ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS

TESIS DE GRADUACIÓN:

"DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LECHE"

Previo a la Obtención del Título:

INGENIERA COMERCIAL ESPECIALIZACIÓN, COMERCIO EXTERIOR Y MARKETING

ECONOMISTA ESPECIALIZACIÓN MARKETING

Elaborado por:

María Auxiliadora Núñez Castro
Jeniffer Carolina Sotomayor Duque
María Josefa Domenech Constante

2008

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a quienes con su enseñanza, amor y sacrificio han sido el motor de nuestras vidas, dándonos las bases para formar un carácter fuerte, humilde y perseverante.

A nuestros padres, hermanos y amigos.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por su infinito amor y misericordia, y por los maravillosos dones obsequiados que nos permiten permanecer fuertes en todos los momentos de nuestras vidas.

Gracias a nuestros padres por su amor, esperanza, paciencia y capacidad de sacrificio demostrados desde siempre.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Oscar Mendoza Macías, Decano

Presidente

Ing. Marco Mejía Coronel

Director de Tesis

Ec. Mercedes Baño Hifong

Vocal

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral"
(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

María Auxiliadora Núñez Castro

Jeniffer Carolina Sotomayor Duque

María Josefa Domenech Constante

ÍNDICE GENERAL

Índice de Tablas

Índice de Gráficos

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por finalidad analizar si la implementación de un Sistema de Calidad aplicado a la industria láctea, permite maximizar los beneficios de la empresa, optimizar los costos de producción y dar valor agregado al producto al crear una imagen relacionada con calidad, salud e innovación.

La empresa que se evaluará es considerada mediana por su producción diaria, busca a través de la tecnificación de sus procesos alcanzar un incremento significativo en la demanda de su producto, que la ponga a competir con las que dominan el mercado lácteo.

Para iniciar este proceso de mejoras continuas del Sistema de Calidad en la empresa KSY será necesario conocer qué partes del proceso productivo requieren evaluarse y cambiarse.

Para conseguir este objetivo se realizará inicialmente un estudio de mercado (encuestas) para conocer las preferencias de los consumidores con respecto al producto que adquieren y cuál es la característica o atributo que lo hace de su preferencia.

Posteriormente se evaluará el proceso productivo de la leche, analizando cada paso desde la recepción de la materia prima hasta la distribución del producto terminado. Se analizará si se requiere aumentar personal en áreas específicas como: laboratorio de calidad, departamento de producción. Se establecerán puntos críticos de control y se aplicarán Buenas Prácticas de Manufactura.

De esta forma se podrá concluir si la implementación de un sistema de calidad le permitirá a la empresa conseguir su objetivo de lograr una mayor participación de mercado con mayores beneficios a pesar de incurrir en elevados costos de producción.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Origen de la leche

Breve Reseña Histórica

El consumo regular de leche animal por parte del hombre se remonta al momento en que nuestros antepasados dejaron de ser nómadas y comenzaron a cultivar la tierra para alimentar a los animales capturados que mantenían en su hogar. El hombre empezó a domesticar a los animales herbívoros eligiendo a aquellos que pudieran satisfacer sus necesidades de leche, carne y vestidos. En las proximidades de Ur, antigua Caldea, se han descubierto bajorrelieves con una antigüedad entre 3.500 y 3.100 a.C. en los que se muestra el ordeño de la vaca y la fabricación de manteca, por lo que se supone que las prácticas lecheras de este pueblo se remontan aún más atrás en el tiempo. En esa época la leche se guardaba en pieles, tripas o vejigas animales que, en ocasiones, no estaban bien lavadas y a veces se dejaban expuestas al sol por lo que el producto se coagulaba. De este modo surgió el que probablemente fuera el primer derivado lácteo: el queso.

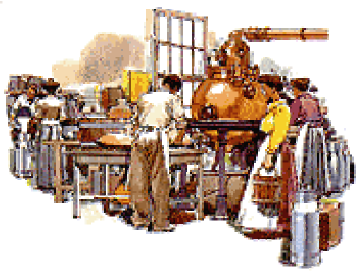
Hipócrates (c. 460-c.377 a.C.), considerado el padre de la medicina, recetaba leche fresca de vaca como antídoto eficaz para casos de envenenamiento. Hasta el siglo II a.C. la cocina romana se constituía de alimentos básicos: el queso, de leche de oveja, pieza fundamental en su dieta. Los griegos empleaban más la leche para usos medicinales y cosméticos que como alimento.

