

---

---

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

## División de Ciencias Socioeconómicas



Factibilidad Económica de una Planta de Lácteos ubicada en el Ejido Derramadero, municipio de Saltillo, Coahuila.

**Por:**

**EDGAR VILLATORO HERNÁNDEZ**

**T E S I S**

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:**

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y  
AGRONEGOCIOS**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Mayo de 2004**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE UNA PLANTA DE LÁCTEOS UBICADA EN EL EJIDO  
DERRAMADERO, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA.

POR:

EDGAR VILLATORO HERNÁNDEZ

TESIS

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO  
REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

APROBADO POR

PRESIDENTE DEL JURADO

\_\_\_\_\_  
M.C. RICARDO VALDÉS SILVA

VOCAL

VOCAL

\_\_\_\_\_  
M.C. ESTEBAN OREJÓN GARCÍA

\_\_\_\_\_  
M.C. RUBÉN MORÁN OÑATE

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

\_\_\_\_\_  
M.A. RUBÉN CHÁVEZ GUTIÉRREZ

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO, MAYO DE 2004.

---

## AGRADECIMIENTOS

### A DIOS

Por darme la vida, salud y amor, por tener una grandiosa familia en el cual no existe odio ni maldad, por darme a los mejores padres y hermanos del mundo, por darme amigos sinceros y valiosos, por todo eso mil gracias.

### A mi ALMA TERRA MATER "UAAAN"

Por darme el cobijo que necesitaba en cuestión de sabiduría y por guiarme para poder superarme en el ámbito profesional.

### Al M.C. Ricardo Valdés Silva

Por su grandiosa amistad, y por guiarme con asesorías para la culminación de esta investigación.

### Al M.C. Esteban Orejón García

Por su valioso tiempo que empleo para darme asesorías y por colaborar en revisar este trabajo.

### Al M.C. Rubén Morán Oñate

Por su grandioso apoyo en la revisión de este trabajo

### A los Maestros de la DCSE.

Por transmitir sus sabios conocimiento y valioso tiempo que emplearon en la enseñanza de sus materias y por formarme en el ámbito profesional.

---

A mis compañeros de la generación 96, en especial a los de la especialidad de Lic. En Economía Agrícola y Agronegocios.

A todos ellos “mil gracias”

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

**Antonio Villatoro Gálvez.** Por ser el ejemplo de la familia y por darme tus sabios consejos, por enseñarme lo valioso que es la vida, por enseñarme a trabajar y por tu grandioso apoyo para culminar mi licenciatura, a ti padre muchas gracias.

**Silvia Hernández Cancino.** Por darme ese gran amor que me has dado desde pequeño y por tu gran comprensión de que haya salido de casa para poder superarme. Gracias madre.

A la matriarca de la familia. **Mercedes Cancino de Paz** por sus valiosos consejos.

A MIS ABUELOS:

**Lucia Gálvez y Jesús Villatoro**

**Y**

**Mercedes Cancino de Paz y Luis Hernández (+)**

A MIS HERMANOS:

---

**Gabriela Villatoro Hernández.** Por ser un ejemplo a seguir, por ser una chava con grandiosos atributos, por ser dedicada en el trabajo y estudio.

**Luis Jesús Villatoro Hernández.** Por ser un chavo que me alegra la vida, con el que puedo jugar al soccer y me ayuda a quitarme el estrés.

A MIS TIOS:

Manuel, Maribel, Raquel, Marcos, Beto, Víctor, Paco, Verónica; gracias por su apoyo.

A MIS PRIMOS:

Tony, Rigo, Tavo, Liliana, Laura Linet.

**Ada Luz de Paz Hernández.** por que vino a llenar ese vacío que había en mi corazón y por ser una persona muy especial, te doy gracias ya que a tu lado he pasado los momentos más felices de mi vida y juntos hemos logrado vencer la soledad que dejaron los amigos que ya no están junto a nosotros. A ti china muchas gracias y discúlpame si en más de alguna ocasión te he ofendido.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:

A Ada Luz, Hugo Esparza, Alberto Pérez, Roció Ramos, José Luis Covarrubios, Usiel Armando(+), Laura Melchor, Rigoberto Gómez Francisco Aguilar, Francisco Mejía, Yuri Zumaya, Zurivey Díaz, Valentín Sevilla, Julio Chacón, Julio Arce, Freddy Guillén, Blanca Leticia, Roxana Lizbeth, Simeón Martínez, Anatolio Andrés, Miriam Montserrat, Macaria Guadalupe, Refugio Álvarez, Miguel de León, Delfino Montaña, Guadalupe Ramayo, Miguel, Verónica Ramayo, Pedro, Alexis Rosas, Anacleto Cruz; a todos ellos muchas gracias por su amistad.

---

La característica básica de los recursos en general, es que éstos son limitados, mientras que las necesidades son ilimitadas, situación que genera un desequilibrio al que comúnmente se ha denominado como un problema. Ante esta situación, la optimización en el uso de los recursos o productividad ha sido la mejor arma para enfrentarlo.

C.P. Luis Valdés Aguirre.

"Las tres cosas más difíciles en este mundo son: guardar un secreto, perdonar un agravio y aprovechar el tiempo"  
**Benjamín Franklin**

---

---

## INDICE GENERAL

### Página

---

<b>INTRODUCCIÓN</b>	i-ii
<b>CAPITULO I. LA PRODUCCIÓN DE QUESO DE CABRA</b>	
1. Antecedentes sobre la producción de queso de cabra	2
2. El proceso de fabricación del queso	2
2.1. La leche de cabra como insumo para la fabricación del queso	3
2.1.1. Definición y características de la leche	3
2.1.2. Composición de la leche de cabra	4
2.1.3. Normas oficiales de la leche y queso	5
2.2. El queso de cabra	6
2.2.1. Procedimiento de fabricación	7
2.2.1.1. Insumos	7
2.2.1.2. Etapas de producción	8
2.2.1.3. Productos	12
2.2.1.4. Relación insumo-producto	13
2.2.2. El queso de cabra y sus características.	14
2.2.3. Requerimientos de instalaciones y equipos para fabricar quesos	14
2.2.4. Normas sanitarias	17
<b>CAPITULO II. PRODUCCIÓN DE LECHE Y QUESO DE CABRA EN LA REGIÓN SURESTE DEL ESTADO</b>	
1. Antecedentes de la caprinocultura en México	19
2. Situación actual de la caprinocultura en México	19
2.1. Inventario y producción de caprino en México y en el estado de Coahuila	20
2.2. Producción y mercado de leche de cabra en México	21
3. La caprinocultura en el estado de Coahuila y en la Región Sureste	22
4. Producción y comercialización de queso fresco en la Región Sureste	25
4.1. Proceso de fabricación de queso	25
4.2. Producción de queso	26
4.3. Calidad del producto	27
4.4. Comercialización	28

---

---

### **CAPITULO III. DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE LÁCTEOS UBICADA EN EL EJIDO SAN BLAS, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA**

1. Descripción del ejido de San Blas	30
1.1. Localización geográfica	30
1.2. Descripción del medio ambiente físico	31
1.2.1. Clima	31
1.2.2. Fisiografía	32
1.2.3. Hidrología	32
1.2.4. Vegetación y uso del suelo	32
2. Diagnostico de la unidad productiva	32
2.1. Localización de la unidad productiva	33
2.2. Descripción de la producción de queso	33
2.3. Volumen de producción	35
2.4. Patrimonio de la unidad de lácteos	36
2.5. Rendimientos productivos	37
2.6. Análisis económico	37
2.6.1. Costos de producción	37
a) Costos fijos	38
b) Costos variables	39
c) Costos totales	39
2.6.2. Ingresos	40
2.6.3. Beneficios.	41
3. Punto de equilibrio	41
4. Análisis de la relación beneficio / costo	43
5. Problemática identificada	44
5.1. Organización	44
5.2. Producción y eficiencia productiva	44
5.3. Disponibilidad de recursos	45
5.4. Precios y mercado	45
5.5. Disponibilidad de insumos	45

### **CAPITULO IV. DISEÑO DE LA PLANTA DE LÁCTEOS.**

1. Objetivo del proyecto	46
2. Organización de la empresa	46
2.1. Definición de la figura asociativa	47
2.2. Organigrama	48
2.3. Administración, seguimiento y control	49

3. Estudio de mercado	50
3.1. El mercado de los productos: Queso asadero, fresco o molido y panela	50
3.2. Exigencias del mercado para los productos	51
3.3. Calidad y volumen de producto	51
3.4. Análisis de las variables del mercado: oferta, demanda y precios	52
3.5. Comercialización de los productos	53
3.6. Canales de comercialización	54
4. Estudio técnico	54
4.1. Descripción del proceso productivo	55
4.2. Requerimientos tecnológicos y de inversión	57
4.2.1. Tamaño y localización	58
4.2.2. Diseño de las instalaciones	58
4.3. Requerimientos y abastos de insumos	60
5. Análisis económico del modelo	60
5.1. Costos de producción	61
a) Costos fijos	61
b) Costos variables	62
c) Costos totales	62
5.2. Ingresos	63
5.3. Beneficios	63
5.4. Punto de equilibrio con el proyecto	64
<b>CAPITULO V. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS</b>	
1. Teoría de la evaluación de proyectos agropecuarios	66
1.1. Generalidades sobre análisis económico y financiero de proyectos agropecuarios	67
1.1.1. Análisis con y sin el proyecto	67
1.1.2. Vida útil de proyecto	68
1.1.3. Tratamiento de la depreciación y valores residuales de capital fijo	68
1.1.4. Capital de trabajo	69
1.1.5. Reposición de las inversiones	69
1.1.6. Análisis considerando la inflación	69
1.1.7. Análisis de sensibilidad	70
2. Indicadores financieros del proyecto	70
2.1. Vida del proyecto	71
2.2. Requerimiento de las inversiones y su valor de rescate	71
2.3. Reposición de las inversiones del proyecto	72

---

2.4. Capital de trabajo del proyecto	72
3. Cálculo de los indicadores financieros para evaluar el proyecto	72
3.1. Flujo de efectivo	72
3.2. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)	73
3.3. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	75
3.4. Relación beneficio-costo	76
4. Análisis de sensibilidad	77
4.1. Análisis de sensibilidad con incrementos en costos	77
4.2. Análisis de sensibilidad disminuyendo los ingresos	79
4.2.1. Relación beneficio-costo	81
<b>CONCLUSIONES</b>	82
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	84
<b>ANEXOS</b>	86

---

---

## INDICE DE CUADROS

---

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
1 Composición de la leche de vaca y cabra	4
2 Equipo de proceso productivo de queso de cabra	15
3 Distribución de planta para una quesería	16
4 Normatividad para quesos	17
5 Población caprina por entidad federativa de 1995 a 2003	20
6 Volumen de la producción de leche de cabra por estado	21
7 Inventario de caprino por regiones en el Estado de Coahuila 2001	23
8 Producción de leche de cabra por regiones en el Estado de Coahuila 2001	23
9 Inventario de ganado caprino de la Región Sureste de Coahuila 1995-2001	24
10 Producción de leche de cabra de la Región Sureste de Coahuila 1995-2001	25
11 Promedio de productores que se dedican a la elaboración de queso	26
12 Estimación de la producción de queso	27
13 Análisis nutricional del queso	28
14 Ingreso por productor (pesos)	29
15 Descripción de las etapas de producción	35
16 Volumen de producción por semana	36
17 Patrimonio del productor	36
18 Indicadores de eficiencia productiva	37
19 Costos fijos anuales	38
20 Costos variables anuales	39
21 Costos totales	40
22 Ingresos obtenidos por el productor al año	40
23 Beneficios que el productor obtiene al año	41
24 Escala de producción de la unidad productiva	42
25 Descripción del proceso de producción del queso asadero	55
26 Descripción del proceso de producción del queso fresco o molido	56
27 Descripción del proceso de producción del queso panela	56
28 Requerimientos tecnológicos y de inversión	57
29 Existencia de ganado para el abastecimiento de la leche	60
30 Costos fijos anuales de la fabrica de lácteos	61
31 Costos variables anuales de la planta de lácteos	62
32 Costos totales anuales de la planta de lácteos	62

33	Ingresos anuales de la fabrica de lácteos	63
34	Beneficios anuales de la fabrica de lácteos	63
35	Escala de producción de la unidad productiva	64
36	Vida útil y valor residual de las inversiones	68
37	Requerimientos de inversión y su valor de rescate	71
38	Flujo de efectivo	73
39	Cálculo del Valor Actual Neto	74
40	Calculo del VAN 2, para calcular la TIR	75
41	Actualización de los ingresos y costos	76
42	Cálculo del VAN con incrementos del 30% de los costos de producción	78
43	Cálculo del VAN 2, para calcular la TIR	78
44	Cálculo de VAN con disminución del 20% de los ingresos por venta	80
45	Cálculo del VAN 2, para calcular la TIR	80

## INDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica</b>		<b>Página</b>
1	Estacionalidad de la Producción de Queso	28
2	Punto de equilibrio para la unidad de producción	43
3	Punto de Equilibrio para la SPR de RL	65

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Leche de cabra	3
2	Queso de cabra	7
3	Ubicación de la Región Sureste en el Estado de Coahuila	22
4	Ubicación geográfica del ejido San Blas	31
5	Croquis para llegar a la unidad de producción	33
6	Recorrido del productor para el acopio de la leche	34
7	Organigrama de la empresa	48
8	Canales de comercialización del producto	54
9	Mapa de localización de la SPR de RL	58
10	Diseño de las instalaciones de la planta de lácteos	59

---

---

## INTRODUCCIÓN.

La producción de quesos de leche de cabra en México no tiene una alta demanda, no obstante que este producto es un derivado lácteo muy nutritivo y que proporciona a la población fuentes importantes de proteínas; los quesos que principalmente se consumen son tipo fresco, tales como: el asadero, doble crema, molido, panela y ranchero, etc; productos que son elaborados de manera artesanal, ya que generalmente no se aplica el proceso de pasteurización de la leche que sirve para la elaboración de los quesos, el cual hace que éstos tengan una mayor calidad.

En el Sureste del estado de Coahuila, la producción de queso es una actividad que ha tenido una importancia relevante, tanto económica como socialmente, ya que los productores que se dedican a la actividad caprina, aprovechan la leche para fabricar queso que sirve como alimento para la familia, además cuando comercializan los excedentes obtienen ingresos adicionales. En la región y en el ejido de San Blas, la fabricación de queso es una actividad tradicional que se realiza de manera artesanal y empírica, ya que no se cuentan con la infraestructura necesaria para mejorar la calidad de los productos que se obtienen.

Esta investigación tiene como objetivo estudiar la factibilidad técnica, económica y financiera de una planta de lácteos que produce queso de cabra y tiene como finalidad diseñar un modelo para el establecimiento tipo industrial de lácteo, que fabrique este producto en mejores condiciones de acuerdo a las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas y así puedan incursionar en el mercado formal, en condiciones económicamente viable.

La elaboración de este proyecto de investigación se llevó a cabo mediante un procedimiento riguroso que metodológicamente incluye información documental, información de campo y finalmente un modelo de formulación y evaluación del proyecto para determinar su

---

factibilidad; el trabajo se inicia con el diagnóstico de la unidad productiva de quesos, para después pasar al diseño de la empresa y concluye con una evaluación económica y financiera dónde los resultados hacen visualizar que la empresa sea rentable.

El presente trabajo se ha estructurado en cinco capítulos; en el primer capítulo se señalan los antecedentes sobre la producción de queso de cabra; en el segundo capítulo se realizó un estudio sobre la producción de leche de cabra como insumo del queso en México y en el estado de Coahuila y un diagnóstico de la producción de queso en la Región Sureste del Estado; en el tercer capítulo, se realiza un diagnóstico de la unidad productiva (objeto de estudio), ubicada en el ejido de San Blas, municipio de Saltillo, Coahuila; en el cuarto capítulo, se elabora el diseño de organización, técnico y de mercado de una fábrica de lácteos, y en el capítulo cinco se hace la evaluación financiera de la fábrica de lácteos, finalmente se incluyen las conclusiones de esta propuesta.

La importancia que tiene el presente estudio es dar valor agregado a la leche de cabra que se produce en la región en las unidades de producción caprina, generando diferentes tipos de quesos; la utilidad que se refleja en el estudio es la forma en que los productores pueden organizarse para desarrollar una industria de lácteos que produzca queso asadero, fresco molido y panela, que sean demandados por el mercado.

Este proyecto de investigación es de gran interés, ya que son pocos los estudios sobre el diseño de una planta de lácteos en el que se incluya apartados tales como la organización de la empresa, un estudio de mercado, y el proceso productivo para elaborar quesos; los resultados pueden servir a caprinocultores, investigadores y futuros profesionistas que tengan el interés de conocer la calidad que exige el mercado conforme a la Norma Oficial Mexicana de Lácteos para que el producto se considere de calidad y comercializable.

---

---

## **CAPÍTULO I**

### **LA PRODUCCIÓN DE QUESO DE CABRA.**

El queso de leche de cabra es el más antiguo de todos los quesos; la cabra ha sido siempre un elemento indispensable para la alimentación de la población, ha proporcionado leche y carne, que son fuente importante de nutrientes. El queso es uno de los derivados lácteos más nutritivo que se obtiene de la leche de cabra, y también uno de los que más se consumen. En México, el consumo de leche y queso de cabra no son en realidad productos populares; las causas principales de ello son la insuficiencia en producción y el bajo poder de compra de la población. Aunque en México existen al menos 20 tipos de queso, la mayor parte de ellos son elaborados con leche sin tratamiento y su fabricación no se apega estrictamente a las normas sanitarias, ya que se elaboran principalmente de manera artesanal (molido, sierra, oaxaca, etc.); aunque otros tipos de quesos son elaborados con leche pasteurizada y utilización de tecnología (chihuahua, manchego, etc.).

La importancia del queso de leche cabra en México no es únicamente por ser un producto nutritivo para los consumidores, si no también por su valor económico, que representa la actividad procesadora, y su capacidad de generar y mantener el empleo de un gran número de trabajadores. En la actualidad, la elaboración de queso constituye la principal fuente de ingresos para pequeños y medianos productores de leche, al venderla para tal fin o industrializarla ellos mismos.

En este capítulo se presentan los antecedentes sobre la producción de queso de cabra, el proceso de fabricación de queso, forma en que se puede establecer una pequeña fabrica de quesos, ya que se mencionan las recomendaciones técnicas, los factores productivos, el proceso que se debe llevar a cabo para elaborar un producto de calidad, se menciona el control de calidad, y por ultimo, el mercado del producto.

---

## **1. Antecedentes sobre la producción de queso de cabra.**

El queso es uno de los derivados lácteos más sabroso y variado, con una gran tradición en todas las culturas. Se tienen noticias de que en el año 3,000 antes de Cristo en algún lugar de Oriente Medio, este exquisito alimento se produjo por primera vez<sup>1</sup>. También existe una leyenda que dice que fue descubierto por un mercader árabe que, mientras realizaba un largo viaje por el desierto, puso leche en el estómago de un cordero, cuando se dispuso a consumirla encontró que estaba coagulada y fermentada, debido al cuajo del estómago del cordero y a la alta temperatura del desierto.

Otros autores plantean la hipótesis que el queso ya se conocía en la prehistoria, lo que no se ha podido comprobar. También en la Biblia se hacen varias referencias a este alimento. Durante la época del Imperio Romano se extendió su fabricación a todos los territorios conquistados. Los primeros monasterios empezaron a producir diferentes variedades de queso durante la Edad Media con unas recetas que aún se conservan. Pero la producción a gran escala de este derivado lácteo no llegó hasta que se produjo la revolución industrial y el desarrollo de las ciudades.

El queso, al ser un producto derivado de la leche, tiene una composición parecida a ella. En su contenido destacan las proteínas de alto valor biológico, el calcio, el fósforo y algunas vitaminas, especialmente la vitamina A. Contiene por tanto, casi todos los principios alimentarios necesarios para el crecimiento y desarrollo humano, por lo que es muy recomendable para el consumo de los niños y mujeres embarazadas. Además, es un alimento con un alto valor energético. Por todo ello, el consumo diario recomendado es de 25 gramos. En México, la producción de queso de leche cabra es una actividad tradicional de gran importancia económica y social, ya que representa una fuente de ingresos y alimento para las familias campesinas, principalmente en las regiones semiáridas del norte del país.

## **2. El proceso de fabricación de queso.**

El proceso de producción es el procedimiento mediante el cual, el productor aprovechando los recursos disponibles, fuerza de trabajo y medios de producción, desarrolla diversas actividades para lograr el objetivo de su unidad productiva, que es obtener productos que satisfagan sus necesidades. La producción de quesos de leche de cabra generalmente se

---

<sup>1</sup> Alcázar Lázaro Victoria, Alimentación y Nutrición, de la Sección de Endocrinología y Nutrición del Hospital Severo Ochoa, en Leganés (Madrid) España, abril de 1997.

---

desarrolla en forma tradicional y empírica, es decir, como resultado de la práctica y el conocimiento que han heredado los productores de sus ancestros, y aunque la aplicación de equipos y materiales de calidad es creciente, aún predomina la forma de elaboración antes mencionado, sin embargo, a continuación se describen cada una de las actividades y procesos que son necesarios para un buen desarrollo del queso de leche de cabra.

## **2.1. La leche de cabra como insumo para la fabricación del queso.**

La leche es el ingrediente básico para elaborar quesos, los cuales son parte importante de la alimentación equilibrada del hombre. La higiene es fundamental en la preparación de productos derivados de leche, por ello es necesario cuidar la limpieza de los utensilios, la mesa a trabajar, las manos, y todos los demás equipos y materiales que se requieran. Las instalaciones y equipos que necesitan para producir quesos son importantes ya que de ello depende que se obtenga un producto de calidad y se pueda incrementar la producción.

### **2.1.1. Definición y características de la leche.**

La leche es un líquido blanco, opaco, dos veces más viscoso que el agua, de sabor ligeramente azucarado y de olor poco acentuado. Es un alimento casi completo que cubre la mayoría de las necesidades nutricionales del ser humano. Es producido por los mamíferos hembras para alimentar a sus crías. El hombre aprovecha principalmente la leche de vaca, cabra, y oveja, para consumirla directamente como alimento o para la fabricación de variedades de productos lácteos.

**Figura 1. Leche de cabra.**



Fuente: Grupo Chen, disponible en <http://www.chen.com.mx/prodlaclem.html>.

---

Las características principales de la leche de cabra son las siguientes:

- **Aspecto:** La leche fresca es de color blanco aporcelanada, presenta una cierta coloración crema cuando es muy rica en grasa. La leche descremada o muy pobre en contenido graso presenta un blanco con ligero tono azulado.
- **Olor:** Cuando la leche es fresca casi no tiene un olor característico, pero adquiere con mucha facilidad el aroma de los recipientes en los que se le guarda; una pequeña acidificación ya le da un olor especial.
- **Sabor:** La leche fresca tiene un sabor ligeramente dulce, dado por su contenido de lactosa. Por contacto, puede adquirir fácilmente el sabor de hierbas.

### 2.1.2. Composición de la leche de cabra.

La leche de cabra constituye una alternativa a la leche de vaca muy benéfica en ciertos aspectos en la alimentación humana. Su composición es la siguiente, aunque puede haber variaciones significativas en alguno de los componentes debidas a la raza y la alimentación de las cabras. A continuación se presenta el siguiente cuadro en el que se hace una comparación de la leche de cabra con la de vaca que es la que más usualmente se consume.

**Cuadro 1. Composición de la leche de vaca y de cabra.**

Componente	Cabra	Vaca
	Composición g/kg	Composición g/kg
Agua	856-890	875-890
Lactosa	40-50	30-40
Grasa	35-50	35-40
Proteína	28-35	28-35
Sales minerales	07-09	07-09

Fuente: FIRA, Oportunidades de Desarrollo en la Industria de la Leche y Carne de Cabra en México, Núm 313, Noviembre 1999, pag. 35.

La cabra es el animal que produce mayor cantidad de leche, proteína y grasa por unidad de peso en vivo, y su leche es un fluido compuesto de grasa, lactosa, proteínas, vitaminas y minerales disueltos en agua; la proporción de lactosa es mayor que la leche de vaca, y el nivel de colesterol es menor; es un producto muy digestible. Después del parto de la cabra, el primer líquido que sale de la ubre constituye el calostro y sirve únicamente para alimentar a la cría; no se

---

utiliza para el consumo humano hasta después de 3 a 5 días que ya reúne las características propias de la leche.

### **2.1.3. Normas oficiales de la leche y queso.**

La Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA1-2002, Productos y Servicios. **Leche**, fórmula láctea y producto lácteo combinado, contiene las especificaciones sanitarias. El documento tiene como propósito, establecer las especificaciones sanitarias para la leche rehidratada y reconstituida, pasteurizada y ultrapasteurizada. Las disposiciones y especificaciones que debe cumplir la leche para que este pueda ser consumida, y con el fin de reducir los riesgos de transmisión de enfermedades causadas por la leche, así como propiciar que se procesen productos de la calidad sanitaria para garantizar la salud del consumidor y la nutrición. Esta es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso. El documento contiene los siguientes apartados como son: objetivo y campo de aplicación, referencias, definiciones, símbolos y abreviaturas, clasificación, especificaciones sanitarias, especificaciones nutricionales, muestreo, métodos de prueba, etiquetado, envase y embalaje, concordancia con normas internacionales y mexicanas, bibliografía, observancia de la norma y vigencia.

Para determinar la calidad en la elaboración de quesos, se tiene que aplicar un procedimiento riguroso que debe estar basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994, para la elaboración de **quesos**.

La Norma Oficial Mexicana tiene como propósito, establecer las especificaciones sanitarias para los quesos, con el fin de reducir los riesgos de transmisión de enfermedades causadas por alimentos, así como propiciar que se procesen productos de la calidad sanitaria para garantizar la salud del consumidor y la nutrición. Esta es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso.

