

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL
PRODUCTO “AGUA CON GAS” PARA LA EMPRESA AWA SAMA**

Por:

PAOLA LÓPEZ TRUJILLO

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

Junio de 2021

TARIJA-BOLIVIA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por la guía y fortaleza.

A mi familia: mi papá, mi mamá y mi hermano, por toda la paciencia y el amor que me dan.

A mis amigas y amigos, por toda su ayuda y su apoyo incondicional durante este proceso.

Y finalmente a Bangtan Sonyeondan, por ayudarme a creer en mi misma y estar para mí siempre que lo necesité.

PENSAMIENTO

Aun las cicatrices de nuestros errores forman parte de nuestra constelación. Ya no tengo miedo porque soy YO.

- Answer: Love Myself (2018)

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES.....	1
IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	1
IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	2
PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	3
ÁRBOL DE PROBLEMAS	5
OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
JUSTIFICACIÓN	6
JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	6
JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	7
CAPÍTULO I.....	8
1. MARCO TEÓRICO.....	8
1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	8
1.2. ESTUDIO DE MERCADO	8
1.2.1. MERCADO META	9
1.2.2. SEGMENTACIÓN.....	9
1.2.3. FASES DEL ESTUDIO DE MERCADO	9
1.2.4. TIPO DE MUESTREO.....	10
1.2.5. PLAN DE MUESTREO	10
1.2.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA	11
1.2.7. ELABORACIÓN DE LAS ENCUESTAS	11
1.3. GRUPO FOCAL.....	12
1.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA.....	13
1.4.1. DEMANDA	13
1.4.2. OFERTA	13
1.4.3. MERCADO.....	14
1.5. TAMAÑO	16
1.5.1. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA.....	16
1.5.2. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EFECTIVA.....	16

1.6. LOCALIZACIÓN	17
1.6.1. IMPORTANCIA DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS	17
1.7. INGENIERÍA DEL PROYECTO	18
1.7.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	18
1.7.2. BALANCE DE MATERIA.....	19
1.7.3. MÉTODOS PARA SELECCIONAR LA MAQUINARIA Y EQUIPOS ADECUADOS	20
1.7.4. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	21
1.7.5. LAY OUT	22
1.7.6. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA LÍNEA.....	23
1.7.6.1. Proceso.....	23
1.7.6.1.1 Filtración.....	23
1.7.6.1.2. Carbonatación	24
1.7.6.1.2.1. Volúmenes de CO2.....	24
1.7.6.1.2.2. Regulaciones y Normativas.....	25
1.7.6.1.3. Embotellado	25
1.7.6.2. Características de la materia prima	26
1.7.6.2.1. Agua.....	26
1.7.6.2.2. CO2.....	26
1.7.6.3. Insumos necesarios	27
1.7.6.3.1. Sifón.....	27
1.7.6.3.2. Expendedor	27
1.7.6.4. Producto terminado.....	27
1.7.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	28
1.7.8. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	29
1.9. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO.....	30
1.9.1. ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN.....	30
1.9.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	30
1.8.3. COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO.....	31
1.9.4. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO	33
1.10. FINANCIAMIENTO	34
1.10.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	34
1.10.2. AMORTIZACIONES	35

1.10.2.1. Cálculo de la amortización.....	35
1.10.3. DEPRECIACIÓN DE LOS EQUIPOS	36
1.11. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	37
1.11.1. PUNTO DE EQUILIBRIO	37
1.11.2. INDICADORES ECONÓMICOS	38
1.11.2.3. Tasa de oportunidad	40
1.11.2.3. Relación costo beneficio	40
1.11.2.4. Periodo de Recuperación del Capital	41
1.11.2.5. Análisis de sensibilidad.....	41
CAPÍTULO II	43
2. ESTUDIO DE MERCADO	43
2.1. MERCADO META	43
2.2. SEGMENTACIÓN	43
2.3. FASES DEL ESTUDIO DE MERCADO	43
2.4. PLAN DE MUESTREO	46
2.5. TAMAÑO DE LA MUESTRA	46
2.6. ELABORACIÓN DE LAS ENCUESTAS	48
2.7. GRUPO FOCAL	50
2.7.1. PARTICIPANTES	50
2.7.2. CONCLUSIONES	50
2.8. ANÁLISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA	51
2.8.1. DEMANDA	51
2.8.2. OFERTA	52
2.8.2.1. Competencia actual	52
2.8.2.2. Oferta de AWA SAMA	55
2.8.3. TIPO DE MERCADO	57
2.9. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	58
2.9.1. ENCUESTA A LOS INTERMEDIARIOS	58
2.9.2. ENCUESTA A LOS CONSUMIDORES.....	63
CAPÍTULO III.....	70
3. TAMAÑO	70
3.1. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA	70

