

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN YOGURT
GRIEGO A BASE DE LECHE DE VACA, PARA LA
ASOCIACIÓN DE MUJERES PRODUCTORAS EN LA ZONA
ABRA DE SAN MIGUEL "AMPASAM"**

Por:

CRISTHIAN PAÚL FERNÁNDEZ VELÁSQUEZ

**Proyecto de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado
académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

Diciembre del 2022

TARIJA-BOLIVIA

MSc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

**DECANO FAC. CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

MSc. Lic. Clovis Gustavo Succi Aguirre

**VICEDECANO FAC. CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Castillo Limachi Dean Rafael

Ing. Castillo García Ismael Gerardo

Ing. Zamora Gutiérrez Jesús

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

A mi mamá, por siempre escucharme y apoyarme, sin dudar de mí en ningún momento; a mi papá por la motivación brindada desde el primer semestre; a mi hermano por siempre sacarme una sonrisa en días difíciles; a mi hermana por realizar tareas de mi vida diaria, que eran mi responsabilidad, solo para brindarme un espacio para continuar con mi proyecto; a mi sobrina por recordarme cada día lo mágico de pasar tiempo con la familia.

A Dios gracias, por el bienestar de mis compañeros, familiares y amigos que siempre me brindaron sus palabras de motivación y buenos deseos.

A la Asociación de Mujeres Productoras “AMPASAM”, por la predisposición y el excelente trato hacia mi persona.

A mi tutor de proyecto Ing. Mariana Cordero, gracias por tanta paciencia y conocimiento compartido.

Haz lo que temes, y la muerte del temor es segura. By: Mark Twain.

ÍNDICE

Advertencia	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Pensamiento	iv
Resumen	v

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes	2
1.1.1. Antecedentes sobre el tema	2
1.1.2. Antecedentes de la empresa	4
1.2. Planteamiento del problema	5
1.2.1. Descripción del problema.....	5
1.2.2. Árbol de problemas	6
1.2.3. Árbol de soluciones	7
1.2.4. Formulación del problema	8
1.3. Objetivos	8
1.3.1. Objetivo general	8
1.3.2. Objetivos específicos	8
1.4. Justificación del problema.....	8
1.4.1. Justificación económica	8
1.4.2. Justificación social	9
1.4.3. Justificación teórica-académica.....	9

1.5.	Identificación de la empresa.....	10
1.5.1.	Nombre de la empresa.....	10
1.5.2.	Rubro de la empresa.....	10
1.5.3.	Misión.....	10
1.5.4.	Visión	10
1.5.5.	Organización	10
1.5.6.	Ubicación	11
1.5.7.	Productos.....	12
1.5.8.	Materias primas e insumos.....	13
1.5.9.	Maquinaria y equipo y otros complementos	14
1.5.10.	Proceso productivo.....	15
1.5.11.	Lay out actual.....	16
1.5.12.	Desechos generados	16
1.6.	Metodología	17
1.6.1.	Tipo de investigación	17
1.6.2.	Enfoque de investigación	17
1.6.3.	Tipo de muestreo.....	17

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Bases teóricas de desarrollo	19
2.1.1.	Diseño y desarrollo de nuevos productos.....	19
2.1.2.	Modelos de desarrollo de nuevos productos	19
2.1.3.	Etapas de desarrollo de nuevos productos.....	20

2.1.4. Identificar el producto	20
2.1.5. Diseñar el producto	21
2.1.6. Evaluar el producto	21
2.2. Aspectos técnicos y otras consideraciones de producción	22
2.2.1. La leche	22
2.2.2. Productos lácteos y derivados de la leche	23
2.2.3. Proceso de producción	24
2.2.4. Acopio de la leche	24
2.2.5. Recepción de la leche	24
2.2.6. Control de calidad de la leche	24
2.2.7. Prueba de Mastitis	24
2.2.8. Prueba de alcohol	25
2.2.9. Filtración	26
2.2.10. Dosificación	26
2.2.11. Homogenización.....	26
2.2.12. Pasteurización.....	26
2.2.13. Pre – enfriamiento	26
2.2.14. Inoculación	26
2.2.15. Incubación	27
2.2.16. Separación del suero de la leche.....	27
2.2.17. Envasado	27
2.2.18. Yogurt griego	28
2.2.19. Mastitis	28

