por anuncios en la prensa y el 1.9% por medio de anuncios en la radio. (Anexo 14)

I. ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS DE YOGUR GRIEGO

El análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) es una herramienta de análisis estratégico de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Siendo estos los factores internos y externos influyentes sobre el proyecto analizado, ayudándonos a definir los factores que podrían ayudar o dificultar el éxito del proyecto.

1. Fortalezas

- Es un producto nuevo y diferente en el mercado guatemalteco de consumo familiar.
- Puede ser consumido de diferentes maneras por lo que podría ser un sustituto saludable de lácteos altos en grasas.
- Tiene un contenido de hasta veces más de proteína que productos similares.
- Se tiene a disposición la materia prima para la producción del producto.

2. Oportunidades

- Se ha determinado una demanda potencial del yogur griego en la ciudad de Guatemala.

-En el sondeo realizado se encontró que únicamente el 38.1% de las personas piensa que el producto es excelente, por lo que hay oportunidad de obtener un buen posicionamiento en el mercado ofreciendo calidad superior a la existente en los productos ofrecidos actualmente.

-El consumo de productos lácteos en general y en específico del yogur no es estacionario, es decir son productos consumidos regularmente durante todo el año.

-Se muestra interés en la diversificación de sabores del producto, haciendo posible la expansión de la gama de sabores disponibles al público.

-El comportamiento de los consumidores en Estados Unidos, Europa y Centro América está cambiando ahora buscan alimentos y bebidas que sean más saludables.

3. Debilidades

-La productora será una empresa que se encuentra en formación, la cual no cuenta con experiencia sobre la producción y comercialización de productos lácteos.

-El hecho de ser un producto y empresa nueva, requiere de recursos y esfuerzo extra para posicionarla en el mercado.

4. Amenazas

-La existencia de marcas de yogur griego en el mercado actual, donde están tanto marcas mundialmente reconocidas como marcas guatemaltecas.

-La existencia de productos sustitutos similares con un menor costo.

-La presencia de marcas nacionales en supermercados puede hacer difícil la entrada del producto si no se realiza una clara diferenciación del producto con sus sustitutos.

-Otros productores de lácteos con mayor capacidad podrían ingresar rápidamente al mercado con productos similares y precios más bajos.

-Productores de yogur nacionales podrían ampliar su gama de yogures, siendo una competencia fuerte ya que son marcas establecidas.

J. RESULTADO DEL FODA

De manera de ayudar al éxito del proyecto se debe priorizar la fabricación de un producto de calidad para que este sobresalga, realzando los valores agregados que tiene para obtener una diferenciación de los yogures griegos ya ofrecidos, los yogures tradicionales y los demás productos lácteos guatemaltecos. Se debe aprovechar la demanda potencial encontrada para dar a conocer el producto al público por medio de una estrategia de mercadeo. Ya que las debilidades recaen en el hecho de ser una empresa en formación sin conocimiento previo sobre la fabricación y venta de lácteos procesados se debe invertir tiempo en el desarrollo organizacional y administrativo de la empresa, así como en capacitaciones de personal sobre la correcta elaboración del producto y asesoramiento sobre el mercadeo del producto.

K. ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

El análisis de las cinco fuerzas del economista y profesor Michael Porter, graduado de Harvard Business School en 1989, es una herramienta de estrategia con la cual se determina lo atractivo y rentable de la industria, analizando los siguientes factores:

1. Ingreso de competidores. Para ingresar en el mercado de yogur griego es necesario contar con el capital suficiente para cubrir los gastos de infraestructura, maquinaria, producción y mercadeo iniciales. Para dar a conocer tanto el producto como la marca. Otra manera de entrar es por medio de la obtención de un préstamo bancario, para cubrir gastos de inversión y mercadeo iniciales.

Por otro lado, se encuentran las empresas procesadoras de lácteos con marcas ya establecidas, las cuales tendrían que invertir en maquinaria para la producción del yogur griego y en el mercadeo del producto.

La manera de obtener un posicionamiento en el mercado es ofreciendo valor agregado y diferenciarse de los productos ya existentes.

2. Amenaza de sustitutos. Como se dijo anterior mente se tienen dos tipos de sustitutos, por similitud y por contenido de proteína.

Por similitud se tiene el sustituto de yogur tradicional (yogur búlgaro), se encontró que el 73% de los encuestados lo consume en la ciudad de Guatemala. Para lo cual se debe realizar una diferenciación de los productos ya que el yogur tradicional se consigue a precios más bajos (Anexo 7).

Por contenido de proteína se encontró que en promedio el 93.83% de los encuestados consume carnes, huevos y productos lácteos y el 47% los consume diariamente (Anexo 7).

Existe un alto consumo de los producto sustitutos en la ciudad de Guatemala, para competir en este mercado se debe realizar una estrategia de mercadeo agresiva la cual diferencie el producto de los sustitutos validando el precio elevado y resaltando el contenido de proteína.

3. Poder de negociación de compradores. Los compradores son capaces de decidir que marca de yogur griego desean consumir entre tres productos importados y más de cuatro productos artesanales ofrecidos en el mercado. Las limitantes para esto sería la plaza ya que no todos los productos están disponibles en todas las plazas.

4. Poder de negociación de los proveedores. El poder de negociación de las lecherías en Guatemala es bajo, tanto para las procesadoras de lácteos existentes como para las nuevas. Las lecherías en Guatemala están teniendo problemas para obtener estabilidad en demanda y precios para su producto, esto se debe a las importaciones de leche y productos lácteos, así como a los bajos estándares de calidad para los productos nacionales.

5. Rivalidad entre los competidores actuales. Existe rivalidad entre los competidores, debido a que no hay una gran diferenciación entre los productos ofrecidos en el mercado, es un producto perecedero y los consumidores tienen facilidad para cambiar de marcas. Sin embargo únicamente una marca ha realizado una campaña de publicidad agresiva, mientras que el resto se ha dado a conocer de “boca en boca” y por su presencia en las tiendas/supermercados.

El 36.12% de los encuestados piensa que Oikos es un producto bueno o excelente, el 25.89% lo piensa del producto de Glad; haciendo a estas dos marcas las de mayor competitividad.

L. CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO

Se ha determinado que se puede lograr un buen posicionamiento en el mercado enfocándose en crear una diferenciación del producto con los existentes en el mercado. teniendo altos estándares de calidad y logrando un precio competitivo. Se necesitará dar a conocer tanto la marca como el producto, se observa que la mayor parte de los encuestados lo han conocido “de boca en boca” por lo que será importante dejar una buena impresión en los consumidores, así como invertir en publicidad para que los consumidores conozcan y se identifiquen tanto con el producto y la marca.

V. ANÁLISIS TÉCNICO

Mediante el estudio de mercado, se ha establecido que existe demanda potencial para el yogur griego en la ciudad de Guatemala, en los niveles socio económicos alto y medio-alto. Sin embargo, se deben evaluar otros aspectos para determinar la prefactibilidad de la producción del yogur griego. A continuación, se realizará un análisis técnico sobre el proceso necesario para la producción de yogur griego.

A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Ilustración 1: Yogur griego.



El producto será el yogur griego, al cual se le removerá el 70% del suero para que tenga una consistencia más espesa que la del yogur simple o tradicional encontrado en Guatemala. Vendrá en una presentación de 500ml de sabor natural sin endulzar, con un contenido de grasa del 0% y

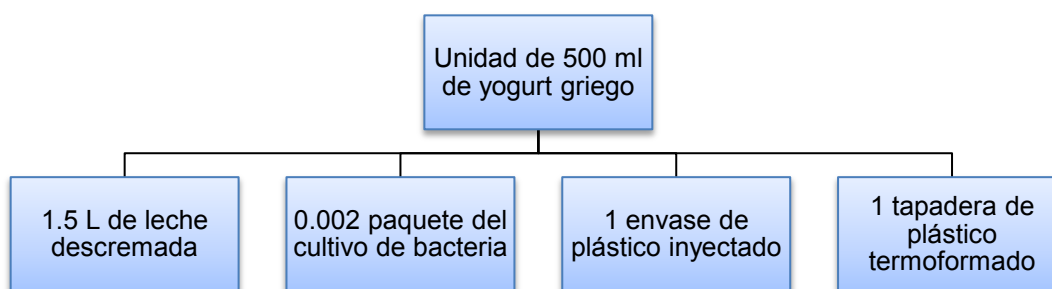
con un contenido de proteína de 15g por ración (equivalente a ½ taza o 1250ml del producto). Éste será elaborado sin adicionar conservantes, teniendo un periodo de vida de anaquel de dos semanas al mantenerse refrigerado correctamente a 4 °C.

La presentación de sabor natural sin endulzar adquiere versatilidad para su consumo, en donde además de ser consumido como yogur griego puede ser utilizado para la preparación de batidos, comidas dulces, comidas saladas, aderezos y ser sustituto de crema agria, mantequilla, queso crema y huevos en diversas recetas.

La fabricación del producto debe cumplir con los principios de inocuidad y calidad tanto para la satisfacción de los consumidores como para una operación eficiente de la empresa. Se busca obtener una ventaja competitiva para los productos lácteos nacionales ofreciendo un producto con valor agregado y capaz de competir con productos importados tanto en calidad como en precio.

1. Diagrama de explosión de materiales. El siguiente diagrama muestra los componentes necesarios para la producción de una unidad de 500 ml de yogur griego, sabor natural con un contenido de grasa del 0%:

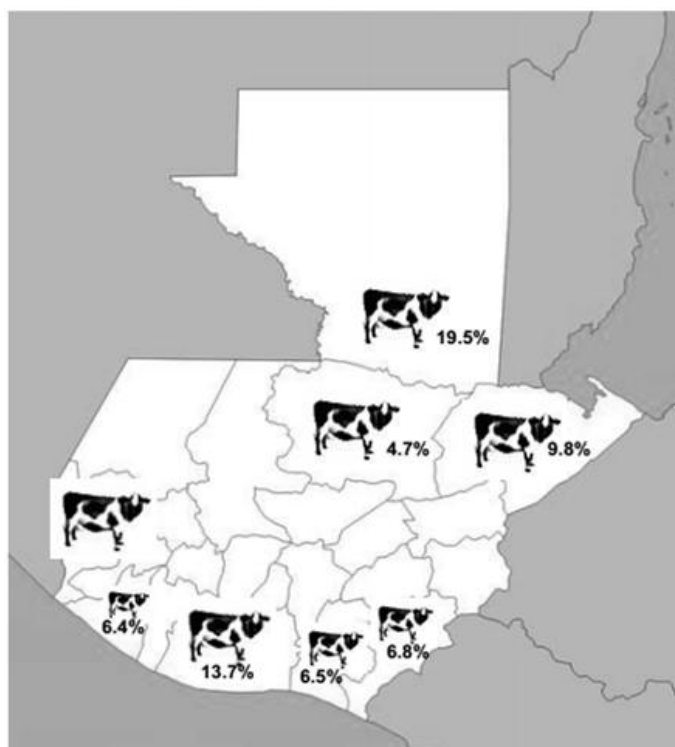
Ilustración 2: Diagrama de materiales



B. UBICACIÓN DE LA PLANTA

Se realizó una tabla de ponderación (Anexo 15) para determinar la mejor ubicación de la planta en Guatemala. Debido a que la materia prima principal es la leche, se busca una ubicación cercana a las empresas productoras de leche. Además se debe considerar la cercanía a la ciudad de Guatemala para la comercialización del producto, la alfabetización de la población, la población económicamente activa y la accesibilidad de la ubicación siendo estos los factores que afectarán en los costos de producción, transporte y calidad de personal. La distribución del ganado lechero en Guatemala, según el CACIF es la siguiente:

Ilustración 3: Distribución del ganado lechero en Guatemala.



Según la tabla de ponderación realizada, donde las opciones analizadas por la cantidad de producción de leche fueron Retalhuleu, Santa Rosa, Alta Verapaz y Escuintla, el departamento de Escuintla obtuvo la mayor puntuación. Se ha decidido utilizar una bodega ubicada en el terreno de una productora de leche en Escuintla, para eliminar los costos de transporte de materia prima.

C. PROCESO PRODUCTIVO

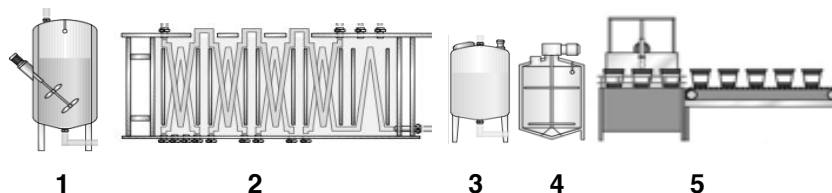
El proceso productivo del yogur griego comienza con la compra de las materias primas. Las materias primas utilizadas para la elaboración de yogur griego son leche y el cultivo de la bacteria a utilizar. La leche es inspeccionada, puesto que debe cumplir ciertos estándares de calidad para ser aceptada. La leche debe ser pasteurizada, después se agrega el cultivo bacteriano y al finalizar este proceso se obtiene el yogur simple o tradicional encontrado en Guatemala.

Este yogur debe pasar posteriormente por un proceso de colado o separación centrífuga en donde se remueve parte del suero. En esta operación se pueden agregar los diferentes sabores de ser requerido. Por último es empacado, almacenado y distribuido.

El proceso de producción de yogur griego será por lotes debido a que el volumen de producción no será masivo, además de que ciertos procesos deben ser realizados por lotes (maduración),

A continuación se muestra la secuencia del proceso:

Ilustración 4: Representación gráfica de la secuencia del proceso.



1. Almacenamiento. Al recibir la leche a una temperatura de 4 °C, se almacenará la leche en un tanque de acero inoxidable refrigerado, buscando mantener la misma temperatura mientras ingresa al proceso de homogeneizado.