En Europa, en la Edad Media, el consumo de la leche se concentraba en el mundo rural, era un alimento poco apreciado que incluso generaba desconfianza en los médicos de la época. El ganado era habitualmente usado para arrastrar instrumentos de labranza o para la producción de carne y la leche era considerada un producto secundario. Para conservar las propiedades nutricionales del alimento, se la transformaba en manteca o queso.

El renacimiento (Siglos XV y XVI) se caracterizaba por el amplio uso de algunos derivados de la leche, la mantequilla era muy apreciada igual que la nata y la crema. Se consumían distintos tipos de quesos. Es un período en el que primaban la abundancia y los aspectos estéticos por encima de los nutritivos a la hora de servir los alimentos en las mesas de la aristocracia. Durante el período de la revolución industrial, gracias a los progresos de la ciencia y la tecnología, el consumo de la leche deja de ser un alimento tan solo del medio rural para ser consumida también en la ciudad.

A principios del siglo XIX, el francés Nicolás Appert realiza los primeros intentos de conservación de la leche mediante la esterilización. En 1822 consigue extraer de la leche fresca las sustancias alimenticias sometiéndola a baño maría para evaporar el contenido de agua. En 1829 mejora este método utilizando frascos herméticos y al vacío. En 1835 el inglés, William Newton consiguió conservar la leche calentándola a una temperatura menos elevada agregándole azúcar. Veinte años más tarde, el norteamericano Gail Borden funda la primera fábrica de leche concentrada azucarada.

A mediados del siglo XIX los descubrimientos de Louis Pasteur, representaron la primera victoria de la ciencia contra la acción de toxinas y microorganismos. La pasteurización (1864) consiste en someter un alimento a una fuente de calor y enfriarlo rápidamente para destruir los gérmenes patógenos.



En el siglo XX, se han realizado importantes progresos en el ámbito del conocimiento y de la transformación de la leche. Médicos y especialistas en nutrición precisaron las condiciones que debía cumplir para responder exactamente a las necesidades del organismo humano. Siguiendo sus consejos, los industriales pusieron a punto nuevas técnicas de transformación. Por su parte, los ganaderos aprendieron a criar el ganado de la forma más favorable para la producción y a recoger la leche en las más adecuadas condiciones de higiene.

1.2 Definición de la leche

La leche se puede definir considerando los siguientes puntos de vista:

- *Biológico:* Es una sustancia segregada por la hembra de los mamíferos con la finalidad de nutrir al crío.
- *Legal:* Producto de la ordeña de un hato sano y que no representa un peligro para el consumo humano.
- *Fisicoquímico:* Desde este punto de vista, la leche es una mezcla homogénea de un gran número de sustancias (lactosa, glicéridos, proteínas, sales, vitaminas, enzimas, etc.) que están unas en emulsión (la grasa y sustancias asociadas), algunas en suspensión (las caseínas ligadas a sales minerales) y otras en disolución verdadera (lactosa, vitaminas hidrosolubles, proteínas del suero, sales, etc.).

Para efectos de este proyecto se considerará la definición de la leche desde el punto de vista físico-químico.

La leche se puede considerar el alimento más completo que existe. La composición química de la leche de diferentes especies de animales es semejante, pero no igual. Todas ellas contienen los tres principios inmediatos: glúcidos, lípidos y prótidos, así como vitaminas y sales minerales. Todo ello en perfecto equilibrio estable, que se va a romper si tiene lugar un crecimiento bacteriano.

Haciendo una comparación entre leche de vaca, cabra y oveja y considerando a la de vaca como patrón, diremos que el contenido en azúcar (lactosa) es semejante en las tres especies, sin embargo la leche de oveja posee el doble de grasas y de proteínas y la de cabra es sólo un poco más rica en estos dos nutrientes que la de vaca.