Los productos objeto de esta norma, además de cumplir con lo establecido en el reglamento, deben ajustarse a las siguientes disposiciones:

- 
- La leche de vaca o de otras especies animales o sus mezclas deben estar libres de toda sustancia ajena a su composición y ser pasteurizada de acuerdo a lo establecido en esta norma. La pasteurización se define como el proceso al que es sometido el producto en una adecuada relación de temperatura y tiempo para destruir la flora bacteriana patógena y la casi totalidad de la flora banal.
  - Los quesos son de consistencia desde untable hasta rebanable, de aroma y sabor característico sin olores y sabores ajenos.
  - Los productos objeto de esta norma no deben rebasar 12 UF/g de fosfatasa residual.
  - Los productos objeto de esta norma deben estar exentos de materia extraña.
  - En la etiqueta de los productos objeto de esta norma, debe figurar la leyenda “Manténgase en refrigeración” o “Consérvese en refrigeración”.
  - Cuando en la elaboración de los productos objeto de esta norma se emplee leche de cabra, se indicará su origen.
  - Debe figurar la leyenda “Fecha de Caducidad”.
  - Se debe usar material resistente que ofrezca la protección adecuada a los empaques para impedir su deterioro exterior, a la vez que facilite su manipulación, almacenamiento y distribución.
  - El transporte foráneo o local de los productos objeto de esta Norma Oficial debe ser en vehículos que cuenten con el sistema de refrigeración o material térmico adecuado que conserve los productos a una temperatura máxima de 7°C.
  - La exhibición y venta de los quesos objeto de esta norma se permite en locales que tengan las condiciones de higiene, limpieza y que cuenten con equipo de refrigeración para conservar el producto a la temperatura máxima de 7°C.

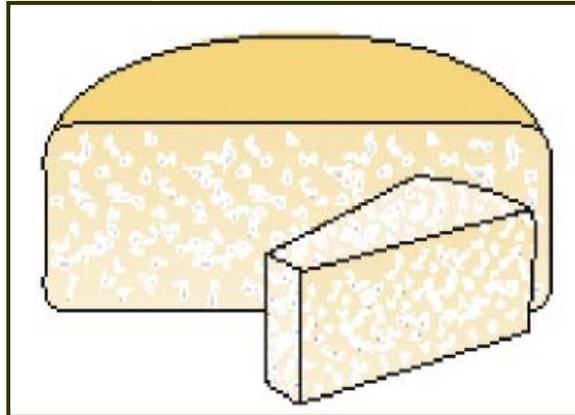
## **2.2. El queso de cabra.**

El queso se obtiene por la coagulación de la leche y por la acidificación y deshidratación de la cuajada. Es una concentración de los sólidos de la leche con la adición de:

- Cuajo para obtener la coagulación de la leche.
- Fermentos bacterianos para la acidificación de la cuajada.
- Sal de comida al gusto del consumidor.

- 
- Cloruro de calcio para mejorar la disposición a la coagulación.

**Figura 2. Queso de cabra.**



Fuente: Grupo Chen, disponible en, <http://www.chen.com.mx/prodquecab.html>.

### **2.2.1. Procedimiento de fabricación.**

El procedimiento de fabricación del queso juega un papel muy importante para obtener productos de calidad; que satisfagan las necesidades de los clientes, y debe realizarse en estricto apego a la Norma Oficial Mexicana antes mencionada.

#### **2.2.1.1. Insumos.**

Dentro de la producción de quesos, se necesitan insumos indispensable para poder obtener un producto final, en este caso los principales insumos son los siguientes: Leche, Cultivos lácticos, Solución de calcio, Cuajo (Pastilla o líquido).

- ✓ **Leche:** Es la materia prima más importante en la elaboración del queso. La leche se define como la secreción láctea magra, fresca y limpia, que se obtiene del ordeño de una o más vacas, cabras u ovejas, sanas y bien alimentadas, estrictamente controlados para ofrecer un producto de excelente calidad. La leche debe contener no menos de un 3% de grasa y no menos del 8.25% en sólidos no grasos. Como alimento, la leche proporciona no sólo calorías, sino también sales minerales, proteínas, carbohidratos y vitaminas. Las sales minerales, principalmente el calcio y el fósforo, juegan un papel importante en la vida de los niños, pues los huesos se forman a partir de estos nutrientes.

- 
- ✓ **Cultivos lácticos:** Son mezclas de bacterias no patógenas que producen ácido láctico y compuestos saborizantes como el diacetil y ácidos volátiles, provenientes de la fermentación de la lactosa y del ácido cítrico presentes en la leche. Sin la presencia de las bacterias lácticas, no se llegan a desarrollar en parte los aromas y sabores típicos que se presentan en los quesos elaborados con leches crudas. Las bacterias productoras de ácido láctico más importantes son: *Streptococcus cremoris* y *Streptococcus lactis*. Por lo general, para manejar adecuadamente los cultivos puros, se necesita de infraestructura adecuada y de equipo costoso. Esta situación ha llevado a usar yogurt y leche cultivada (comerciales) como fuentes de fácil manejo para el suministro de cultivos lácticos.
  
  - ✓ **Cuajo:** El cuajo posee una enzima llamada LAB, que en los animales lactantes es responsable de la coagulación de la leche, estado en que se inicia la digestión. La actividad de estas enzimas se ve afectada por la temperatura del medio en el que se encuentran presentes. Las bajas temperaturas inactivan al cuajo y las superiores a 45°C lo destruyen. La temperatura ideal para la coagulación de la leche es entre 28 y 37°C. En nuestro país la coagulación de la leche normalmente se realiza a temperaturas entre los 30 y los 40°C.

#### **2.2.1.2. Etapas de la producción.**

En las unidades productivas que se dedican a elaborar quesos, deben contar con un procedimiento definido de elaboración en el que se obtenga un producto de calidad. A continuación se describen cada una de las etapas de este procedimiento, tales como, la preparación de la leche, adición de cultivos lácticos, coagulación de la leche, corte de cuajada y desuerado, salado, moldeo y prensado.

##### ✓ **Preparación de la leche.**

La preparación de la leche consiste, en algunos casos, en la eliminación parcial o total de la crema, en la aplicación de algún tratamiento térmico que permita la eliminación de las bacterias patógenas presentes en la misma y en la incorporación de algunos aditivos tales como el cloruro de calcio y los cultivos lácticos.

El tratamiento térmico que se realiza se conoce como pasteurización y consiste en calentar cada partícula de leche a una temperatura de 65°C por 30 minutos y luego enfriar hasta 35- 36°C

---

(Pasteurización lenta) o a 72°C por 15 segundos y luego enfriar hasta 20 °C (Pasteurización rápida). El proceso de pasteurización debe realizarse en equipo apropiado y que este en perfectas condiciones de funcionamiento, debidamente lavado y esterilizado con anterioridad.

Algunas de las razones por la cuales se realiza la Pasteurización son las siguientes:

- a) Eliminar bacterias patógenas que podrían causar enfermedades en el hombre tales como: Brucelosis, Tuberculosis, Fiebre Q, Tifoidea, Salmonelosis, Fiebre Escarlatina, envenenamiento por estafilococos o botulismo y otras.
- b) Eliminar bacterias no deseables.
- c) Obtener un queso más uniforme.
- d) Inactivar enzimas.
- e) Mejorar actividad de los cultivos
- f) Cumplir con los requisitos de los reglamentos de salud pública.
- g) Mejorar y mantener la calidad del producto.

✓ **Adición de cultivos lácticos.**

Cuando se usa leche pasteurizada para elaborar quesos, se obtiene un producto microbiológicamente mas seguro pero insípido, el cual es más susceptible a las contaminaciones indeseables posteriores a la pasteurización. Para evitar estos problemas se ha promocionado el uso de cultivos lácticos, los cuales son mezclas de bacterias no patógenas que producen ácido láctico y compuestos saborizantes como el diacetil y ácidos volátiles, provenientes de la fermentación de la lactosa y del ácido cítrico presentes en la leche.

Sin la presencia de las bacterias lácticas, no se llegan a desarrollar en parte los aromas y sabores típicos que se presentan en los quesos elaborados con leches crudas. Las bacterias productoras de ácido láctico más importantes son: *Streptococcus cremoris* y *Streptococcus lactis*. Por lo general, para manejar adecuadamente los cultivos puros, se necesita de infraestructura adecuada y de equipo costoso. Esta situación ha llevado a usar yogurt y leche cultivada (comerciales) como fuentes de fácil manejo para el suministro de cultivos lácticos.

- 
- El ácido láctico cumple con las siguientes funciones en la elaboración de quesos:
- a) Previene el desarrollo de los microorganismos patógenos o responsables de la putrefacción.
  - b) Promueve la formación del coágulo por el cuajo.
  - c) Facilita la contracción del cuajo y contribuye al desuerado.
  - d) Afecta la elasticidad del coágulo y promueve la fusión del mismo en una masa sólida.
  - e) Afecta la naturaleza y la extensión de los cambios enzimáticos, y ayuda a determinar las características del queso.

Existen varios factores que pueden causar inhibición o destrucción de las bacterias en los cultivos lácticos. La inhibición se manifiesta al haber una disminución o paro total en la formación de ácido láctico y/o al no generarse los compuestos saborizantes que resultan normalmente de la fermentación del ácido cítrico. La inhibición se debe muchas veces a varios factores, de modo que al eliminar uno de ellos no siempre desaparece la inhibición.

#### ✓ **Coagulación de la leche.**

La coagulación se produce básicamente por la acción de la renina, LAB o cuajo, fermento o enzima del tipo de las proteasas, presente en la secreción gástrica de los mamíferos. Actúa sobre la caseína de la leche (proteína soluble), transformándola, en presencia de sales de calcio, en paracaseína insoluble que precipita formando el coágulo. Cuando esto ocurre se da el desprendimiento de un líquido verdoso que puede contener albúmina (otra proteína de la leche), y algunas partículas sólidas.

La cantidad de cuajo que se utiliza para elaborar los quesos es generalmente pequeña ya que van de los 20 a 30 ml de cuajo por cada 100 litros de leche. Este debe ser siempre diluido en agua filtrada o leche fría antes de ser agregado a la leche que está a una temperatura entre los 30 y 40 °C.

El cuajo debe almacenarse en lugares secos, fríos y sin luz, ya que la humedad, el calor y la luz disminuyen el poder coagulante del producto. El envase que contenga el cuajo debe permanecer bien cerrado. Si el producto adquiere un color oscuro, rojizo o con manchas, es señal

---

de que está dañado. A pesar que el verdadero cuajo es de origen animal, se pueden conseguir en el mercado algunos sustitutos de origen microbiano, con todas las propiedades del original, pero con especificaciones distintas en cuanto a su uso.

✓ **Corte de cuajada y desuero.**

El tiempo necesario para que la cuajada se forme y posea las características adecuadas para su corte, depende de factores tales como el pH, la concentración de calcio, la concentración de enzima y la temperatura. Normalmente en las condiciones de elaboración de nuestro país, al utilizar una temperatura de corte entre 30 y 40°C, el tiempo de coagulación con la dosis recomendada por el fabricante, es de 35 a 45 minutos.

La división de la cuajada debe efectuarse lenta y cuidadosamente, sin precipitaciones ni brusquedades; se procederá a la fragmentación con suavidad. Los cortes tienen que ser netos y completos; la masa debe seccionarse, y no desgarrarse, y mucho menos deshacerse, pues los trozos de cuajada han de conservar la forma que el operador desee darle: cúbica, esférica, etc. Lo fundamental es que, cualquiera que sea el tipo de fragmentación que se adopte, ésta se realice con uniformidad y lentitud, siguiendo un ritmo que varía según la clase de queso.

Luego del corte, es normal que se haga una agitación suave de la cuajada para disminuir el suero retenido y obtener con ello un queso más compacto y con humedad uniforme. Conforme sea mayor el tiempo de agitado, los trozos de cuajada tienden a ser más pequeños y se obtiene un queso más duro. Por lo general, se usan tiempos de agitación de 5 a 10 minutos para el queso blanco, fresco y suave. Una vez finalizada la agitación de la cuajada, se deja reposar por unos minutos para que se asiente (10-20 minutos). Pasado este tiempo se separa el suero. En algunos casos se utiliza agua caliente para ayudar al proceso de desuerado. Si bien la cantidad de microorganismos patógenos presentes en la leche es baja, durante la elaboración del queso, la cantidad de estos incrementa, razón por la cual se debe disminuir al máximo la excesiva manipulación de la cuajada.

---

---

✓ **Salado.**

Con el salado se procuran tres efectos distintos: activar el desuero, mejorar la fermentación y sazonar el queso. El primero de ellos se explica por el poder absorbente que la sal tiene para la humedad, y el segundo por su acción inhibidora sobre el desarrollo de ciertos microbios o mohos. La sal puede ser adicionada en cuatro formas: en el suero, en la cuajada, durante la maduración y en la salmuera. Los dos primeros métodos se realizan antes de que la fermentación se haya completado, por lo que afectan el desarrollo de la acidez. Cuando se aplica el salado en el suero la sal se adiciona en la cuajada luego del primer drenaje del suero. La sal también puede ser adicionada sobre la cuajada cuando el suero ha sido completamente drenado. En el salado durante la maduración la sal se espolvorea directamente sobre la superficie del queso, de donde migra hacia el interior. Finalmente, el salado también puede efectuarse por inmersión de los quesos en una salmuera con una elevada concentración de sal.

✓ **Moldeo y Prensado.**

Después del salado, la cuajada se coloca en moldes de madera, plástico o acero inoxidable. Esta operación coadyuva al desuero, forma el queso y le da la consistencia necesaria.

En la literatura se sugiere que se use una presión de 0.1 a 0.2 kg/cm<sup>2</sup> por un tiempo de 20 a 30 minutos, para obtener un queso suave. El prensado se hace por lo general a temperatura ambiente, razón por la cual debe extenderse el menor tiempo posible, con el fin de evitar la excesiva contaminación del queso por factores diversos.

**2.2.1.3. Productos.**

Dentro de la definición de la producción que se va a generar, se pretende hacer diferentes tipos de queso fresco tales como el queso Asadero, queso Panela y el queso Fresco molido, ya que están listos para su consumo en cuanto termina el proceso de desuerado y de salado. A continuación se describen los tipos de productos que se pretenden elaborar.

---

---

- **Asadero.**

Es un queso de acidez media, de cuajada suave y plástica, de cuerpo firme. Es de color blanco y cremoso y de sabor limpio y ligeramente ácido, que se consumen casi frescos o con muy poca maduración.

El queso asadero se fabrica con leche pasteurizada de vaca o cabra, incorporando proteínas de leche. Su vida de anaquel se encuentra alrededor de los 50 días en condiciones refrigeradas a temperatura inferior a 10°C.

- **Fresco molido**

Es un queso redondo, copeteado, de tamaño pequeño, compactos ya que no tienen hoyos, generalmente de 300 a 500 gramos, y de color blanco hueso. Para producir un queso de 500 gramos se necesitan 5 litros de leche, aunque algunos productores señalaron que esta relación puede ser mayor o menor, dependiendo del tipo de alimentación de las cabras, que puedan producir más sólidos totales por litro de leche.

- **Panela.**

Es un queso de cuajada suave de color blanco cremoso tiene la característica de rebanado. Su tecnología básica es la buena calidad de la leche por que de ella depende el sabor, el aroma, su textura, y en general sus características alimenticias.

Este queso se elabora con leche de vaca o cabra estandarizada, pasteurizada, incorporando proteínas de leche y fuentes de grasa butírica. Esta mezcla es adicionada con calcio y cuajo para la obtención de una cuajada semisólida, posee una vida de anaquel de 21 días en refrigeración.

#### **2.2.1.4. Relación insumo-producto.**

Básicamente las relaciones que existe entre el insumo principal que es la leche y el producto que es el queso es de diez a uno, esto quiere decir, que para obtener un kilogramo de queso se necesitan diez litros de leche, pero también depende de la tecnología que se utilice para transformar el insumo a producto, en muchas de la ocasiones cuando se utilizan equipos y

---

materiales de calidad la relación que existe es de 8 litros de leche para obtener un kilogramo de queso, en ocasiones también depende del tipo de queso que se pretende elaborar, en el caso de los quesos tipos fresco existe una relación de 9 lts de leche por un kg de queso, y en el caso de los quesos tipos maduros como el chihuahua se necesitan de 10 lts o más, para obtener 1 kg de queso, ya que este tipo de queso una vez que termina del proceso de desuerado y salado sigue con un proceso de maduración.

### **2.2.2. El queso de cabra y sus características.**

El queso de cabra esta elaborado con leche de la más alta calidad, la cual le da su sabor característico e inconfundible, además de las bondades características, tales como facilitar la digestión, biológicamente es un alimento completo, aumenta la resistencia contra algunas enfermedades, pero sobre todo es la más parecida a la leche materna. A continuación se presentan los tipos de queso fresco elaborados con leche de cabra.

✓ **Quesos frescos:** Ranchero, canasto, doble crema, requesón, ricota, feta, panela o oaxaca.

**Características:** Son quesos blandos, casi siempre muy blancos, sin corteza ni mohos visibles. Son generalmente suaves, con un alto grado de humedad y casi siempre bajos en grasas. Se utilizan para cocinar y son ideales rallados o desmenuzados, perfectos para acompañar los antojitos mexicanos.

### **2.2.3. Requerimientos de instalaciones y equipo para fabricar quesos.**

Las instalaciones deben estar ubicadas en un punto tal que tenga facilidad de acceso a las zonas en las que se realizará el acopio y la zona en la que se ofrecerá el producto elaborado; para esto es necesario a su vez contar con suficiente agua, luz, servicios auxiliares, como sistemas de comunicación vial.

El local típico debe contar con las siguientes áreas: recepción, elaboración, maduración, bodega, oficina, laboratorio y servicios sanitarios. La construcción se efectúa en block repellido

recubierto de azulejos a 1.20 m del piso hacia arriba (en la zona de elaboración y recepción principalmente). Los pisos se construyen de cemento endurecido (con el adecuado desnivel para el desagüe), techos con construcción metálica ó madera cubierta con zinc, cielo raso y paredes pintadas, puertas de madera ó metálicas y ventanales en madera, aluminio ó hierro con vidrios. Es recomendable el uso de mosquiteros en ventanales y puertas. El local tipo debe tener las siguientes dimensiones: 14 m x 8m x 2.30m para una capacidad mínima de 500 Lts. de leche/día y máxima de 1500 Lts. de leche/día.

Los equipos y materiales son de gran importancia ya que de ello depende que se elaboren productos de calidad. Para ello se requieren equipos de alta tecnología para obtener un producto de calidad y poder aumentar la escala de producción. En el siguiente cuadro se mencionan los equipos necesarios para elaborar quesos de leche de cabra.

**Cuadro 2. Equipo de proceso productivo de queso de cabra.**

<b>Cantidad</b>	<b>Equipos</b>	<b>Descripción</b>
1	Pasteurizador	Lento de acero inoxidable y con doble chaqueta con capacidad de 1500 lts diarios
2	Liras horizontal y vertical	Constituidos por alambres tensos y paralelos
8	Botes lecheros	Acero inoxidable con capacidad de 200 lts
1	Recogedor de cuajada	Acero inoxidable
10	Moldes para queso	Plástico y aluminio fundido
1	Mesa de trabajo	Cubierta de acero inoxidable de 2.0 m x 1.8 m.
1	Balanza granataria	Acero inoxidable
1	Prensa para quesos	Acero inoxidable de 200 kg.
1	Tanque para gas	Acero inoxidable
1	Tanque para Agua	Acero inoxidable con capacidad de 2000 lts
1	Refrigerador	De 16 pies con capacidad para almacenar quesos

Fuente: Vigusa, disponible en "<http://vigusa.com.mx/pasteur.html>".

Dentro de las especificaciones técnicas, el equipo mencionado es de tipo industrial de acero inoxidable para empresas queseras, que requieren de pasteurización de volúmenes de leche de 500 a 1,500 litros por día, cuando los requerimientos sean superiores, existe la posibilidad de escalar e incrementar el volumen ya que el pasteurizador puede utilizarse varias veces en el día.

También es indispensable la distribución en la planta de quesos, sobre la base de los 1500 litros de producción, se debe tener en cuenta que el diseño de la planta de procesamiento, debe ser adecuada y sobre todo funcional, de modo que tenga todas las posibilidades de desarrollo y crecimiento a futuro, considerando un inicio de producción del volumen antes mencionado. El siguiente cuadro muestra las áreas de distribución de la planta para una quesería, mencionando los equipos necesarios que se necesitan.

**Cuadro 3. Distribución de planta para una quesería.**

Áreas	Equipos
• Zona de recepción	• Pesado de leche y tanques de recepción
• Almacén de insumos	• Estantes
• Área de proceso	• Mesa de trabajo y utensilios
• Cámara de almacenamiento de productos terminados	• Refrigerador
• Administración	• Escritorio y equipo de cómputo
• Área de ventas	• Vitrina de refrigeración
• Baño y vestidor	• Muebles sanitarios

Fuente: Dubach José, “el ABC para la quesería rural de los Andes”

En el cuadro anterior se muestran las áreas de distribución de la planta de acuerdo a los procesos, a si como los equipos que se requieren para que una quesería pueda funcionar, con proyección a 1500 litros de leche por día.

Las principales áreas dentro de una quesería son: la zona de recepción que es donde se va a recibir la leche, almacén de insumo es donde están guardados todos los insumos indispensables para la elaboración del producto, el área proceso para la fabricación del queso, la cámara de almacenamiento de productos terminados, el área de administración, el área de ventas, fuera de las instalaciones de la quesería debe estar los sanitarios y vestidores.

El control de la limpieza de las áreas de trabajo, es muy importante en la industria quesera, por lo tanto, el baño debe estar fuera de las instalaciones, para mantener un adecuado nivel de higiene que no genere pérdidas por efecto de poca durabilidad del producto, pérdida de calidad, pérdida de prestigio, problemas técnicos de contaminación cruzada, etc. La existencia de pisos, techos y paredes, fácilmente lavables es muy importante para mantener la calidad de un buen producto.

---

---

#### 2.2.4. Normas sanitarias.

Aunque es requisito que los quesos sean fabricados con leches pasteurizadas, no están exentos de contaminación durante su elaboración o posteriormente si no se manejan de forma adecuada. Por ello se necesita verificar que los productos elaborados no presenten indicadores de deterioro (hongos y levaduras), mal manejo sanitario o riesgos graves a la salud (gérmenes patógenos) y no existan problemas microbiológicos que presenten un riesgo serio para la salud. A continuación se mencionan las normas sanitarias que deben cumplir los quesos.

**Cuadro 4. Normatividad para quesos.**

Reglamento de control sanitario de productos y servicios
NOM-121-SSA-1994. Bienes y servicios. Quesos frescos, maduros y procesados. Especificaciones sanitarias
NOM-051-SCFI-1994. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados

Fuente: Laboratorio de PROFECO, quesos, disponible en [http://www.profeco.gob.mx/html/revista/pdf/quesos\\_2.pdf](http://www.profeco.gob.mx/html/revista/pdf/quesos_2.pdf).

Es posible encontrar quesos de muy diversos métodos de procesamiento y elaboración, en los que se emplean desde técnicas artesanales hasta la más alta tecnología. Independientemente del tipo o técnica de fabricación, una constante en los quesos ha sido su definición como producto derivado sólo de la leche. Es decir, el queso debe elaborarse únicamente con la grasa, proteína y demás componentes propios de la leche, sea ésta de vaca, cabra u oveja. Por ello, las normas de calidad establecen que cualquier alteración a la naturaleza láctea de un queso debe indicarse clara y notoriamente en su propia denominación.

Se concluye que la producción de quesos de leche de cabra no es muy relevante en México, pero el poco volumen que se produce representa un importante valor económico y social. La baja producción que existe se puede explicar debido a la poca tecnología que usan las pequeña y medianas industrias de lácteos para elaborar sus productos (quesos), tradicionalmente los quesos son elaborados artesanalmente.

---

Los principales productos consumidos en México son los quesos tipo fresco y maduros; dentro del primero se puede mencionar al queso Fresco Molido, Asadero y Panela y en el segundo al queso Chihuahua, estos productos son objeto de estudio dentro de este proyecto, ya que se pretende diseñar una planta de lácteos en la que se utilice alta tecnología, instalaciones adecuadas y una buena normatividad para elaborar productos de calidad, eficientando los recursos para reducir los costos de producción y que el proyecto sea rentable.

---

---

## **CAPÍTULO II**

### **PRODUCCIÓN DE LECHE Y QUESO DE CABRA EN LA REGIÓN SURESTE DEL ESTADO.**

La producción de queso en nuestro país es una actividad de gran importancia económica y social, generadora de ingresos para una gran parte de la población rural. Esta actividad de fabricar queso generalmente se le asocia con los ganaderos pobres y su elaboración se desarrolla de manera empírica y tradicional y con baja aplicación de recursos y tecnología.

En este capítulo se presenta de manera sistemática la situación de la producción de leche de cabra en el país y en el estado de Coahuila, destacando los principales volúmenes de producción a nivel nacional y estado.

#### **1. Antecedentes de la caprinocultura en México.**

Las cabras fueron introducidas en México en la época de la conquista española, y debido a la rusticidad que les caracteriza fácilmente se adaptaron a las condiciones ambientales de nuestro país, lo que permitió que se desarrollaran muy rápidamente en regiones que por sus características geográficas obstaculizan la explotación de otros animales, aprovechándose así la vegetación no utilizada por otras especies domesticas productivas; es por esto que a la cabra se le ha considerado como la principal especie que permite explotarse en zonas áridas y semiáridas existentes en la República Mexicana.