3.2. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EFECTIVA.....	70
3.2.1. SITUACIÓN SIN PROYECTO.....	70
3.2.2. SITUACIÓN CON PROYECTO.....	71
CAPÍTULO IV	73
4. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	73
4.1. MATERIA PRIMA E INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CON GAS	73
4.2. PROCESO.....	75
4.2.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO	75
4.2.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO	78
4.3. BALANCE DE MATERIA DE LA ELABORACIÓN DE AGUA CON GAS	80
4.4. EQUIPOS.....	83
4.4.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS EQUIPOS	83
4.4.1.1. Equipos actuales.....	83
4.4.1.2. Equipos propuestos	84
4.4.2. MÉTODO PARA SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....	86
4.4.3. ELECCIÓN DE MAQUINARIA	88
4.4.3.1. MÉTODO DE SELECCIÓN ESTANDARIZADO	88
4.5. LAY OUT	89
4.5.1. LOCALIZACIÓN DEL NUEVO EQUIPO	89
4.6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	90
4.7. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	91
4.8. TIEMPO DE ELABORACIÓN DE UN LOTE DE PRODUCCIÓN.....	91
CAPÍTULO V	94
5. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO.....	94
5.1. ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN	94
5.1.1. MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	94
5.1.2. INSUMOS.....	97
5.1.3. MANO DE OBRA	99
5.1.4. REQUERIMIENTO ELÉCTRICO.....	101
5.1.5. CAPITAL DE TRABAJO.....	102
5.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS	103
5.2.1. ESTIMACIÓN DE COSTOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO	103

5.2.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO	105
5.3. COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	107
5.3.1. COMPONENTE FIJO DEL COSTO UNITARIO	108
5.3.2. COMPONENTE VARIABLE DEL COSTO UNITARIO	108
5.4. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO	108
CAPÍTULO VI.....	113
6. FINANCIAMIENTO	113
6.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO	113
6.1.1. PRÉSTAMO CREDITICIO.....	113
6.1.2. APOORTE PROPIO.....	113
6.2. AMORTIZACIONES	114
6.2.1. CÁLCULO DE LA AMORTIZACIÓN	115
6.3. DEPRECIACIONES.....	116
CAPÍTULO VII	117
7. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.....	117
7.1. VARIABLES PARA LA EVALUACION ECONOMICA.....	117
7.1.1. TASA INTERNA DE RETORNO	117
7.2. CONFIGURACIÓN DEL FLUJO DE CAJA	118
7.2.1. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO.....	118
7.2.2. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO FINANCIADO	119
7.3. INDICADORES ECÓNOMICOS	120
7.3.1. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN SIN FINANCIAMIENTO.....	120
7.3.1.1. Valor actual neto (VAN) para el proyecto puro.....	120
7.3.1.2. Tasa interna de retorno para el proyecto puro.....	120
7.3.1.3. Relación costo beneficio para el proyecto puro.....	120
7.3.1.4. Periodo recuperación del capital para el proyecto puro.....	121
7.3.2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN CON FINANCIAMIENTO.....	121
7.3.2.1. Valor actual neto (VAN) para el proyecto financiado	121
7.3.2.2. Tasa interna de retorno (TIR) para el proyecto financiado.....	122
7.3.2.3. Relación costo beneficio para el proyecto financiado	122
7.3.2.4. Periodo recuperación del capital para el proyecto financiado	122
7.4. ANÁLISIS GLOBAL DE LOS INDICADORES	123

7.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	124
7.6. PUNTO DE EQUILIBRIO	125
CAPÍTULO VIII	128
8. CONSIDERACIONES FINALES	128
8.1. CONCLUSIONES	128
8.2. RECOMENDACIONES	129

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ECUACIONES

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de problemas	5
Figura 1-1: Tipos de mercados	15
Figura 1-2: Ejemplo de localización en planta	18
Figura 1-3: Ejemplo de un flujograma.....	19
Figura 1-4: Distribución planta por Proceso y por Producto	22
Figura 1-5: Ejemplo de gráfico de redes.....	29
Figura 1-6: Ejemplo de organigrama jerárquico.....	30
Figura 1-7: Ilustración del punto de equilibrio.....	37
Figura 2-1: Fases del estudio de mercado.....	44
Figura 2-2: Consumo anual de agua embotellada por departamento	51
Figura 2-3: Consumo anual per cápita del departamento de Tarija	52
Figura 2-4: Cuota de mercado nacional de bebidas no alcohólicas	54
Figura 2-5: Cuota de mercado de agua con gas del municipio de Tarija.....	55
Figura 2-6: Presentación más vendida por establecimiento	59
Figura 2-7: Ventas de la presentación más vendida	59
Figura 2-8: Relación entre el tipo de establecimiento y el volumen de ventas semanales	60
Figura 2-9: Precios de venta del agua con gas	61
Figura 2-10: Frecuencia de compra por segmento de mercado.....	62
Figura 2-11: Predisposición de los intermediarios a adquirir una nueva marca de agua con gas para la venta	63
Figura 2-12: Consumo de agua con gas dentro de la muestra.....	64