2. Pasteurización. En este proceso son eliminadas las bacterias indeseables. Existen diferentes formas de pasteurizar la leche según su uso posterior (leche en empaque TetraPack, crema, etc.).

Para la fabricación de yogur, se eleva la temperatura de la leche entre 60 °C y 65 °C durante 30 minutos y luego la leche es llevada rápidamente a una temperatura de 45 °C lo cual evita la proliferación de bacterias no deseadas.

3. Maduración de cultivo. Para la maduración del cultivo, la leche debe calentarse a una temperatura de 45 °C para que el cultivo tenga un desempeño óptimo. Se debe mantener la temperatura constante por cuatro horas, hasta alcanzar el rango normal de pH en yogur (4.0-4.5). Al finalizar este proceso se obtiene el yogur tradicional.

4. Remoción del suero. Existen diferentes formas de separar el suero del yogur. Tradicionalmente se utiliza una manta en donde, por medio de gravedad, es removido el suero. Para una manufactura más industrializada, es utilizado el proceso de remoción de suero por separadora centrífuga, también se puede utilizar una bandeja desueradora la cual aumentaría el tiempo de proceso pero disminuiría la inversión. Al finalizar la remoción del suero pueden ser agregados saborizantes y colorantes para las diferentes presentaciones.

5. Empaque de producto terminado. Luego de que el suero ha sido separado del yogur, éste se empaqueta en envases plásticos de las diferentes presentaciones, se almacena y refrigera a 4 °C previo a su distribución.

D. DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO

Es una forma gráfica de visualizar la secuencia cronológica de las operaciones e inspecciones en el proceso de manufactura de yogur griego. Una operación ocurre cuando se realiza una transformación o un trabajo productivo sobre el producto. La inspección se lleva a cabo cuando el producto o proceso es examinado para determinar si cumple con los parámetros o estándares establecidos y el almacenamiento ocurre cuando se coloca el material/producto en un área determinada.

Ilustración 5: Diagrama de las operaciones del proceso.

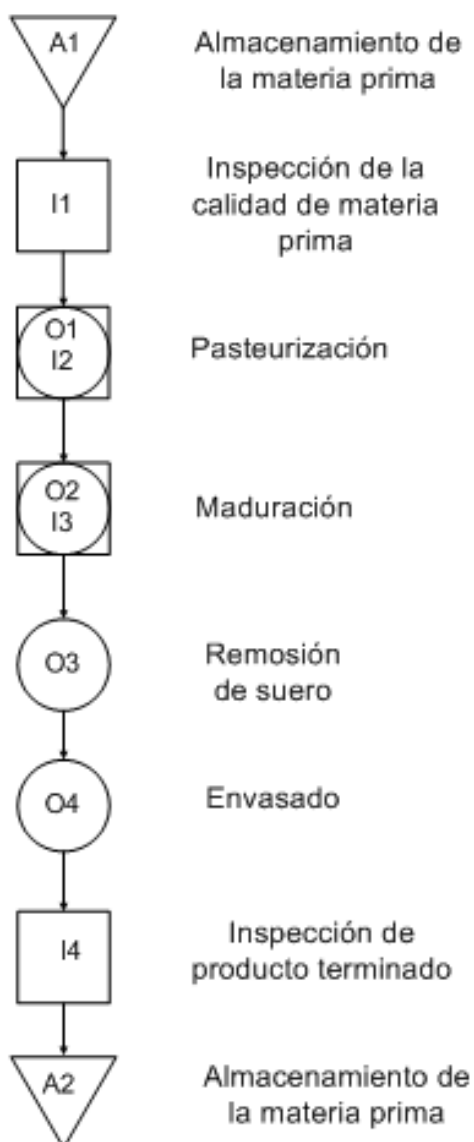


Tabla de resumen	
	Operación
	Inspección
	Almacenamiento
	Flujo del proceso
Operaciones	4
Inspecciones	4
Almacenamiento	2

E. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA UN PERIODO DE CINCO AÑOS

Para la producción de 1 litro de yogur griego son necesarios 3 litros de leche fluida, obteniendo así un rendimiento del 33% de la materia prima.

El producto a realizar será un yogur griego con 0% de grasa, debido a que más del cincuenta por ciento de la demanda estimada en el estudio de mercado está interesado en esta presentación. Se buscará llegar a cubrir durante el primer año un 2.6 % de la demanda. Buscando un crecimiento conservador para alcanzar una participación en el mercado alcanzando a cubrir el 10.9% de la demanda estimada en un periodo de cinco años.

La Tabla 3 muestra la planificación de producción por año, utilizada para definir las capacidades de la maquinaria requerida. En donde el porcentaje de la demanda estimada cubierta es la meta de cobertura para cada año, por lo que será el máximo de producción propuesta por año.

Tabla 3: **Planificación de producción para un periodo de 5 años.**

Planificación de producción de yogur griego para un periodo de 5 años							
Año	% de la materia prima	Litros de leche descremada diarios	Unidades de yogur griego diarios (500ml)	Unidades de yogur griego semanales (500ml)	Unidades de yogur griego mensuales (500ml)	Litros de yogurt griego anuales	% de la demanda estimada cubierta
1	36%	513	338	1692	6768	21,994	2.6%
2	64%	922	608	3038	12151	39,493	4.7%
3	93%	1332	878	4391	17565	57,086	6.7%
4	121%	1746	1152	5759	23036	74,865	8.8%
5	150%	2155	1422	7111	28444	92,443	10.9%

- Desglose de 1 litro de leche: 0.90 litro de leche descremada y 0.1 litro de crema.

El porcentaje de la materia prima está basado en el supuesto del proveedor principal para la producción de yogur griego.

F. CAPACIDAD DE LA MAQUINARIA

Para determinar las capacidades de la maquinaria, se utilizó la planificación de producción detallada previamente en la Tabla 3. La maquinaria seleccionada debe ser funcional durante los cinco años proyectados con un índice de utilización del 80% de su capacidad máxima de manera de tener mayor flexibilidad para cubrir picos de producción.

Se evaluaron cotizaciones de maquinaria de distintas capacidades para determinar el impacto en la inversión necesaria. El equipo con una capacidad máxima de 800 litros es capaz de cumplir con la planificación de producción durante los cinco años, funcionando alrededor del 80% de su capacidad.

G. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

La maquinaria a utilizar debe ser apta para uso alimenticio con diseño sanitario. Tiene como requisito ser de acero inoxidable debido a que al estar constantemente en contacto con líquidos se busca evitar la oxidación, corrosión y el deterioro de esta así como la contaminación del producto. Debe ser desarmable o de fácil acceso para su limpieza.

1. Tanque de almacenamiento de materia prima

Tabla 4: Características del tanque de almacenaje BZLG-500.

Tanque de almacenamiento de materia prima	
	
Material	Acero inoxidable 304
Capacidad máx.	1200 litros
Tamaño (LxWxH)	1100x1100x1000 mm
Potencia (kW)	3.6
Temperatura	<10 °C

Tanque de almacenamiento de líquidos eléctrico con insulación, hecho de acero inoxidable Aisi 304 con agitador y válvula de salida de 3 pulgadas.

2. Pasteurizadora y maduradora de cultivo

Tabla 5: Características de pasteurizadora y maduradora de cultivo.

Pasteurizadora y maduradora de cultivo	
	
Marca	OMEGA
Material	Acero inoxidable 304
Capacidad máx.	800 litros
Tamaño (LxWxH)	1000x1000x850 mm
Potencia (kW)	12

Tanque polivalente (madurador de yogur/elaboración masa para queso de cualquier tipo) de 800 litros formato cilíndrico vertical. Construido 100% en acero inoxidable calidad Aisi 304 con espesores de acuerdo al siguiente detalle: 2mm. Sistema de refrigeración mediante circulación

de agua natural por inundación y rebalse. Con agitador, lira y pala. Válvula de salida de 4 pulgadas.

Termo tanque en acero inoxidable con 6 resistencias eléctricas de 2,000 W cada una para calentamiento de agua a utilizar. Estas 6 resistencias equivalen aproximadamente a una generación de unas 10,000 Kcal/h, calentando la masa del producto a una tasa optima de 34 Celsius por hora.

Ambos instalados en un caballete de trabajo elevado y tarima con tratamiento anticorrosivo apta para su utilización de dos tinas queseras.

3. Bandeja desueradora

Tabla 6: Características de la bandeja desueradora.

Bandeja desueradora	
Marca	HD
Material	Acero inoxidable 316
Capacidad máx.	800 litros
Tamaño (LxWxH)	2000x2000x500 mm

Bandeja desueradora para tina de 800 litros construida en acero inoxidable calidad Aisi 304 de 1.5 mm terminación 2B. Con bandeja superior en acero inoxidable calidad Aisi 304 terminación pulido sanitario con agujeros de 1mm de diámetro para la elaboración de yogur griego con refuerzos en la parte inferior y manijas para su extracción. Válvula de descarga de 38mm.

4. Almacenamiento de yogur griego

Tabla 7: Características del cuarto frío para producto terminado.

Cuarto frío para producto terminado	
Marca	Reefers
Material	Acero inoxidable
Capacidad máx.	28.3 m ³ , 27,400kg
Tamaño (LxWxH)	5446x2268x2260 mm
Potencia (kW)	55 por día

H. MANTENIMIENTO DE EQUIPO

La maquinaria utilizada para la elaboración de yogur griego recibirá un mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a las especificaciones del fabricante buscando optimizar su desempeño y vida útil. La maquinaria deberá ser limpiada diariamente al finalizar la jornada productiva de manera de reducir la proliferación de bacterias.

I. PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA MAQUINARIA PROPUESTA

Se identificó la ubicación óptima en el departamento de Escuintla y se analizará desarrollar el proyecto en una bodega en el terreno de una productora de leche por lo que se eliminara la inversión en un tanque de almacenamiento de la leche, ya que se recibirá el producto luego de ser descremada a una temperatura de 33 °C en el momento que se comenzara el proceso de producción.

El proceso de fabricación de yogur griego será por lotes, debido a que cuenta con procesos que deben reposar por una cantidad de tiempo.

El proceso comienza en la pasteurización de la leche, en donde se luego de ser introducida ésta deberá permanecer durante una hora para alcanzar la temperatura necesaria para el proceso, el cual tiene una duración de media hora.

Al finalizar la pasteurización la leche se traslada al tanque de maduración donde se busca obtener una temperatura de 45 °C. El cultivo es añadido y se busca mantener una temperatura estable durante cuatro horas. Luego se traslada el yogur obtenido a la bandeja desueradora, esta es introducida en el cuarto frío para que comience a bajar aún más la temperatura y se deja reposar durante cuatro horas para separar el suero del yogur.

Al ser removido el suero del yogur se extrae la bandeja desueradora del cuarto frío y se empaqueta el producto terminado en envases de 500 ml, el cual regresa al cuarto frío hasta que es despachado.

J. ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN

Utilizando el 57-89% de las capacidades de la maquinaria descrita previamente se obtuvieron los siguientes tiempos de producción estimados para los próximos 5 años (Anexo 16):

Tabla 8: Tiempos estimados de producción.

Año	Litros de leche a procesar diarios	Tiempo de proceso en horas	Unidades de yogur griego producidos (500ml)
1	513	11.5	338
2	922	13*	608
3	1332	13	878
4	1746	15.5	1152
5	2155	17	1422

*A partir del año 2, se agrega un tanque de maduración de cultivo y una bandeja desueradora.

1. Personal requerido para la operación. Debido a que no se requiere operación constante de la maquinaria, ésta únicamente debe ser arrancada y supervisada se determinó que se necesitan tres operadores para el primer año de producción, en donde uno opera la pasteurizadora y la maduradora, y un segundo supervisa la desueradora y el tercero empaca el producto terminado (Tabla 9).

Tabla 9: Distribución de tareas por operario.

Horas	Operador 1						Operador 2				Operador 3								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
P	p	p	p	m1	m1	m1	m1	m1	m1	m1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	e	e	e

En donde P: proceso, p: pasteurización, m: maduración, s: separación de suero y e: envasado.

La planta operará cinco días a la semana, durante el primer año de producción, con tres operarios de maquinaria, no excediéndose de las 48 horas máximas semanales según el Código de Trabajo guatemalteco. La planificación de personal requerido para el resto de años se encuentra en el Anexo 17.

K. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL DE EMPAQUE

La Tabla 13 muestra los diferentes proveedores que se han evaluado para abastecer los insumos necesarios para la producción de yogur griego, los tiempos de entrega, pedido mínimo y ubicación.