#### **2. Situación actual de la caprinocultura en México.**

La mayoría de la población del ganado caprino en México ha sido explotado sin ningún plan técnico, como en otras especies domesticas. Esto ha impedido obtener totalmente los beneficios que la cabra debería proporcionar mediante una explotación más adecuada. El ganado caprino, puede ser explotado con el fin de obtener los siguientes productos: carne, leche, pelo y cuero.

## 2.1. Inventario y producción de caprino en México y en el estado de Coahuila.

Uno de los principales problemas de la cría de cabras, es la práctica del pastoreo extensivo, que se realiza de manera tradicional, respondiendo a un patrón dentro de una misma área, que ya de por sí es pobre en producción de materia vegetal; el sobrepastoreo ha deteriorado los recursos naturales del agostadero y como consecuencia se ha afectado el desarrollo de esta actividad pecuaria. A continuación se presenta el comportamiento del inventario caprino nacional en la década de los noventa.

En el siguiente cuadro, se muestra el volumen de producción de cabezas caprinas en el periodo de 1995 a 2000, puntualizando que en el año 2000 los tres Estados con mayor número de cabezas fueron; Puebla, Oaxaca, y San Luis Potosí, y señalando que el estado de Coahuila ocupa el octavo lugar.

**Cuadro 5. Población caprina por entidad federativa de 1995 a 2003.**  
(cabezas de ganado)

ESTADO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*	2003*	TMCA
<b>Coahuila</b>	<b>1158310</b>	<b>914700</b>	<b>511336</b>	<b>480497</b>	<b>492946</b>	<b>549654</b>	<b>591645</b>	<b>528990</b>	<b>472970</b>	<b>-10.6</b>
Guanajuato	507515	497997	477104	496850	496654	500677	481795	477652	473544	-0.86
Guerrero	655820	663690	684236	679714	712913	726173	605514	597521	589634	-1.32
Jalisco	309481	289364	264338	347642	417417	428729	279570	274873	270255	-1.68
Michoacán	446820	446922	449176	451624	455346	454344	475697	480692	485739	1.05
Nuevo León	1169843	543286	531200	527650	506845	489004	375000	310238	256659	-17.3
Oaxaca	1044924	1052238	1062210	1074956	1085706	1070072	1108824	1119801	1130887	0.99
Puebla	1249322	1264314	1339644	1371795	1404718	1516112	1447955	1484009	1520961	2.49
San Luis Potosí	1229234	1074276	905300	985540	958364	933734	662879	598049	539560	-9.78
Zacatecas	675710	681064	663616	631781	554900	543913	551756	533438	515728	-3.32
Resto del país	2286034	2165925	2015237	1993756	1982707	1715542	2121226	2094923	2068946	-1.24
<b>TOTAL</b>	<b>10733013</b>	<b>9593776</b>	<b>8903397</b>	<b>9041805</b>	<b>9068516</b>	<b>8927954</b>	<b>8701861</b>	<b>8500186</b>	<b>8324883</b>	<b>-3.44</b>

Fuente: Elaborado por el Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (S I A P). \*Datos estimados con base a la TMCA del periodo 1995-2001.

Como podemos observar en el anterior cuadro, los principales estados que en México explotan la actividad caprina, son aquellos en los que las condiciones ambientales son más favorables, y los cuales la realizan de manera tradicional; esta actividad tiene una gran importancia social, ya que representan una fuente de ingreso y de alimento para las familias campesinas. El estado que tiene el mayor número de cabezas de cabra es Puebla, seguido por

Oaxaca y los cuales en el año 2003 contribuyeron con el 31.85 % en el inventario total nacional. El estado de Coahuila, sin embargo, ocupa el octavo lugar en el inventario caprino, el cual, de las diez entidades que en el cuadro se muestran, fue el que sufrió el mayor decremento en su inventario durante el periodo señalado con una TMCA del 10.6%.

## 2.2. Producción y mercado de leche de cabra en México.

En lo referente a los productos de cabras que más se comercializan en México, se encuentran la carne y la leche, ya que otro producto que se deriva de la explotación de esta especie es el queso, pero para este análisis se contempla el volumen de producción de leche, ya que no se encuentran datos sobre la producción de queso. La leche de cabra; es utilizada en su mayor cantidad en la elaboración de queso y dulce. En el cuadro seis se puede apreciar el comportamiento de la producción.

**Cuadro 6. Volumen de la producción de leche de cabra por Estado.**  
(miles de litros)

ESTADO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
B.C.S.	3,981	1,536	2,103	3,362	2,862	3,337	2,089	1,965
Chihuahua	4,074	3,840	2,378	3,796	4,628	4,600	4,580	4,601
<b>Coahuila</b>	<b>51,603</b>	<b>42,611</b>	<b>38,924</b>	<b>40,705</b>	<b>45,229</b>	<b>42,782</b>	<b>52,093</b>	<b>58,435</b>
Durango	20,713	19,318	20,041	22,203	23,468	24,264	29,507	28,372
Guanajuato	23,280	23,170	21,042	23,549	23,464	23,732	23,066	23,336
Guerrero	2,598	2,416	3,140	3,560	3,640	3,545	0	0
Jalisco	6,000	6,020	6,096	6,154	5,031	6,323	5,198	5,760
Michoacán	3,520	3,610	3,558	3,363	3,491	3,589	3,599	3,640
Nuevo León	2,004	571	3,706	5,697	5,027	5,452	5,697	6,848
San Luis Potosí	11,905	9,924	10,396	5,017	3,663	3,269	3,264	3,277
Zacatecas	4,660	4,615	4,165	5,043	5,112	4,368	4,503	4,714
Resto País	4,711	5,294	4,979	5,295	5,383	5,916	12,946	5,520
<b>TOTAL</b>	<b>139,049</b>	<b>122,925</b>	<b>120,528</b>	<b>127,744</b>	<b>130,998</b>	<b>131,177</b>	<b>146,542</b>	<b>146,468</b>

Fuente: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

En cuadro anterior podemos observar que el Estado más importante en la producción de leche caprina es Coahuila, pasando su producción de 51,603 litros en el año de 1995 a 58,435 litros en el 2002, y teniendo una TMCA de 1.79% en el periodo de 1995 a 2002. Su participación en el total nacional fue de 39.90 % en el año 2002, en segundo lugar se encuentra el estado de Durango con una producción de 20,280 litros de leche en el año de 1995 a 28,372 litros para el

año 2002, el tercer lugar lo ocupa el estado de Guanajuato con una producción de 23,280 litros de leche en el año de 1995 a 23,336 litros para el año 2002.

### 3. La caprinocultura en el estado de Coahuila y en la Región Sureste.

El estado de Coahuila ha mantenido una tradición productiva en la caprinocultura, pues ha ocupado un lugar de importancia en el ámbito nacional, actualmente se ubica en el octavo lugar en el país en cuanto a inventario caprino correspondiéndole el 5.68 % del total nacional en el año 2003. El estado de Coahuila comprende cinco regiones, cada una de las cuales comparten algunas características similares como recursos naturales, fisiografía, clima, explotación agropecuaria, actividad económica, etc. éstas regiones son: Región Centro, Desierto y Carbonífera se comprende como solo una región, Región Laguna, Región Sureste, y Región Norte. Respecto a la Región Sureste, esta es una de las áreas más importantes del Estado de Coahuila por su crecimiento económico, poblacional e industrial, así como la importancia en las actividades agropecuarias y comprende los municipios de Arteaga, General Cepeda, Ramos Arizpe, Parras de la Fuente y Saltillo. En la siguiente figura se presenta el estado de Coahuila como se muestra en el siguiente mapa de la figura 3.

**Figura 3. Ubicación de la Región Sureste en el Estado de Coahuila.**



Fuente: Construido con base a cartografía de INEGI.

En Coahuila la caprinocultura juega un papel muy importante, pero tiene una mayor relevancia en la Región Norte, Sureste y Laguna es dónde se concentra el 82% del inventario en el estado y el resto le corresponde a la Región Centro, Carbonífera y Desierto con el 18% del total del inventario del ganado caprino, tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7. Inventario de caprino por regiones en el Estado de Coahuila 2001.**  
(Números de cabezas)

Regiones	Región Norte	Región Centro, Desierto y Carbonífera	Región Sureste	Región Laguna	Total Estado
Caprinos	156,786	106,496	150,869	177,494	591,645
Porcentaje	26.5	18.0	25.5	30.0	100

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de producción pecuaria de la Delegación del Estado de Coahuila 2002.

La Región Norte del Estado, es la segunda región que concentra el mayor inventario de cabezas de ganado caprino con el 26.5% del total. La Región Centro-Desierto y Carbonífera del Estado, son las que concentran el menor inventario de cabezas de ganado caprino con el 18.0% del total. La Región Sureste del Estado, es la que concentra el 25.5% del total, del inventario de cabezas de ganado caprino. La Región Laguna del Estado, es una de las que concentran el mayor inventario de cabezas de ganado caprino con el 30.0% del total. En las cuatro regiones, la producción caprina se realiza en unidades de tipo familiar con tamaños de hatos muy variables, pero que generalmente son pequeños y medianos, orientadas principalmente a la producción de cabrito y leche

La producción de leche de cabra es una actividad importante en cuanto a su volumen, que permite un ingreso económico durante el ciclo de lactancia del ganado, ya que es un producto para el mercado (industrias de lácteos, la producción de queso de manera artesanal y la producción de dulces regionales), para el consumo familiar, así como para la fabricación de quesos. A continuación se presenta el siguiente cuadro el cual muestra el total de miles de litros de leche por regiones en el Estado de Coahuila.

**Cuadro 8. Producción de leche de cabra por regiones en el Estado de Coahuila 2001.**  
(miles de litros)

Regiones	Región Norte	Región Centro, Desierto y Carbonífera	Región Sureste	Región Laguna	Total Estado
Leche	5,164	3,509	6,321	37,100	52,093
Porcentaje	9.91	6.74	12.13	71.22	100

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de producción pecuaria de la Delegación del Estado de Coahuila 2002.

La Región Norte del Estado, es la tercera región que concentra el mayor volumen de producción de leche de cabra con el 9.91% del total, la Región Centro-Desierto y Carbonífera del Estado, son las que concentran el menor volumen de producción de leche con el 6.74% del total, la Región Sureste del Estado, es la que concentra el 12.13% del total, del volumen de producción de leche caprina y la Región Laguna del Estado, es una de las que concentran el mayor volumen de producción con el 71.22% del total.

La Región Sureste del Estado, es la que concentra el 25.5% del total, del inventario de cabezas de ganado caprino. La producción caprina en la región, se realiza en unidades de tipo familiar, con tamaño de hatos muy variables, pero que generalmente son pequeños, orientadas principalmente a la producción de cabrito y leche. El sistema productivo dominante es el extensivo, aprovechando el agostadero menos productivo, y que no es apto para otras actividades productivas.

La escasez de recursos propia del semidesierto y el desarrollo de esta actividad productiva en forma tradicional y con escasa tecnificación ha definido una estacionalidad muy marcada en la producción y en el manejo reproductivo de los animales, que se caracteriza por su baja productividad. En el siguiente cuadro, se presenta el inventario caprino de 1995-2001.

**Cuadro 9. Inventario de ganado caprino de la Región Sureste de Coahuila 1995-2001.**  
(Número de Cabezas)

Municipio	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Var. % Período
Arteaga	10208	11621	10452	11432	14432	13710	14025	37.4
General Cepeda	40118	48887	40296	44626	44626	42394	43369	8.1
Parras	57281	68977	54582	60727	61727	58640	59988	4.7
Ramos Arizpe	13935	16254	20347	21544	17544	16666	17047	22.3
Saltillo	45845	142546	73021	75276	67051	63698	65163	42.1
Total	167387	288285	198698	213605	205380	195108	199592	19.2

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de producción pecuaria de la Delegación de Estado de Coahuila 2002.

El cuadro anterior muestra que en la región ha incrementado el hato caprino en 19.2%, todos los municipios muestran variaciones positivas en el período de estudio, entre ellos los de mayor variación positiva son Saltillo y Arteaga.

La producción de leche de cabra es una actividad importante, ya que permite un ingreso económico durante el ciclo de lactancia del ganado, además que es un producto para el consumo familiar y para el mercado (elaboración de quesos, principalmente). En el siguiente cuadro se presenta la producción de leche de cabra en esta región.

**Cuadro 10. Producción de leche de cabra de la Región Sureste de Coahuila 1995-2001.**  
(Miles de litros)

Municipio	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Var. % Período
Arteaga	232	266.7	324	287	293.3	301.5	315.8	36.1
General Cepeda	914	1048.9	1253	1105	1149.1	1163.2	1282.2	40.3
Parras	1304	1493.9	1696	1497	1548.7	1437.7	1662.1	27.2
Ramos Arizpe	319	366.1	634	558	569.1	583.6	606.7	90.2
Saltillo	2641	3024.4	2268	2002	2064.5	1981.1	2453.7	-7.1
Total	5410	6200	6175	5449	5624.7	5467.1	6320.5	16.8

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de producción pecuaria de la Delegación de Estado de Coahuila 2002.

En el período de análisis la producción de leche en la Región Sureste ha incrementado en 16.8 %, así como la mayoría de los municipios, encontrándose el mayor crecimiento en el municipio de Ramos Arizpe; sin embargo, el municipio de Saltillo la variación es negativa, con un 7.1%.

#### **4. Producción y comercialización de queso fresco en la Región Sureste.**

Uno de los principales usos de la leche de cabra en la región sureste, es la producción de queso fresco, el que se fabrica de forma artesanal y se destina el 42.84% de la producción de leche se destina a este producto. A continuación se mencionan los aspectos generales de la producción y comercialización de queso.

##### **4.1. Proceso de fabricación de queso.**

El tipo de queso que se fabrica es el llamado queso fresco: son quesos redondos, copeteados, de tamaño pequeño, compactos ya que no tienen hoyos, generalmente de 300 a 500 gramos, y de color blanco hueso. Para producir un queso de 500 gramos se necesitan 3.5 litros de leche, aunque algunos productores señalaron que esta relación puede ser mayor o menor, dependiendo del tipo de alimentación de las cabras, que puedan producir más sólidos totales por litro de leche.

El procedimiento para la fabricación de quesos es el siguiente:

- Se calienta la leche cruda (tibia), luego se le agrega 3.75 ml de suero de cuajo por cada litro de leche. El suero de cuajo se obtiene de la siguiente manera: la panza del cabrito recién sacrificado, contiene el fermento de la leche con la que se alimentó; ésta se llena de sal en grano, se pone a deshidratar al sol, para luego envasar en un frasco de vidrio que contenga suero de leche.
- La leche se deja reposar hasta que se “corta” durante 5 a 10 minutos aproximadamente, luego se amasa (“Quiebra”) a mano y nuevamente se deja reposar de 15 a 30 minutos.
- A la pasta se le elimina el suero, presionando en una mesa o con un lienzo, también se hace lo anterior en el aro que sirve de molde.
- Se deja reposar de 1 a 2 horas, para luego moldearlo, en aros de madera, plástico o lámina de 12 a 15 cm de diámetro y de 2 a 4 cm de ancho.
- Por último se conserva en refrigeración, aunque sólo el 14% de los productores cuentan con este equipo<sup>2</sup>.

#### 4.2. Producción de queso.

El siguiente cuadro muestra la cantidad de productores por municipios que elaboran quesos, cabe aclarar que estos datos fueron tomados por muestreo, y para conocer el total de productores que elaboran quesos es necesario proyectar estos datos al total de la población.

**Cuadro 11. Promedio de productores que se dedican a la elaboración de queso.**

Municipio	Productores de queso.	% del total	No producen queso	% del total	Total productores encuestados
Arteaga	9	32	19	68	28
G. Cepeda	18	75.0	6	25	24
Parras	20	71	8	29	28
Ramos Arizpe	2	18	9	82	11
Saltillo	40	70	17	30	57
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>60</b>	<b>59</b>	<b>40</b>	<b>148</b>

Fuente: Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y oportunidades de desarrollo de la caprinocultura en sureste de Coahuila, FOFAEC-UAAAN, Mayo 2001.

<sup>2</sup> Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y oportunidades de desarrollo de la caprinocultura en sureste de Coahuila, FOFAEC-UAAAN, Mayo 2001.

La producción de queso fresco en forma artesanal se practica en la mayoría de las comunidades de la región, de acuerdo a los datos de las entrevistas a productores, que se levantaron mediante muestreo aleatorio en cada uno de los municipios de la región, el 56.8% de los productores elaboran queso, lo que proyectado a la población total, encontramos que el número estimado de productores que fabrican quesos es el siguiente:

**Cuadro 12. Estimación de la producción de queso.**

<b>Municipio</b>	<b>Productores</b>	<b>Estimación productores de queso</b>	<b>Número de quesos de 300 gramos, que se estima se producen al año</b>
Arteaga	268	44*	84 150
General Cepeda	430	275	558 855
Parras de la Fuente	458	325	775 632
Ramos Arizpe	269	48	86 830
Saltillo	892	624	1 476 746
<b>Total</b>	<b>2 317</b>	<b>1316</b>	<b>2 982 213</b>
<b>Litros utilizados para producirlos</b>			<b>8 946 639</b>

\*En el caso de Arteaga el cálculo se ajusto, en virtud de que en dos regiones definidas no se produce queso.

Fuente: Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y oportunidades de desarrollo de la caprinocultura en sureste de Coahuila, FOFAEC-UAAAN, Mayo 2001.

La estimación de la producción anual de queso se realizó con base a la cantidad de quesos que los productores manifestaron producir por semana, sin embargo, esta información se comparó con el cálculo estimado, estableciendo la relación entre número de litros de leche por cada queso de 300 gramos.

#### **4.3. Calidad del producto.**

Para determinar la calidad del producto se realizó análisis del contenido nutrimental, para lo cual se tomaron algunos quesos de muestra, sin criterio estadístico riguroso de selección, más bien se aprovecho la oportunidad al entrevistar a los productores para obtener las muestras. Se analizaron 6 quesos y en el cuadro siguiente se presentan los resultados de las muestras.

**Cuadro 13. Análisis nutrimental del queso.**

Determinación	Resultado
Peso	447 gramos
Proteína	19.44%
Grasa	20.7%
Sodio	5.0%
Bacterias Mesofílicas	Rango de 352 000 – 1206 000 bac/g de queso

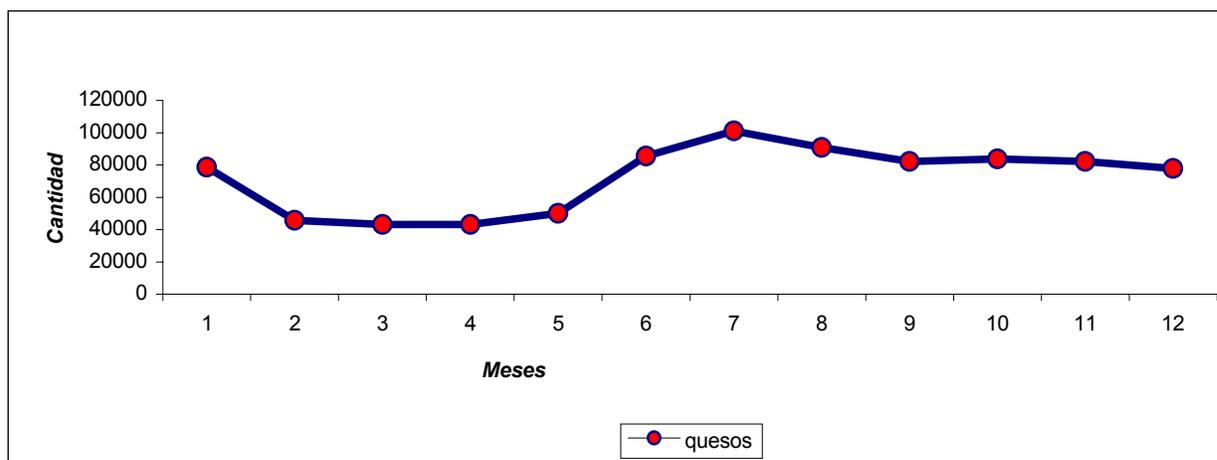
Fuente: Resultados de análisis realizados en el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

En los resultados de los análisis, también se reporta contenido de impurezas, pelo y paja, no se emplea ningún empaque, se manejan a granel y para el transporte no se utiliza refrigeración.

#### 4.4. Comercialización.

La mayor parte de los quesos que se producen son comercializados a través de intermediarios que van hasta las localidades a comprar los quesos, los intermediarios los llevan a mercados de la región ubicados en las cabeceras municipales, y una gran parte de la producción, se traslada a Monterrey, N. L. y otras ciudades cercanas. El precio del queso tiene una gran variación durante el año, las fluctuaciones que se registran son entre 8 y 12 pesos, tomando como referencia el de peso de 300 gramos que es el más común. Al igual que la producción de la leche, el queso tiene una estacionalidad muy marcada, pues la mayor producción se concentra en los meses de julio, agosto, y septiembre.

**Gráfica 1. Estacionalidad de la Producción de Queso.**



Fuente: Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y oportunidades de desarrollo de la caprinocultura en sureste de Coahuila, FOFAEC-UAAAN, Mayo 2001.

De acuerdo a estimaciones realizadas, el ingreso anual por venta de quesos en cada municipio, considerando que se comercializa el 80% de la producción, ya que el resto se destina al consumo de las familias de los productores, es la que se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 14. Ingreso por productor. (pesos)**

<b>Municipio</b>	<b>Quesos de 300 gramos</b>	<b>Precio de venta</b>	<b>Ingreso anual</b>	<b>Productores de queso</b>	<b>Ingreso anual por productor</b>
Arteaga	67 320	10.00	673,200.00	44	15,300.00
G. Cepeda	447 084	10.00	4 470,840.00	275	16,257.60
Parras dela Fuente	620 505	10.00	6 205,050.00	325	19,092.46
Ramos Arizpe	69 464	10.00	694,640.00	48	14,471.66
Saltillo	1 181 396	10.00	1,181,3960.00	624	18,932.63

Fuente: Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y oportunidades de desarrollo de la caprinocultura en sureste de Coahuila, FOFAEC-UAAAN, Mayo 2001.

Como se observa en el cuadro anterior la fabricación de queso de cabra artesanal, es una fuente de ingresos económicos de gran importancia para aquellos caprinocultores que se dedican a esta actividad.

---

---

## **CAPÍTULO III**

### **DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE LÁCTEOS UBICADA EN EL EJIDO SAN BLAS, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA.**

El ejido San Blas esta ubicado en la Región Sureste del Estado, es uno de los ejidos en los que se produce queso de leche de vaca y cabra, tipo fresco o molido, como alternativa para dar valor agregado a la leche y generar ingresos para los productores.

En este capítulo se hace una breve descripción del ejido San Blas, así como la unidad de lácteos; haciendo un diagnostico sobre su situación actual para identificar su problemática y buscar alternativas para su desarrollo.

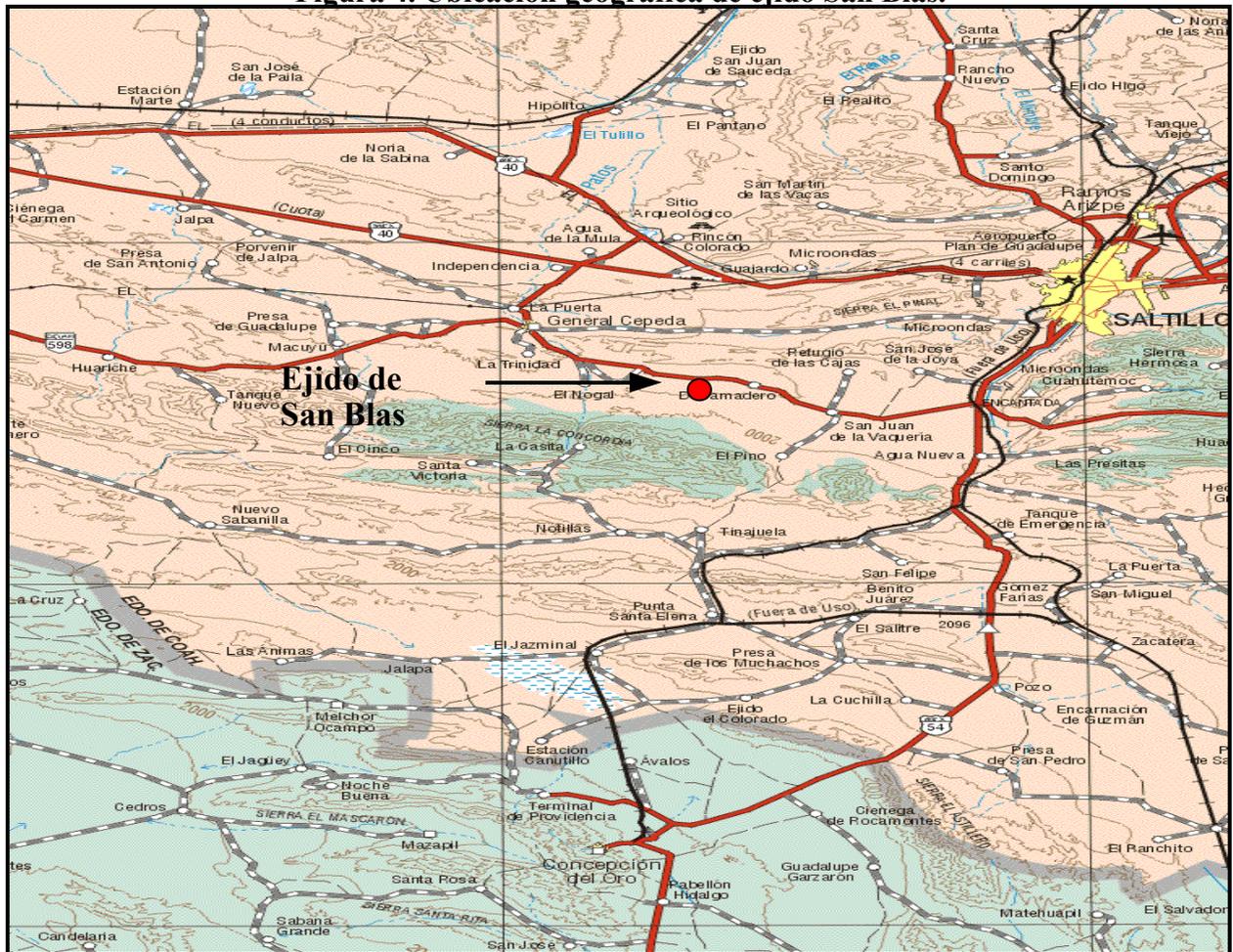
#### **1. Descripción del ejido de San Blas.**

El ejido se encuentra en la Región sureste del Estado, cuyas características principales están determinadas por su medio ambiente físico; su clima es seco semicálido y extremo, su precipitación pluvial es escasa; este medio ambiente condiciona el desarrollo de la vegetación y de las actividades productivas que se desarrollan.