2.2.20. Coagulación de leche	28
2.2.21. Reactivo de california CMT	29
2.2.22. Sucralosa	29
2.2.23. Cultivo lácteo YF-L812	29
2.2.24. Normas de inocuidad para elaboración de productos artesanales	29
2.2.25. Punto crítico	30
2.2.26. Puntos de control	30
2.3. Instrumentos de investigación	30
2.3.1. Estudio de mercado	30
2.3.2. Segmentos de mercado	30
2.3.3. Mercado	31
2.3.4. Encuesta	31
2.3.5. Muestreo no probabilístico	31
2.3.6. Muestreo estratificado	31
2.3.7. Análisis fisicoquímicos	31
2.3.8. Análisis microbiológicos	32
2.3.9. Análisis económico	32
2.3.10. Costo unitario	32
2.3.11. Costos fijos	33
2.3.12. Costos Variables	33
2.3.13. Precio de venta	33

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1.	Análisis cualitativo de la demanda del yogurt griego	35
3.2.	Población objeto de estudio.....	35
3.2.1.	Justificación de la población objeto de estudio	35
3.2.2.	Datos de la población objeto de estudio.....	36
3.2.3.	Segmentación del estudio de mercado	38
3.2.4.	Criterios de segmentación.....	38
3.3.	Metodología del estudio de mercado	40
3.3.1.	Muestreo estratificado	40
3.4.	Encuestas.....	40
3.4.1.	Encuesta piloto	40
3.4.1.1.	Definición de la variable para el muestreo estratificado.....	41
3.4.1.2.	Resultados de la encuesta piloto	41
3.4.2.	Encuesta “Identificación de las características de preferencia de la población para el yogurt griego”.....	41
3.4.2.1.	Objetivo de la encuesta	41
3.4.2.2.	Resultados del estudio de mercado	41
3.4.	Determinación de la demanda.....	42
3.4.1.	Proyección de la demanda mediante los índices de crecimiento.....	44
3.4.2.	Proyección de la demanda mediante el método de la tasa promedio	45
3.4.3.	Proyección de la demanda mediante el método de extrapolación de la tendencia	47
3.4.4.	Análisis de la varianza de los métodos de proyección	50

3.4.5.	Proyección de la demanda con unidades de producto.....	51
3.5.	Entrevistas con productores para complementar la demanda.	52
3.6.	Análisis cualitativo de la oferta del yogurt griego	54
3.6.1.	Análisis de la oferta.....	54
3.6.2.	Productos sustitutos.....	58

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1.	Introducción a la ingeniería del proyecto.....	60
4.2.	Características para el desarrollo del yogurt griego	60
4.2.1.	Características organolépticas para el yogurt griego.....	60
4.2.2.	Características físicas de preferencia para el yogurt griego	61
4.3.	Propuesta para la producción del yogurt griego.....	62
4.3.1.	Capacidad diseñada y capacidad instalada.....	62
4.3.2.	Capacidad utilizada	63
4.3.3.	Descripción del proceso productivo para el yogurt griego.....	63
4.3.4.	Diagrama de flujo del yogurt griego	66
4.3.5.	Descripción del proceso productivo para la jalea de frutas.....	68
4.3.6.	Diagrama de flujo para la jalea de frutas.....	69
4.3.7.	Materia prima necesaria	70
4.3.8.	Maquinaria, equipos y herramientas de producción.....	73
4.3.8.1.	Maquinaria necesaria para el proceso de producción	76
4.3.9.	Cursograma sinóptico del prototipo	77
4.3.10.	Cursograma analítico del prototipo	78