La producción de leche en el mundo es acaparada por la leche de vaca, seguida a infinita distancia por la de búfala (producida exclusivamente en el continente asiático) y la de oveja y cabra.

1.2.1 Características organolépticas de la leche

Las cualidades organolépticas son el conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color.

La leche fresca es de color blanco aporcelanado, presenta una cierta coloración crema debido a la grasa y la caseína que existen en la leche en suspensión en un estado finamente dividido impidiendo que la luz pase a través de ella, por lo cual la leche parece blanca.

La leche descremada o muy pobre en contenido graso presenta un color blanco con ligero tono azulado.

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 la guarda; una pequeña acidificación ya le da un olor especial al igual que ciertos contaminantes, además, cierta clase de forrajes consumidos por las vacas proporcionan cambios en el olor y sabor de la leche.

La leche fresca tiene un sabor ligeramente dulce, dado por su contenido de lactosa.

Generalmente, después de la pasteurización, presenta un aspecto similar al de la leche cruda con un ligero sabor y olor a cocido, ningún nutriente es afectado por este tratamiento excepto un 10% de la vitamina B.

La característica esencial de la leche UHT es la de ser estéril, con un color blanco mate, aroma entre lácteo y cocido, pero conservando la mayor parte de las propiedades de la leche pasteurizada.

Mediante el tratamiento directo obtiene una coloración muy blanca a causa del aumento de la refrigeración consecutiva a la desnaturalización de una parte de la proteína soluble. El sabor es neutro, más “puro” y más “apagado”. La destrucción de las vitaminas es limitada.

1.2.2 Valor alimenticio de la leche

La necesidad de atender la creciente demanda de alimentos para una población mundial en expansión tiende a eclipsar la necesidad paralela de que la calidad de los alimentos responda a los requisitos nutricionales establecidos. La falta de proteínas de alta calidad es una de las deficiencias fundamentales del alimento consumido por la mitad de la población mundial.

La leche es la única materia proporcionada por la naturaleza para servir exclusivamente como fuente de alimentación. La composición de la leche determina su calidad nutritiva y varía en función de raza, alimentación, edad, periodo de lactación, época del año y sistema de ordeño de la vaca, entre otros factores. Su principal componente es el agua, seguido fundamentalmente por grasa (ácidos grasos saturados en mayor proporción y colesterol), proteínas (caseína, lactoalbúminas y lactoglobulinas) e hidratos de carbono (lactosa principalmente). Así mismo, contiene moderadas cantidades de vitaminas (A, D, y vitaminas del grupo B, especialmente B2, B1, B6 y B12) y minerales (fósforo, calcio, zinc y magnesio).

Por lo tanto, un factor fundamental que influye en el valor y la aceptación universal de la leche es la imagen que ésta presenta: la de una posibilidad nutricional no superada por ningún otro alimento utilizado por el hombre.

1.3 Concepto de Calidad

Un gran número de empresas tienen implantados, en la actualidad, sistemas de calidad como estrategia para optimizar sus actividades y rendimientos económicos vía satisfacción de las necesidades y requerimientos de sus clientes.

El concepto ha ido sufriendo variaciones a lo largo del tiempo y hoy en día se establece al cliente como el rey, el punto clave en el que hay que fijarse y a partir del cual se ha de establecer cómo hacer el producto. La calidad exige que todos los niveles y recursos humanos de la empresa establezcan como objetivo prioritario que el 100% de los clientes se sientan totalmente satisfechos.

La excelencia en la calidad genera automáticamente más clientes y más operaciones por cliente, y a fin de cuentas más beneficio y un mayor crecimiento para la empresa. En distintos textos se dice que “el 96% de los clientes insatisfechos nunca se quejan pero el 81% de ellos nunca volverá a comprar” y no menos importante es que “Hoy en día, cuando un cliente está satisfecho con la calidad del producto que compra, se lo contará a 8 personas. Cuando no está satisfecho se lo dice a 22”. La comunicación de la calle boca a boca es la mejor publicidad que puede tener una empresa, muy por encima de los anuncios publicitarios en prensa y distintos medios de comunicación.

Por todo ello, la calidad es el único camino para las empresas actuales, y las que no transiten por él verán muy comprometido su futuro. Es esencial que la empresa investigue y conozca las necesidades del cliente en relación a su producto, para de esta manera poder satisfacerlas.