##### **1.1. Localización geográfica.**

La localización del ejido San Blas corresponde a las coordenadas 25° 17' 00" de latitud norte y 101° 17' 50" de longitud oeste. Se ubica aproximadamente a 1.5 km. del ejido Derramadero y a 37 km. de la ciudad de Saltillo, Coahuila.

**Figura 4. Ubicación geográfica de ejido San Blas.**



Fuente: Coahuila State, [Mexico map](http://www.maps-of-mexico.com/coahuila-state-mexico/coahuila-state-mexico-map-main.shtml), disponible en <http://www.maps-of-mexico.com/coahuila-state-mexico/coahuila-state-mexico-map-main.shtml>

## 1.2. Descripción del medio ambiente físico.

El medio ambiente físico en el ejido de San Blas, es característico de las regiones desérticas y semidesérticas de México, sin embargo ofrece condiciones para la explotación del ganado caprino, el que se a adaptado a esta región, constituyéndose como una actividad tradicional.

### 1.2.1. Clima.

El tipo de clima que predomina es el BSohw, que se caracteriza por ser seco semicálido con lluvias en verano, la temperatura media anual oscila entre los 17° C y 18° C, la precipitación

---

media anual es de 450 mm; con régimen de lluvias en los meses de julio a septiembre, también se pueden presentar fenómenos meteorológicos, como granizadas que pueden dañar parcial o totalmente los cultivos, se pueden presentar heladas en los meses de noviembre a enero.

### **1.2.2. Fisiografía.**

En cuanto a la fisiografía del área de estudio se caracteriza por presentar una topografía accidentada que caracteriza al ejido casi en su totalidad, cuyas pendientes son de 0 a 8 grados.

### **1.2.3. Hidrología.**

En el ejido no existen aguas superficiales y son pocas las posibilidades de encontrar aguas subterráneas, el escurrimiento medio anual oscila entre los 5 y 10 %. El ejido pertenece a la región hidrológica Río Bravo-Conchos, subcuenca hidrológica RH24-B-e y la subcuenca aportante RH24-B-e24.

### **1.2.4. Vegetación y uso del suelo.**

La vegetación predominante es de material desértico microfilo, rosetófilo y zacatal. En cuanto al tipo de suelo, predomina el Xerosol cálcico, en la textura del suelo predomina la fina. El suelo es principalmente para la explotación ganadera y agrícola.

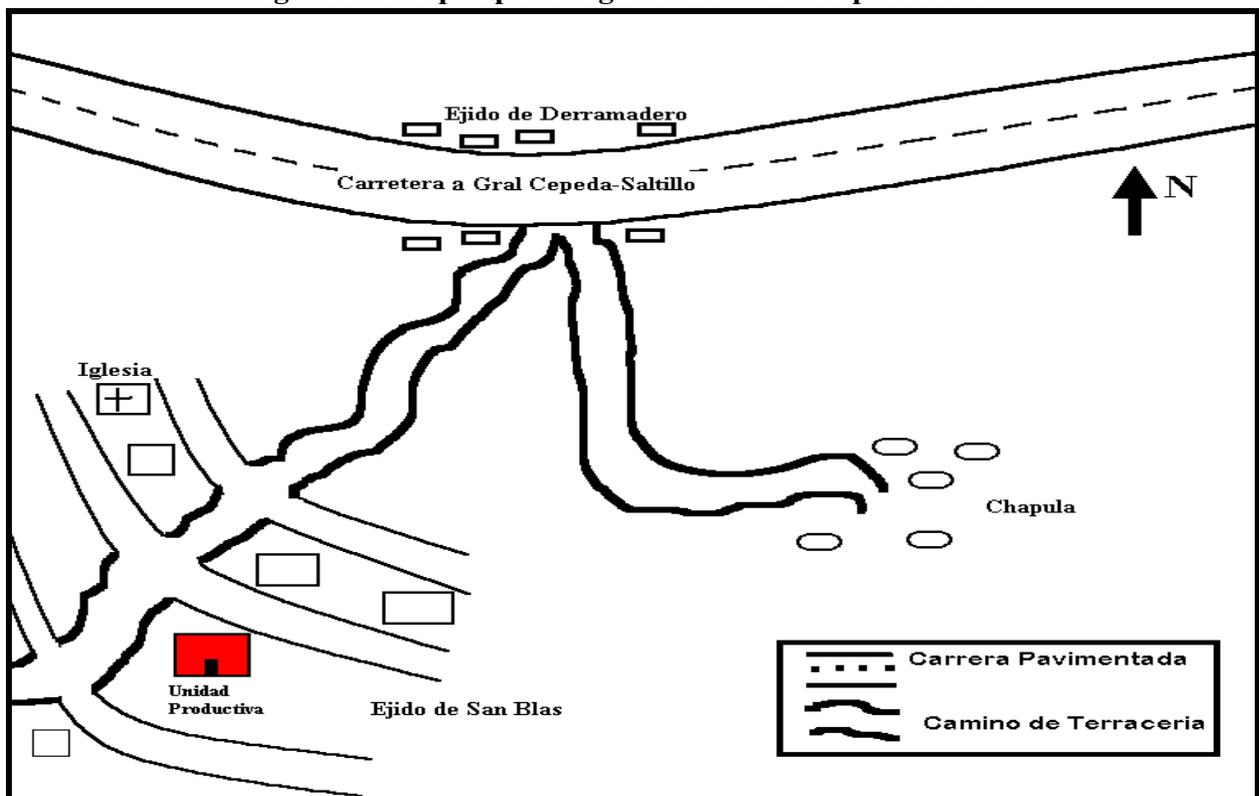
## **2. Diagnóstico de la unidad productiva.**

En 1998 se inició una planta de lácteos para producir quesos tipo fresco para generar ingresos económicos para la familia, pero ha enfrentado una serie de problemas ya que el productor no cuenta con los materiales y equipos necesarios para ser más productivo y mejorar la calidad de los productos.

## 2.1. Localización de la unidad productiva.

La unidad de producción se encuentra ubicada en el ejido de San Blas, a 1.5 Km. de Derramadero, el total de población que habitan en el ejido son 69, por lo tanto es fácil identificar la pequeña fabrica, ya que son pocas las que se dedican a la producción de quesos. La siguiente figura muestra el croquis en el cual se encuentra establecida la unidad de producción dentro del ejido.

**Figura 5. Croquis para llegar a la unidad de producción.**



Fuente: Elaboración propia con base a información de campo.

## 2.2. Descripción de la producción de queso.

El productor se dedica exclusivamente a la producción de queso fresco bajo condiciones artesanales ya que no cuenta con la infraestructura y el capital suficiente para poder producir otro tipo de queso. El procedimiento de fabricación del queso es empírico y se describe a continuación.

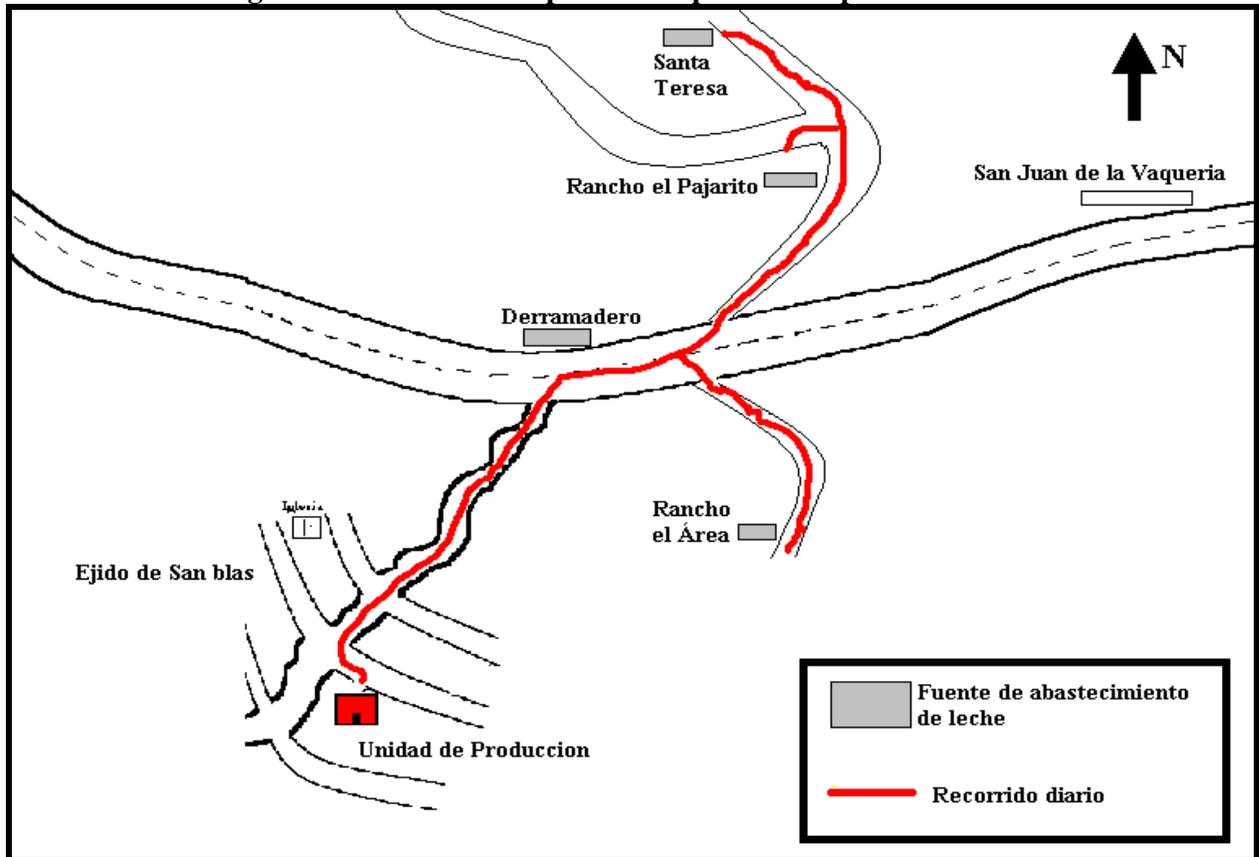
---

---

- **Acopio de la leche**

Los lugares a los cuales hace el recorrido para recabar la leche es de San Blas - Derramadero – Santa Teresa, rancho El Pajarito, rancho El Área y de ahí se regresa a San Blas. A continuación se presenta un mapa del recorrido diario que hace el productor para recolectar la leche.

**Figura 6. Recorrido del productor para el acopio de la leche.**



Fuente: Elaboración propia con base a información de campo.

El fabricante de quesos recolecta la leche de lunes a domingo hace un recorrido diario de 25 kilómetros y el tiempo del recorrido es de 7:30 a 10:30, con un total de 3 horas diarias.

- **Procedimiento de fabricación del queso.**

Para fabricar el queso se cuentan con instalaciones rústicas, y los utensilios mas indispensables y utilizando un procedimiento empírico, el que se describe en el Cuadro 15, la forma como se fabrica el queso.

**Cuadro 15. Descripción de las etapas de producción.**

<b>Pasos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>
1	Acopio de la leche en camioneta.	3 horas
2	Cuajado de leche en tambores de 220 litros durante el recorrido, utilizando cuajo de cabrito que el mismo productor prepara.	-
3	Recepción de leche en el cuarto que utiliza para su fabricación.	10 min.
4	Recipiente para desuerado	15 min.
5	Desuerado, mediante arpilla de tejido cerrado, prensado y colocando el suero en botes de plástico.	30 min.
6	Se coloca la cuajada en el baño de lamina galvanizada y se añade sal, se amasa, y se muele en molino eléctrico.	1 hora
7	Se moldea en arillo de lámina galvanizada.	1 hora y 30 minutos
8	Se olean.	15 min.
9	Se envuelven totalmente en papel encerado.	20 min.
10	Se refrigeran.	16 horas

**Fuente:** Elaboración propia con base a la descripción que hace el productor.

El recorrido para recolectar la leche es de tres horas y representa el 42.86% del proceso productivo, mientras que para la fabricación del queso se lleva cuatro horas y representa el 57.14% del tiempo. Los quesos fabricados en el día se entregan al día siguiente, para lo que pertenecen en refrigeración durante 16 horas, se envían a la Central de Autobuses de Saltillo para llegar a las 8:00 a.m. y vender a un comprador intermediario.

### **2.3. Volumen de producción.**

La unidad de lácteos es muy pequeña, y el volumen producido es muy bajo, se producen dos presentaciones de queso: de 300 gramos y de 270 gramos, aprovechándose además los residuos para obtener requesón y el suero que también se vende. En el cuadro 16 se muestra la producción que se obtiene a la semana.

**Cuadro 16. Volumen de producción por semana**

<b>Cantidad</b>	<b>Producto</b>
80	Quesos de 300 gramos llamado fresco o molido
1142	Quesos de 270 gramos llamado fresco o molido
28	Kilogramos de requesón
2660	Litros de suero

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el productor.

La venta de quesos se realiza en los corredores externos de la Central de Autobuses de Saltillo, Coahuila, el requesón y el suero se venden en la propia localidad.

#### **2.4. Patrimonio de la unidad de lácteos.**

El siguiente cuadro muestra los recursos con que cuenta el productor para fabricar el queso, la mayoría de ellos son hechizos y no son los óptimos para garantizar la calidad e higiene que se exige trabajar con lácteos.

**Cuadro 17. Patrimonio del productor.**

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>	<b>Valor</b>
1	Camioneta Ford pick up, cabina y media.	35,000.00	35,000.00
1	Cuarto de adobe, con techo de morillo, tableta y terrado de 5 x 4 m., altura del techo de 2,40m con un total de 20m <sup>2</sup>	1,250.00	25,000.00
1	Refrigerador vertical GE. De 60 x 1.80 m <sup>3</sup>	2,000.00	2,000.00
1	Molino con motor de 1/4 HP. Capacidad de 50 Kg. por hora	1,000.00	1,000.00
1	Mesa de madera hechiza de 2 x 80 x 1,10 m.	500.00	500.00
1	Baño galvanizado grande con capacidad de 120 litros	200.00	200.00
2	Tambores de 220 litros de plástico con tapadera de cincho	300.00	600.00
3	Tambores de 60 litros de plástico con tapadera de cincho	80.00	240.00
10	Cubetas de plástico de 19 litros	20.00	200.00
1	Estructura de estantes de 1.5 x 1,0 de ángulo y madera	500.00	500.00
2	Arillos de lámina utilizados como moldes de 3 x 11 cm.	10.00	20.00
3	Hieleras de plástico para transportar el queso	380.00	1,140.00
<b>TOTAL</b>			<b>66,400.00</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el productor.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el productor cuenta con poca inversión en la unidad de producción, los equipos y materiales son hechizos y no permiten aumentar el volumen de producción y productividad, por ello se trabaja en condiciones artesanales.

---

---

## 2.5. Rendimientos productivos.

El insumo principal para la producción de queso es la leche, por lo que en el Cuadro 18 se establecen los principales parámetros para determinar el rendimiento.

**Cuadro 18. Indicadores de eficiencia productiva.**

No.	Indicador	Relación
1	Leche de vaca	87.5%
2	Leche de cabra	12.5%
3	De cada 10 litros de leche se obtienen 8 litros de suero	80%
4	De cada 96 litros de suero se obtienen 1 Kg. de requesón	1.04%
5	10 litros de leche rinde un kilo de queso	10%
6	2.7 litros de leche para fabricar un queso de 270 gr.	10%
7	3 litros de leche rinde un queso de 300 gramos	10%
8	10 kilogramos de cuajada se añade 125 gramos de sal	1 Kg. : 12.5 gr.

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el productor.

Los parámetros del cuadro anterior corresponden a la media regional, pero con el equipo adecuado pueden mejorarse los rendimientos de producción.

## 2.6. Análisis económico.

En este apartado se determina el monto de los recursos económicos con que cuenta la unidad de producción, y se calculan los costos de producción y los ingresos que se obtienen por la venta de los productos, para luego estimar los beneficios.

### 2.6.1. Costos de producción.

Los costos de producción, son todas las erogaciones que hacen los productores en la operación de su unidad productiva, es decir, incluyen todos los insumos y servicios que son necesarios para obtener sus productos. Para su análisis se han clasificado en costos fijos y costos variables.

a) **Costos fijos:** Son los costos que se incurren cualquiera que sea la escala de producción, e incluso cuando no se produce nada, de cualquier manera existen costos, aunque sean mínimos. Estos costos tienden a disminuir por unidad de producto, cuando mayor sea el nivel de producción, los costos fijos son proporcionalmente menores. En el siguiente cuadro se detalla cada uno de los componente de los costos fijos.

**Cuadro 19. Costos fijos anuales.**

No	Concepto de costos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Mensual	Costo anual
<b>1</b>	<b>Mano de Obra.</b>					<b>\$53,402.00</b>
	El salario promedio por día es de \$100.00.	Día	365	100.00	3,000.00	36,500.00
	Mano de obra en limpieza y otras actividades, (horas durante 6 días).	Día	313	18.00	469.50	5,634.00
	Traslado del queso a Saltillo. durante 6 días a la semana, de 4 horas a razón de \$9.00 la hora.	Día	313	36.00	939.00	11,268.00
<b>2</b>	<b>Costos de Operación.</b>					<b>\$28,056.10</b>
	Combustible, 25 km. Diarios	Día	365	57.14	1,738.00	20,856.10
	Mantenimiento del vehículo, afinaciones, refacciones y llantas.	Mensual	1		600.00	7,200.00
<b>3</b>	<b>Amortización de Instalaciones y Equipo.</b>					<b>\$5,757.33</b>
	Amortización de equipos. Valor de los equipos considerando una vida útil de 5 años, con valor residual de 20%. $A.I. = (6,400.00 - 1,280.00) / 5$	Anual	1		85.33	1,024.00
	Amortización del edificio. Valor de edificio considerando una vida útil de 20 años con valor residual del 20%. $A.E. = (25,000.00 - 5,000.00) / 20$	Anual	1		83.33	1,000.00
	Amortización del Vehículo. Considerando una vida útil de 7.5 años con valor residual del 20%. $A.V. = (35,000.00 - 7,000.00) / 7.5$	Anual	1		311.11	3,733.33
<b>4</b>	<b>Pago de Energía Eléctrica.</b>	Mensual	12		600	<b>\$7,200.00</b>
<b>5</b>	<b>Pago de Servicio de Agua.</b>	Mensual	12		30	<b>\$360.00</b>
					<b>Total</b>	<b>\$94,775.43</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el productor.

La mano de obra representa 56.35% del total de costos fijos teniendo un precio regional de \$100.00, a los costos de operación le corresponde el 29.60% del total, la amortización de las instalaciones, equipo y del vehículo le corresponde un 6.07% del total.

**b) Costos variables:** Son costos que están ligados a la cantidad de producto que se genera, pues son los costos de los insumos directos por cada unidad de producto. En el siguiente cuadro se detalla cada componente de los costos variables en el que incurre la unidad de producción.

**Cuadro 20. Costos variables anuales.**

No.	Concepto de costos	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo Mensual	Costo anual
<b>1</b>	<b>Insumos.</b>					<b>\$426,936.75</b>
	Leche 475 lts diarios	Día	365	2.45	35,397.40	424,768.75
	Cuajo, uno cada 600 lts de leche, si son 173375 lts de leche al año entonces se van a usar 289 cuajos	Anual	289	6.00	144.50	1,734.00
	Sal, 12.5 gr. por Kg. de queso, la relación de leche a queso es 10/1 entonces $173375/10=17337.5$ Kg. de queso entonces $12.5 \times 17337.5/1000$	Anual	217	2.00	36.17	434.00
<b>2</b>	<b>Limpieza y detergente.</b>	Día	365	2.86	86.99	<b>\$1,043.90</b>
<b>3</b>	<b>Papel encerado.</b>	Anual	17337.5	0.16	231.17	<b>\$2,774.00</b>
<b>4</b>	<b>Merma del 0.05 % de la leche.</b>	Anual	1		176.99	<b>\$2,123.84</b>
					<b>Total</b>	<b>\$432,878.49</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el productor.

La compra de leche representa el 98.13% del total de los costos variables, al año se usan 173,375 litros con un precio unitario de 2.45, el papel que se utiliza una vez terminado el producto representa el 0.64% del total.

**c) Costos totales:** se determinan por la suma de los costos fijos y costos variables de la producción, o bien, es la suma de todas las erogaciones que se emplean directa o indirectamente para la elaboración de los productos.

**Cuadro 21. Costos totales.**

Concepto	Costo (\$)	Por ciento
Costos fijos	94,775.43	17.96%
Costos variables	432,878.49	82.04%
<b>Costo total</b>	<b>\$527,653.92</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el productor.

Como se observa en el cuadro anterior, los costos fijos representan el 17.96% del total de los costos, y el 82.04% le corresponde a los costos variables.

### 2.6.2. Ingresos.

Los ingresos se definen como aquellos que son originados directamente por la operación de la actividad o por la venta directa de los productos obtenidos o bien es la cantidad que se obtiene por la venta de bienes y servicio durante un periodo dado. En el caso de la fabrica de quesos, los productos que se consideran son la venta de queso de 300 gramos, la venta de queso de 270 gramos, el requesón, y la obtención de suero.

**Cuadro 22. Ingresos obtenidos por el productor al año.**

No.	Concepto de ingresos	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Ingreso anual
1	Quesos de 300 gramos	Kg.	1,251.77	33.33	41,721.49
2	Quesos de 270 gramos	Kg.	16,085.73	33.33	536,137.38
3	Requesón	Kg.	1,442.48	20.00	28,849.6
4	Suero	Lts	138,700	0.25	34,675.00
				<b>Total</b>	<b>\$641,383.47</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los datos proporcionados por el productor.

Como se puede apreciar en el Cuadro 22, la unidad de producción obtienen mayores ingresos al vender quesos de 270 gramos, ya que se elabora una mayor cantidad que los demás productos y representa el 83.59% del total de los ingresos. Después le sigue el queso de 300 gramos el cual se vende a un precio de 33.33 y representa el 6.50% del total de los ingresos generados.

---

### 2.6.3. Beneficios.

Para el cálculo de este indicador es necesario obtener primeramente los costos de producción en que incurren en la unidad de producción. En segundo término es necesario obtener los ingresos totales para después hacer una comparación entre ingresos y costos. Si los resultados son positivos entonces se dice que existe un beneficio y si los resultados son negativos se dice que existe una pérdida. Los beneficios que obtiene el productor son bajos, ya que como no cuenta con las instalaciones y equipos que necesita para incrementar el volumen de producción y por lo tanto no puede obtener más ganancias.

**Cuadro 23. Beneficios que el productor obtiene al año.**

<b>Ingresos y Costos</b>	<b>Cantidad</b>
Total de Ingresos	641,383.47
Total de Costos	527,653.92
<b>Diferencia</b>	<b>113,729.55</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base a los datos proporcionados por el productor.

Para concluir este análisis económico, se presenta la información de ingresos y costos, para obtener el indicador de beneficio o pérdida anual en la unidad productiva de la región objeto de nuestro estudio, se obtiene un beneficio muy bajo, esto es por que los costos son demasiados altos, principalmente los costos variables.

### 3. Punto de equilibrio.

Después de haber realizado el análisis correspondiente de los costos, ingresos y beneficios en los apartados anteriores, se elabora a continuación un análisis del punto de equilibrio de la unidad productiva a partir del nivel de producción para saber en que escala de producción mínima puede alcanzar el equilibrio entre costos e ingresos.

El punto de equilibrio, es el punto de actividad que existe cuando los costos son iguales a los ingresos, por lo que no existe pérdida ni ganancia. En este caso, para determinar este punto presenta el siguiente cuadro con los diferentes niveles de producción.