Figura 2-13: Predisposición de los consumidores a adquirir una nueva marca de agua con gas.....	64
Figura 2-14: Frecuencia de consumo de agua con gas	65
Figura 2-15: Preferencia de marcas de los consumidores	66
Figura 2-16: Presentación preferida entre los consumidores	67
Figura 2-17: Establecimientos donde se adquiere el producto.....	68
Figura 2-18: Valoración de atributos de los consumidores en el producto de agua con gas.....	69
Figura 4-1: Proceso de elaboración del agua mineral	75
Figura 4-2: Proceso de elaboración del agua con gas	79
Figura 4-3: Balance de materia en proceso de elaboración de agua con gas	81
Figura 4-4: Lay out propuesto para AWA SAMA.....	90
Figura 4-5: Organigrama de la empresa AWA SAMA.....	91
Figura 5-1: Ubicación de los operarios por proceso	101
Figura 5-2: Precio de venta de botella PET de 2 litros	109
Figura 5-3: Precio de compra de la botella PET de 2 litros.....	110
Figura 7-1: Gráfica del punto de equilibrio.....	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de los productos ofrecidos por AWA SAMA.....	2
Tabla I-1: Ejemplo de la aplicación del método cualitativo por puntos	21
Tabla I-2: Ejemplo de condiciones de financiamiento	35
Tabla II-1: Conteo del rubro de actividades comerciales menores en Tarija	47
Tabla II-2: Población de Tarija entre los 15 y 54 años.....	48
Tabla II-3: Productos de la competencia	53
Tabla II-4: Capacidad de producción de la planta en función del equipo limitante	56
Tabla II-5: Producción de botellas por día	57
Tabla III-1: Producción efectiva por jornada	71
Tabla IV-1: Descripción de la materia prima	73
Tabla IV-2: Descripción de los insumos	74
Tabla IV-3: Ficha de proceso de elaboración de agua con gas.....	82
Tabla IV-4: Ficha de proceso para el muestreo de calidad.....	83
Tabla IV-5: Equipos actuales de AWA SAMA.....	84
Tabla IV-6: Equipos propuestos para AWA SAMA.....	85
Tabla IV-7: Ficha de proceso para limpieza de línea.....	86
Tabla IV-8: Método cualitativo por puntos para definir el proveedor de la Máquina Carbonatadora	87
Tabla V-1: Estructura de la inversión en maquinaria y equipos directos e indirectos	96
Tabla V-2: Requerimiento de tanques de CO2.....	98
Tabla V-3: Costos de la materia prima e insumos.....	98
Tabla V-4: Ficha de proceso recepción de insumos.....	99

Tabla V-5: Detalle de los empleados de la empresa AWA SAMA.....	100
Tabla V-6: Operadores encargados del proceso	100
Tabla V-7: Requerimiento eléctrico anual	102
Tabla V-8: Cálculo del capital de trabajo.....	103
Tabla V-9: Estimación de costos operativos en Bs (situación sin proyecto).....	104
Tabla V-10: Estimación de costos variables en Bs (situación con proyecto)	106
Tabla V-11: Estimación de costos fijos (situación con proyecto).....	106
Tabla V-12: Indicadores financieros para un precio de venta de 6.50 Bs.....	111
Tabla V-13: Indicadores financieros para un precio de venta de 7 Bs.....	111
Tabla VI-1: Condiciones de financiamiento del Banco Mercantil de Bolivia.....	113
Tabla VI-2: Componentes del monto de inversión.....	114
Tabla VI-3: Estructura de la inversión propia y crédito de la entidad financiera	114
Tabla VI-4: Cálculo de la amortización.....	115
Tabla VI-5: Depreciación de Activos fijos	116
Tabla VII-1: Configuración del flujo de caja del proyecto puro	118
Tabla VII-2: Configuración del flujo de caja del proyecto financiado	118
Tabla VII-3: Análisis global de los indicadores financieros del proyecto puro vs proyecto financiado	123
Tabla VII-4: Porcentaje de variación de los factores críticos	124

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación I-1: Capacidad de producción efectiva	17
Ecuación I-2: Costos totales	31
Ecuación I-3: Costo Unitario	28
Ecuación I-4: Componente fijo del costo unitario	32
Ecuación I-5: Costo variable del costo unitario	33
Ecuación I-6: Método de amortización constante	36
Ecuación I-7: Método de amortización variable	36
Ecuación I-8: Cálculo de la depreciación	37
Ecuación I-9: Punto de equilibrio en volumen	38
Ecuación I-10: Punto de equilibrio en porcentaje	38
Ecuación I-11: Cálculo del VAN	39
Ecuación I-12: Cálculo del TIR	39
Ecuación I-13: Cálculo del RBC	41
Ecuación I-14: Cálculo del PRK	41