4.4.	Balance de materia propuesto	79
4.4.1.	Balance de materia del yogurt griego.....	79
4.4.2.	Balance de materia de la pulpa de fruta	80
4.5.	Recursos para la elaboración de la propuesta.....	84
4.5.1.	Distribución de recursos disponibles y recursos necesarios.....	84
4.5.1.1.	Distribución actual de la materia prima	84
4.5.1.2.	Distribución de la mano de obra y tiempo de producción	87
4.6.	Análisis del producto obtenido.....	89
4.6.1.	Análisis fisicoquímicos	89
4.6.2.	Análisis microbiológicos.....	93
4.7.	Modificaciones necesarias.....	94
4.7.1.	Lay out propuesto.....	95
4.7.2.	Características del lay out	96
4.8.	Puntos críticos y puntos de control	97
4.9.	Normas de Inocuidad	101
4.10.	Presentación del yogurt griego.....	106
4.10.1.	Logo	106
4.10.2.	Etiqueta.....	106
4.10.3.	Envase	108

CAPÍTULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1.	Inversiones	110
5.1.1.	Inversiones en activos fijos	110

5.1.1.1. Inversiones en modificación de estructura necesarias	111
5.1.1.2. Inversiones en maquinaria necesarias	112
5.1.1.3. Prorrates de las inversiones en maquinaria, herramientas y utensilios.....	112
5.1.2. Inversiones en activos diferidos	113
5.2. Costos operativos	115
5.2.1. Costos Fijos	115
5.2.2. Costos Variables.....	118
5.2.3. Costos Unitarios	122
5.3. Depreciación de activos fijos	122
5.4. Amortización de activos diferidos.....	123
5.5. Precios	123
5.5.1. Precios de referenciales	123
5.5.2. Precios de venta.....	124
5.6. Comparación de beneficios	125
5.6.1. Ingresos sin incorporar la línea de yogurt griego.....	125
5.6.2. Ingresos con la línea de yogurt griego.	125
5.7. Indicadores Financieros.....	126
5.7.1. Flujo de caja	126
5.7.2. Indicadores complementarios.....	128
5.7.3. Estado de resultados	129

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	131
--------------------	-----

Recomendaciones..... 132

Bibliografía 134

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I - 1 Detalle de los productos de AMPASAM	12
Cuadro I - 2 Detalle de la materia prima.....	13
Cuadro I - 3 Detalle de los Equipos y materiales.....	14
Cuadro II – 1 Componente de la leche de vaca.....	22
Cuadro II – 2 Propiedades de la leche de vaca.....	22
Cuadro II - 3 Parámetros fisicoquímicos de la leche cruda según ((NB 33013)	23
Cuadro III - 1 Población finita en el departamento de Tarija en N° de habitantes ...	36
Cuadro III - 2 Población finita de los municipios objetos de estudio en 2022	37
Cuadro III - 3 Población en condiciones de pobreza al 2022 en el dpto. de Tarija ...	37
Cuadro III - 4 Datos de población y potencial de consumo.....	42
Cuadro III - 5 Datos de la población, potencial consumo e índice de crecimiento....	43
Cuadro III – 6 Aplicación del porcentaje de población final objeto de estudio.....	43
Cuadro III – 7 Cálculo del índice de crecimiento poblacional del 2012 al 2022.....	44
Cuadro III - 8 Proyección de demanda desde el 2023 hasta el 2032	44
Cuadro III - 9 Proyección de demanda en datos poblacionales	45
Cuadro III – 10 Proyección de demanda en datos poblacionales.....	48
Cuadro III - 11 Evaluación de los métodos de proyección	50
Cuadro III - 12 Proyección de la demanda en unidades de “Yogurt griego”.....	51
Cuadro III - 13 Competencia directa de empresas con el mismo producto	55
Cuadro III - 14 Productos sustitutos	58
Cuadro IV -1 Características organolépticas de preferencia.....	61
Cuadro IV - 2 Características físicas de preferencia.....	61