La calidad es dinámica porqué está en una constante transformación que depende fundamentalmente de tres factores:

- Los gustos del cliente
- La presión que ejercen las empresas competidoras mediante el lanzamiento de nuevos productos
- La mejora interna de la propia empresa que se fija metas calidad cada vez más ambiciosas (excelencia)

La calidad ha de ser un compromiso de toda la empresa. Desde la dirección hasta el último trabajador, cada uno con el nivel de responsabilidad que le corresponde. Para ello, ha de hacérsele sentir a cada uno de los trabajadores la importancia de su trabajo y de sus tareas para que la empresa alcance sus objetivos de calidad. La mejora de la calidad nunca se acaba, siempre hay cosas por modificar o mejorar.

1.3.1 Calidad de la leche

La calidad de la leche y de sus derivados, es un factor importante en la determinación de la competitividad del sector lácteo nacional, lo cual rige su manejo y establece los procedimientos para su conservación.

La leche al ser secretada, adquiere en cada caso individual, ciertas características físico-químicas que determinan su composición. Para la industria láctea, la leche es una materia prima donde la grasa, la proteína, la lactosa, etc., son utilizadas en proporciones variables en la fabricación de productos. Además los criterios de calidad de la leche también pueden estar influenciados por el proceso de elaboración, el tipo de producto, el mercado y la organización interna de la empresa. Por otra parte, hay que tener en cuenta el estado de salud del animal productor ya que la leche, así como puede ser un excelente alimento puede también constituir un peligroso medio de difusión de enfermedades. Mientras los métodos racionales empleados en la producción hacen de la leche un producto de alta higiene, la falta o imperfección de estos métodos puede dar lugar a una substancia malsana y repugnante. Es por ello que generalmente se reconoce que, para ser aceptable, una leche debe tener buena conservación, estar exenta de agentes patógenos y tener buena apariencia, alto valor nutritivo y estar limpia y libre de materias extrañas y suciedades.

Calidad de composición
- Materia Grasa
- Sólidos no grasos
  - Proteína
  - Lactosa
  - Vitaminas
  - Minerales

Calidad Higiénica
- Microorganismos Patógenos
- Toxinas
- Residuos Químicos
- Microorganismos saprófitos
- Células somáticas
- Materias Extrañas
- Condiciones organolépticas

La calidad higiénica corresponde al contenido de bacterias y organismos patógenos en la leche y a la presencia de residuos de medicamentos que pueden afectar la salud humana o trastornar la producción de algunos derivados lácteos.

El mejoramiento en la calidad de la composición de la leche, requiere un proceso más complejo y de largo plazo, a través del mejoramiento de la alimentación, con pastos mejorados y suplementos alimenticios (lo que a su vez ayuda a disminuir la estacionalidad en la producción), y del mejoramiento genético.

El mejoramiento de la calidad higiénica de la leche, se realiza a través de un proceso simple y de resultados rápidos, con el mejoramiento de las prácticas de ordeño para evitar la contaminación de la leche y con la perfecta higienización de las cantinas o de los tanques de almacenamiento.

La estructura de frío es, en la finca, como a lo largo de toda la cadena, una variable importante en la conservación de la calidad de la leche. El establecimiento de tanques de enfriamiento, no solo ayuda a esta labor, sino que optimiza el ordeño y la recolección de la leche por parte de las industrias.

Para los productores, la calidad de la leche depende, entre otros aspectos, del sistema de producción, de las prácticas y técnicas empleadas, de la capacitación de la mano de obra, de ciertas decisiones tomadas con anterioridad en la selección de los reproductores y en estacionalidad en los partos.

Una correcta relación entre ambas partes (productores e industrias) sintetiza la diversidad de enfoques y de objetivos. Las distintas formas de evaluación de la calidad, el nivel de competencia entre industrias dentro de un área de recolección, la relación de fuerzas entre los productores y transformadores, la información disponible a nivel de cada parte, son algunas de las características de esta compleja trama.

En efecto, para que la calidad resulte identificable y apropiable para el conjunto de actores, debe ser objetiva y traducida por un conjunto de parámetros claros, concretos y conscientemente negociados entre todas las partes involucradas.