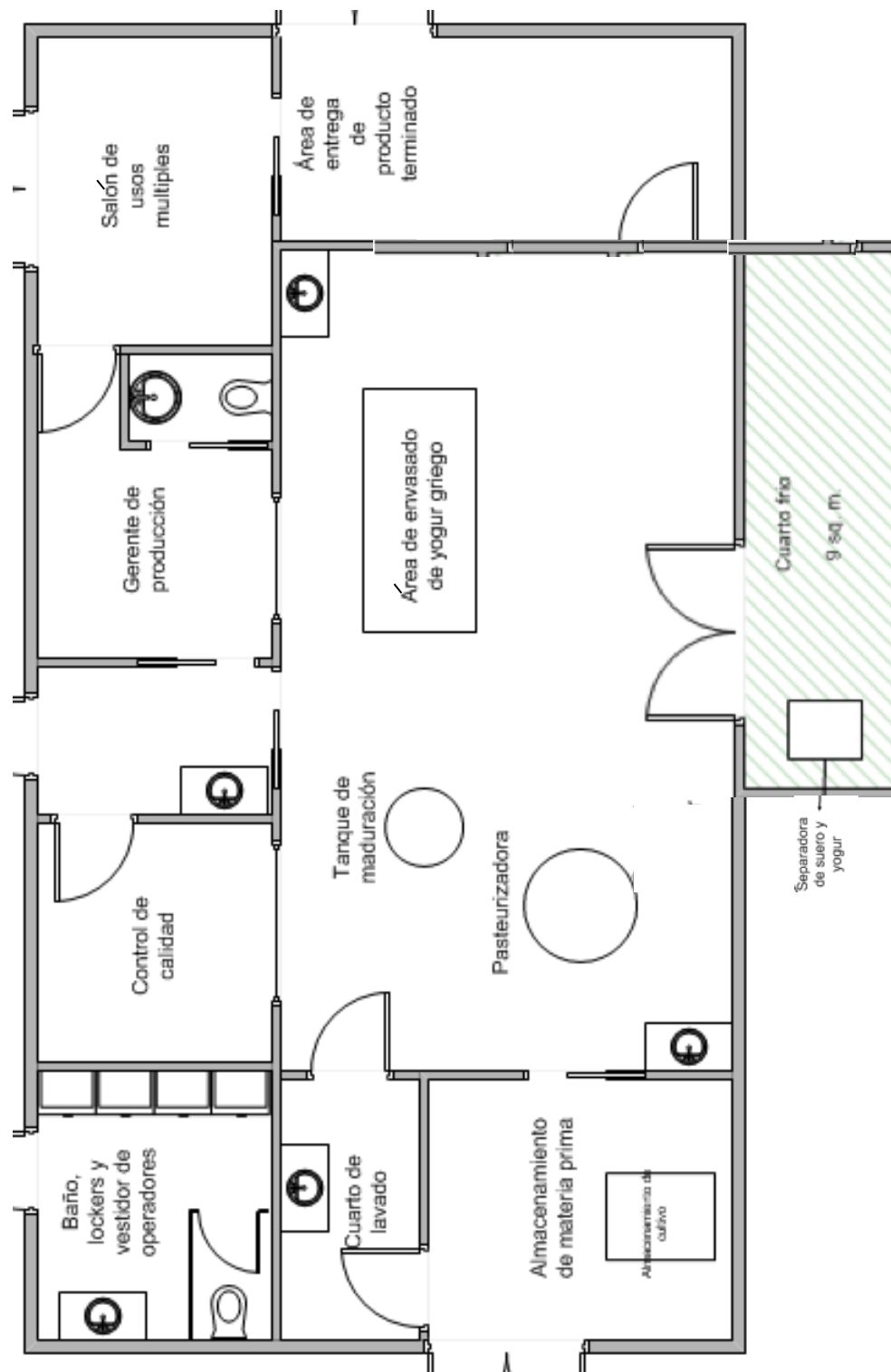
Tabla 10: Proveedores y materias primas.

Proveedor	Materia Prima	Origen	Tiempo de entrega	Pedido mínimo
1	Leche descremada	Escuintla	diario	-
2	Cultivo de bacteria	Ciudad de Guatemala	2 semanas	50 unidades
3	Envase de plástico inyectado	Ciudad de Guatemala	3 semanas	15,000 unidades
3	Tapadera de plástico termo formada	Ciudad de Guatemala	3 semanas	15,000 unidades

La materia prima recibida será inspeccionada, según parámetros de calidad descritos posteriormente ya que el producto final es para consumo humano y busca que tenga la calidad y condiciones higiénicas requeridas para este tipo de producto. La leche se recibirá a diario directamente de la productora de leche, buscando así que el producto se mantenga fresco.

L. DISRIBUCIÓN DE PLANTA

Se ha decidido ubicar la planta en un área disponible en la ubicación de la empresa productora de lácteos, utilizando una bodega ya existente que tienen sin uso. Así se evitan los costos de inversión en un terreno, así como los de la construcción. Se debe adecuar las instalaciones de la bodega para cumplir con los requerimientos de la planta. A continuación se presente el área de producción y su distribución propuesto para esta investigación.

Ilustración 6: Plano de distribución de áreas, sin escala

M. COSTOS DE OPERACIÓN

Para dar inicio a las operaciones de la planta se deben realizar las siguientes inversiones:

Tabla 11: Costo de la maquinaria (Anexo 18).

Costo de la maquinaria (Q)	
Pasteurizadora y Tanque de maduración	Q 214,723.5
Bandeja desueradora	Q 101,140
Motobomba	Q 11,955.00
Cuarto frío	Q 53,970
TOTAL	Q381.788.5

Adicionalmente se estimó un costo de transporte e instalación de maquinaria de Q15,000.00. Mas Q30,000.00 de eventos inesperados.

La adecuación de la bodega existente de 200 m² requerirá las siguientes inversiones:

Tabla 12: Costo de adecuaciones de la bodega.

Costo de adecuaciones de la bodega (Q)	
Durock repellado	Q 6,877.00
Cielo falso	Q 39,898.00
Posteado, tornillos	Q 5,000.00
Azulejo	Q 12,109.00
Puertas pref.	Q 9,000.00
Inodoros	Q 1,200.00
Lavamanos	Q 2,500.00
Tablero eléctrico 18 circuitos	Q 1,200.00
Ducto, cableado y flipones	Q 6,800.00
Tuberías, ductos, desagües	Q 20,000.00
Armado muros	Q 14,000.00
Azulejado paredes	Q 8,370.00
AMU pegamento azulejos	Q 4,340.00
Ventanería	Q 1,500.00
Total	Q 132,794.00

Tabla 13: Costo de equipo y mobiliario.

Equipo y mobiliario	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Computadoras	8	Q 3,659.00	Q 29,272.00
Escritorios	8	Q 799.20	Q 6,393.60
Mesas	4	Q 1,500.00	Q 6,000.00
Impresoras	4	Q 999.00	Q 3,996.00
Teléfonos	7	Q 219.00	Q 1,533.00
Sillas	20	Q 279.00	Q 5,580.00
Archivadores	10	Q 934.15	Q 9,341.50
Eco Milk Analyzer	1	Q 4,500.00	Q 4,500.00
Total			Q 66,616.10

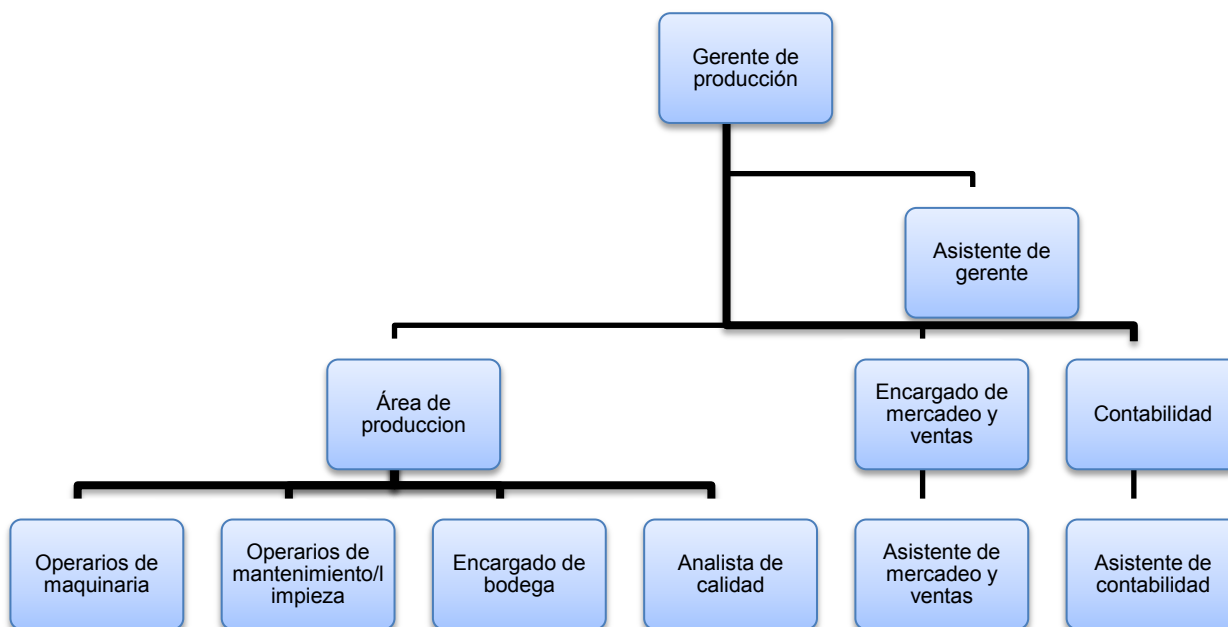
Tabla 14: Costo de mano de obra.

Costo de mano de obra mensual (Q)	
3 Operarios de maquinaria Q3,234.21 (c/u)	Q 9,702.63
1 Operador de mantenimiento y limpieza	Q 3,234.21
1 Analista de calidad	Q 4,254.90
1 Encargado de bodega	Q 3,234.21
1 Contador	Q 4,254.90
1 Asistente de contabilidad	Q 3,834.41
1 Supervisor de producción	Q 7,091.50
1 Asistente de supervisor	Q 3,834.41
1 Encargado de mercadeo y ventas	Q4,966.05
1 Asistente de mercadeo y ventas	Q 3,834.41
TOTAL	Q48,241.63

Todos los trabajadores cuentan con las prestaciones de ley, detalle de los salarios (Anexo 19)

1. Organigrama del área de producción

Ilustración 7: Organigrama del área productiva.



2. Descripción de puestos. Operarios de maquinaria, según su capacitación y/o experiencia será asignado para operar el tanque de pasteurización/maduración, la bandeja desuadora o en el área de empaque.

Operario de mantenimiento y limpieza, se deberá capacitar para que aprenda a realizar mantenimientos de emergencia a la maquinaria. Apoyará en la limpieza de la maquinaria al final del día productivo.

Encargado de bodega deberá estar al día con el inventario de materia prima como de producto terminado, teniendo el producto listo ya sea para despacho o inicio de jornada laboral. Revisará el estado de la materia prima al llegar, y del producto terminado al salir. Trabjará conjunto al analista de calidad en supervisión de calidad de la materia.

Analista de calidad, supervisara que se cumpla con los estándares de calidad requeridos tanto para la materia prima como durante y al finalizar el proceso productivo. Deberá reportar resultados al supervisor de producción.

Encargado de mercadeo y ventas, deberá promover de manera atractiva el producto al consumidor, busca la obtención de un posicionamiento en el mercado y la manera de influir en el consumidor. Sus funciones van orientadas a la publicidad e impulsar el consumo del producto.

Asistente de mercadeo y ventas, deberá colaborar en los proyectos de planeación estratégica del encargado de mercadeo, asistiendo con la coordinación de actividades.

Contador, tendrá a su cargo la planificación, organización y coordinación de todas las áreas relacionadas con el área contable. Se asegurará que se cumplan los principios de contabilidad y las políticas de la empresa. Presentará estados financieros requeridos para la planta. Reportará al supervisor de producción.

Asistente de contabilidad, responsable de diferentes procesos contables. Reportará al contador.

Supervisor de producción, tendrá a su cargo la supervisión del personal del área productiva. Deberá buscar la calidad en el producto. Será el encargado de detallar el estado de productividad de la planta.

Asistente de supervisor, deberá programar, coordinar, ejecutar y asistir en las actividades secretariales del supervisor de producción.

N. CONTROLES DE CALIDAD

Los controles de calidad deben ser realizados durante las diferentes etapas del proceso de manufactura para garantizar la inocuidad del producto y la satisfacción de los consumidores.

Recepción de materia prima: se analiza el estado del producto y en el caso de la leche se verifica:

- Que sea producto del día.
- Control visual: buscar impurezas y que tenga color normal. La leche entera posee un color blanco amarillento, pero la leche descremada debe tener un color blanco azulado.

- Control aroma: verificar la emanación de olores extraños. La leche tiene un olor característico, el cual recuerda al alimento del ganado. Se debe estar atento a olores extraños que comprometan el producto a realizar.

Utilizará el Eco Milk Analyzer para comprobar que la densidad, acidez y contenido de grasa de la leche sea la requerida para la elaboración del producto. Densidad: se debe encontrar arriba de 1,034g/cc. Acidez debe encontrarse entre 6.6-6.8 pH. Y para ser considerada leche descremada el contenido de grasa debe de ser menor al 0.5%.

Pasteurización: se revisa las temperaturas alcanzadas y el tiempo de permanencia en estos, de manera de asegurar la eliminación de los microorganismos no deseados.

Maduración: del cultivo se controlara la temperatura del proceso, la cual debe estar entre 40-50 °C. Además, se controlara los niveles de acidez para comprobar que se ha cultivado correctamente.

Separación de suero: se comprueba la remoción del 70% del suero, para que el producto final obtenga las características deseadas.

Empaque: se verifica la consistencia final del yogur griego antes de ser empacado, así como el estado del envase previo y posterior al llenado.

O. ASPECTOS GENERALES DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las buenas prácticas de manufactura abarcan desde las instalaciones de la planta, la maquinaria, almacenamiento de materia prima y producto terminado, así como los procesos y el personal involucrado; buscando la inocuidad de los alimentos para consumo humano.

Para una correcta aplicación de las buenas prácticas de manufactura se debe involucrar a todo el personal de producción. Es importante capacitar al personal para que tenga la formación básica sobre los siguientes temas:

- Peligros que se pueden presentar en los alimentos por una mala manipulación
- Fuentes de contaminación de los alimentos
- Principales enfermedades causadas por el consumo de alimentos

- Influencia de factores medioambientales sobre el crecimiento y desarrollo de microorganismos en los alimentos
- Prácticas correctas durante la recepción, almacenaje, transformación, transporte, distribución y servicio de alimentos.
- Higiene del personal a la hora de manipular los materiales y hacer los proceso

La vestimenta debe mantenerse siempre limpia, el uso blanco facilita este objetivo y debe de cubrir los brazos y llegar hasta la rodilla del operario.