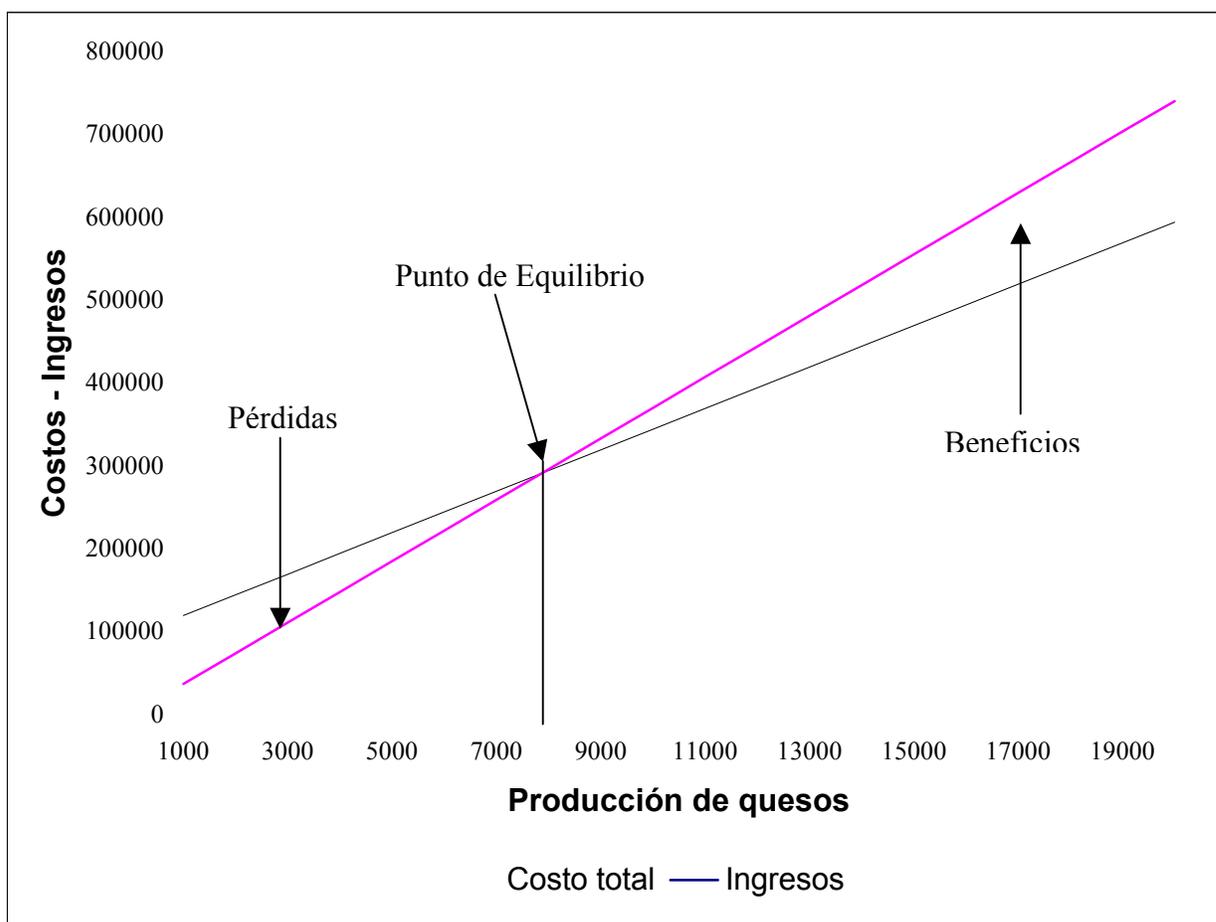
**Cuadro 24. Escala de producción de la unidad productiva.**

<b>Kilogramos de queso</b>	<b>Costo fijo</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Costo total</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Diferencia</b>
<b>17337.5</b>	<b>94,775.43</b>	<b>432,878.49</b>	<b>527,653.92</b>	<b>641,383.47</b>	<b>113,729.55</b>
1000	94,775.43	24,967.76	119,743.19	36,994.00	-82,749.19
2000	94,775.43	49,935.51	144,710.94	73,988.00	-70,722.94
3000	94,775.43	74,903.27	169,678.70	110,982.00	-58,696.70
4000	94,775.43	99,871.03	194,646.46	147,976.00	-46,670.46
5000	94,775.43	124,838.79	219,614.22	184,970.00	-34,644.22
6000	94,775.43	149,806.54	244,581.97	221,964.00	-22,617.97
7000	94,775.43	174,774.30	269,549.73	258,958.00	-10,591.73
<b>7881</b>	<b>94,775.43</b>	<b>196,770.89</b>	<b>291,546.32</b>	<b>291,549.71</b>	<b>3.39</b>
8000	94,775.43	199,742.06	294,517.49	295,952.00	1,434.51
9000	94,775.43	224,709.81	319,485.24	332,946.00	13,460.75
10000	94,775.43	249,677.57	344,453.00	369,940.00	25,487.00
11000	94,775.43	274,645.33	369,420.76	406,934.00	37,513.24
12000	94,775.43	299,613.09	394,388.52	443,928.00	49,539.48
13000	94,775.43	324,580.84	419,356.27	480,922.00	61,565.72
14000	94,775.43	349,548.60	444,324.03	517,916.00	73,591.97
15000	94,775.43	374,516.36	469,291.79	554,910.00	85,618.21
15000	94,775.43	374,516.36	469,291.79	554,910.00	85,618.21
16000	94,775.43	399,484.11	494,259.54	591,904.00	97,644.45
17000	94,775.43	424,451.87	519,227.30	628,898.00	109,670.69
18000	94,775.43	449,419.63	544,195.06	665,891.99	121,696.94
19000	94,775.43	474,387.39	569,162.82	702,885.99	133,723.18
20000	94,775.43	499,355.14	594,130.57	739,879.99	145,749.42

Fuente: Construido con base en la información del cuadro 23.

Como podemos apreciar en el cuadro anterior, la unidad de lácteos obtiene beneficios por la elaboración y venta de sus productos ya que produce la cantidad de 17,337.5 kilogramos de queso al año. Esta unidad de producción alcanza el punto de equilibrio con 7,881 kg. de quesos producidos, lo que indica que sobrepasando esta escala se obtienen beneficios. A continuación se presenta de manera gráfica el punto de equilibrio de ésta pequeña fábrica de lácteos.

**Grafica 2. Punto de equilibrio para la unidad de producción.**



Fuente: Construido con base en la información del cuadro 24.

En la gráfica anterior se aprecia que el productor obtiene pérdidas cuando produce menos de 7,881 kg. de quesos y beneficios cuando supera esta cantidad, el punto de equilibrio de esta unidad se ubica cuando el productor produce 7,881 kg. de quesos al año, a partir de este punto se empieza a generar beneficios, es decir su actividad es rentable. Con el fin de ilustrar mejor la rentabilidad de la unida de producción, a continuación se señala el análisis de su relación beneficio-costo.

#### 4. Análisis de la relación beneficio / costo.

Teóricamente, la relación beneficio – costo es el índice de rentabilidad que muestra la proporción que existe entre los ingresos y los costos totales; es el cociente que se obtiene de la suma de los ingresos entre la suma de los costos. En cuanto a su interpretación, si su resultado es menor a la unidad, se esta operando con pérdidas, esto indica que el capital invertido no tiene el

---

rendimiento adecuado. Para que la unidad productiva genere ganancias el resultado de esta operación tiene que ser mayor a la unidad, lo que indica que se recupera la inversión que se realiza y además se está obteniendo una ganancia. A continuación se muestra el cálculo de este indicador de rentabilidad para la unidad de producción del ejido.

$$R\ B/C = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}} = \frac{641,383.47}{527,653.92} = \$ 1.22$$

El resultado de la anterior operación, nos indica que por cada peso que invierte el productor dentro de la unidad de producción, obtiene 22 centavos de ganancia, lo que nos indica que la unidad de producción está operando con ganancias y por lo tanto el negocio es rentable ya que se recuperan las inversiones y además logran un excedente por arriba de los costos.

## **5. Problemática identificada.**

Dentro de la unidad de producción se detectaron problemas en cuanto a organización, producción y eficiencia productiva, disponibilidad de recursos, económica y financiera, precios y mercado. A continuación se presentan de manera numérica los problemas que enfrenta el productor.

### **5.1 Organización.**

La empresa es individual, por lo tanto no se ha considerado necesario constituir una organización formal; por lo tanto no se cuenta con los instrumentos mínimos de organización como el registro de operaciones.

### **5.2. Producción y eficiencia productiva.**

Uno de los principales problemas es que el productor opera a una escala de producción baja, debido a que las instalaciones de la unidad de producción no permiten una mayor producción, otro aspecto que hay que considerar es que con los equipos y materiales de esta son rústicos, por lo tanto, el producto que se obtiene es artesanal, la producción puede aumentar invirtiendo en equipos sofisticados y de calidad para obtener un producto que cumpla con las exigencias del mercado y la Norma Oficial Mexicana de Lácteos.

---

### **5.3. Disponibilidad de recursos.**

El productor no cuenta con recursos necesarios para inyectar a la unidad de producción, ya que los que obtiene por la venta de los productos únicamente los utiliza para la subsistencia de la familia.

### **5.4. Precios y mercado.**

El productor vende sus productos a intermediarios a precios bajos; el queso de 300 gramos se vende a un precio de \$10.00, el queso de 270 gramos a un precio de \$9.00, el requesón de 500 gramos a un precio de \$20.00, la comercialización de los productos se realiza en la Central de Autobuses de Saltillo en la que se ofertan los productos luego de trasladarlos en autobús desde el ejido San Blas.

### **5.5. Disponibilidad de insumos.**

La producción de quesos se realiza de leche de vaca y cabra, pero en ciertas épocas del año es mayor la cantidad de leche de vaca, como se muestra en la información obtenida, sin embargo, es conveniente que la propuesta se diseñe considerando prioritariamente la compra de leche de cabra, pues además de obtener un mayor rendimiento en kg de queso, el precio se puede mantener estable.

A manera de conclusión se puede decir que la unidad de producción necesita inyección de capital para aumentar el tamaño de las instalaciones, invertir en equipos y materiales de calidad para así, aumentar el volumen de producción, aumentar la eficiencia, reducir tiempos en el proceso de producción, principalmente en la recolección de la leche.

Actualmente el productor obtiene beneficios; éstos aunque no son muy elevados sirven para la alimentación de la familia, y la relación Beneficio-Costo de la unidad de producción es de 1.22, es decir, por cada peso invertido se obtienen 22 centavos de ganancia.

---

---

## **CAPÍTULO IV**

### **DISEÑO DE LA PLANTA DE LÁCTEOS.**

La unidad de producción de lácteos objeto de estudio, opera actualmente en condiciones artesanales, por falta de inversión en instalaciones y equipo; el proceso productivo se desarrolla empíricamente, obteniendo bajos niveles de producción. En el diagnóstico realizado se identificaron problemas de producción, organización y muy poca disponibilidad de recursos.

La presente propuesta se ha diseñado considerando todos los aspectos necesarios para operar en mejores condiciones, tanto en el aspecto técnico como en la organización y con el objetivo de que la actividad resulte rentable. En este capítulo se presenta el diseño de la empresa, considerando la organización, el estudio de mercado, el proceso técnico y se hace un análisis de costos e ingresos y se determina el punto de equilibrio.

#### **1. Objetivo del proyecto.**

El objetivo del proyecto es diseñar una planta de lácteos para la fabricación de quesos de diferente tipo, considerando: la organización, el estudio de mercado y el estudio técnico que incluya cada una de las etapas del proceso productivo, los requerimientos de inversión, y que económicamente sea rentable.

#### **2. Organización de la empresa.**

La organización es la disposición ordenada de los diversos elementos de una institución o empresa. La organización interna es la base para lograr un mejor uso de las diferentes recursos de que se disponen, de modo tal que los procesos y actividades que realizan puedan desarrollarse adecuadamente en el tiempo y en el espacio. La organización, por lo tanto, expresa la complejidad de las actividades productivas y la necesidad de complementar diversas capacidades y tareas con el fin de aumentar la eficiencia y la eficacia.

---

Debido a la magnitud de la inversión se propone que el productor establezca una asociación con los proveedores de leche con el fin de garantizar un porcentaje de abasto del principal insumo que es la leche, de manera estable; sin que se vean afectados por las fluctuaciones de los precios producto por la estacionalidad de la producción.

### **2.1. Definición de la figura asociativa.**

Actualmente el productor de quesos es el único propietario de la unidad de producción, y tiene interés en crecer, y desarrollar la producción de lácteos con mayor tecnología y de acuerdo a las normas oficiales correspondientes, con el fin de incursionar en el mercado formal, para ello se recomienda formar una asociación productiva con los productores de leche que lo abastecen de este producto, bajo la figura siguiente:

- **Sociedad de Producción Rural.** Su objeto es la coordinación de actividades productivas, asistencia mutua, comercialización o cualquier otra actividad no prohibida por la ley. Se requiere un mínimo de dos socios que pueden ser personas físicas (productores rurales) o ejidos.
- **Proceso de constitución.** Se requiere la resolución de la asamblea de los participantes. Podrán adoptar cualquiera de las formas asociativas previstas por la propia Ley. El acta constitutiva deberá otorgarse ante fedatario público e inscribirse en el Registro Agrario Nacional. Cuando se integren con Sociedades de Producción Rural o con Uniones de éstas, se deberán inscribir además en los Registros Agrario Nacional o de Comercio. Pueden ser socios los ejidos, comunidades, uniones de ejidos, sociedades de producción rural o uniones de sociedades de producción rural.
- **Nombre.** Razón Social se formará libremente agregándose el nombre de la sociedad o su abreviatura “SPR”.
- **Aportaciones.** En sociedades de responsabilidad ilimitada no se requiere aportación inicial. En sociedades de responsabilidad limitada la aportación inicial será de 700 veces el salario mínimo diario general vigente en el D.F. En sociedades de responsabilidad suplementada, la aportación inicial será de 350 veces el salario mínimo diario general vigente en el D.F. De acuerdo con lo anterior se ha optado por la sociedad de responsabilidad limitada, con un capital social mínimo de \$31,668.00.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> La aportación mínima se calcula de acuerdo al salario mínimo de \$45.24 que establece la Comisión Nacional de Salarios Mínimos en el D.F. en el año 2004.

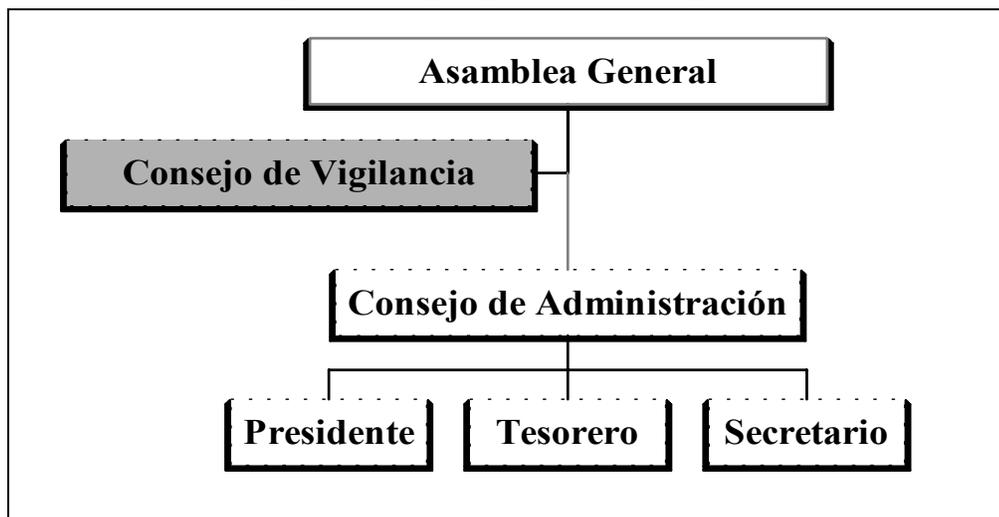
- **Responsabilidad de los socios.** En las de responsabilidad ilimitada cada socio responde por sí de todas las obligaciones sociales de manera solidaria. En sociedades de responsabilidad limitada, hasta por el monto de sus aportaciones. En sociedades de responsabilidad suplementada además de responder con el monto de su aportación al capital social, cada socio responde hasta por una cantidad determinada en el pacto social, la cual no deberá ser menor de dos tantos de su aportación inicial.
- **Órganos sociales y de vigilancia.** Asamblea General (integrada con dos representantes de cada una de las asambleas de los ejidos o de las comunidades miembros de la unión y dos representantes designados de entre los miembros del comisariado y el consejo de vigilancia de los mismos). Dirección a cargo de un Consejo de Administración nombrado por la asamblea general, con mínimo 5 consejeros propietarios y sus respectivos suplentes. Consejo de Vigilancia con mínimo tres miembros y sus respectivos suplentes.

Los once socios que participan en esta asociación optaran por la SPR de RL asumiendo los cargos de la manera siguiente: asamblea general, consejo de vigilancia, consejo de administración, presidente, tesorero y secretario.

## 2.2. Organigrama.

La Sociedad de Producción Rural, es la única que permite la participación individual de empresarios y productores de bajos ingresos, su organización se presenta a continuación.

**Figura 7. Organigrama de la empresa.**



Fuente: Elaboración propia.

- 
- **Asamblea general.** Es el órgano supremo de la sociedad y esta formada por todos los productores socios de la misma. En la asamblea general se van a tratar asuntos relativos a la asignación de sus representantes, la toma de decisiones de carácter administrativo, financiero, producción, comercialización y difusión del producto.
  - **Consejo de vigilancia.** Es el equipo encargado para supervisar el cumplimiento de las decisiones que se tomen en la asamblea.
  - **Consejo de administración.** Le corresponde la función administrativa en general y está integrada por: Presidente, tesorero y secretario.
  - **Presidente.** Es el responsable de coordinar todas las actividades desarrolladas dentro de la empresa.
  - **Tesorero.** Es el responsable de manejar los fondos económicos dentro de la empresa; controla y asigna el dinero para la compra de insumos y otros costos, se encarga del dinero de las ventas queso, requesón y suero, esta obligado a realizar una reunión cada mes con todos los socios para presentar el informe de los operaciones.
  - **Secretario.** Es el que lleva el registro de las reuniones, para hacer un acta que será asentada en el respectivo Libro de Actas del Consejo de Vigilancia.

### **2.3. Administración, seguimiento y control.**

La administración es importante para planear, formular, dirigir y controlar a una empresa con el propósito de llevar a mejorar los beneficios de los socios. Llevar un seguimiento y control de las actividades y procedimientos que se llevan dentro de la empresa es importante para conocer a detalle en que forma se maneja todo el proceso de producción de la empresa. Para el registro de las operaciones de la empresa, se llevara un libro de entradas y salidas de ingresos y egresos, y un registro de patrimonio de la empresa. Los conceptos principales que se registran son:

- Compra de insumos, y gastos generales (Egresos).
- Producción y venta de productos (Ingresos).
- Registro de los bienes que son patrimonio de la empresa.
- Registro de recepción de leche de los proveedores.

---

La sociedad de producción rural deberá cumplir con los registros y obligaciones fiscales que le corresponden.

### **3. Estudio de mercado.**

En términos generales, mercado es la relación social que se establece en el proceso de intercambio de mercancías. Aunque en castellano la palabra mercado designa frecuentemente el lugar físico donde se dan tales transacciones, el concepto económico es mucho más abstracto: se refiere al conjunto de interacciones humanas que, si bien tienen algún punto espacial de referencia, no deben por fuerza limitarse a un lugar determinado. En el mercado se manifiestan las fuerzas fundamentales, la oferta y demanda, que en su interacción influyen en la formación de los precios.

La oferta es la cantidad de una mercancía o servicio que entra en el mercado a un precio dado en un momento determinado. La oferta es, por lo tanto, una cantidad concreta, bien especificada en cuanto al precio y al período de tiempo que cubre, y no una capacidad potencial de ofrecer bienes y servicios. La demanda es la cantidad de una mercancía que los consumidores desean y pueden comprar a un precio dado en un determinado momento. La demanda, como concepto económico, no se equipara simplemente con el deseo o necesidad que exista por un bien, sino que requiere además que los consumidores, o demandantes, tengan el deseo y la capacidad efectiva de pagar por dicho bien. El precio es la cantidad de dinero dada a cambio de una mercancía o servicio. El precio es el valor de un bien expresado en términos monetarios, ya sea que éste se fije, en unidades monetarias, o que se determine según la equivalencia con cualquier otra mercancía que desempeñe el papel de dinero en el intercambio.

#### **3.1. El mercado de los productos : Queso asadero, fresco molido y panela.**

El queso es un alimento preparado a partir de la leche, aunque el método de elaboración varía de una región a otra, lo que explica la enorme variedad que existe en el mercado. Los productos que tienen una mayor demanda en la región, son el queso asadero, panela y fresco

---

molido, ya que se consumen frescos y son un ingrediente básico o complementario que siempre enriquece el sabor y el contenido nutricional de los alimentos que consumen las familias, otro aspecto a considerar es que mantienen precios bajos y atractivos. La mayor parte de los quesos que se pretenden elaborar serán distribuidos a través de los mercados de la región ubicados en las cabeceras municipales, en las tiendas de barrio que están dispuestos a adquirir los productos con la condición de que se cumplan con las normas sanitarias y el producto sea de calidad.

### **3.2. Exigencias del mercado para los productos.**

El mercado exige que los productos sean de calidad, la leche con que se elaboren los quesos debe estar pasteurizada y cumplan con las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas de lácteos para evitar la transmisión de alguna enfermedad, la presentación será en piezas de un kg para venderse de acuerdo a las necesidades del consumidor.

### **3.3. Calidad y volumen de producto.**

Para determinar la calidad de los quesos que se van a generar, se tiene que aplicar un procedimiento riguroso que debe estar basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994, para la elaboración de quesos.

La Norma Oficial Mexicana tiene como propósito, establecer las especificaciones sanitarias para los quesos, con el fin de reducir los riesgos de transmisión de enfermedades causadas por alimentos, así como propiciar que se procesen productos de la calidad sanitaria para garantizar la nutrición y salud del consumidor. Esta es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso, como se menciona en el Capítulo I, los productos deben cumplir con lo establecido en el reglamento, y deben ajustarse a las disposiciones.

La calidad que pretende alcanzar la Sociedad de Producción Rural, es que se cumplan con la normatividad que exige la Norma Oficial Mexicana de lácteos. En cuanto al volumen de

---

---

producción, diariamente se pretenden trabajar 1500 litros de leche, de los cuales 500 litros de leche serán para el queso asadero, 500 litros de leche para el queso fresco o molido y los otros 500 litros serán para el queso panela.

### **3.4. Análisis de las variables del mercado: oferta, demanda y precios.**

El mercado en el que la Sociedad de Producción Rural, venderá sus productos será en el mercado de la Central de Abastos, en las tiendas de conveniencia de barrio y en el mercado campesino de Monterrey ya que están dispuestos a adquirir productos de calidad y precio atractivo; además, buscará introducir sus productos a tiendas de autoservicios.

#### **▪ Oferta.**

En la región existe una gran variedad de quesos en el mercado, sin embargo, los productores en condiciones similares, por lo general sólo ofrecen queso fresco; en el cañón de Derramadero, que es la región en donde se ubica el proyecto existen dos productores que producen una cantidad menor a la que se pretende producir. Por otra parte, es muy común que las familias que producen ganado produzcan queso para el autoconsumo y en la época de mayor producción comercializan el excedente en el mercado informal.

Actualmente el productor participa en el mercado regional a partir de intermediarios, sin embargo, el producir un mayor volumen tendría que buscar nuevos canales de comercialización para poder llevar el producto al intermediario detallista que vende directamente al productor.

La presencia de productos lácteos en Saltillo son 7,643<sup>4</sup> establecimientos comerciales, además que se comercializa en el mercado informal casa por casa o en algunos centros de concurrencia como la Central de Autobuses.

---

<sup>4</sup> INEGI. Sistema Automatizado de Información Censal, SAIC 4.0.

---

---

- **Demanda.**

Los productos lácteos son altamente demandados, principalmente los quesos, ya que contienen un alto valor nutritivo y por ser muy sabrosos, y por tener precios bajos, también se pueden encontrar una gran variedad de presentaciones las que pueden escoger los compradores de acuerdo a sus gustos y preferencias.

En mercado en el que se pretende participar es en el detallista, último eslabón, tiendas de barrio y conveniencia, mercados populares etc., y en el mediano plazo se incursionará en las tiendas de autoservicio, es un mercado bastante amplio, en el que se pretende permanecer mediante la calidad del producto y servicio oportuno razonable.

- **Precios.**

El precio de los quesos está determinado por la oferta y demanda, en el mercado formal predominan empresas como LALA y Grupo Chen, entre otras, quienes controlan la mayor parte del mercado, los precios promedios en el mercado son: Asadero a \$60.00, Fresco molido a \$48.00 y Panela a \$55.00.

La Sociedad de producción rural tiene la finalidad de vender queso asadero, fresco o molido y panela, con una sola presentación de 1 kg, el precio para los tres productos será de \$40.00 para los tres productos, además se venderán los subproductos como el requesón a un precio de \$10.00 el kg y a \$0.15 centavos el litro de suero.

### **3.5. Comercialización de los productos.**

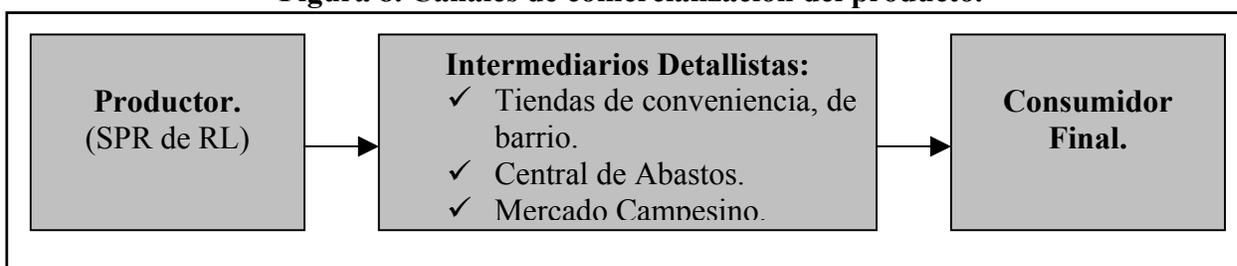
La comercialización son los procesos necesarios para llevar los bienes del productor al consumidor. Las actividades de comercialización a diferencia de lo que ocurría hace algunas décadas resultan fundamentales en el desarrollo de la empresa, pues sin ellas es casi imposible competir adecuadamente en los complejos mercados de hoy.

---

### 3.6. Canales de comercialización.

Los canales de comercialización son las etapas por las que deben pasar los bienes y servicios en el proceso de transferencia desde productor primario hasta consumidor final, este ultimo debe ser diferenciado de los compradores intermediarios. En la siguiente figura se muestra el canal de comercialización que se pretende lograr con los productos obtenidos por la SPR de RL.