1.4 Empresas Productoras de leche

Entre las principales empresas productoras de leche se encuentran: Reysahiwal, Productos González, Lácteos San Antonio, Industrias Láctea

Toni, Nestlé, Alpina, Indulac (Industrias Lácteas), Parmalat, Chivería. (ANEXO 1)

En los actuales momentos existen pocas industrias productoras de leche UHT (Leche larga vida) debido a su alto costo de producción entre las que se destacan: Toni, Parmalat, Nestlé, Rey Leche, Andina, Nutrileche, Supermaxi, pero la mayoría de las industrias lácteas del Ecuador optan por elaborar leche pasteurizada.

La producción láctea se agrupa en el centro y norte de la Sierra con un 73% debido a las condiciones climáticas que hacen favorable la obtención de una leche de mejor calidad, seguido de la Costa con un 19% y el Oriente con el 8%.

CAPÍTULO II: INVESTIGACIÓN DE MERCADO

2.1 Estudio de Mercado

2.1.1 Entorno Nacional

En el país el consumo de leche fluida manifiesta diferencias, las cifras oficiales hablan de un consumo anual de 100 litros per cápita; sin embargo, según cifras aproximadas de diversas empresas lácteas, menos del 50% de la población consume productos lácteos, situación considerada como un problema cultural y adquisitivo.

Al igual que en la mayoría de los países sudamericanos, la industria láctea de Ecuador actualmente está influenciada por la tendencia de consumo de la leche UHT en funda de polietileno multicapas de larga vida "Tipo Sachet", que no requiere cadena de frío.

Son alrededor de seis empresas las que se pueden considerar grandes en la industria láctea en Ecuador. La mayor de ellas es Nestlé DPA con una producción de 300 mil litros de leche diaria. Otras empresas grandes son: Andina, con una producción de 110 mil litros de leche diarios; Nutrileche, empresa del Sur de Ecuador, con una producción de 140 a 160 mil litros de leche diaria; Reyleche y Pasteurizadora Quito que producen de

Nutrileche, empresa del Sur de Ecuador, con una producción de 140 a 160 mil litros de leche diaria; Reyleche y Pasteurizadora Quito que producen de 160 a 180 mil litros de leche diaria cada una; y Toni Yogurt ubicada en Guayaquil y especializada en la elaboración de yogurt y bebidas.

Entre las empresas medianas se encuentran: El Ranchito con una producción de 80 a 100 mil litros diario y Lácteos Tanicuchi, con unos 50 mil litros de leche diarios procesados en yogurt, quesos y leche fluida pasteurizada en funda de polietileno; Ecualac, con una producción de 30 a 40 mil litros de leche diarios; La Finca con unos 15 mil litros. También se encuentra un sin número de plantas artesanales dedicadas a la producción de quesos frescos con un volumen diario de hasta 10 mil litros.

En los últimos años, Ecuador ha presentado una bonanza para las fábricas de productos alimenticios, los precios de los productos se han dolarizado y como consecuencia, los márgenes de utilidad son relativamente satisfactorios, por ejemplo, las empresas que no tienen elevados gastos financieros, en un litro de leche pasteurizada obtienen, en promedio, una ganancia aproximada de cinco a ocho centavos de dólar.

Las posibilidades de crecimiento para el mercado ecuatoriano se colocan, según diferentes empresas, en la producción en general de bebidas lácteas abarcando todos los sectores económicos ecuatorianos. Asimismo, la industria láctea debe dar mayor énfasis al procesamiento, la calidad y el precio del producto para tener la capacidad de exportar cuando existan sobrantes de materia prima, evitando vencimientos en la producción.