Los zapatos de preferencia color blancos, que sean fáciles de lavar, antideslizantes pues siempre hay que lavarse los zapatos o botas antes de entrar a la planta de producción.

VI. ANÁLISIS FINANCIERO

Una vez determinados los requerimientos técnicos para el desarrollo del proyecto, se debe determinar los ingresos proyectados según la demanda estimada en el estudio de mercado y los costos y gastos totales descritos en el análisis técnico para definir la viabilidad financiera.

El análisis financiero es el paso final para la evaluación de la prefactibilidad. Al estimar los flujos de caja proyectados es posible definir si el proyecto es económicamente sustentable.

Para la realización de este análisis financiero se toma en cuenta el valor real del dinero, de forma que los ingresos, costos y gastos son ajustados al año proyectado. Se utilizó la tasa de inflación promedio de los últimos tres años 4.08% para los próximos 5 años. Los flujos de efectivo fueron calculados de forma anual para los próximos 5 años. Los ingresos son consistentes con el objetivo de participación de mercado. Los egresos consisten en los costos de producción, gastos de operación y gastos administrativos, inversión inicial, y pago de impuestos.

A. ESTIMACIÓN DE COSTOS

Una forma de clasificación de los costos son: fijos y variables. Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes independientemente del nivel de producción. Los costos variables son los que dependen de la cantidad de unidades producidas. La suma de estos costos constituyen el costo total.

Los costos que incurren en la producción y comercialización del yogur griego son:

1. Costos de materias primas y material de empaque. La siguiente tabla muestra el costo unitario de materia prima y material de empaque por unidad de 500 ml de yogur griego para el primer año de producción, para los siguientes cuatro años se aplicó una inflación de 4.08% (Anexo 20 y 21).

Tabla 15: Costos de materia prima y material de empaque por unidad de yogur griego.

Insumo	Unidad de medida	Costo (Q)	Requerimiento por unidad	Costo unitario (Q)
Leche	Litro	Q 2.2	1.51	Q 3.33
Cultivo	Bolsa	Q 154.4	0.002	Q 0.31
Envase	Mil unidades	Q 710	0.001	Q 0.71
Tapadera	Mil unidades	Q 630.65	0.001	Q 0.63
Costo por unidad de 500ml total (Q)				Q 4.98

2. Costo de mano de obra directa. La mano de obra directa se encuentra conformada por aquellas personas que se encuentran directamente involucradas con la producción de yogur griego. Como se estableció en el análisis técnico se requiere tres operarios de maquinaria y un analista de calidad.

Tabla 16: Costos de mano de obra directa

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Mano de obra directa	Q 167,490.36	Q 261,781.14	Q 272,461.81	Q 371,035.43	Q 386,173.67
Unidades producidas (500ml)	58188	117680	180307	246584	314166
M.O.D. por unidad	Q 2.88	Q 2.22	Q 1.51	Q 1.50	Q 1.23

En donde M.O.D.: Mano de obra directa.

3. Costos de mano de obra indirecta. La mano de obra indirecta es el personal que no se encuentra involucrado directamente con la producción de yogur griego, sin embargo, son esenciales para la producción del mismo. En este caso se incluye al supervisor de producción, asistente de supervisor, encargado de ventas y mercadeo, contador, operarios de mantenimiento y limpieza, y un operario de almacenaje y despacho.

Tabla 17:Costos de mano de obra indirecta.

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Mano de obra indirecta	Q 365,396.28	Q 384,295.30	Q 399,974.55	Q 416,293.51	Q 433,278.29
Unidades producidas (500ml)	58188	117680	180307	246584	314166
M.O.I. por unidad	Q 6.28	Q 3.27	Q 2.22	Q 1.69	Q 1.38

En donde M.O.I.: Mano de obra indirecta.

4. Gastos de venta. Debido a que se trata de un producto nuevo en el mercado guatemalteco, se necesitan ciertos recursos para darlo a conocer al público. Se realizará una campaña agresiva de mercadeo con la finalidad de diferenciar el producto del de la competencia, se utilizara el 15% de los ingresos de ventas para financiar la publicidad durante los 5 años analizados, para lograr llegar al 10.9% del mercado.

En el sondeo realizado se encontró que el yogur griego se ha dado a conocer de “boca en boca”, lo cual buscaremos ofreciendo un producto de calidad, además de invertir en vallas publicitarias, las cuales tienen un costo actual de \$2070.00 la quincena en puntos clave, y \$1000.00 la quincena en puntos con impacto visual, pero no de tráfico pesado.

Tabla 18: Gastos de ventas.

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Ventas	Q1,433,752.32	Q2,636,032.00	Q3,836,932.96	Q5,247,307.52	Q6,685,452.48
% para publicidad	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%
Publicidad	Q215,062.85	Q395,404.80	Q575,539.94	Q787,096.13	Q1,002,817.87
Unidades producidas	58,188.00	117,680.00	180,307.00	246,584.00	314,166.00
Gasto de ventas por unidad	3.70	3.36	3.19	3.19	3.19

5. Gastos generales. Los gastos generales están compuestos por los rubros de egresos que se tienen que pagar mensualmente para poder operar la maquinaria y mantenerla en buen estado. Se incluyen gastos como la depreciación de la maquinaria, el consumo de energía eléctrica, consumo de agua, teléfono, mantenimiento mensual y transporte de producto a tiendas en la Ciudad de Guatemala.

Tabla 19: Gastos generales.

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Depreciación	Q41,659.65	Q78,422.30	Q78,422.30	Q78,422.30	Q78,422.30
Energía Eléctrica	Q55,740.70	Q91,773.45	Q96,178.58	Q124,090.97	Q130,047.34
Agua	Q21,600.00	Q32,697.60	Q34,031.66	Q71,982.36	Q93,216.00
Teléfono/internet	Q21,600.00	Q22,636.80	Q23,723.37	Q24,862.09	Q26,055.47
Mantenimiento	Q13,300.00	Q15,000.00	Q15,612.00	Q16,248.97	Q16,911.93
Transporte	Q36,400.00	Q75,770.24	Q113,655.36	Q151,540.48	Q157,723.33
Unidades producidas	58,188	117,680	180,307	246,584	314,166
Gastos generales por unidad	Q3.27	Q2.69	Q2.01	Q1.89	Q1.60

Durante el primer año se realizará una entrega por semana, para el segundo año se aumentará a dos entregas semanales, en el tercer año se realizarán tres entregas por semana, a partir del cuarto año se realizarán cuatro entregas a la semana.

6. Costo unitario de yogur griego por unidad (500 ml). El costo total unitario para la fabricación y comercialización de yogur griego viene dado por la suma de los costos y gastos unitarios calculados previamente:

Tabla 20: Costo unitario de yogur griego (500 ml).

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Mano de obra directa	Q2.88	Q2.22	Q1.51	Q1.50	Q1.23
Materiales directos	Q4.98	Q5.19	Q5.40	Q5.68	Q5.96
Mano de obra indirecta	Q6.28	Q3.76	Q2.56	Q1.95	Q1.59
Gastos de ventas	Q3.70	Q3.36	Q3.19	Q3.19	Q3.19
Gastos generales	Q3.27	Q2.69	Q2.01	Q1.89	Q1.60
Costo por unidad	Q21.11	Q17.22	Q14.66	Q14.21	Q13.56

Como se puede observar en la Tabla 20 los costos por unidad disminuyen con cada año, lo cual se debe a que al aumentar la producción, el impacto de los costos fijos se reduce. Se buscará aprovechar la disminución de costos para incrementar anualmente el margen de utilidad.

7. Determinación del precio de venta. Debido a que se busca comercializar el producto en tiendas especializadas en venta de alimentos de la ciudad de Guatemala, se ofrecerá un margen de venta del 20%. Se aprovechará la disminución de costos de fabricación para aumentar el margen de ganancia anualmente.

Tabla 21: Determinación del precio de venta yogur griego (500 ml).

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Costo por unidad	Q21.11	Q17.22	Q14.66	Q14.21	Q13.56
Precio de venta (sin IVA)	Q22.00	Q20.00	Q19.00	Q19.00	Q19.00
Margen por unidad	4%	14%	23%	25%	29%
Precio de venta (con IVA)	Q24.64	Q22.40	Q21.28	Q21.28	Q21.28
Margen por unidad ofrecido	20%	20%	20%	20%	20%
Precio de venta a consumidores	Q30.80	Q28.00	Q26.60	Q26.60	Q26.60
Precio de venta a consumidores con IVA	Q 34.50	Q 31.36	Q 29.79	Q 29.79	Q 29.79

Durante el sondeo realizado en noviembre de 2014, se observó que se podría competir en el mercado ofreciendo un menor precio u ofreciendo un producto de mayor calidad; sin embargo eso no se ha logrado ya que se está invirtiendo en publicidad para dar a conocer la marca y producto, por lo que se planea disminuir el margen de ganancia en el primer año de operaciones para ofrecer el producto a un precio competitivo. En el estudio de mercado realizado en 2013, se encontró que el 32.8% de los encuestados estaba dispuesto a pagar un precio medio por el yogur griego, con precio de Q 34.50 por 500 ml de yogur griego el precio se encuentra en ese rango.

A partir del segundo año los costos de fabricación se verán reducidos, por lo que se puede bajar el precio de venta aumentando aún el margen de ganancia.

B. ESTADO DE RESULTADOS ANUAL

Con los costos estimados anteriormente y supuestos de la venta total del producto producido, se proyectó el estado de resultados y flujo de efectivo neto para los próximos cinco años.

Tabla 22: Estado de resultados anual.

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Ventas brutas	Q1,433,752.32	Q2,636,032.00	Q3,836,932.96	Q5,247,307.52	Q6,685,452.48
(-) Costos de producción	Q606,069.26	Q1,109,957.23	Q1,528,901.00	Q2,159,988.56	Q2,681,187.85
Utilidad bruta	Q827,683.06	Q1,526,074.77	Q2,308,031.96	Q3,087,318.96	Q4,004,264.63
(-)Gastos de administración y ventas					
M.O.I.	Q365,396.28	Q442,752.45	Q460,816.75	Q479,618.07	Q499,186.49
Gastos de ventas	Q215,062.85	Q395,404.80	Q575,539.94	Q787,096.13	Q1,002,817.87
Depreciaciones	Q41,659.65	Q78,422.30	Q78,422.30	Q78,422.30	Q78,422.30
Total gastos	Q622,118.78	Q916,579.55	Q1,114,778.99	Q1,345,136.50	Q1,580,426.66
Utilidad operativa antes de impuestos	Q205,564.28	Q609,495.21	Q1,193,252.96	Q1,742,182.46	Q2,423,837.97
ISR (7%)	Q100,362.66	Q184,522.24	Q268,585.31	Q367,311.53	Q467,981.67
IVA	Q93,613.27	Q167,094.13	Q240,594.46	Q320,550.99	Q406,514.45
Utilidad neta	Q11,588.35	Q257,878.84	Q684,073.20	Q1,054,319.94	Q1,549,341.84

C. FLUJO DE EFECTIVO

El flujo de efectivo nos permite analizar los movimientos del efectivo en un contexto actual.

Tabla 23: Flujo de efectivo anual.

Año	Ingresos	Egresos	Total flujo de efectivo	Valor presente	Retorno de inversión
0	Q-	-Q581,198.60	-Q581,198.60	-Q581,198.60	-Q581,198.60
1	Q1,433,752.32	-Q1,328,550.70	Q105,201.62	Q86,391.16	-Q494,807.44
2	Q2,636,032.00	-Q2,570,379.97	Q65,652.03	Q44,273.30	-Q450,534.15
3	Q3,836,932.96	-Q2,912,265.30	Q924,667.66	Q512,066.34	Q61,532.20
4	Q5,247,307.52	-Q3,872,436.58	Q1,374,870.94	Q625,243.74	Q686,775.93
5	Q6,685,452.48	-Q4,729,596.18	Q1,955,856.30	Q730,417.58	Q1,417,193.51

D. TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR)

Para la estimación de indicadores se utilizó la TMAR la cual fue calculada de la siguiente manera:

El análisis financiero de la Tasa Interna de Retorno es un criterio amplio ya que se toma en cuenta el flujo de efectivo. Se definió la Tasa Mínima Aceptable de Retorno (TMAR) utilizando la siguiente fórmula para calcular una TMAR sin financiamiento:

$$TMAR = i + f + if$$

En donde i es el premio al riesgo y f es la inflación. El premio al riesgo se refiere al crecimiento real del dinero y se llama así porque el inversionista arriesga su dinero si no lo invierte en el banco; si la inversión es en una empresa productora de bienes o servicios de una demanda estable donde no hay competencia fuerte el riesgo de inversión es bajo y el premio al riesgo puede ser entre 3-5%, si se tienen condiciones opuestas de mercado además de ser un producto sin precedentes se establece un premio al riesgo por arriba del 12%.

Debido a la situación actual de la comercialización de los productos lácteos, además de ser un producto sin precedentes se estableció que la inversión tiene un riesgo alto de 17% y una tasa de inflación promedio de los últimos tres años de 4.08%.

$$TMAR = 0.17 + 0.0408 + (0.17 * 0.0408) = 21.77\%$$

E. VALOR PRESENTE NETO, TIR Y PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Tabla 24: Cálculo de Valor Presente Neto, TIR y periodo de recuperación de la inversión.

Valor Presente Neto	TIR
Q 1,523,719.66	69.5%
Periodo de recuperación	3.12 años
Periodo de recuperación	3 años 1 meses y 13 días

Se calculó el Valor Presente Neto (VPN) con una tasa de 21.77%. El proyecto tiene una TIR de 69.5% la cual es superior a la TMAR de 21.77% por lo tanto indica que el proyecto es factible bajo este análisis, al igual que el VPN es de Q1,523,719.66 al ser mayor que cero se confirma que el proyecto es factible de ejecutar.