**Figura 8. Canales de comercialización del producto.**



Fuente: Construido con base a entrevistas a agentes comercializadores.

En la figura anterior podemos observar el canal de comercialización de los productos que se pretenden elaborar, también se aprecia que se eliminan a los intermediarios de origen, que compran el producto en la unidad de producción y que pagan precios muy bajos.

### 4. Estudio técnico.

El estudio técnico tiene por objeto proveer información sobre las características y necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto. Por lo tanto éste estudio condiciona de alguna manera el análisis de los otros estudios. Es en el estudio técnico en el que se verifica que la producción del bien o servicio sea posible, además se determina el lugar y el equipo necesario así como sus instalaciones y la organización de las actividades productivas.

Dentro del estudio técnico se puede determinar la cantidad de capital necesario para que la industria de lácteos pueda empezar a operar, así como la información necesaria que se necesita

para mano de obra, equipos, materiales e instalaciones, a continuación se describe el diseño técnico que necesita el proyecto de inversión.

#### 4.1. Descripción del proceso productivo.

Con la finalidad obtener los quesos tipo asadero, fresco o molido y panela a continuación se describe cada uno de los procesos productivos de los diferentes quesos. El queso asadero es un queso fresco, típico mexicano de pasta hilada elaborado normalmente con leche fresca y leche ácida, durante su elaboración, la cuajada previamente acidificada o chedarizada, se calienta en un poco de suero y en un recipiente con fuego directo hasta lograr su plastificación y posterior hilación.

El queso asadero se funde a temperaturas cercanas a 60°C. A continuación se describe el proceso de elaboración del queso asadero.

**Cuadro 25. Descripción del proceso de producción del queso asadero.**

<b>Pasos</b>	<b>Actividad</b>
1	100 lts de leche 62.5 lts ácida y 37.5 lts leche fresca
2	Se mezclan las leches y calientan a 35°C.
3	Se adiciona 20 ml de cuajo por cada 100 lts de leche.
4	Coagulación por 15 a 20 minutos.
5	Se corta la cuajada.
6	Se agita lentamente hasta que el suero alcance una acidez de 33 - 34 % y la cuajada adquiera consistencia.
7	Desuerar por compresión.
8	Salar por incorporación, 300 gr. de sal por 100 lts de leche.
9	Fundir a fuego hasta que la pasta quede libre de suero y forme tiras que no se rompan fácilmente.*
10	Amasar la pasta y formar tiras largas y delgadas.
11	Moldear trenzando las tiras.
12	Conservar en refrigeración.
13	Por cada 9 lts de leche se obtiene 1 kg de queso.

\* Al fundir la pasta se puede decir que es el proceso de pasteurización.

Fuente: Laboratorio de Lácteos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Para obtener queso asadero calidad, los materiales y equipos tienen que estar limpios y desinfectados y la leche tiene que pasar por un tratamiento de pasteurización para que el producto quede libre de bacterias y enfermedades. A continuación en el siguiente cuadro se describen las actividades que se llevan a cabo para obtener el queso Fresco o molido.

**Cuadro 26. Descripción del proceso de producción del queso fresco o molido.**

<b>Pasos</b>	<b>Actividad</b>
1	Se emplea leche con acidez de 16%.
2	Pasteurizar a 65°C por 30 minutos.
3	Enfriar a temperatura de coagulación (35° - 40°C).
4	Adicionar por cada 100 lts de leche 35 ml de cuajo.
5	Desuerado, mediante compresión.
6	Se coloca la cuajada en el tanque de acero inoxidable.
7	Salar uniformemente (300 gr. de sal por cada 100 lts de leche)
8	Se amasa y se muele en el molino de 1hp.
9	Se moldean.
10	Se envuelven totalmente en papel encerado.
11	Se refrigeran.
12	Por cada 9 lts de leche se obtiene 1 kg de queso.

**Fuente:** Laboratorio de Lácteos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Para no correr riesgos de contraer enfermedades es necesario que se dé el tratamiento necesario a la leche a lo que se llama el proceso de pasteurización. A continuación se describe el proceso de fabricación del queso panela.

**Cuadro 27. Descripción del proceso de producción del queso panela.**

<b>Pasos</b>	<b>Actividad</b>
1	Se emplea leche con acidez de 15 - 17%.
2	Pasteurizar a 65°C por 30 minutos.
3	Enfriar a temperatura de coagulación (35° - 40°C).
4	Adicionar por cada 100 lts de leche 35 ml de cloruro de calcio y 35 ml de cuajo.
5	Permitir la coagulación por 30 minutos.
6	Corte de cuajado, con un cuchillo horizontal y verticalmente.
7	Desuerado total por separación.
8	Salado 0.5% del total de la leche.
9	Moldeado.
10	Prensado medio (15kg/kg. de queso) 12 - 24 horas.
11	Desmoldado y cortes de moldes.
12	Conservación por refrigeración.
13	Por cada 9 lts de leche se obtiene 1 kg de queso.

**Fuente:** Laboratorio de Lácteos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Una vez cortada la cuajada horizontal y verticalmente se deja reposar por 5 minutos, para pasar a una agitación lenta, se pasa al segundo reposo por 5 minutos, pasando también a una

segunda agitación por 10 minutos y nuevamente deja en reposo por 5 minutos y por último, se pasa al desuerado total por separación.

#### 4.2. Requerimientos tecnológicos y de inversión.

Los requerimientos de inversión son importantes dentro de la unidad productiva para obtener un producto de calidad, mejores indicadores de producción y obtener una escala de producción mayor. A continuación se presentan en el siguiente cuadro los requerimientos tecnológicos que se necesitan dentro de la industria de lácteos para poder elaborar sus productos.

**Cuadro 28. Requerimientos tecnológicos y de inversión.**

Conceptos de Inversión	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Terreno 12.5x16 m.	m <sup>2</sup>	200	\$100.00	\$20,000.00
Construcción.	m <sup>2</sup>	87	\$4,500.00	\$391,500.00
Fosa séptica 2x2x1.	m <sup>3</sup>	4	\$4,600.00	\$18,400.00
Tanque para agua de 1000 lts.	Pieza	1	\$1,500.00	\$1,500.00
Tanque de gas.	Pieza	1	\$3,000.00	\$3,000.00
Pasteurizadora.	Pieza	1	\$87,000.00	\$87,000.00
Moldes.	Pieza	20	\$354.72	\$7,094.40
Botes galvanizados.	Pieza	10	\$537.00	\$5,370.00
Molino de 1 hp.	Pieza	1	\$7,674.00	\$7,674.00
Mesa de acero inoxidable.	Pieza	2	\$2,090.00	\$4,180.00
Vaporeras.	Pieza	3	\$319.00	\$957.00
Parrilla con quemadores y base.	Pieza	1	\$4,860.00	\$4,860.00
Prensa para quesos.	Pieza	1	\$26,780.00	\$26,780.00
Balanza granataria.	Pieza	1	\$1,610.00	\$1,610.00
Refrigerador de 16 pies	Pieza	2	\$8,390.00	\$16,780.00
Camioneta Nissan con caja de Refrigeración	Vehículo	1	\$160,000.00	\$160,000.00
			<b>Total</b>	<b>\$756,705.40</b>

Fuente: Valorización propia con precios actuales del mercado.

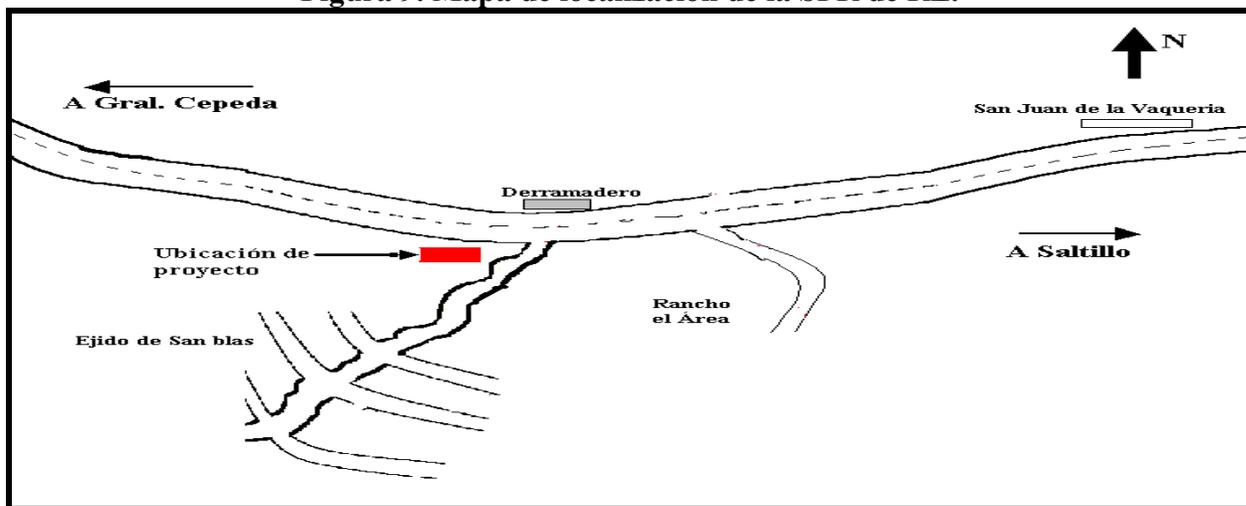
En el cuadro anterior se mencionan las inversiones que necesita la fabrica de lácteos para poder operar, y como se puede observar, la construcción de las instalaciones involucra el mayor costo de inversión representando el 54.17% del total, la camioneta que se utilizará para la entrega de los productos representa el 21.14%, la pasteurizadora representa el 11.50% del total de las inversiones.

#### 4.2.1. Tamaño y localización.

En cuanto al tamaño del proyecto, actualmente el productor emplea la cantidad de 475 lts de leche en la unidad de producción para producir quesos, pero cuenta con instalaciones y equipos obsoletos y genera pocos ingresos, por lo tanto, se pretende que el productor una vez organizado adquiriera los equipos e instalaciones que se mencionaron en el cuadro anterior y únicamente aumentando la cantidad de 1500 lts de leche y, diversificando la producción, se puede obtener mayores ingresos y cubrir el costo total de las inversiones que se implican en el proyecto.

Actualmente el productor cuenta con un terreno el cual está ubicado en el ejido de Derramadero, por lo tanto, el proyecto se realizará en el ejido de Derramadero, el cual se encuentra a 37 Km. de Saltillo, el camino está en condiciones transitables y cuenta con vías de comunicación, prolongándose hacia el sur como vía de comunicación a otros ejidos.

**Figura 9. Mapa de localización de la SPR de RL.**

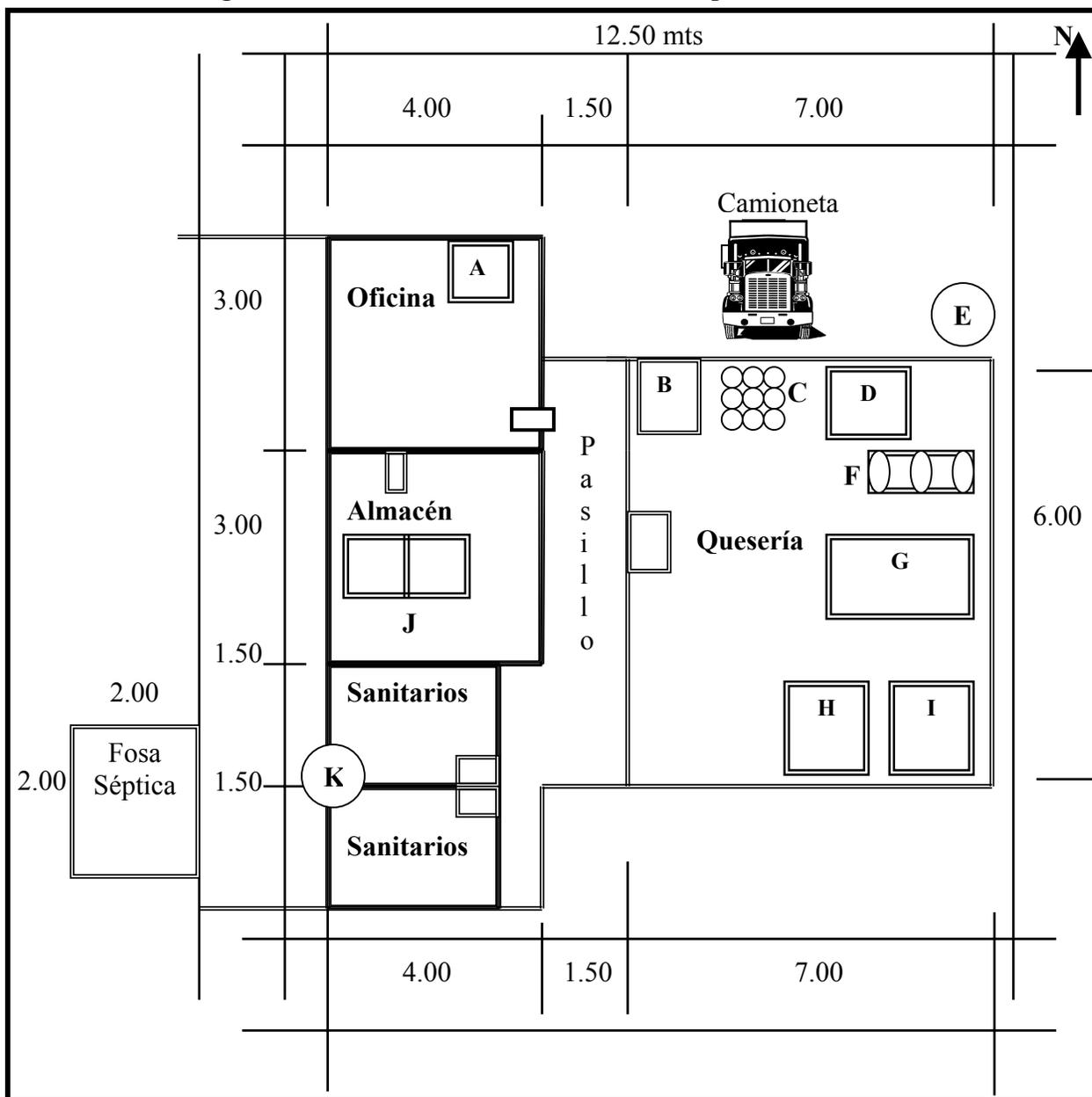


Fuente: Elaboración propia con base a información de campo.

#### 4.2.2. Diseño de las instalaciones.

Las instalaciones son importantes, para operar la fábrica de lácteos necesita que éstas sean funcionales, para tener un mejor manejo de los equipos y materiales que antes se mencionaron. El diseño técnico de las instalaciones fue elaborado considerando el almacén, la oficina, los sanitarios, las quesería y la fosa séptica. El diseño de las instalaciones de la planta de lácteos se presentan en la siguiente figura.

**Figura 10. Diseño de las instalaciones de la planta de lácteos.**



Fuente: Elaboración propia con base en las necesidades del diseño. A: Registro, B: Recibo de la leche, C: Botes galvanizados, D: Pasteurizador, E: Tanque para gas, F: Parrilla con quemadores y vaporeras, G: Mesa de acero inoxidable, H: Prensa para quesos, I: Balanza granataria, J: Refrigeradores, K: Tanque de agua arriba del techo.

El espacio total de las instalaciones es de 87 m<sup>2</sup>, la oficina tiene 12 m<sup>2</sup>, el almacén tiene 12 m<sup>2</sup>, los sanitarios tienen 9m<sup>2</sup>, la quesería tiene 42 m<sup>2</sup>, y el pasillo tiene 12 m<sup>2</sup>; incluye fosa séptica.

### 4.3. Requerimientos y abastos de insumos.

Como se a mencionado anteriormente el insumo principal para la elaboración de queso es la leche, por lo tanto, se necesitaran 1,500 litros diarios le leche, el productor estará asociado con 10 productores lecheros, estos le proporcionaran diariamente una cantidad de 817.5 litros de leche para la producción de queso asadero, fresco o molido y panela; la otra cantidad se comprara a productores que tengan cabras y produzcan leche para abastecer diariamente a la planta de lácteos. A demás del insumo principal, se necesitara otros insumos tales como: cuajo, sal, ácidos lácticos, papel encerado para envolver el producto. En el siguiente cuadro se mencionan el nombre de los productores que abastecerán de leche a la planta de lácteos.

**Cuadro 29. Existencia de ganado para el abastecimiento de la leche.**

No.	Nombre del productor	Comunidad	Cabras	%
1	Amaro González Porfirio	Chapula	130	7.95
2	Amaro Reyes Raymundo	Chapula	200	12.23
3	Contreras Guerrero Trinidad	San Juan de la Vaquería	170	10.40
4	Contreras Rodríguez Antonio	San Juan de la Vaquería	240	14.68
5	Cortés Juárez Juan	San Juan de la Vaquería	150	9.17
6	González Aguilar Toribio	Chapula	130	7.95
7	Torres Pérez Miguel	Derramadero	182	11.13
8	Valencia Medina Jesús	Chapula	102	6.24
9	Vázquez Garza Abundio	San Juan de la Vaquería	128	7.83
10	Vélez Contreras Erasmo	San Juan de la Vaquería	203	12.42
<b>Total</b>			<b>1,635</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Valdés Silva Ricardo, et al. Perfil de la caprinocultura y ovinocultura en el municipio de Saltillo, Coahuila. FOFAEC-UAAAN. 2001.

La Sociedad de Producción Rural tendrá que comprar 682.5 litros de leche diario, ya que el volumen que se pretende manejar es de 1500 y únicamente pueden cubrir el 54.50% del total de la cantidad de leche, los productores lecheros tendrán que llevar la leche a la planta de lácteos recibéndola a un precio de \$2.50 el litro.

### 5. Análisis económico del modelo.

En este apartado se analiza la información relacionada con los costos de producción que se estiman obtener mediante la implementación del proyecto, así como los ingresos que se pretenden obtener al vender los productos, como el queso asadero, fresco o molido, panela, requesón y suero; también se analizaran los beneficios, la escala de producción y el punto de equilibrio por escala de producción que se obtendrán con el proyecto.

## 5.1. Costos de producción.

Los costos de producción, son todas las erogaciones que hace el productor en la operación de su unidad productiva, desde que adquieren los insumos y servicios que son necesarios para obtener el producto final. Para su análisis se han clasificado en costos fijos y costos variables que a continuación se detallan.

- a) **Costos fijos.** Son los costos que se realizan cualquiera que sea la escala de producción, e incluso cuando no se produce nada, de cualquier manera existen costos, aunque sean mínimos; estos costos tienden a disminuir por unidad de producto, cuando mayor sea el nivel de producción, los costos fijos son menores proporcionalmente.

**Cuadro 30. Costos fijos anuales de la fabrica de lácteos.**

No.	Concepto de costos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo anual
<b>1</b>	<b>Mano de obra.</b>				<b>\$171,550.00</b>
	3 Operarios y un chofer vendedor con salario promedio por día de \$100.00.	Día	365	400.00	146,000.00
	1 Personal de limpieza	Día	365	70	25,550.00
<b>2</b>	<b>Amortización de instalaciones y equipos, vehículo y utensilios.</b>				<b>\$59,058.14</b>
	<b>Instalaciones.</b> Vida útil de 20 años, con valor residuo 25% $A.I. = (409,900.00 - 102,475.00) / 20$	Anual	1		15,371.25
	<b>Equipo de lácteos.</b> Vida útil de 10 años con valor residuo 20% $A.E.L. = (134,414.40 - 26,882.88) / 10$	Anual	1		10,753.15
	<b>Equipo industrial y vehículo.</b> Vida útil de 5 años con valor residuo 20% $A.I.V. = (186,064 - 37,212.80) / 5$	Anual	1		29,770.24
	<b>Utensilios.</b> Vida útil de 2 años con valor residuo 0% $A.U. = (6,327.00) / 2$	Anual	1		3,163.5
<b>3</b>	<b>Costos de operación.</b>				<b>\$51,000.00</b>
	Combustible 120 km diarios	Día	365	120.00	43,800.00
	Mantenimiento del vehículo	Mensual	12	600.00	7,200.00
<b>4</b>	<b>Pago de Energía Eléctrica.</b>	Mensual	12	1,200.00	<b>\$14,400.00</b>
<b>5</b>	<b>Pago de Servicio de Agua.</b>	Mensual	12	100.00	<b>\$1,200.00</b>
<b>6</b>	<b>Gastos de administración.</b>	Día	365	100.00	<b>\$36,500.00</b>
<b>7</b>	<b>Imprevistos y gastos diversos</b>	Día	365	150.00	<b>\$54,750.00</b>
				<b>Total</b>	<b>\$388,458.14</b>

Fuente: Cálculo propio con base a datos del mercado.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior la mano de obra representa el 44.16% del total de los costos fijos, esto se debe a que el volumen de producción aumenta por lo tanto la manos de obra también aumenta; también se considera la amortización de las nuevas instalaciones, equipos, vehículo y utensilios.

**b) Costos variables.** Están ligados a la cantidad de producto que se genera, pues son los costos de los insumos directos por cada unidad de producto. En la siguiente tabla se detalla cada componente de los variables que conforman al proyecto.

**Cuadro 31. Costos variables anuales de la planta de lácteos.**

No.	Concepto de costos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo anual
1	Compra de leche de 1500 lts al día	Día	365	2.50	1,368,750.00
2	Litros de cuajo	Anual	164.25	130.00	21,352.50
3	Kilogramos de Cloruro de Calcio	Anual	63.88	80.00	5,110.40
4	Kilogramos de Sal	Anual	1,104.125	2.00	2,208.25
5	Empaque encerado con caja de 100	Anual	654	16.00	10,464.00
6	Detergente de limpieza y desinfectante	Día	365	14.00	5,110.00
				<b>Total</b>	<b>\$1,412,995.15</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos estimados por el productor.

Como se puede observar en el cuadro anterior la compra del insumo principal representa el 96.87% del total de los costos fijos, este costo es considerado alto, debido a que la planta de lácteos aumentará el volumen de producción por lo tanto se emplea más leche.

**c) Costos totales:** se determinan por la suma de los costos fijos y costos variables de la producción, o bien, es la suma de todas las erogaciones que se emplean directa o indirectamente para la elaboración de los productos.

**Cuadro 32. Costos totales anuales de la planta de lácteos.**

Costos	Costo (\$)	Por ciento
Costos fijos	388,458.14	21.56%
Costos variables	1,412,995.15	78.44%
<b>Costo total</b>	<b>\$1,801,453.29</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el productor.

Como se observa en el cuadro anterior, los costos fijos representan el 21.56% del total de los costos, y el 78.44% le corresponde a los costos variables.

## 5.2. Ingresos.

Los ingresos son aquellos que se originan directamente por la operación de la actividad o por la venta directa de los productos obtenidos o bien es la cantidad que se obtiene por la venta de bienes y servicio durante un periodo dado. En el caso de la fabrica de quesos, los productos que se consideran son queso fresco molido, panela y asadero, teniendo una sola presentación de 1 kg considerando al estudio de mercado que se elaboró.

**Cuadro 33. Ingresos anuales de la fabrica de lácteos.**

No.	Concepto de ingresos	Unidad	Cantidad*	Precio unitario	Ingreso anual
1	Queso asadero	Kg.	20,075	40.00	803,000.00
2	Quesos Fresco o molido	Kg.	20,075	40.00	803,000.00
3	Queso panela	Kg.	20,075	40.00	803,000.00
4	Requesón	Kg.	4,510	10.00	45,100.00
5	Suero	Lts	433.620	0.15	65,043.00
				<b>Total</b>	<b>\$2,519,143.00</b>

\* Para el calculo de la cantidad de productos y subproductos se incluye la merma de 1%.

Fuente: Elaboración propia con base en datos estimados.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, en la elaboración de los tres tipos de productos se obtienen los mismos ingresos debido a que se emplea la misma cantidad de leche y los rendimientos son iguales para los tres tipos de quesos.

## 5.3 Beneficios.

Para el calculo de este indicador es necesario obtener primeramente los costos de producción en que incurren en la unidad de producción. En segundo termino es necesario obtener los ingresos totales para después hacer una comparación entre ingresos y costos, si los resultados son positivos entonces se dice que existe un beneficio y si los resultados son negativos se dice que existe una perdida. Los beneficios que se obtienen con el proyecto son altos. A continuación se presentan los beneficios totales.

**Cuadro 34. Beneficios anuales de la fabrica de lácteos.**

Ingresos y Costos	Total (\$)
Total de Ingresos	\$2,519,143.00
Total de Costo	\$1,801,453.29
<b>Diferencia</b>	<b>\$717,689.71</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los datos estimados.

Para concluir este análisis económico, se muestra que la planta de lácteos es rentable, ya que en el diagnóstico se muestra que los beneficios son de \$113,729.55 pesos, y con el proyecto a operar se obtiene un beneficio de \$717,689.71 pesos anuales, este incremento se puede explicar a la gran diversidad de productos que pretenden elaborar.

#### 5.4. Punto de equilibrio con el proyecto.

Después de haber realizado el análisis correspondiente de los costos, ingresos y beneficios en los apartados anteriores, se elabora a continuación un análisis del punto de equilibrio de la SPR de RL a partir del nivel de producción para saber en que escala de producción alcanza su equilibrio de costos e ingresos.

El punto de equilibrio, es el punto de actividad que existe cuando los costos son iguales a los ingresos, por lo que no existe pérdida ni ganancia. En nuestro caso para determinar este punto, a continuación se presenta el siguiente cuadro con los diferentes niveles de producción.