TABLA 2.1

Empresas dedicadas a la producción de leche y productos lácteos

Utilidad - Impuesto a la renta causado
En miles de USD dólares
Período 2003-2006

Año	Utilidad	% Crecimiento	Impuesto a la renta causado	% Crecimiento
2003	436.06		213.09	
2004	685.26	57.15%	235.48	10.51%
2005	416.60	-39.21%	165.86	-29.57%
2006	477.82	14.70%	207.14	24.89%
Total	**2,015.74**		**821.57**	

Fuente: Base de datos del Servicio de Rentas Internas

Elaborado por: Departamento de estudios tributarios

En el año 2004 se muestra un incremento de la utilidad de las empresas productoras de leche y productos lácteos del 57.15% con respecto al año 2003, lo que ocasionó un incremento del 10.51% del impuesto a la renta. A diferencia del año 2005 donde hubo una baja significativa del 39.21% de la utilidad con respecto al 2004, lo cual causó una disminución del impuesto a la renta del 29.57%. En el 2006 el crecimiento de la utilidad fue del 14.17% con respecto al 2005 con un crecimiento del 24.89%.

TABLA 2.2

Empresas dedicadas a la industrialización de la leche
Utilidad del ejercicio e impuesto a la renta causado
En miles de USD dólares
Período 2003-2006

Año Fiscal	Utilidad del ejercicio	% Crecimiento	Impuesto a la renta causado	% Crecimiento
2003	17,348.30		3,648.69	
2004	23,540.79	35.70%	4,875.16	33.61%
2005	24,058.99	2.20%	5,129.40	5.22%
2006	25,303.80	5.17%	5,388.61	5.05%
Total	**90,251.88**		**19,041.86**	

Fuente: Base de datos del Servicio de Rentas Internas

Elaborado por: Departamento de estudios tributarios

En el año 2004 se muestra un incremento de la utilidad de las empresas dedicadas a la industrialización de la leche del 35.70% con respecto al 2003, mientras que el impuesto a la renta tuvo un crecimiento del 33.61%. En el 2005 la utilidad se incrementó en un 2.2% y el impuesto a la renta tan sólo aumentó en un 5.22%. La utilidad en el año 2006 creció en un 5.17% con respecto al año anterior y el crecimiento del impuesto a la renta fue del 5.05%.

TABLA 2.3

Empresas dedicadas a la venta por mayor de productos lácteos
Evolución de la utilidad y del impuesto causado
En miles de USD dólares
Período 2003-2006

Año	Utilidad del ejercicio	% Crecimiento	Impuesto a la renta causado	% Crecimiento
2003	1,599.71		297.41	
2004	2,126.51	32.93%	379.56	27.62%
2005	2,448.55	15.14%	490.54	29.24%
2006	986.73	-59.70%	199.19	-59.39%
Total	**7,161.50**		**1,366.70**	

Fuente: Base de datos del Servicio de Rentas Internas

Elaborado por: Departamento de estudios tributarios

Las empresas dedicadas a la venta por mayor de productos lácteos tuvieron un crecimiento de la utilidad en el año 2004 del 32.93% y del 27.62% en el impuesto a la renta con relación al año 2003. En el 2005 el impuesto a la renta causado fue de USD. 490,540.00, es decir, se incrementó en un 29.24%, mientras que la utilidad creció en un 15.14%. El año 2006 estuvo a la baja con una disminución de la utilidad y del impuesto causado del 59.70% y 59.39% respectivamente.

En la tabla 2.4 se muestra que en el año 2003, la utilidad del ejercicio de las empresas dedicadas a la venta por menor de productos lácteos fue de

USD. 26,320.00, mientras que en el 2004 fue de USD. 87,280.00, es decir, se incrementó en un 231.61%. En los años 2005 y 2006 la utilidad disminuyó en 67.76% y 49.93% respectivamente, mientras que el impuesto a la renta causado aumentó en un 5.22% y 5.05% para los respectivos años.

TABLA 2.4

Empresas dedicadas a la venta por menor de productos lácteos

Evolución de la utilidad y del impuesto a la renta causado
En miles de USD dólares
Período 2003-2006

Año	Utilidad del ejercicio	% Crecimiento	Impuesto a la renta causado	% Crecimiento
2003	26.32		3,648.69	
2004	87.28	231.61%	4,875.16	33.61%
2005	28.14	-67.76%	5,129.40	5.22%
2006	14.09	-49.93%	5,388.61	5.05%
Total	**155.83**		**19,041.86**	

Fuente: Base de datos del Servicio de Rentas Internas

Elaborado por: Departamento de estudios tributarios

2.2 Entorno Internacional

Siendo la leche uno de los alimentos más completos para el ser humano, es natural que forme parte de las estrategias de seguridad alimentaria respecto a su producción y comercio internacional entre las naciones del mundo.