El periodo de recuperación se refiere al tiempo que tomará para recuperar el monto de la inversión, considerando el flujo de efectivo (Tabla 23), el valor presente del dinero y el monto de inversión de Q581,198.60 buscando determinar en qué año el flujo de efectivo iguala el monto de la inversión. Analizando el flujo de efectivo se determina que se tiene un periodo de recuperación de la inversión de 3 años 1 mes y 7 días.

F. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD (TIR) Y RIESGO

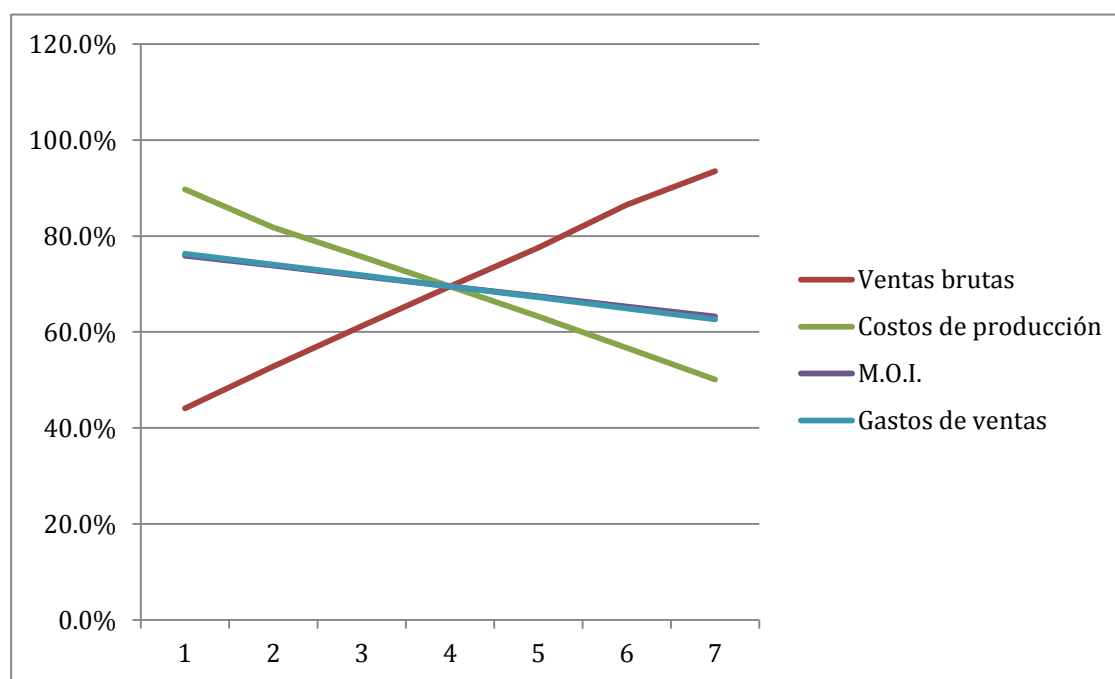
El riesgo es la posibilidad de perder dinero en una inversión. Generalmente en las industrias siempre existen variaciones sobre la demanda y los precios.

Es posible contar con riesgo de liquidez al inicio de las operaciones del proyecto analizado, sin embargo a medida que comience a producir y vender el producto. Los ingresos que se obtienen en las operaciones de este proyecto recaen en los ingresos provenientes de las ventas, por lo que será un factor determinante en el éxito del proyecto.

El análisis de sensibilidad es una herramienta financiera la cual nos ayuda a determinar cuáles son aquellas variables que afectan con mayor gravedad los resultados económicos. Para la realización de este análisis se evaluaron las siguientes variables con las variaciones listadas en la (Tabla 25, Gráfica 9).

Tabla 25: Análisis de sensibilidad y variación del TIR.

Varianza de TIR							
Porcentaje de varianza	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Ventas brutas	44.1%	52.8%	61.2%	69.5%	77.6%	86.5%	93.5%
Costos de producción	89.7%	81.8%	75.7%	69.5%	63.2%	56.7%	50.1%
M.O.I.	75.9%	73.8%	71.6%	69.5%	67.4%	65.3%	63.2%
Gastos de ventas	76.3%	74.0%	71.8%	69.5%	67.2%	64.9%	62.6%

Gráfica 9: Análisis de sensibilidad.

Por medio del análisis de sensibilidad se observa que las variables que afecta en mayor grado a los resultados del proyecto son las ventas brutas. En segundo lugar los costos de producción, seguido por la mano de obra indirecta y los gastos de ventas.

Se consideran tres escenarios probables (pesimista, conservador y optimista), donde se varía la cobertura del mercado establecida para cada año los costos de producción para cada uno de

los cinco años analizados. Se evalúa el valor presente neto y TIR en cada uno de los escenarios (Tabla 26):

Tabla 26: Análisis de escenarios.

	Pesimista	Conservador	Optimista
Variación en la cobertura de mercado establecida	-10%	100%	+5%
Variación en los costos de producción	+10%	100%	-5%
VPN	Q300,048.84	Q1,523,719.66	Q2,154,934.78
TIR	31.0%	69.5%	87.0%

Como se puede observar el escenario pesimista sería desfavorable para el proyecto, teniendo una TIR todavía mayor a la TMAR el proyecto todavía sería rentable. El escenario conservador muestra los resultados analizados previamente. En el escenario optimista se observa un valor presente neto 41.43% mayor y una tasa interna de retorno más favorable.

VII. CONCLUSIONES

- ❖ El número de cabezas de ganado lechero tiene un crecimiento del 4% por lo que la oferta de la materia prima se encontrará en alza.
- ❖ Al realizar el análisis de prefactibilidad y rentabilidad de la comercialización de yogur griego en la ciudad de Guatemala se determinó que sí es rentable la producción de yogur griego sabor natural 0% grasa (500 ml), con una tasa interna de retorno de 69.5%.
- ❖ Por medio del estudio de mercado se estableció que sí existe un mercado potencial para el yogur griego en la ciudad de Guatemala, de aproximadamente 130,468 litros de yogur griego mensuales.
- ❖ Se tiene que hacer una correcta diferenciación del producto a ofrecer de manera de lograr un posicionamiento en el mercado, realizando una campaña publicitaria que de a conocer el producto, la marca y sus atributos.
- ❖ Se determina que los consumidores tiene un alto poder de negociación, se debe tratar de crear lealtad de los clientes para con el producto y marca.
- ❖ Se desarrolló un plan operativo para la fabricación de yogur griego, definiendo la línea de producción, capacidades de la maquinaria requerida y estimando los costos de producción. Así mismo se estableció que la mejor ubicación para la planta es en el departamento de Escuintla.
- ❖ El tamaño de los lotes de producción se podrían ver en crecimiento, dependiendo de cómo recibe el consumidor el producto, lo que haría aún más factible la implementación del proyecto.
- ❖ El análisis financiero dio como resultado una Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) de 21.77%, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 69.5% con un Valor Presente Neto (VPN) de Q1,523,719.66 indicando que el proyecto es rentable.
- ❖ El análisis de sensibilidad determinó que las variables más sensibles a afectar el valor de la TIR son las unidades vendidas y el costo de producción. Se les debe prestar atención para evitar que esas puedan afectar el éxito del proyecto.
- ❖ Los escenarios analizados muestran que la tanto la TIR y VPN logran grandes resultados en un escenario optimista y conservador. Mientras que en escenario pesimista éstas se ven disminuidas significativamente.

VIII. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda evaluar constantemente las unidades de venta así como los costos de operación por ser las variables más sensibles que pueden afectar las utilidades del proyecto.
- ❖ Se debe tener cuidado con la estrategia de mercadeo, que debe explicar claramente a los consumidores las diferencias del producto y sus beneficios respecto a yogures tradicionales y sustitutos por tratarse de un producto nuevo para el mercado objetivo.
- ❖ Se recomienda la realizar un estudio de mercado sobre la crema y el suero ya que son subproductos del proceso y su venta pueden incrementar los ingresos totales.
- ❖ Para un óptimo funcionamiento de la producción, se deberá diseñar, organizar y planificar un programa general de compras de materia prima y material de empaque para la adquisición de las cantidades necesarias en el tiempo adecuado.
- ❖ Se recomienda ampliar posteriormente el mercado objetivo en Guatemala, para evaluar la comercialización de la misma en diferentes lugares del país.
- ❖ Se recomienda considerar éste estudio para una evaluación e implementación del proyecto.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco de Guatemala. *Guatemala: valor (CIF) de las importaciones y valor (FOB) de las exportaciones por producto de la industria agropecuaria, extractiva y manufacturera*. http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/comercio/por_producto/prod0207DB001.htm&e=52791 [fecha de consulta: 1 de agosto de 2013]
2. Central Intelligence Agency, CIA. *The World Factbook, Central America and Caribbean: Guatemala Populational Pyramid*. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gt.html> [fecha de consulta: 7 de agosto de 2013]
3. Chandan, Ramesh C. 2006. *Manufacturing yogurt and fermented milks*. Blackwell Publishing, Iowa, Estados Unidos, pp 5-14, 211-236.
4. Chandan, Ramesh C. 2013. *Manufacturing yogurt and fermented milks*. Blackwell Publishing, Iowa, Estados Unidos, pp 291,
5. CNN *Whey-in Greek yogurt's environmental impact*. <http://eatocracy.cnn.com/2013/06/12/whey-ing-greek-yogurts-environment-impact/> [fecha de consulta: 5 de octubre de 2013]
6. Gómez, Marcelo M. 2006. *Introducción a la metodología de la investigación científica* Editorial Brujas, Argentina, pp 64-66.
7. Institute of Food Technologists. *Innova identifies top 10 trends for 2013*. <http://www.ift.org/food-technology/daily-news/2012/november/08/innova-identifies-top-10-trends-for-2013.aspx> [fecha de consulta: 1 de agosto de 2013]
8. Instituto Nacional de Estadística, INE. *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. <http://www.ine.gob.gt/np/encovi/documentos/Pobreza%20y%20Desarrollo%202011.pdf> [fecha de consulta: 4 de agosto de 2013]
9. Instituto Nacional de Estadística, INE. 2002. *Guatemala: Estimaciones de la población total por municipio. Periodo 2009-2020*.
10. Khadem, Mohammed *et al.* 2008. Efficiency of lean metrics in evaluating the performance of manufacturing systems. *International Journal of Industrial Engineering*, 15(2), 176-184, 2008.
11. Larios, Roxana. (9/5/2013). *Sector promueve comida saludable*. Prensa Libre. http://www.prensalibre.com/economia/Sector-promueve-comida-saludable_0_916108389.html [fecha de consulta 10 de enero de 2014]
12. Loma-Osorio, Enrique de. 2000. *Estudio de la industria agroalimentaria en Guatemala*. IICA, San José, Costa Rica, p 45.

13. Martin López, Sonia. *Análisis de escenarios en valoración de inversiones*. <http://www.expansion.com/diccionario-economico/analisis-de-escenarios-en-valoracion-de-inversiones.html> [fecha de consulta 10 de noviembre de 2013]
14. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (Noviembre 2013). *El Agro En Cifras 2013*. Dirección de Planeamiento del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala, Guatemala, p 10.
15. Multivex Sigma Dos Guatemala. *Definición de estatus socioeconómicos*. <http://mtjerez62.files.wordpress.com/2011/07/nse-multivex-2009.pptx> [fecha de consulta: 4 de agosto de 2013]
16. Municipalidad de Guatemala. *Estratificación Socioeconómica por Sector Censal*. http://infociedad.muniguate.com/Site/01_estratos_sociales_files/1_Estratos%20sociales.pdf [fecha de consulta: 7 de agosto de 2013]
17. Newhope360. 2013. *Make money from acid whey*. <http://m.newhope360.com/breaking-news/make-money-acid-whey> [fecha de consulta: 5 de octubre de 2013]
18. Ortiz, Agustín. <<El país importa 66% de lácteos>>. Prensa Libre, Guatemala, sección de Economía. 1 de junio de 2012
19. Sizer, Frances *et al.* 2012. *Nutrition: concepts and controversies*. 12va edición, Cengage Learning, Pg. 176.
20. Torres, Mariela *et al.* (s.f.). *Tamaño de una muestra para investigación de mercado*. http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf [fecha de consulta: 4 de agosto de 2013]
21. Yildiz, Fatih. 2010. *Development and manufacture of yogurt and other functional dairy products*. CRC Press Taylor and Francis Group, LLC, Boca Ratón, Estados Unidos, pp 1-36.