Cuadro IV -3 Definición de las entradas y salidas del proceso.....	66
Cuadro IV - 4 Materia prima e insumos necesarios.....	70
Cuadro IV - 5 Maquinaria, equipos y herramientas para la producción del yogurt griego	73
Cuadro IV - 6 Maquinaria necesaria	76
Cuadro IV -7 Formas de entrada y salida que presenta el balance másico	79
Cuadro IV - 8 Distribución de la materia prima	84
Cuadro IV - 9 Cantidad de leche producida al año en Lt.....	85
Cuadro IV - 10 Proyección de la cantidad de leche producida	86
Cuadro IV - 11 Redistribución de la materia prima “leche de vaca”	86
Cuadro IV - 12 Horas anuales de la mano de obra de producción.....	87
Cuadro IV - 13 Empleo de las hr anuales por cada línea de producción.	87
Cuadro IV - 14 Empleo de hr anuales, con la nueva línea de producto	88
Cuadro IV - 15 Parámetros de análisis de laboratorios.....	89
Cuadro IV - 16 Información nutricional del yogurt griego.....	90
Cuadro IV - 17 Parámetros de análisis de laboratorios.....	93
Cuadro IV - 18 Modificaciones de estructura necesarias.....	94
Cuadro IV -19 Características de las áreas de trabajo del lay out.....	96
Cuadro IV - 20 Referencias de puntos de control y puntos críticos.....	97
Cuadro IV - 21 Parámetros de control en los puntos identificados.....	99
Cuadro IV - 22 Tabla de actividades de inocuidad	102

Cuadro V - 1 Detalle del costo para la construcción de las modificaciones	111
Cuadro V – 2 Detalle de inversión en la pasteurizadora.....	112
Cuadro V - 3 Detalle de los equipos prorrateados con, precio de inversión.....	112
Cuadro V - 4 resumen de las inversiones en activos fijos.....	113
Cuadro V - 5 Inversiones en activos diferidos en Bs.	114
Cuadro V - 6 Inversiones totales del proyecto en Bs	114
Cuadro V - 7 Costos fijos de material de escritorio	115
Cuadro V - 8 Costos fijo para el reactivo de california.....	116
Cuadro V - 9 Consumo de energía eléctrica	116
Cuadro V - 10 Consumo de agua	117
Cuadro V – 11 Resumen de los costos fijos.....	117
Cuadro V – 12 Costo de la mano de obra directa	118
Cuadro V - 13 Costo de la materia prima	118
Cuadro V - 14 Costo de los insumos necesarios	119
Cuadro V - 15 Uso de gas licuado al año.....	120
Cuadro V - 16 Costo anual de gas licuado necesario para el proceso.....	120
Cuadro V - 17 Resumen de los costos variables	120
Cuadro V - 18 Resumen de los costos variables para 5 años.....	121
Cuadro V - 19 Cuadro resumen de los costos fijos y costos variables	121
Cuadro V - 20 Depreciación de Activos fijos en Bs	122
Cuadro V - 21 Amortización de activos diferidos en Bs.	123
Cuadro V – 22 Cuadro de precios referenciales.....	124