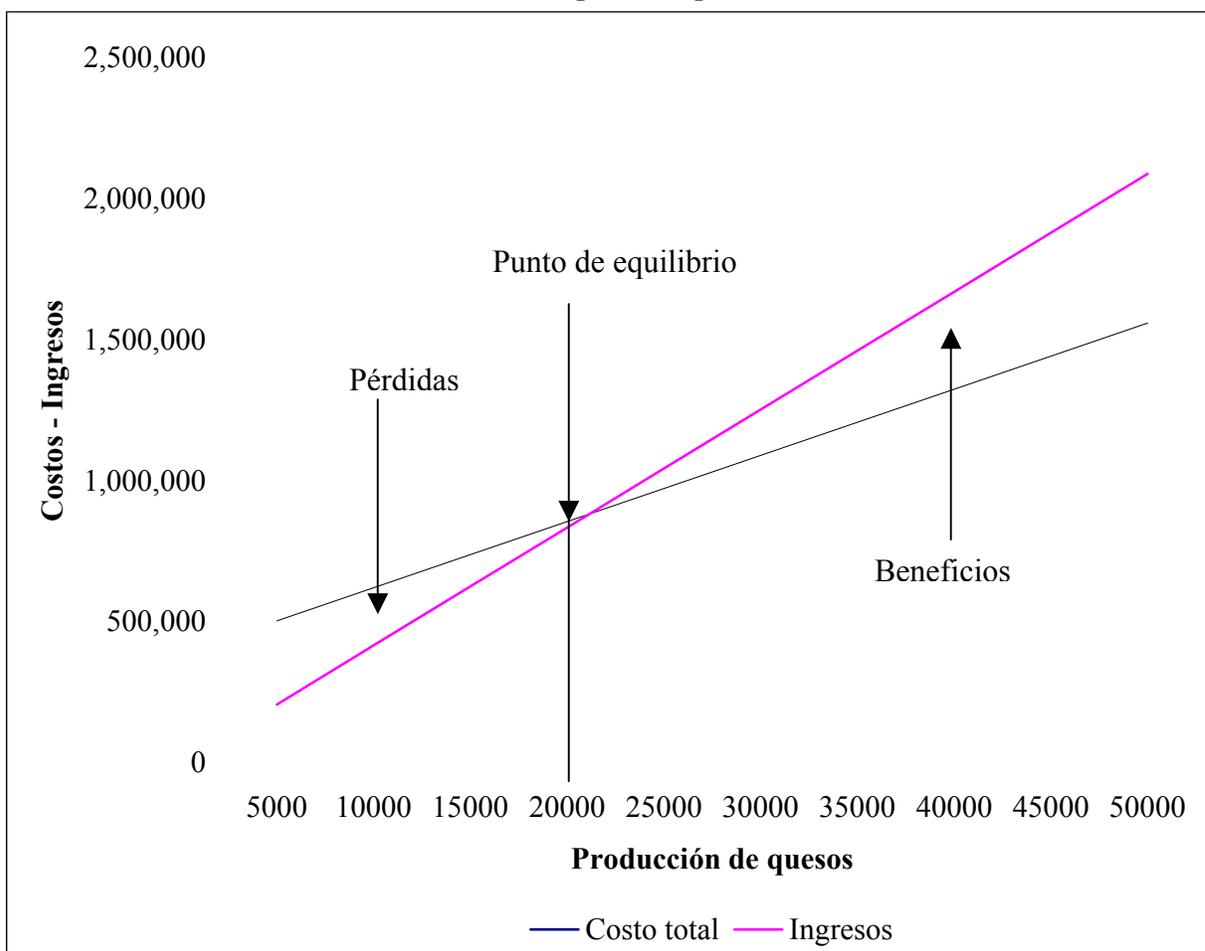
**Cuadro 35. Escala de producción de la unidad productiva.**

<b>Producción kg. de queso</b>	<b>Costo fijo</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Costo total</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Diferencia</b>
<b>60225</b>	388,458.14	<b>1,412,995.15</b>	<b>1,801,453.29</b>	<b>2,519,143.00</b>	<b>717,689.71</b>
5000	388,458.14	117,309.68	505,767.82	209,144.29	-296,623.53
10000	388,458.14	234,619.37	623,077.51	418,288.58	-204,788.92
15000	388,458.14	351,929.05	740,387.19	627,432.88	-112,954.32
20000	388,458.14	469,238.74	857,696.88	836,577.17	-21,119.71
<b>21149.9</b>	<b>388,458.14</b>	<b>496,217.62</b>	<b>884,675.76</b>	<b>884,676.17</b>	<b>0.41</b>
25000	388,458.14	586,548.42	975,006.56	1,045,721.46	70,714.90
30000	388,458.14	703,858.11	1,092,316.25	1,254,865.75	162,549.51
35000	388,458.14	821,167.79	1,209,625.93	1,464,010.05	254,384.11
40000	388,458.14	938,477.48	1,326,935.62	1,673,154.34	346,218.72
45000	388,458.14	1,055,787.16	1,444,245.30	1,882,298.63	438,053.33
50000	388,458.14	1,173,096.85	1,561,554.99	2,091,442.92	529,887.94
55000	388,458.14	1,290,406.53	1,678,864.67	2,300,587.21	621,722.54
60000	388,458.14	1,407,716.21	1,796,174.35	2,509,731.51	713,557.15
65000	388,458.14	1,525,025.90	1,913,484.04	2,718,875.80	805,391.76
70000	388,458.14	1,642,335.58	2,030,793.72	2,928,020.09	897,226.37
80000	388,458.14	1,876,954.95	2,265,413.09	3,346,308.68	1,080,895.58
90000	388,458.14	2,111,574.32	2,500,032.46	3,764,597.26	1,264,564.80
100000	388,458.14	2,346,193.69	2,734,651.83	4,182,885.84	1,448,234.01

Fuente: Elaboración propia con base a los datos proporcionados por el productor.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, la SPR de RL obtiene beneficios por la elaboración y venta de sus productos ya que opera con una cantidad de 60,225 kg de quesos al año. Esta unidad de producción alcanza el punto de equilibrio con 21,149.90 kilogramos de quesos producidos al año, lo que indica que sobrepasando esta escala se obtienen beneficios. A continuación se presenta de manera gráfica el punto de equilibrio de la planta de lácteos.

**Grafica 3. Punto de equilibrio para la SPR de RL.**



Fuente: Construido con base en la información del cuadro 36.

En la gráfica anterior se aprecia que la planta de lácteos obtiene pérdidas cuando produce menos de 21,149 kilos de quesos y beneficios cuando produce 21,150 kilogramos de queso, el punto de equilibrio de esta unidad se ubica cuando el productor produce 21,149.90 kilos de quesos al año que es ahí donde la unidad de producción empieza a generar beneficios, es decir su actividad es rentable.

---

---

## **CAPÍTULO V**

### **EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS.**

La Sociedad de producción rural pretende elaborar varios tipos de queso con el fin de incrementar los ingresos, y la escala de producción sea mayor al de la situación actual, para disminuir el costo por unidad de producto; por lo tanto, se realizará un análisis de la evaluación financiera para conocer si el proyecto que se pretende realizar es rentable.

La evaluación de proyectos tiene como principal objetivo determinar la rentabilidad económica y financiera, de tal manera que asegure resolver una necesidad en forma eficiente, y a la vez pretende abordar el problema de asignación de recursos, apoya las decisiones de inversión presente a un estado futuro en el que se identifican los resultados que se lograrían si llevara a cabo la inversión; a través de proyecciones, con relación a la unidad objeto de investigación. El proyecto tiene por objeto evaluar “ex ante” los resultados que se obtengan de dicha inversión, así como su factibilidad económica.

El propósito de este capítulo es primeramente describir la teoría de evaluación de proyectos; así como la evaluación económica y financiera de la planta de lácteos a través de indicadores financieros que determinen su rentabilidad.

#### **1. Teoría de evaluación de proyectos agropecuarios.**

La metodología establecida que sirve de base para decidir sobre la conveniencia o no de invertir en un determinado proyecto se denomina evaluación; como su nombre lo indica, la evaluación pondera los principales elementos de un proyecto agropecuario y en función del análisis realizado puede decidirse o no si se realiza la inversión respectiva. En los siguientes apartados se encuentran los elementos necesarios que se deben considerar para la evaluación de proyectos agropecuarios.

---

---

## **1.1. Generalidades sobre análisis económico y financiero de proyectos agropecuarios.**

El evaluador en la práctica pocas veces tendrá que resolver problemas de cálculo de la tasa de rentabilidad económica o social de un proyecto; sin embargo, deberá saber que significan los términos más usuales en el análisis económico de proyectos y ubicar el procedimiento de evaluación que utilice dentro de un marco global de referencia. Como aspectos señalados se presentan a continuación los más importantes del análisis económico y financiero de proyectos agropecuarios.

El análisis económico de proyectos se refiere a la metodología para comparar los costos con los beneficios que se esperan y definir, si de acuerdo con un criterio preestablecido, es conveniente realizar o no el proyecto. El análisis económico de proyectos incluye dos grandes campos de análisis, en función de quien está recibiendo los beneficios del proyecto y consecuentemente como se cuantifican tanto los costos como los beneficios.

### **1.1.1. Análisis con y sin el proyecto.**

Para conocer si la inversión que se ha de realizar permitirá generar beneficios, que de acuerdo a un criterio preestablecido justifiquen el financiamiento con recursos para su desarrollo, es necesario distinguir con claridad y cuantificar los costos en que se incurren para lograr un determinado beneficio o los beneficios que se derivan de la inversión. El enfoque correcto para realizar esta situación deberá ser en todos los casos comparar hacia el futuro, que ocurre si se realiza la inversión del proyecto, con lo que ocurre si no se realiza; es decir, pensar en; con y sin el proyecto.

En el caso particular de este proyecto, no se hizo la comparación de los flujos de la situación actual de la planta artesanal que tiene uno de los productores, pues ahora se crea una asociación con productores de leche y el proyecto se desarrolla en otra localidad, por lo tanto el productor considera que la planta anterior ya se encuentra obsoleta y no es posible seguir operando con ella, si no emprender un nuevo proyecto.

---

---

### 1.1.2. Vida útil del proyecto.

Se refiere a la duración en el tiempo de los beneficios que se generan con la inversión en un proyecto, en la práctica los cálculos se refieren a un período lo suficientemente largo, para que refleje adecuadamente los beneficios de un proyecto y lo mas corto posible para simplificar al máximo los cálculos. Para determinar la vida de un proyecto, se toma en cuenta los factores que de manera directa inciden en él, y el tipo de inversión que se realice; además es conveniente establecer un período de recuperación de la inversión.

### 1.1.3. Tratamiento de la depreciación y valores residuales de capital fijo.

El procedimiento utilizado para el cálculo de la Tasa de Rentabilidad Financiera (T.R.F) hace necesario incluir dentro del costo de operación de un proyecto la reserva para depreciación. Esto se explica en función de que una T.R.F. = 0% ya se esta recuperando la inversión, que es precisamente el fin de la depreciación, o dicho de otro modo, una T.R.F = 10 %, representa la recuperación de la inversión y además una rentabilidad del 10%. Para obtener los valores residuales, como norma general podrán utilizarse los siguientes datos para estimar el valor residual de las inversiones fijas en los proyectos agrícolas.

**Cuadro 36. Vida útil y valor residual de las inversiones**

Inversión	Vida útil (años)	Valor residual (% Valor de adquisición)
Vehículos	5	20
Equipo industrial	5	20
Equipo de lácteos	10	20
Utensilios	2	0
Obras civiles	20	25

Fuente: FIRA. Aplicación de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios. Manuales de FIRA. 1975.

Existen algunas inversiones fijas y semifijas que en lugar de disminuir aumentan del valor o bien lo conservan, para el caso de este proyecto el terreno corresponde a inversiones fijas que no deprecian su valor a través del tiempo.

---

---

#### **1.1.4. Capital de trabajo.**

El capital de trabajo necesario para un proyecto o el incremento del capital de trabajo originado por el proyecto en empresas en marcha, representan un costo adicional. En el flujo de efectivo se acostumbra introducirlo como un costo y recuperarlo al final de la vida útil del proyecto como utilidad, representando con esto que si efectivamente el capital de trabajo no se consume en la explotación, si tiene un costo el uso de ese capital; sin embargo, dadas las dificultades que plantea la estimación correcta del monto del capital de trabajo, así como las complicaciones que introduce en el calculo del flujo de efectivo, como solución practica en algunos casos, se ha considerado como lo mas conveniente, incluir dentro del costo de operación una provisión por pago de intereses de crédito de avío, que pueden ser una cantidad constante durante la vida útil del proyecto, o bien de ser posible y práctico calcular estos intereses de acuerdo con los avíos necesarios para cada empresa.

#### **1.1.5. Reposición de las inversiones.**

Durante la vida útil de un proyecto seguramente algunas inversiones se agotaran y será necesaria su reposición, por ejemplo, si el proyecto es un rancho ganadero, su vida útil para fines de calculo de la T.R.F. será de 20 años, aunque cada 5 años es necesario reponer los vehículos y el equipo industrial, el tratamiento que se sigue al introducir como costo el año siguiente de su agotamiento la reposición del equipo, restándole el valor residual del mismo; por ejemplo, un equipo que vale \$1,000.00 al año 5 se agota, en el año 6 se consideran \$800.00 como costo del nuevo equipo, y así sucesivamente cada 5 años.

#### **1.1.6. Análisis considerando la inflación.**

En la práctica el usar ingresos y costos a precios corrientes, para formular las proyecciones financieras durante la vigencia del proyecto, procedimiento que, pudiera parecer poco confiable, ya que indudablemente los precios cambian por efecto de la inflación; sin embargo, existe el recurso de considerar los flujos de efectivos a precios constantes, considerando los valores actuales dentro de unos varios años serán diferentes a los actuales y sucede lo mismo con los costos. Precisamente, en este punto radica la justificación a emplear valores actuales para ingresos y costos, pues se espera que ambos variarán en la misma proporción; por otra parte,

---

considerando que dicha variación guarde mas o menos la relación actual, se hace innecesaria la sofisticación de introducir el elemento inflacionario, ya que habrá una compensación entre ambos conceptos y el valor que se esta buscando que es, la utilidad neta será muy similar.

Lo anterior, hay que estar conscientes que constituye una simplificación que en algunos casos no puede resistir un examen riguroso, ya que es frecuente que se rompa la relación entre costos de insumos para una empresa y precios de venta de sus productos por factores imprevisibles, sin embargo, el trabajo que implicaría el hacer ajustes por supuestos aumentos de los precios, se ha encontrado que no introduce tal mejoría en la exactitud de las proyecciones, para que sea justificable, y también, esta sujeto a los mismos factores imprevisibles que evitan que la ganancia en exactitud sea apreciable con respecto al procedimiento actual.

#### **1.1.7. Análisis de sensibilidad.**

El análisis de sensibilidad de un proyecto se refiere al efecto que tienen en su T.R.F. las variaciones que se hacen en algunos supuestos, que se han sido planteados para construir las perspectivas financieras de un proyecto. Hacer un análisis de sensibilidad es variar los costos y/o los beneficios de un proyecto y recalcular una nueva T.R.F., según la medida en que una de estas variaciones afecta el valor de la T.R.F., se dice que un proyecto es sensible o no al factor que se esta variando. El análisis de sensibilidad nos permite un mejor conocimiento del comportamiento que tendrá un proyecto, además de que es una herramienta útil para mejorar su diseño y puede ayudar a disminuir los riesgos a que se estará sujeto el proyecto si sabe cuales son los aspectos mas débiles del mismo. En efecto el análisis de sensibilidad es un factor necesario para aplicar la T.R.F. para proyecto bajo condiciones de riesgo.

#### **2. Indicadores financieros del proyecto.**

Los indicadores financieros tienen por objetivo demostrar que el proyecto que se pretende realizar es rentable, demostrar que las inversiones realizadas se van a recuperar; para un análisis más detallado se estudiaran indicadores tales como el flujo de efectivo, los indicadores de rentabilidad, la relación beneficio costo, análisis de sensibilidad.

## 2.1. Vida del proyecto.

La fabrica de lácteos se ubicará en el Ejido Derramadero, municipio de Saltillo, tendrá como objetivo producir diferentes tipos de quesos tales como Asadero, Fresco molido y Panela con una sola presentación de un kg y obtendrá un ingreso adicional al vender los subproductos derivados de la leche. El proyecto tendrá una duración de 5 años, para el retorno de la inversión.

## 2.2. Requerimiento de las inversiones y su valor de rescate.

Las inversiones que se necesitan para llevar a cabo el proyecto tienen la siguiente vida útil, las instalaciones 20 años, los equipos lácteos 10 años, el equipo industrial y el vehículo 5 años. En el siguiente cuadro se muestra el total de inversión así como el valor de rescate de las inversiones.

**Cuadro 37. Requerimiento de inversión y su valor de rescate.**

Concepto de inversión	Total inversión	Vida Útil (años)	Valor residual	Amortización	Valor de rescate
Terreno 12,5 x 16 m	20,000.00				20,000.00
Construcción	391,500.00	20	97,875.00	14681.25	303,412.50
Fosa séptica	18,400.00	20	4,600.00	690.00	14,260.00
Tanque para agua	1,500.00	10	300.00	120.00	780.00
Tanque de gas	3,000.00	10	600.00	240.00	1,560.00
Pasteurizadora	87,000.00	10	17,400.00	6960.00	45,240.00
Moldes	7,094.40	10	1,418.88	567.55	3,689.09
Botes galvanizados	5,370.00	2	0	2685.00	0
Molino de 1 hp.	7,674.00	5	1,534.80	1227.84	306.96
Mesa de acero inoxidable	4,180.00	10	836.00	334.40	2,173.60
Vaporeras	957.00	2	0	478.50	0
Parrilla con quemadores	4,860.00	10	972.00	388.80	2,527.20
Prensa para quesos	26,780.00	10	5,356.00	2142.40	13,925.60
Balanza granataria	1,610.00	5	322.00	257.60	64.40
Refrigerador	16,780.00	5	3,356.00	2684.80	671.20
Camioneta nissan	160,000.00	5	32,000.00	25600.00	6,400.00
<b>Total</b>	<b>756,705.40</b>		<b>166,570.68</b>	<b>59058.14</b>	<b>415,010.55</b>

Elaboración propia en base a estimaciones.

---

En el cuadro anterior se observa el total de inversión que necesita la fabrica para empezar a operar y también muestra el valor de rescate que se obtiene al final del proyecto, pero también se necesitan que los botes galvanizados y la vaporeras se repongan ya que tienen únicamente una vida útil de 2 años.

### **2.3. Reposición de las inversiones del proyecto.**

La vida útil del proyecto es de 5 años, por lo tanto, se tendrán que reponer los utensilios, tales como, los botes galvanizados y las vaporeras, y las reposiciones se harán en el tercer año, con una inversión total de \$12,654.00, de la cual \$10,740.00 corresponden a los botes galvanizados y \$1,914.00 corresponden a las vaporeras.

### **2.4. Capital de trabajo del proyecto.**

El capital de trabajo que se requiere para iniciar operaciones es de \$100,000.00, cantidad que se determino considerando los egresos, los ingresos y acumulando los saldos negativos. El máximo saldo negativo acumulado representa esta cantidad.

## **3. Cálculo de los indicadores financieros para evaluar el proyecto.**

Todos estos indicadores, se basan en el valor del dinero en el tiempo y utilizan técnicas de actualización para su calculo. Estos indicadores serán considerados para realizar la evaluación de la SPR de RL; a continuación se realiza la evaluación correspondiente considerando cada uno de los indicadores financieros.

### **3.1. Flujo de efectivo.**

Para la realizar la evaluación es necesario el flujo de efectivo, aquí se considera la inversión inicial, el valor de rescate que se suma, al igual que el capital de trabajo, a los ingresos por venta del ultimo año de la vida útil del proyecto. El flujo de efectivo resulta de descontarle a

los ingresos por venta de producto de los cinco años, los costos totales de producción de los mismos años; esto se puede observar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 38. Flujo de efectivo.**

<b>Concepto / año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5<sup>+</sup></b>
Inversión	769,359.40			12,654.00		
Capital de trabajo	-100,000.00					100,000.00
Valor de rescate*						434,353.47
Ingresos por venta		2,519,143.00	2,519,143.00	2,519,143.00	2,519,143.00	2,519,143.00
Costos producción		1,801,453.29	1,801,453.29	1,801,453.29	1,801,453.29	1,801,453.29
- Amortización		59,058.14	59,058.14	59,058.14	59,058.14	59,058.14
Costo total		1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>-869,359.40</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>1,311,101.32</b>

\*Valor de rescate de las instalaciones, equipos, vehículo y utensilios.

+Para el quinto año se suma el capital de trabajo, valor de rescate, e ingresos por venta y se resta al costo total.

Fuente: Elaboración propia con base a estimaciones.

En el cuadro se observa que con el proyecto se obtiene el flujo de efectivo positivo de la unidad de producción para los cinco años. En el valor de rescate están incluidos las instalaciones, equipos y vehículo; también se incluyó el capital de trabajo, en los costos de producción se incluyeron los costos fijos y variables y se resto las amortizaciones de capital fijo.

### 3.2. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

El VAN, es la diferencia numérica entre el valor actualizado de los ingresos y el valor actualizado de los costos, a una tasa determinada. Este método consiste en traer los flujos positivos o negativos (+ -) de efectivo a valor presente, a una tasa de interés dada (costo de capital). Conforme a este método de evaluación, los flujos generados por un proyecto habrán de descontarse a la tasa mínima requerida para el proyecto. Si el valor presente de los flujos supera al valor de la inversión ( $VPN > 0$ ), se considera el proyecto como viable y por lo tanto es aceptado y si por lo contrario es menor ( $VPN < 0$ ), el proyecto es rechazado. La formula del Valor Presente Neto es :

$$VAN = \left[ \frac{FE1}{(1+i)^1} + \frac{FE2}{(1+i)^2} + \frac{FEn}{(1+i)^n} \right] - I$$

**Donde:**

**FE 1, 2, n** = Flujos netos de efectivo.

**(1+i)** = Factor de actualización.

**I** = Inversión.

El flujo de efectivo de la planta de lácteos fue actualizado a una tasa de 9.5%<sup>5</sup>, al calcular el Valor Actual Neto se actualizan los ingresos y costos, los valores que se obtienen para los cinco años son positivos.

**Cuadro 39. Cálculo del Valor Actual Neto.**

<b>Año</b>	<b>Flujo de efectivo</b>	<b>Factor de actualización 9.5%</b>	<b>Valor actual</b>
0	-869,359.40	1	-869,359.40
1	776,747.85	0.91324	709,358.77
2	776,747.85	0.83401	647,816.23
3	776,747.85	0.76165	591,612.99
4	776,747.85	0.69557	540,285.84
5	776,747.85	0.63523	493,411.72
VR	515,010.55	0.63523	327,148.95
		<b>VAN 1</b>	<b>2,440,275.09</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base a estimaciones.

El resultado de la VAN es mayor a cero por lo que se puede considerar que el proyecto es rentable con esta inversión realizada, VR quiere decir el valor de rescate. El siguiente cuadro muestra el calculo del VAN 2, que sirve para realizar el calculo de la TIR.

<sup>5</sup> La tasa de actualización fue elaborado tomando en cuenta el promedio de los CETES (Certificados de Tesorería) que se tienen desde el mes de enero hasta el mes de marzo. El promedio es de 5.5 mas 4 puntos (Tasa adicional de la Banca Comercial).

**Cuadro 40. Calculo del VAN 2, para calcular la TIR.**

<b>Año</b>	<b>Flujo de efectivo</b>	<b>Factor de actualización 87.745%</b>	<b>Valor actual</b>
0	-869,359.40	1	-869,359.40
1	776,747.85	0.532637354	413,724.92
2	776,747.85	0.283702551	220,365.35
3	776,747.85	0.151110576	117,374.81
4	776,747.85	0.080487137	62,518.21
5	776,747.85	0.042870456	33,299.53
VR	515,010.55	0.042870456	22,078.74
		<b>VAN 2</b>	<b>2.16</b>

Fuente: Elaboración propia con base a estimaciones.

El calculo del VAN 2, es de \$2.16, a una tasa de actualización de 87.745% que es la tasa mínima que resiste la inversión.

### 3.3. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Generalmente conocido por su acrónimo TIR, es el tipo de descuento que hace que el VAN (valor actual o presente neto) sea igual a cero, es decir, el tipo de descuento que iguala el valor actual de los flujos de entrada (positivos) con el flujo de salida inicial y otros flujos negativos actualizados de un proyecto de inversión. En el análisis de inversiones, para que un proyecto se considere rentable, su TIR debe ser superior al coste del capital empleado. Cuando se calcula desde el punto de vista económico se le llama Tasa de Rentabilidad Económica y cuando se calcula en función de los aspectos financieros del proyecto se le llama Tasa de Rentabilidad Financiera. La formula para calcular esta tasa, es la siguiente:

$$TIR = T1 + (T2-T1) * \frac{VAN 1}{VAN 1 - VAN 2} = 9.5 + (87.745 - 9.5) * \frac{2,440,275.09}{2,440,275.09 - 2.16}$$

**TIR = 88%**

**Donde:**

**T1= Tasa de interés inferior**

---

---

T2= Tasa de interés superior

VAN 1= Valor actual neto 1

VAN 2= Valor actual neto 2

Se puede observar que la TIR es de 88%, este indicador representa la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de la inversión, este es mayor a la TREMA<sup>6</sup>, por lo tanto. El proyecto se considera rentable.

### 3.4. Relación beneficio-costo.

Es el cociente de dividir el valor actualizado de los ingresos y el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización igual al costo de oportunidad del capital. Y la formula es la siguiente:

$$\text{Relación beneficio – Costo} = \frac{\text{Flujo actualizado de los ingresos.}}{\text{Flujo actualizado de los costos.}}$$

Para el calculo de la relación beneficio – costo, es necesario la actualización de los ingresos y los egresos a una tasa de actualización de 9.5%. En el siguiente cuadro se observa la actualización de los ingresos y costos.