X. ANEXOS

Anexo 1: Definición de niveles socio económicos


Definición de Niveles Socio Económicos

(Áreas Urbanas, Zona Metropolitana)

	Nivel Alto AB (4.2%)	Nivel Medio–Alto C1 (5.5%)	Nivel Medio–Bajo C2 (32.5%)	Nivel Bajo D (38.3%)	Nivel Popular E (19.5%)
Ingresos mensuales	Ingresos superiores a los a Q49.600 al mes	Ingresos familiares oscilan en un promedio de Q23, 500 al mes	Ingreso familiar oscila en un promedio de Q10, 500 al mes.	Su ingreso promedio mensual está comprendido alrededor de los Q2,500	Su ingreso promedio Mensual menor a los Q 1,100
Educación	La mayoría son graduados universitarios, mucho de ellos con grados avanzados	Su nivel educacional supera los estudios secundarios completos y universitarios.	Su nivel educacional se encuentra en estudios primarios y secundarios completos.	Secundaria incompleta o Primaria completa.	Su nivel educacional es Escaso y en muchos casos no cursado ningún estudio.
Ocupación	Propietarios de sus fuentes de ingresos, dueños de comercios, industriales, fincas, agrícolas, ganaderas, empleados administrativos de alto nivel, etc.	Tienen un nivel de vida bastante holgado. Son ejecutivos de empresas privadas o públicas también pueden ser dueños de negocios medianos.	Por lo general son profesionales, Comerciantes, pequeños industriales, ejecutivos de mandos medios.	El jefe de familia puede ser obrero, dependiente, auxiliar de actividades especializadas, obreros sin especialización alguna como conserjes mensajeros, etc. Varios miembros de la familia contribuyen al ingreso familiar.	El jefe de familia realiza tareas que no Requieren ningún conocimiento, usualmente no tiene trabajo fijo, sino que en trabajos de oportunidad.
Vivienda	Vivienda propia y lujosa con mas de 6 habitaciones y jardín amplio en zonas y colonias residenciales	Viven en sectores residenciales o en colonias. Las casas poseen al menos 4 habitaciones. Pueden ser hechas a sus especificaciones.	Habitan en casas modestas, no de lujo pero confortables. Generalmente con 3 habitaciones en colonias de casas iguales.	Viviendas modestas localizadas en barrios y colonias populares, edificios multifamiliares etc. (casi siempre alquiladas.	Poseen viviendas precarias en zonas marginales.



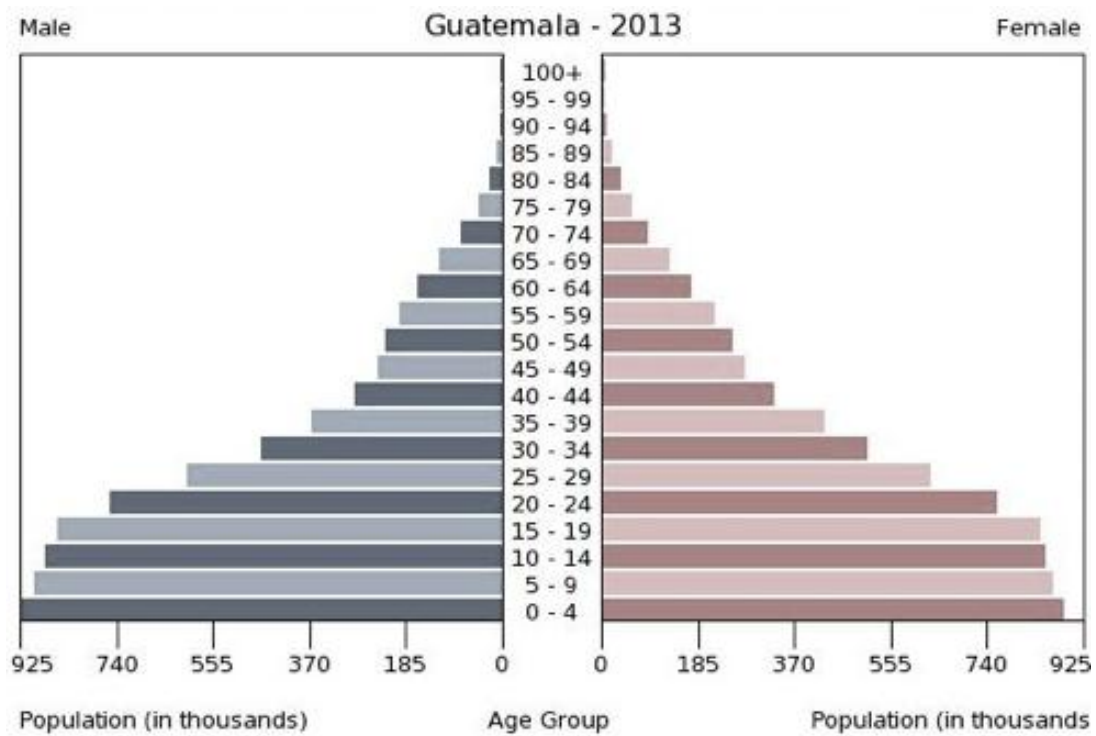
Anexo 2: Guatemala: estimaciones de la población total por municipio. Periodo 2009-2020.

 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

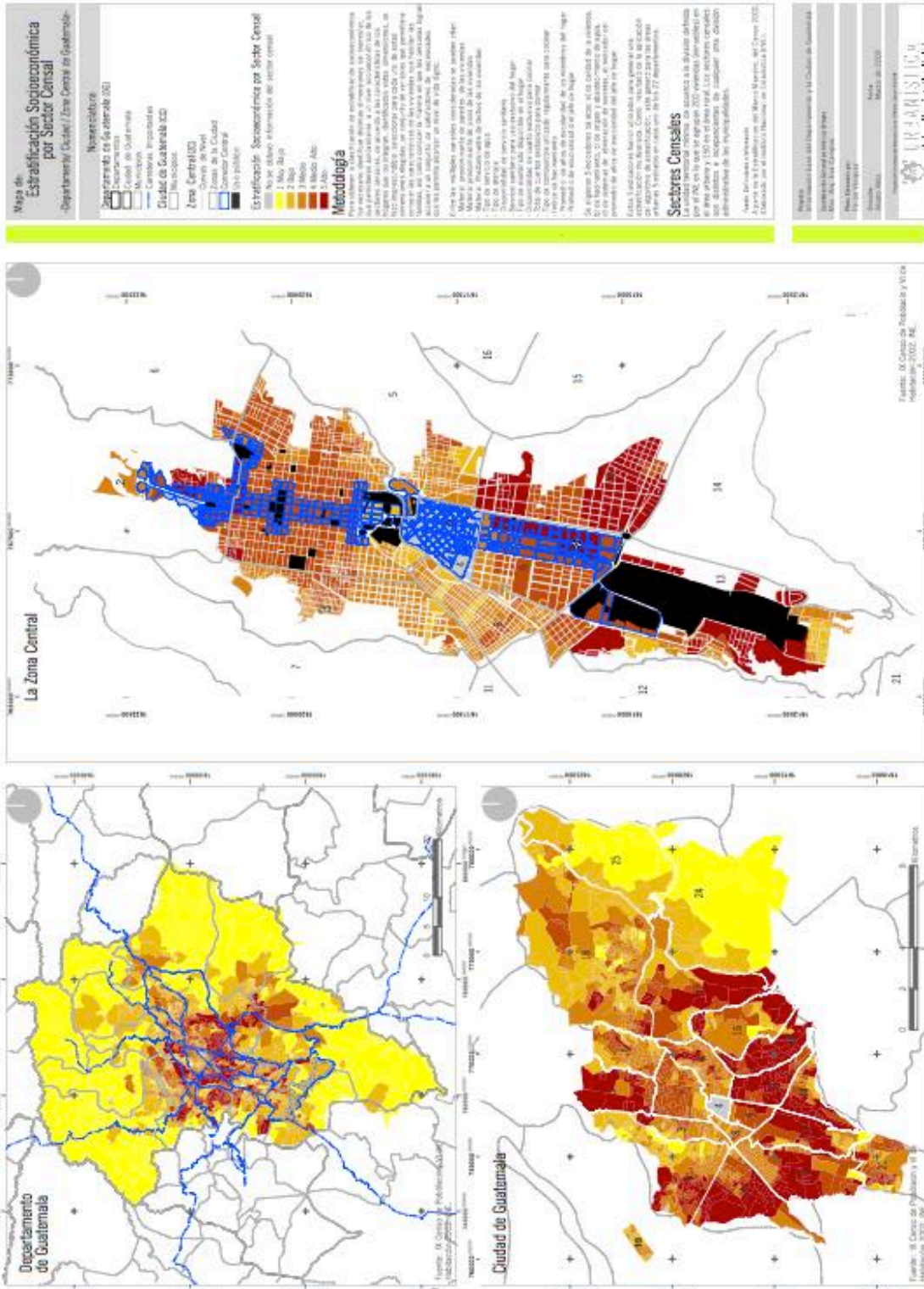
Guatemala: Estimaciones de la Población total por municipio. Periodo 2009-2020.
(al 30 de junio)

Departamento y Municipio	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	REPÚBLICA	14,017,057	14,381,686	14,713,763	15,073,375	15,438,384	15,806,675	16,176,133	16,548,188	16,924,190	17,302,084	17,679,735
Guatemala	3,048,601	3,103,685	3,156,284	3,207,587	3,257,616	3,306,387	3,353,951	3,400,264	3,445,320	3,489,142	3,531,754	3,573,179
Guatemala	964,655	988,150	990,750	992,541	993,552	993,815	994,078	994,341	994,604	994,867	995,130	995,393
Santa Catarina Pinula	82,976	85,290	87,589	89,876	92,150	94,410	96,656	98,885	101,096	103,288	105,459	107,610
San José Pinula	65,531	67,730	69,939	72,151	74,365	76,540	78,696	81,161	83,433	85,712	87,997	90,287
San José del Golfo	5,856	5,721	5,781	5,837	5,889	5,937	5,981	6,021	6,057	6,090	6,118	6,143
Patencia	58,922	58,046	59,139	60,202	61,237	62,242	63,216	64,164	65,079	65,963	66,817	67,639
Chimucul	118,502	121,306	124,064	126,780	129,454	132,084	134,670	137,210	139,701	142,143	144,535	146,876
San Pedro Ayampuc	65,279	67,728	70,205	72,713	75,251	77,819	80,416	83,041	85,693	88,371	91,074	93,801
Mocó	469,224	474,421	479,238	483,705	487,830	491,619	495,079	498,211	501,017	503,504	505,679	507,549
San Pedro Sacatepéquez	39,136	40,059	40,967	41,860	42,740	43,605	44,455	45,291	46,109	46,912	47,698	48,467
San Juan Sacatepéquez	202,074	206,035	210,975	215,905	220,821	231,721	237,245	242,394	247,173	251,596	255,674	259,420
San Raimundo	28,083	28,756	29,407	30,049	30,680	31,301	31,912	32,511	33,099	33,675	34,239	34,790
Chuarancho	12,206	12,462	12,712	12,956	13,195	13,427	13,654	13,875	14,090	14,299	14,501	14,697
Frajanas	41,327	42,607	43,886	45,167	46,446	47,730	49,012	50,292	51,570	52,846	54,118	55,387
Amatitlán	103,272	105,738	108,165	110,556	112,912	115,230	117,511	119,753	121,953	124,111	126,227	128,299
Villa Nueva	488,335	501,385	514,335	527,174	539,909	552,535	564,886	576,363	587,563	598,295	608,570	618,297
Villa Canales	135,618	139,449	143,256	147,050	150,823	154,577	158,309	162,017	165,698	169,349	172,970	176,559
Petalpa	150,796	156,790	162,674	169,054	175,331	181,704	188,172	194,733	201,384	208,123	214,950	221,864

Anexo 3: Pirámide poblacional Guatemala 2013. CIA World Factbook.



Anexo 4: Estratificación Socioeconómica por Sector Censal. Municipalidad de Guatemala.



Anexo 5: Encuesta utilizada.

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Industrial

La información recopilada en la siguiente encuesta será utilizada para el trabajo de graduación “**Estudio de prefactibilidad de la producción y comercialización de yogurt griego en Guatemala**”

Favor de contestar las siguientes preguntas honestamente, marcando con una “**X**” su respuesta, cualquier duda consultar con la persona que le entregó la encuesta.

Preguntas personales:

Género: Femenino_____ Masculino_____

Edad: 20-29 años_____ 30-39 años_____ 40-49 años_____

50-59 años_____ 60 o más años_____

Estado civil: Soltero(a)_____ Casado(a)_____ Divorciado(a)_____

Consumo general:

1. ¿Consume carne animal (pollo, cerdo, pavo y vaca)?

Sí_____ No*_____

*Si su respuesta es no pase a la pregunta 3.

2. ¿Con qué frecuencia? Utilizando como ración promedio 6oz.

Diario_____
 2-3 veces por semana_____
 1 vez por semana_____

3. ¿Consume huevos?

Sí_____ No*_____

*Si su respuesta es no pase a la pregunta 5.

4. ¿Con qué frecuencia? Utilizando como ración promedio 1 huevo.

Diario _____
 2-3 veces por semana _____
 1 vez por semana _____

5. ¿Consume productos lácteos?

Sí _____ No* _____

*Si su respuesta es no pase a la pregunta 8.

6. ¿Cuáles de los siguientes productos se encuentran dentro de su consumo?

Leche _____ Queso _____ Mantequilla _____

Yogurt _____ Helado _____ Otros: _____

7. ¿Con qué frecuencia? Utilizando como ración promedio ½ taza.

Diario _____
 2-3 veces por semana _____
 1 vez por semana _____

Preguntas sobre yogurt griego:

8. ¿Sabe lo que es yogurt griego?

Sí _____ No* _____

*Si su respuesta es no, pregunte al encuestador, y continúe con la pregunta 12.

9. ¿Cómo describiría Ud. Al yogurt griego? ¿Conoce algunas de sus propiedades, cuales?

10. ¿Ha encontrado yogurt griego en Guatemala?

Sí* _____ No _____

*Si sabe la marca, especifique: _____

11. ¿Cómo describiría Ud. el producto?

Excelente _____
 Bueno _____
 Podría mejorar _____

12. ¿Estaría interesado en comprar yogurt griego si estuviera disponible?

Sí _____ No* _____

*Si su respuesta es no, la encuesta ha terminado. Muchas gracias por su tiempo!

13. ¿En qué tamaños le interesaría comprarlo y que precio estaría dispuesto a pagar por ellos?

vaso (1/4 de litro)	½ litro	1 litro
_____ Q12.00-14.99	_____ Q29.00-31.99	_____ Q49.00-51.99
_____ Q15.00-17.99	_____ Q32.00-35.99	_____ Q52.00-54.99
_____ Q18.00-20.99	_____ Q36.00-39.99	_____ Q55.00-57.99

14. ¿Qué sabores le interesaría?