Cuadro V - 23 Cuadro comparación de ganancias	125
Cuadro V - 24 Cuadro comparación de ganancias incorporando la línea.....	126
Cuadro V – 25 Flujo de caja para 5 años en Bs	127
Cuadro V - 26 Estado de Resultados de la nueva línea	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig I - 1 Organigrama de AMPASAM.....	11
Fig I - 2 Ubicación de AMPASAM	12
Fig I - 3 Flujograma del proceso productivo del yogurt	15
Fig I - 4 Lay Out (Distribución) de AMPASAM.....	16
Fig III - 1 Segmentación geográfica del mercado tarijeño.....	38
Fig III - 2 Proyección de demanda por índices de crecimiento.....	45
Fig III - 3 Proyección de demanda por el método de la tasa promedio	47
Fig III - 4 Gráfica de proyección de la demanda por el método lineal	49
Fig III - 5 Gráfica de proyección de la demanda con el método seleccionado	51
Fig IV - 1 Flujograma del proceso productivo del yogurt griego	67
Fig IV - 2 Flujograma para la elaboración de la pulpa de frutilla y durazno.....	69
Fig IV - 3 Cursograma sinóptico del proceso de producción	77
Fig IV - 4 Cursograma analítico del proceso de producción	78
Fig IV - 5 Balance de materia del yogurt griego.....	81
Fig IV - 6 Balance de materia de la pulpa de fruta	83
Fig IV – 7 Variación de la grasa en las 3 muestras	90
Fig IV – 8 Variación de los hidratos de carbono en las 3 muestras	91
Fig IV – 9 Variación del porcentaje de proteínas en las 3 muestras	92
Fig IV – 10 Variación del Valor energético en Kcal/gr	92
Fig IV - 11 Logotipo del yogurt griego.....	106
Fig IV - 12 Etiqueta del yogurt griego natural	107
Fig IV - 13 Etiqueta del yogurt griego con jalea de frutilla	107

Fig IV - 14 Etiqueta del yogurt griego con jalea de durazno108

Fig IV - 15 Envase del yogurt griego.....108

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A - 1 Cuadro resumen de las preguntas elaboradas en la encuesta piloto	
Anexo A - 2 Resumen de la estructura de las preguntas	
Anexo B - 1 Resumen del estudio de mercado para el yogurt griego.....	
Anexo B - 2 Resumen matricial de la configuración estructural de la encuesta.....	
Anexo C - 1 Resumen de la encuesta piloto	
Anexo C - 2 Resumen de la encuesta de gustos y preferencias de la población.....	
Anexo D - 1 Formulario de la encuesta piloto	
Anexo D - 2 Formulario de la encuesta de la gustos y preferencias	
Anexo E - 1 Formulario del resultado de los análisis fisicoquímicos.....	
Anexo E - 2 Formulario de resultado de análisis microbiológicos	
Anexo F - 1 Formulario de control de la prueba de mastitis y alcohol a la leche.....	
Anexo F - 2 Formulario de control de la cantidad de producto envasado	
Anexo F - 3 Formulario de control de la limpieza del área	
Anexo G - 1 Preparado del cultivo.....	
Anexo G - 2 Proceso del control de mastitis.....	
Anexo G - 3 Proceso para la prueba de alcohol	
Anexo H - 1 Manual de procedimiento del proceso productivo	
Anexo H - 2 Manual de procedimiento para las normas de inocuidad	
Anexo I - 1 Detalle de la construcción de los mesones para el centro de producción ...	
Anexo I - 2 Referencias y lugares de cotización de los insumos necesarios	
Anexo J - 1 Modificaciones de estructura propuestas.....	
Anexo K - 1 Fotos del proceso de producción para los análisis de laboratorio	

Anexo K - 2 Fotos del proceso de en colaboración con “AMPASAM”	
Anexo L - 1 Definición de unidades	
Anexo L - 2 Definición de separadores de unidades y decimales.....	
Anexo M - 1 Tamaño de muestra para la encuesta piloto.....	
Anexo M – 2 Datos de los intermediarios encuestados	
Anexo M - 3 Formulario de preguntas “para los profesionales entrevistados”	
Anexo M - 4 Conclusiones de la entrevista con el profesional.....	
Anexos N - 1 Balance de producción.....	
Anexos N - 2 Cronograma de producción para el 2023.....	
Anexos O - 1 Cotización de una pasteurizadora de 150 Lt.....	