**Cuadro 41. Actualización de ingresos y costos.**

Años	Ingresos	Costos	Factor de actualización 9.5%
0		869,359.40	1
1	2,300,587.21	1,591,228.45	0.91324
2	2,100,992.89	1,453,176.66	0.83401
3	1,918,714.97	1,327,101.98	0.76165
4	1,752,251.11	1,211,965.28	0.69557
5	1,600,229.33	1,106,817.60	0.63523
VR	327,148.95	0	0.63523
<b>Total</b>	<b>9,999,924.46</b>	<b>7,559,649.37</b>	

Fuente. Elaboración propia con base a los costos e ingresos del proyecto.

---

<sup>6</sup> Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable

---

---

Una vez obtenida la sumatoria de la actualización de los ingresos y egresos, se procede a aplicar la fórmula para obtener la R B/C, con la cual se obtienen el siguiente valor.

$$\text{R B/C} = \frac{9,999,924.46}{7,559,649.37} = 1.32$$

El resultado indica que por cada peso que se invierte, éste se recupera y además se obtienen ganancias 32 centavos, lo que indica que la fábrica de lácteos recupera las inversiones.

#### **4. Análisis de sensibilidad.**

Se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento por el cual se puede determinar cuanto se afecta (que tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto. El proyecto tiene diversas variables como son los costos totales, ingresos, el volumen de producción, inversiones requeridas, etc.

Para el presente proyecto el análisis de sensibilidad se hizo suponiendo incrementos en los costos de producción, o bien reduciendo los ingresos con el propósito de determinar como se comportaría el proyecto ante cambios eventuales en estas variables.

El análisis se hace de esta manera para determinar el margen de seguridad para los socios de la SPR de RL, en casos de que se presentasen situaciones menos favorables que la propuesta al evaluar el proyecto.

##### **4.1. Análisis de sensibilidad con incrementos de los costos.**

El siguiente análisis tiene por objeto determinar si el proyecto podría soportar un incremento del 30% en los costos de producción sin que ello deje de ser económicamente rentable.

En primer lugar se calcularon los flujos de efectivos de la misma forma que en la evaluación financiera pero con un incremento en los costos de producción, después se procedió a hacer los cálculos necesarios para obtener los valores de la VAN y TIR.

**Cuadro 42. Cálculo del VAN con incrementos del 30% de los costos de producción.**

<b>Año</b>	<b>Flujo de efectivo</b>	<b>Factor de actualización 9.5%</b>	<b>Valor actual</b>
0	-869,359.40	1	-869,359.40
1	254029.305	0.91324	231,990.23
2	254029.305	0.83401	211,863.23
3	254029.305	0.76165	193,482.40
4	254029.305	0.69557	176,696.25
5	254029.305	0.63523	161,366.44
VR	515,010.55	0.63523	327,148.95
		<b>VAN 1</b>	<b>433,188.10</b>

Fuente. Elaboración propia con base a estimaciones.

El resultado de la VAN es mayor a cero por lo que se puede considerar que el proyecto es rentable con esta inversión realizada. El siguiente cuadro muestra el cálculo del VAN 2, que sirve para realizar el cálculo de la TIR.

**Cuadro 43. Cálculo de la VAN 2, para calcular la TIR.**

<b>Año</b>	<b>Flujo de efectivo</b>	<b>Factor de actualización 24.17%</b>	<b>Valor actual</b>
0	-869,359.40	1	-869,359.40
1	254029.305	0.805347507	204,581.87
2	254029.305	0.648584608	164,759.50
3	254029.305	0.522335997	132,688.65
4	254029.305	0.420661993	106,860.47
5	254029.305	0.338779088	86,059.82
VR	515,010.55	0.338779088	174,474.80
		<b>VAN 1</b>	<b>65.71</b>

Fuente. Elaboración propia con base a estimaciones.

Se procede a calcular la TIR con la fórmula siguiente.

---


$$\text{TIR} = \text{T1} + (\text{T2}-\text{T1}) * \frac{\text{VAN 1}}{\text{VAN 1} - \text{VAN 2}} = 9.5 + (24.17 - 9.5) * \frac{433,188.10}{433,188.10 - 65.71}$$

**TIR = 24%**

Se puede observar que la TIR es de 24%, este indicador representa la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de la inversión, este es mayor a la TREMA, por lo tanto. El proyecto se considera rentable.

Una vez hecho los cálculos se llegó a la conclusión de que el proyecto soportaría un incremento máximo del 30% en los costos de producción para seguir siendo aceptable, ya que al hacer el cálculo del flujo de efectivo con aumento dio como resultado una TIR de 24% y un VAN de \$433,188.10 por lo tanto el proyecto es muy susceptible al aumento de costos.

#### **4.2. Análisis de sensibilidad disminuyendo los ingresos.**

El siguiente análisis tiene por objeto determinar si el proyecto podría soportar una disminución del 20% en los ingresos por venta sin que ello deje de ser económicamente rentable.

En primer lugar se calcularon los flujos de efectivos de la misma forma que en la evaluación financiera pero con una disminución en los ingresos por venta, después se procedió a hacer los cálculos necesarios para obtener los valores de la TIR y VAN. En el siguiente cuadro se observa el Valor actual neto con el mismo factor de actualización que se utilizó para en la evaluación financiera con el objetivo de saber que tan susceptible es el proyecto cuando los ingresos disminuyen.

**Cuadro 44. Cálculo del VAN con disminución del 20% de los ingresos por venta.**

Año	Flujo de efectivo	Factor de actualización 9.5%	Valor actual
0	-869,359.40	1	-869,359.40
1	272919.25	0.91324	249,241.32
2	272919.25	0.83401	227,617.65
3	272919.25	0.76165	207,870.00
4	272919.25	0.69557	189,835.61
5	272919.25	0.63523	173,365.86
VR	515,010.55	0.63523	327,148.95
		<b>VAN 1</b>	<b>505,719.99</b>

Fuente. Elaboración propia con base a estimaciones.

El resultado de la VAN es mayor a cero por lo que se puede considerar que el proyecto es rentable aun si se disminuyen los ingresos. El siguiente cuadro muestra el calculo del VAN 2, que sirve para realizar el calculo de la TIR.

**Cuadro 45. Calculo de la VAN 2, para calcular la TIR.**

Año	Flujo de efectivo	Factor de actualización 26.5768%	Valor actual
0	-869,359.40	1	-869,359.40
1	272919.25	0.790034193	215,615.54
2	272919.25	0.624154026	170,343.65
3	272919.25	0.493103022	134,577.31
4	272919.25	0.389568248	106,320.67
5	272919.25	0.307772236	83,996.97
VR	515,010.55	0.307772236	158,505.95
		<b>VAN 2</b>	<b>0.69</b>

Fuente. Elaboración propia con base a estimaciones.

Se procede a calcular la TIR con la formula siguiente.

$$TIR = T1 + (T2-T1) * \frac{VAN 1}{VAN 1 - VAN 2} = 9.5 + (26.58 - 9.5) * \frac{505,719.99}{505,719.99 - 0.69}$$

$$TIR = 27\%$$

---

Se puede observar que la TIR es de 27%, este indicador representa la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de la inversión, este es mayor a la TREMA, por lo tanto. El proyecto se considera rentable.

Una vez hecho los cálculos se llegó a la conclusión de que el proyecto soportaría una disminución del 20% en los ingresos por venta de los productos para seguir siendo aceptable, ya que al hacer el cálculo del flujo de efectivo con aumento dio como resultado una TIR de 27% y un VAN de \$505,719.99 por lo tanto el proyecto es muy susceptible al aumento de costos.

#### 4.2.1. Relación beneficio-costo.

$$\text{Relación beneficio – Costo} = \frac{\text{Flujo actualizado de los ingresos.}}{\text{Flujo actualizado de los costos.}}$$

Una vez obtenida la sumatoria de la actualización de los ingresos y egresos, se procede a aplicar la fórmula para obtener la R B/C, con la cual se obtienen el siguiente valor.

$$\text{R B/C} = \frac{8,065,369.36}{7,559,649.37} = 1.06$$

El resultado indica que por cada peso que se invierte, éste se recupera y además se obtienen ganancias 6 centavos, lo que indica que la fábrica de lácteos recupera las inversiones.

---

---

## **CONCLUSIONES.**

De acuerdo al análisis realizado en este trabajo se puede concluir lo siguiente:

El productor de queso de cabra, actualmente produce el queso fresco molido, pero el proceso productivo que emplea es empírico, debido a las instalaciones y equipos obsoletos con que cuenta; el tratamiento que da a la leche no cumple con las normas sanitarias, por lo tanto, no puede vender los productos que obtiene en el mercado formal de los quesos y prefiere emprender un proyecto nuevo en asociación con productores de leche. La situación actual en que se encuentra la unidad de producción es rentable, pero enfrenta una serie de problemáticas día a día en cuanto a organización, producción, la disponibilidad de recursos y mercado, pero existe la voluntad del productor en organizarse con los productores de leche para que asegure el abastecimiento de esta para aumentar a una escala mayor a la que actualmente opera.

Se crea una nueva empresa que operará bajo la figura de S.P.R. R. L. constituida y registrada formalmente, en la que participan socios productores de leche de cabra, de la región.

En el estudio de mercado muestra que existe viabilidad para estos productos, ya que su proceso de fabricación se realiza conforme a la Norma Oficial e incurre en esta primera etapa en el segmento de mercado de las tiendas de conveniencia en los barrios de Saltillo, a los que se entregará el producto de acuerdo a su demanda.

De acuerdo al estudio técnico la planta operará a una escala máxima para procesar 1500 litros de leche diarios, lo que permite que esta sea factible y aprovechen las instalaciones y equipos al máximo.

---

La evaluación económica arrojó resultados positivos en cuanto a indicadores de rentabilidad obteniendo los siguientes:

<b>Indicadores</b>	<b>Valor</b>
<b>Punto de Equilibrio (P.E)</b>	21,149.90 kg
<b>Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA)</b>	9.50%
<b>Valor Actual Neto (VAN)</b>	2,440,275.09
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	88%

También se realizó un análisis de sensibilidad para conocer que tanto afectan los riesgos al proyecto, se calcularon los indicadores financieros mediante un aumento del 30% sobre los costos de producción y se obtuvo una TIR del 24%, lo que indica que el proyecto soporta ese aumento en los costos de producción y aun sigue siendo rentable, nuevamente se calcularon los indicadores financieros mediante una disminución del 20% sobre los ingresos por venta de los productos y se obtuvo una TIR del 27%, una relación Beneficio-Costo de 1.06, lo que indica que por cada peso que se invierte se obtienen de ganancias 6 centavos.

Considerando el estudio anterior, es importante mencionar que la propuesta de diseñar una planta de lácteos es benéfica tanto para los productores que se dedican a la elaboración de queso así como a los caprinocultores de la Región Sureste que obtienen la leche de cabra en sus unidades de producción ya que se le puede dar un valor agregado a este insumo y pueden obtener ingresos adicionales por su venta.

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

Alcázar Lázaro Victoria, Alimentación y Nutrición, de la Sección de Endocrinología y Nutrición del Hospital Severo Ochoa, en Leganés (Madrid) España, abril de 1997.

Baca Urbina Gabriel, Evaluación de proyectos. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. México 1995.

Capra.iespana, Mapa de quesos puros de cabra, disponible en [http://capra.iespana.es/capra/Los\\_quesos/mapa\\_de\\_quesos\\_puros\\_de\\_cabra.htm](http://capra.iespana.es/capra/Los_quesos/mapa_de_quesos_puros_de_cabra.htm)

Capra.iespana, Principios básicos para la elaboración del queso, disponible en <http://capra.iespana.es/capra/basico/principios.htm>

Coahuila State, México map disponible en <http://www.maps-ofmexico.com/coahuila-state-mexico/coahuila-state-mexico-map-main.shtml>

De la Colina Juan Manuel, “Investigación cualitativa de la industria Quesera”, disponible en <http://gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/emp/invindquesera.htm>

FIRA. Aplicación de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios. Manuales de FIRA. 1975.

Grupo Chen, Quesos, disponible en <http://www.chen.com.mx/prodque.html>

INEGI. Anuario Estadístico de Coahuila, México, Octubre del 2000.

---

Jiménez Hernández María, Producción y Comercialización de Productos Caprinos en la Región Norte, del Estado de Coahuila. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Octubre de 2003.

Martínez de la Cruz Simeón, Diseño de una Unidad de Producción Caprina, para productores del Ejido Tejocote, Municipio de General Cepeda, Coahuila. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Abril de 2004.

Profeco, Calidad de quesos, revista del consumidor No. 278, Abril 2000, disponible en <http://www.profeco.gob.mx/new/html/revista/pdf/quesos.pdf>

Secretaría de Economía, Norma Oficial Mexicana para alimentos y lácteos (quesos), disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/NOM/NMX-F-209-1985.pdf>

Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y oportunidades de desarrollo de la caprinocultura en el sureste de Coahuila. SAGARPA-SFA del estado de Coahuila, UAAAN, junio del 2001.

Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y oportunidades de desarrollo de la caprinocultura en sureste de Coahuila, FOFAEC-UAAAN, Mayo 2001.

---

---

## ANEXOS

### ENCUESTA

#### INSTRUMENTO PARA RECABAR INFORMACION

##### I. Datos Generales

1. Nombre del fabricante de queso \_\_\_\_\_  
Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Grado de Escolaridad \_\_\_\_\_  
2. Domicilio \_\_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_  
3. Ubicación (Croquis) \_\_\_\_\_  
4. Actividades adicionales a las que se dedica \_\_\_\_\_

##### II. Datos de la unidad de producción

###### 1. Recursos para la producción de queso (instalaciones y equipos)

Concepto	cantidad	Precio Unitario	Total

##### III. Proceso de producción.

###### 1. Insumos

- Cantidad de leche que utiliza diariamente \_\_\_\_\_  
De donde se abastece de leche \_\_\_\_\_  
Precio al que compra la leche \_\_\_\_\_  
Como recibe la leche \_\_\_\_\_

---

---

**Que cantidad de insumos utiliza para el proceso de producción:**

Insumo	Cantidad	Precio

**2. Proceso técnico**

**Actividades y tiempos del proceso de producción**

Actividades	(Procedimiento) Como lo hace	(Instrumentos) con que lo hace	Tiempo requerido

**3. Indicadores de producción**

Cuanta leche necesita para obtener un kilo de queso \_\_\_\_\_

**4. Producto**

Tipo de queso que produce \_\_\_\_\_

Cantidad de queso que produce semanalmente \_\_\_\_\_

Época de producción (meses) \_\_\_\_\_

Formas de presentación del producto \_\_\_\_\_

---

---

#### IV. Comercialización y mercado

##### Ventas

Agentes	Volumen	Precio	Lugar de distribución

#### V. Problemática

##### Problemas que enfrenta para vender

Actividades	Descripción del problema
Compra de insumos	
Producción	
Empaque	
Ventas	
Mercado	
Distribución	
Competencia	

## MEMORIA DE CALCULO.

En este apartado se incluye la memoria de calculo, del diagnostico de unidad de producción de lácteos, del diseño del modelo de la SPR de RL y su evaluación financiera.

### 1. Diagnostico de la unidad de producción de lácteos.

**Cuadro1. Memoria de calculo de costos fijos de la unidad de producción.**

No	Concepto de costos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo anual
<b>Costos Fijos</b>					<b>\$94,775.43</b>
<b>1</b>	<b>Mano de Obra.</b>				<b>\$53,402.00</b>
	El salario promedio por día es de \$100.00	Día	365	100.00	36,500.00
	Mano de obra en limpieza y otras actividades, (horas durante 6 días)	Día	313	18.00	5,634.00
	Traslado del queso a Saltillo durante 6 días a la semana, de 4 horas a razón de \$9.00 la hora.	Día	313	36.00	11,268.00
<b>2</b>	<b>Costos de Operación.</b>				<b>\$28,056.10</b>
	Combustible, 25 km. diarios	Día	365	57.14	20,856.10
	Mantenimiento del vehículo, afinaciones, arreglo y llantas	Mensual	1		7,200.00
<b>3</b>	<b>Amortización de Instalaciones y Equipo.</b>				<b>\$5,757.33</b>
	Amortización de equipos. Valor de los equipos considerando una vida útil de 5 años, con valor residual de 20% $A.I. = (6,400.00 - 1,280.00) / 5$	Anual	1	1,024.00	1,024.00
	Amortización del edificio. Valor de edificio considerando una vida útil de 20 años con valor residual del 20% $A.E. = (25,000.00 - 5,000.00) / 20$	Anual	1	1,000.00	1,000.00
	Amortización del Vehículo. Considerando una vida útil de 7.5 años con valor residual del 20% $A.V. = (35,000.00 - 7,000.00) / 7.5$	Anual	1	3,733.33	3,733.33
<b>4</b>	<b>Pago de Energía Eléctrica.</b>	Mensual	12	600.00	<b>\$7,200.00</b>
<b>5</b>	<b>Pago de Servicio de Agua.</b>	Mensual	12	30.00	<b>\$360.00</b>

**Cuadro 2. Memoria de calculo de costos variables de la unidad de producción.**

No.	Concepto de costos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo anual
<b>Costos Variables</b>					<b>\$432,878.49</b>
<b>1</b>	<b>Insumos</b>				<b>\$426,936.75</b>
	Leche 475 lts diarios	Día	365	2.45	424,768.75
	Cuajo, uno cada 600 lts de leche, si son 173375 lts de leche al año entonces se van a usar 289 cuajos	Anual	289	6.00	1,734.00
	Sal, 12.5 gr. por Kg. de queso, la relación de leche a queso es 10/1 entonces $173375/10=17337.5$ Kg. de queso entonces $12.5 \times 17337.5/1000$	Anual	217	2.00	434.00
<b>2</b>	<b>Limpieza, detergente</b>	Día	365	2.86	<b>\$1,043.90</b>
<b>3</b>	<b>Papel encerado</b>	Anual	17337.5	0.16	<b>\$2,774.00</b>
<b>4</b>	<b>Merma del 0.05 % sobre la leche</b>	Anual	1		<b>\$2,123.84</b>

**Cuadro 3. Costos totales anuales.**

Concepto	Costo (\$)	Por ciento
Costos fijos	94,775.43	17.96%
Costos variables	432,878.49	82.04%
<b>Costo total</b>	<b>\$527,653.92</b>	<b>100%</b>

**Cuadro 4. Ingresos anuales.**

No.	Concepto de ingresos	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Ingreso anual
<b>Ingresos</b>					<b>\$641,383.47</b>
1	Quesos de 300 gramos	Kg.	1,251.77	33.33	41,721.49
2	Quesos de 270 gramos	Kg.	16,085.73	33.33	536,137.38
3	Requesón	Kg.	1,442.48	20.00	28,849.6
4	Suero	Lts	138,700	0.25	34,675.00

**Memoria de Calculo de indicadores financieros: VAN, TIR, Relación B/C**

**AÑOS**

<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Valor de Rescate</b>
Ingresos de operación		2,519,143	2,519,143	2,519,143	2,519,143	2,519,143	515,010.55
Ingresos diversos	0.00						
Costos de operación		1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	
Elaboración del proyecto							
Capacitación técnica							
<b>Ganancia neta</b>	<b>0.00</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>515,010.55</b>
Costos de inversión	769,359.40						
Imprevistos							
Capital de trabajo	100,000.00						
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>-869,359.40</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>515,010.55</b>
<b>VAN1: Este corresponde a lo calculado por los técnicos, en el cual consideran nula la inversión en el año 0.</b>							
	<b>-869,359.40</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>515,010.55</b>
<b>0.095</b>	1.00	0.91324	0.83401	0.76165	0.69557	0.63523	0.63523
<b>VAN1=</b>	<b>-869,359.40</b>	<b>709,358.77</b>	<b>647,816.23</b>	<b>591,612.99</b>	<b>540,285.84</b>	<b>493,411.72</b>	<b>327,148.95</b>
	<b>2,440,275.09</b>						
<b>Flujo de efectivo para el cálculo del VAN 2 para calcular TIR</b>							
	<b>-869,359.40</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>776,747.85</b>	<b>515,010.55</b>
<b>0.87745</b>	1.00	0.53	0.28	0.15	0.08	0.04	0.04
	<b>-869,359.40</b>	<b>413,724.92</b>	<b>220,365.35</b>	<b>117,374.81</b>	<b>62,518.21</b>	<b>33,299.53</b>	<b>22,078.74</b>
<b>VAN2</b>	<b>2.16</b>						

$$\text{TIR} = T1 + (T2 - T1) * \frac{\text{VAN1}}{\text{VAN1} - \text{VAN2}} = 0.88$$

<b>Ingresos actualizados</b>	<b>0.00</b>	<b>2,300,587.21</b>	<b>2,100,992.89</b>	<b>1,918,714.97</b>	<b>1,752,251.11</b>	<b>1,600,229.33</b>	<b>327,148.95</b>
<b>Egresos actualizados</b>	<b>869,359.40</b>	<b>1,591,228.45</b>	<b>1,453,176.66</b>	<b>1,327,101.98</b>	<b>1,211,965.28</b>	<b>1,106,817.60</b>	<b>0.00</b>
<b>RBC=</b>	<b>1.32</b>						

Memoria de Calculo de indicadores financieros con el 30% de incremento de los costos de producción: VAN, TIR, Relación B/C

AÑOS

Concepto	0	1	2	3	4	5	Valor de Rescate
Ingresos de operación		2,519,143	2,519,143	2,519,143	2,519,143	2,519,143	515,010.55
Ingresos diversos	0.00						
Costos de operación		2,265,113.69	2,265,113.69	2,265,113.69	2,265,113.69	2,265,113.69	
Elaboración del proyecto							
Capacitación técnica							
<b>Ganancia neta</b>	<b>0.00</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>515,010.55</b>
Costos de inversión	769,359.40						
Imprevistos							
Capital de trabajo	100,000.00						
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>-869,359.40</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>515,010.55</b>
<b>VAN1: Este corresponde a lo calculado por los técnicos, en el cual consideran nula la inversión en el año 0.</b>							
	<b>-869,359.40</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>515,010.55</b>
<b>0.095</b>	1.00	0.91324	0.83401	0.76165	0.69557	0.63523	0.63523
<b>VAN1=</b>	<b>-869,359.40</b>	<b>231,990.24</b>	<b>211,863.23</b>	<b>193,482.40</b>	<b>176,696.26</b>	<b>161,366.45</b>	<b>327,148.95</b>
	<b>433,188.12</b>						
<b>Flujo de efectivo para el cálculo del VAN 2 para calcular TIR</b>							
	<b>-869,359.40</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>254,029.31</b>	<b>515,010.55</b>
<b>0.2417</b>	1.00	0.81	0.65	0.52	0.42	0.34	0.34
	<b>-869,359.40</b>	<b>204,581.87</b>	<b>164,759.50</b>	<b>132,688.65</b>	<b>106,860.48</b>	<b>86,059.82</b>	<b>174,474.80</b>
<b>VAN2</b>	<b>65.72</b>						

$$TIR = T1 + (T2 - T1) * \frac{VAN1}{VAN1 - VAN2} = 0.24$$

Ingresos actualizados	0.00	2,300,587.21	2,100,992.89	1,918,714.97	1,752,251.11	1,600,229.33	327,148.95
Egresos actualizados	869,359.40	2,068,596.98	1,889,129.66	1,725,232.57	1,575,554.85	1,438,862.88	0.00
<b>RBC=</b>	<b>1.05</b>						

Memoria de Calculo de indicadores financieros con el 20% de disminución de los ingresos por venta: VAN, TIR, Relación B/C

AÑOS

Concepto	0	1	2	3	4	5	Valor de Rescate
Ingresos de operación		2,015,314	2,015,314	2,015,314	2,015,314	2,015,314	515,010.55
Ingresos diversos	0.00						
Costos de operación		1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	1,742,395.15	
Elaboración del proyecto							
Capacitación técnica							
<b>Ganancia neta</b>	<b>0.00</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>515,010.55</b>
Costos de inversión	769,359.40						
Imprevistos							
Capital de trabajo	100,000.00						
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>-869,359.40</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>515,010.55</b>
<b>VAN1: Este corresponde a lo calculado por los técnicos, en el cual consideran nula la inversión en el año 0.</b>							
	<b>-869,359.40</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>515,010.55</b>
<b>0.095</b>	1.00	0.91324	0.83401	0.76165	0.69557	0.63523	0.63523
<b>VAN1=</b>	<b>-869,359.40</b>	<b>249,241.32</b>	<b>227,617.65</b>	<b>207,870.00</b>	<b>189,835.61</b>	<b>173,365.86</b>	<b>327,148.95</b>
	<b>505,719.99</b>						
<b>Flujo de efectivo para el cálculo del VAN 2 para calcular TIR</b>							
	<b>-869,359.40</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>272,919.25</b>	<b>515,010.55</b>
<b>0.265768</b>	1.00	0.79	0.62	0.49	0.39	0.31	0.31
	<b>-869,359.40</b>	<b>215,615.54</b>	<b>170,343.65</b>	<b>134,577.31</b>	<b>106,320.67</b>	<b>83,996.97</b>	<b>158,505.95</b>
<b>VAN2</b>	<b>0.69</b>						

$$TIR = T1 + (T2 - T1) * \frac{VAN1}{VAN1 - VAN2} = 0.27$$

<b>Ingresos actualizados</b>	<b>0.00</b>	<b>1,840,469.77</b>	<b>1,680,794.31</b>	<b>1,534,971.97</b>	<b>1,401,800.89</b>	<b>1,280,183.46</b>	<b>327,148.95</b>
<b>Egresos actualizados</b>	<b>869,359.40</b>	<b>1,591,228.45</b>	<b>1,453,176.66</b>	<b>1,327,101.98</b>	<b>1,211,965.28</b>	<b>1,106,817.60</b>	<b>0.00</b>
<b>RBC=</b>	<b>1.067</b>						