Natural (sin endulzar) _____ Fresa _____
 Natural endulzado _____ Melocotón _____
 Vainilla _____ Otro (especifique): _____

15. ¿Qué porcentaje de grasa le interesaría que tuviera?

Descremado (0% grasa) _____
 Semidescremado (2% grasa) _____
 Con grasa (4% grasa) _____

16. ¿Con qué frecuencia consumiría yogurt griego? Utilizando como ración promedio 1/2 taza.

Diario _____
 2-3 veces por semana _____
 1 vez por semana _____

Muchas gracias por su tiempo y honestidad

Anexo 6. Hoja de información entregada a las personas encuestadas que no sabían lo que es yogurt griego.

+
Yogurt
Griego







+ ¿Qué es el Yogurt Griego?

La diferencia entre un yogurt tradicional y un yogurt griego, es que el yogurt griego pasa por un proceso de colado, en el cual se remueve un 70% del suero, dejando un yogurt espeso y cremoso. En el suero se pierde gran parte de los carbohidratos, lactosa y azúcares propios de la leche, haciendo que tenga el doble de proteína que un yogurt tradicional. Son realizados con diferentes contenidos de grasa, así como de sabor natural, endulzados o con sabor a frutas. Debido a su consistencia, aquel de sabor natural puede ser utilizado para sustituir crema, queso crema, mantequilla, mayonesa, entre otros para realizar recetas más saludables!

Anexo 7.

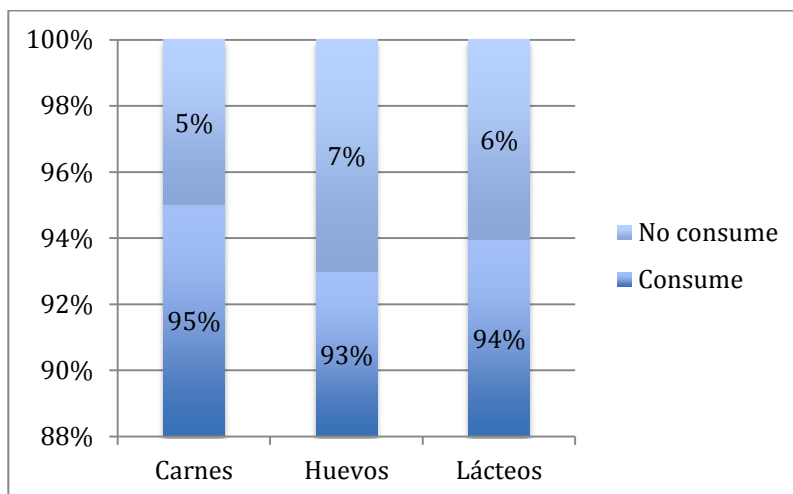
Tabla de resultados de la encuesta:

	Total	Porcentajes
Muestra encuestada	400	100%
Consumo de carne		
1. ¿Consume carne animal?		
Sí	381	95%
No	19	5%
2. ¿Con qué frecuencia?		
Diario	235	59%
2-3 por semana	128	32%
1 por semana	18	5%
Consumo de huevos		
3. ¿Consume huevos?		
Sí	372	93%
No	28	7%
4. ¿Con qué frecuencia?		
Diario	93	23%
2-3 por semana	176	44%
1 por semana	103	26%
Consumo de lácteos		
5. ¿Consume productos lácteos?		
Sí	374	94%
No	26	7%
6. ¿Qué productos lácteos se encuentran dentro de su consumo?		
Leche	331	83%
Queso	339	85%
Mantequilla	216	54%
Yogurt	291	73%
Otros	154	39%
7. ¿Con qué frecuencia?		
Diario	236	59%
2-3 por semana	129	32%
1 por semana	9	2%
Conocimiento sobre yogurt griego		
8. ¿Sabe lo que es yogurt griego?		
Sí sabe	148	37%
No sabe	250	63%
10. ¿Ha encontrado yogurt griego en Guatemala? (a los encuestados que saben lo que es yogurt griego)		
Sí ha encontrado	34	8.5%
No ha encontrado	114	28.5%
11. Opinión sobre el producto encontrado (a los encuestados que han encontrado yogurt griego en Guatemala)		
Es excelente	9	2.3%
Es bueno	12	3.0%
Podría mejorar	13	3.3%
12. ¿Estaría interesado en comprar yogurt griego si estuviera disponible?		

Sí	282	70.5%
No	118	29.5%
Interés sobre el yogurt griego		
13. ¿Qué tamaño de presentación estaría interesado en comprar y que precio estaría dispuesto a pagar por el? (porcentajes sobre la muestra encuestada)		
Vaso (1/4 de litro)		
Q.12-14.99	106	26.5%
Q.15-17.99	37	9.3%
Q.18-20.99	15	3.8%
½ litro		
Q.29-31.99	78	19.5%
Q.32.-35.99	54	13.5%
Q.36-39.99	15	3.8%
1 litro		
Q.49-51.99	83	20.8%
Q.52-54.99	40	10.0%
Q.55.-57.99	16	4.0%
14. ¿Qué sabores le interesaría que estuvieran disponibles? (porcentajes sobre la muestra encuestada)		
Natural sin endulzar	183	45.8%
Natural endulzado	76	19%
Vainilla	65	16.3%
Fresa	106	26.5%
Melocotón	94	23,5%
Otros	38	9.5%
15. ¿Qué porcentaje de grasa le interesaría que tuviera? (porcentajes sobre los interesados en comprar yogurt griego)		
0% grasa	163	57.8%
2% grasa	98	34.8%
4% grasa	21	7.4%
16. ¿Con qué frecuencia consumiría yogurt griego si estuviera disponible? (porcentajes sobre los interesados en comprar yogurt griego)		
Diario	99	35.1%
2-3 por semana	138	48.9%
1 por semana	45	16.0%

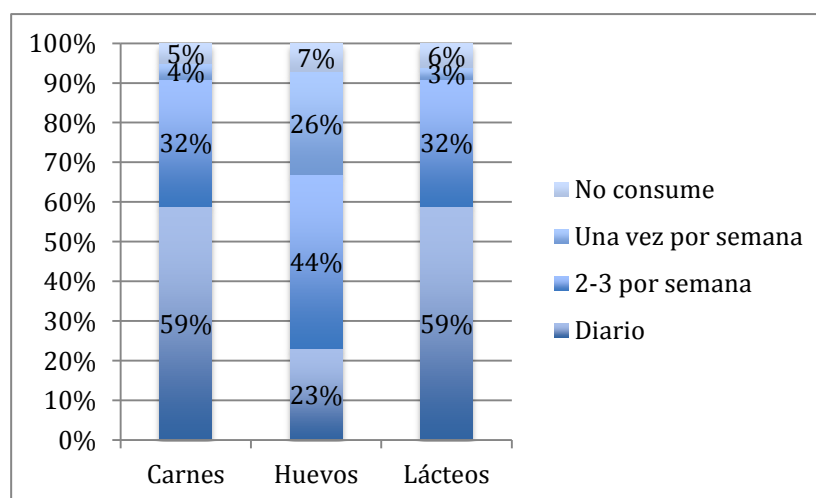
Anexo 8.

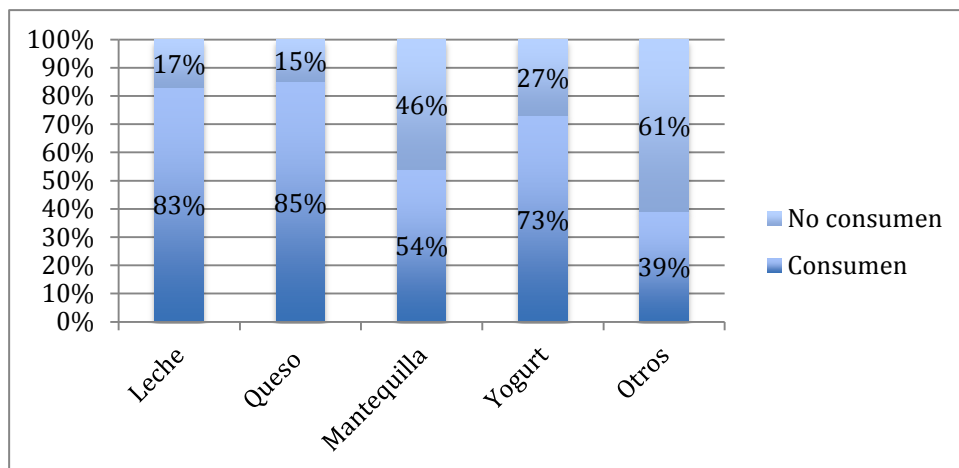
Gráfica: Porcentajes de la muestra encuestada sobre el consumo de carnes, huevos y lácteos.



Anexo 9.

Gráfica: Porcentajes del consumo de la muestra encuestada que sí consumen carne, huevos y lácteos.



Anexo 10.**Gráfica: Porcentajes de la muestra encuestada sobre el consumo de productos lácteos.**

Anexo 11.

Tabla de resultados de encuesta: Demanda de sabores "otros" de yogurt griego en la ciudad de Guatemala, estatus socio económicos alto y medio-alto.

Demanda de sabores "otros" de yogurt griego de la muestra encuestada	
	Porcentaje de la población
Miel	0.75%
Arándano	2.0%
Mango	1.75%
Higos	1.75%
Manzana	0.75%
Coco	0.25%
Frutas variadas	0.25%
Frutas con splenda	1.0%
Kiwi	0.25%
Uva	0.25%
Cereza	0.25%
Pera	0.5%
Frambuesa	0.5%
Salados	0.25%
Mora	1.0%
Aderezo	0.25%
Banano	0.75%
Chocolate	0.3%

Anexo 12.

Tabla de resultados de encuesta: Demanda potencial estimada del consumo de yogurt griego en la ciudad de Guatemala, utilizando los porcentajes de la muestra encuestada.

Demanda potencial estimada de consumo de yogurt			
	Porcentaje del interés de frecuencia de consumo de la muestra encuestada	Representación de la cantidad de personas de la ciudad de Guatemala, según porcentajes de la muestra encuestada	Cantidad de yogurt griego en litros por semana
Diario (7 días)	24.8%	23,853	20,871*
2.5 por semana	34.5%	33,249	10,390**
1 por semana	11.3%	10,842	1,355**
Total	70.5%	68,040.00	32,617

**Cantidad de yogurt griego L: cantidad de personas x 0.125L x 7 días*

*** Cantidad de yogurt griego L: cantidad de personas x 0.125L x 2.5 a la semana*

**** Cantidad de yogurt griego L: cantidad de personas x 0.125L*

Anexo 13:

Yogurt Griego en Guatemala	
Consumo de Yogurt Griego en Guatemala	
La información recopilada en la siguiente encuesta sera utilizada en el trabajo de graduación titulado "Estudio de prefactibilidad de la comercialización y producción de yogurt griego en Guatemala"	
* 1. ¿Qué edad tiene?	
<input type="text"/>	
2. ¿Ha comprado yogurt griego en Guatemala? (Si su respuesta es "No", favor de dirigirse al final de la encuesta y presionar "Listo")	
<input type="radio"/> Sí	
<input type="radio"/> No	
3. ¿Qué marca de yogurt griego ha comprado?	
<input type="radio"/> Chobani	<input type="radio"/> Atenea
<input type="radio"/> Glad	<input type="radio"/> Ambrosia
<input type="radio"/> Oikos	
Otro (especifique)	
<input type="text"/>	
4. Aproximadamente, ¿con qué frecuencia consume yogurt griego?	
<input type="radio"/> Mas de una vez a la semana	
<input type="radio"/> Una vez a la semana	
<input type="radio"/> Una vez al mes	
<input type="radio"/> No consumo regularmente	
5. Cree que el producto es:	
<input type="radio"/> Excelente	
<input type="radio"/> Bueno	
<input type="radio"/> Podría mejorar	
6. Considera que el precio por el producto obtenido es:	
<input type="radio"/> Alto	
<input type="radio"/> Justo	
<input type="radio"/> Bajo	
7. ¿En dónde compra el yogurt griego en Guatemala?	
<input type="radio"/> Tienda especializada	
<input type="radio"/> Supermercado	
<input type="radio"/> Con una persona individual	

Yogurt Griego en Guatemala

8. ¿De qué manera conoció el yogurt griego en Guatemala?

Anuncio de prensa

De boca en boca

Vallas publicitarias

En una tienda/supermercado

Anuncio en la radio

Anexo 14

Tabla de resultados del sondeo sobre las cuatro variables de la mercadotecnia

	Porcentaje	Total
¿Ha comprado yogurt griego en Guatemala? (Si su respuesta es "No", favor de dirigirse al final de la encuesta y presionar "Listo")		
Sí	74.8%	154
No	25.2%	52
¿Qué marca de yogurt griego ha comprado?		
Chobani	4.1%	6
Glad	35.8%	53
Oikos	52.0%	77
Atenea	4.1%	6
Ambrosia	4.1%	6
Otro (especifique)		14
Aproximadamente, ¿con qué frecuencia consume yogurt griego?		
Más de una vez a la semana	27.6%	43
Una vez a la semana	19.9%	31
Una vez al mes	19.9%	31
No consumo regularmente	32.7%	51
Cree que el producto es:		
Excelente	38.1%	59
Bueno	51.6%	80
Podría mejorar	10.3%	16
Considera que el precio por el producto obtenido es:		
Alto	42.9%	67
Justo	57.1%	89
Bajo	0.0%	0
¿En dónde compra el yogurt griego en Guatemala?		
Tienda especializada	18.6%	29
Supermercado	76.9%	120
Con una persona individual	4.5%	7
¿De qué manera conoció el yogurt griego en Guatemala?		
Anuncio de prensa	2.5%	4
Vallas publicitarias	21.0%	33
Anuncio en la radio	1.9%	3
De boca en boca	49.7%	78
En una tienda/supermercado	40.1%	63

Anexo 15.

Tabla de ponderación para la ubicación de la planta.

Ponderación	Alta Verapaz		Escuintla		Santa Rosa		Retalhuleu		C		P	
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Alfabetización	10%	60%	80%	81%	81%	8.1%	244,890	8%	209,076	80%	77%	7.7%
Económicamente activa	10%	58.9%	59.4%	59.4%	57.1%	5.94%	174,790	5.71%	152,327	57.1%	56.1%	5.61%
Desocupada	15%	5.54%	5.33%	4.11%	3.78%	4.11%	11,571	2.91%	13,006	3.78%	4.79%	3.69%
Tarifa Eléctrica (Q/kWh)	15%	60%	100%	15%	80%	15%	1.82	12%	1.97	80%	60%	9%
Cercanía a la ciudad (km)	20%	70%	82	82	100%	19%	63	20%	184	100%	80%	16%
Materia Prima	30%	40%	13.70%	30%	80%	30%	6.50%	24%	6.40%	80%	60%	18%
Total	100%	51.14%	62.15%	72.62%	60%							

Anexo 16:

Tabla sobre la utilización de maquinaria y el tiempo acumulado estimado de producción de un lote en horas.

Año	Máquinas de capacidad de 800 L	Lotes	Capacidad utilizada
1	1	1	64%
2	2	2	57%
3	2	2	83%
4	2	3	73%
5	2	3	89%

Lote	Tiempo acumulado (h)			
	Pasteurización	Maduración	Separación	Envasado
1	1.5	5.5	9.5	11.5
2	3	7.8	11.5	13
3	5.5	10	14	15.5

Anexo 17:

Distribución de tareas para operarios para los diferentes lotes de fabricación.

Año 2 y 3

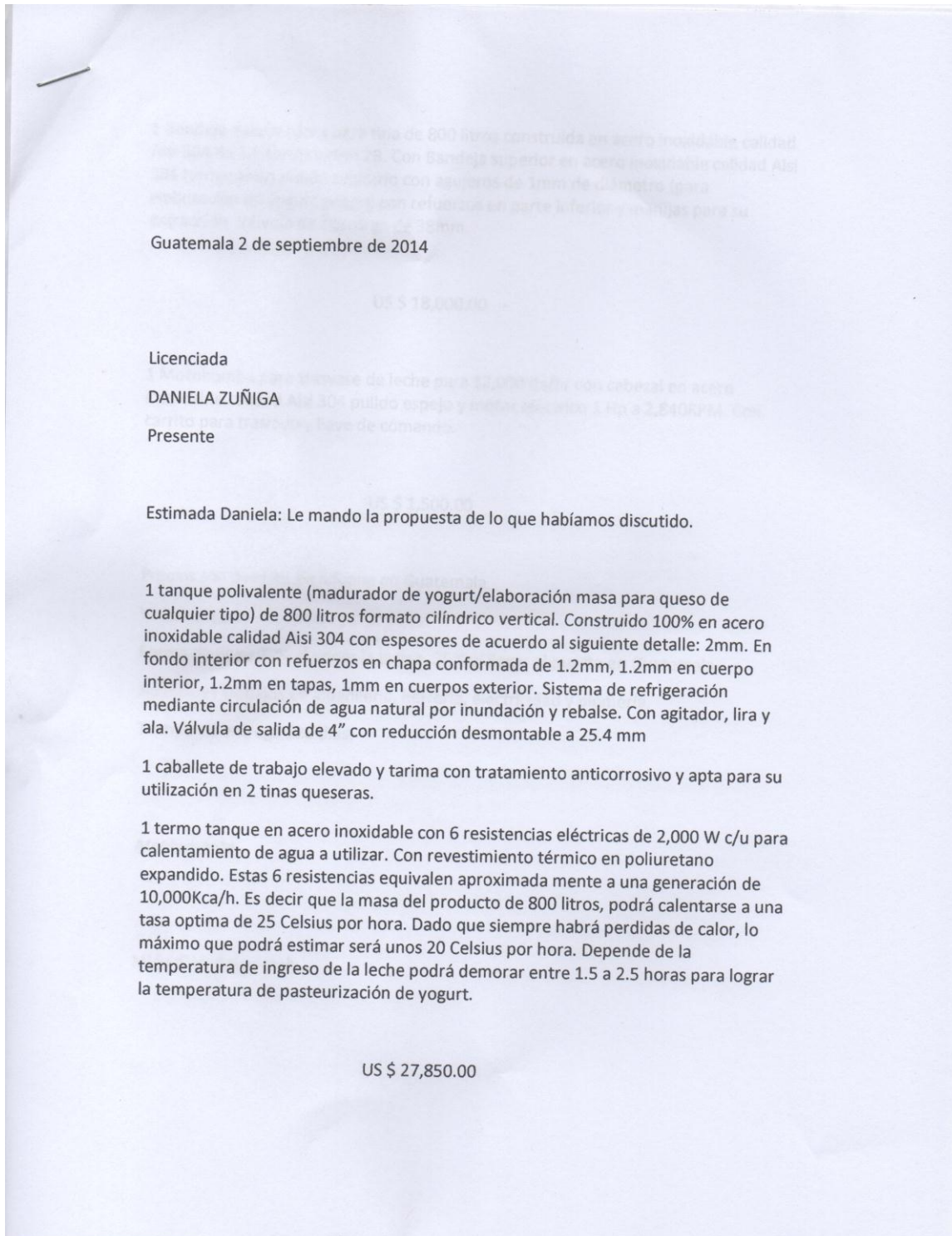
	Operador 1 y 2						Operador 3 y 4				Operador 5												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13										
Lote 1	p	p	p	m1	m1	m1	m1	m1	m1	m1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	e	e	e			
Lote 2		p	p	p	m2	m2	m2	m2	m2	m2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	e	e	e

Año 4 y 5

Horas	Operador 1 y 2						Operador 3 y 4				Operador 5 y 6																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16											
Lote 1	p	p	p	m1	m1	m1	m1	m1	m1	m1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	e	e	e						
Lote 2		p	p	p	m2	m2	m2	m2	m2	m2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	s2	e	e	e			
Lote 3				p	p	p	m1	m1	m1	m1	m1	m1	m1	m1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	s1	e	e	e

Anexo 18:**Tabla sobre el desglose de los salarios de los trabajadores y prestaciones de ley.**

	Operarios	Analista de calidad	Supervisor de producción	Contador	Asistentes	Encargado de mercadeo y ventas
Salario mensual	Q2,280.34	Q3,000.00	Q5,000.00	Q3,000.00	Q2,700.00	Q3,500.00
Indemnización (8.33%)	Q189.95	Q249.90	Q416.50	Q249.90	Q224.91	Q291.55
Aguinaldo (8.33%)	Q189.95	Q249.90	Q416.50	Q249.90	Q224.91	Q291.55
Bono 14 (8.33%)	Q189.95	Q249.90	Q416.50	Q249.90	Q224.91	Q291.55
IGSS (10.67%)	Q243.31	Q320.10	Q533.50	Q320.10	Q288.09	Q373.45
Irtra (1%)	Q22.80	Q30.00	Q50.00	Q30.00	Q27.00	Q35.00
Intecap (1%)	Q22.80	Q30.00	Q50.00	Q30.00	Q27.00	Q35.00
Vacaciones (4.17%)	Q95.09	Q125.10	Q208.50	Q125.10	Q112.59	Q147.95
Salario total	Q3,234.21	Q4,254.90	Q7,091.50	Q4,254.90	Q3,834.41	Q4,966.05

Anexo 19: Cotización de maquinaria utilizada

Guatemala 2 de septiembre de 2014

US \$ 27,850.00

Licenciada

DANIELA ZUÑIGA

Presente

Estimada Daniela: Le mando la propuesta de lo que habíamos discutido.

1 tanque polivalente (madurador de yogurt/elaboración masa para queso de cualquier tipo) de 800 litros formato cilíndrico vertical. Construido 100% en acero inoxidable calidad Aisi 304 con espesores de acuerdo al siguiente detalle: 2mm. En fondo interior con refuerzos en chapa conformada de 1.2mm, 1.2mm en cuerpo interior, 1.2mm en tapas, 1mm en cuerpos exterior. Sistema de refrigeración mediante circulación de agua natural por inundación y rebalse. Con agitador, lira y ala. Válvula de salida de 4" con reducción desmontable a 25.4 mm

1 caballete de trabajo elevado y tarima con tratamiento anticorrosivo y apta para su utilización en 2 tinas queseras.

1 termo tanque en acero inoxidable con 6 resistencias eléctricas de 2,000 W c/u para calentamiento de agua a utilizar. Con revestimiento térmico en poliuretano expandido. Estas 6 resistencias equivalen aproximada mente a una generación de 10,000Kca/h. Es decir que la masa del producto de 800 litros, podrá calentarse a una tasa optima de 25 Celsius por hora. Dado que siempre habrá perdidas de calor, lo máximo que podrá estimar será unos 20 Celsius por hora. Depende de la temperatura de ingreso de la leche podrá demorar entre 1.5 a 2.5 horas para lograr la temperatura de pasteurización de yogurt.

US \$ 27,850.00

1 Bandeja desueradora para tina de 800 litros construida en acero inoxidable calidad Aisi 304 de 1.5 terminación 2B. Con Bandeja superior en acero inoxidable calidad Aisi 304 terminación pulido sanitario con agujeros de 1mm de diámetro (para elaboración de yogurt griego) con refuerzos en parte inferior y manijas para su extracción. Válvula de descarga de 38mm.

US \$ 18,000.00

1 Motobomba para trasvase de leche para 12,000 lts/hr con cabezal en acero inoxidable calidad Aisi 304 pulido espejo y motor eléctrico 1 Hp a 2,840RPM. Con carrito para traslado y llave de comando.

US \$ 1,500.00

Precios son puestos en aduana en Guatemala.

Ya han pagado impuestos y aranceles.

Forma de pago 75% al poner la orden, 25% al llegar al puerto en Guatemala.

No incluye trabajos de albañilería, herrería, electricidad y plomería.

Tiempo de entrega 120 días.

Atentamente

Miguel Antonio Frech

GUATEMALA 10 de Abril 2014

Licenciada
DANIELA ZUÑIGA
Presente

Estimada Daniela: Estas son las ultimas preguntas que me hizo. Con respecto a la separadora de quesos suaves me consiguieron una nueva de 700 litros hora, que puesta en Guatemala va a costar no menos de US \$ 40,000.00 considero que lo podemos hacer con la paila desueradora.

1 Paila para fabricación de dulce de leche, construida en acero inoxidable calidad Aisi 304 con estructura elevada en caño estructural con tratamiento anticorrosivo. Capacidad neta de producción: **70 Lts.** (aproximadamente **35 Kg.** de dulce) Con tanque de acero inoxidable para almacenamiento de leche permitiendo ingreso manual de la misma durante el proceso de cocinado. Calentamiento del producto mediante resistencias eléctricas (consumo máximo 4.8 Kw/h) sumergidas en baño de aceite especial para industria alimenticia, lo que evita la utilización de fuego directo o vapor. Tablero de comando eléctrico para mantenimiento de temperatura. Tensión de alimentación: 220 Volt CA. **No Incluye:** flete interno y colocación.

U\$\$ 15,975.00

1 Paila para fabricación de dulce de leche, construida en acero inoxidable calidad Aisi 304 con estructura elevada en caño redondo de acero inoxidable. Capacidad neta de producción: **20 Lts.** (aproximadamente **10 Kg.** de dulce) Con tarro de acero inoxidable de 30 Lts. para el desagote y enfriado del producto. Calentamiento del producto mediante resistencias eléctricas sumergidas en baño de aceite especial para industria alimenticia, lo que evita la utilización de fuego directo o vapor. Tablero de comando eléctrico para mantenimiento de temperatura. Tensión de alimentación: 220 Volt CA. **No Incluye:** flete interno y colocación.

U\$\$ 11,534.00

La desueradora es una simple batea con una bandeja construida con una chapa perforada que, en este caso, tiene agujeros de 1 mm de diámetro. La presión se realiza manualmente con unas chapas que vienen al efecto, para las tinas de queso se les fabrica con el prensado neumático, lo cual no es nuestro caso.

Atentamente

MIGUEL ANTONIO FRECH

Anexo 20:

Tabla sobre los costos unitarios de materia prima y material de empaque así como el costo por unidad total de yogurt griego (500ml) período 2015-2018.

Año	Costo unitario (Q)				Costo por unidad total (Q)
	Leche	Cultivo	Envase	Tapadera	
2015	Q 3.47	Q 0.31	Q 0.74	Q 0.66	Q 5.18
2016	Q 3.61	Q 0.32	Q 0.77	Q 0.68	Q 5.38
2017	Q 3.76	Q 0.34	Q 0.80	Q 0.71	Q 5.61
2018	Q 3.91	Q 0.35	Q 0.83	Q 0.74	Q 5.83

Anexo 21: Cotización de envases de empaque y tapaderas

Señorita

Daniela Zuñiga

Presente

Por este medio le detallo el precio de nuestros productos según su requerimiento

DESCRIPCION	PRECIO/MILLAR
Envase ½ litro blanco (parma)	Q 652.49
Tapa ½ litro inyectada	Q 530.65
Envase ½ litro impreso (pama)	Q 710.00
Envase ½ litro blanco	Q 593.18
Envase ½ litro impreso	Q 635.25

- Pedido mínimo a imprimir 15,000 envases
- Se cobra Q 350.00 por color

Atentamente

Rodolfo Chuy