Existen países cuyos niveles de producción rebasan su demanda y otros que son deficitarios en sus volúmenes, además con el proceso de globalización del mercado internacional, es necesario posicionar a los diferentes países en la producción y flujos comerciales dentro del contexto mundial.

La mayoría de los países considera la producción y abasto de leche como una prioridad nacional, por lo cual establecen políticas de alto proteccionismo para el sector.

Países desarrollados como Estados Unidos, Canadá y los de la Unión Europea, producen un gran volumen de leche, por lo cual sus excedentes terminan vendiéndolos en el mercado internacional con grandes subsidios, distorsionando fuertemente los precios del producto.

2.2.1 El mercado internacional

La producción mundial de leche se mantiene relativamente estable, con incrementos en América del Sur, Estados Unidos y Asia, mientras que en Oceanía la sequía podría afectar el desempeño de Australia y Nueva Zelanda (ANEXO 2).

En el 2005 Australia y Nueva Zelandia redujeron considerablemente su producción y concentraron la exportación en el mercado chino. La baja de producción diaria fue debido a las sequías e inundaciones en estos países.

Se calcula que una caída del cinco por ciento en la producción de estos países generaría un alza, entre el tres y el cinco por ciento en el precio mundial de los lácteos.

Los efectos de esta medida, para el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Magap) se empezaron a sentir en Ecuador, desde el segundo trimestre del 2007.

Desde esta época se empezó a demandar más de 3,1 millones de litros de leche diarios, que es la demanda histórica en el país.

Los mayores incrementos de la producción se observan en los países en desarrollo y especialmente en Asia, región que se ha transformado en la mayor productora del mundo. Algunos países continúan creciendo a ritmo sostenido y tasas altas, como India y China. Estos países son también fuertes importadores absorbiendo buena parte de la producción mundial.

La demanda permanece firme, fundamentalmente en los países asiáticos y en los países productores de petróleo, lo que deriva en un balance muy ajustado entre oferta y demanda que justifica el mantenimiento a un nivel alto de los precios internacionales por segundo año consecutivo.

Desde el otoño del 2006, los precios de los productos lácteos han subido en el comercio internacional y actualmente se encuentran en niveles históricamente altos. Los precios internacionales para las leches en polvo son los que más han subido, encontrándose actualmente a niveles altos en relación con otros productos lácteos, ya que las existencias han desaparecido en la Unión Europea y no se han aplicado reembolsos a las exportaciones. Es posible que los de otros productos, como el queso, se mantengan firmes, o aumenten incluso. Las perspectivas para 2007 indican un crecimiento más sólido de la oferta mundial de leche, sostenida principalmente por su expansión en aquellos países más sensibles a los precios internacionales. La sequía en Australia, la suspensión de las exportaciones de leche en polvo por parte de la India, y los impuestos a las exportaciones de la Argentina están limitando el suministro exportable a corto plazo. Sin embargo, la reforma de las políticas lecheras de la UE está cambiando la estructura de los mercados internacionales, ya que al disminuir su participación en el mercado de exportaciones se crean oportunidades para los exportadores emergentes. (ANEXO 3)

El buen momento que atraviesa el sector lechero ecuatoriano no se producía desde el 2000, a raíz de la dolarización, dice Paúl Vásquez, del Consejo Consultivo de la Leche.

Las variaciones en el costo de este producto, se deben, principalmente, a los cambios en el comercio mundial.

Hoy los industriales locales pagan hasta 32 centavos de dólar por litro, valor que supera, incluso, el costo regular de verano, donde la producción nacional baja y los precios estaban entre 25 y 27 ctvs. Rodrigo Lasso, ganadero de Pichincha, dice que los industriales deben estar tranquilos, que la ganadería puede cubrir sin problemas la demanda existente, pues hay leche hasta para exportar y recomienda a los ganaderos que aprovechen el momento para abrir otros mercados e incrementar sus ganancias.

Según el Consejo Consultivo de la Leche, el Ecuador está en capacidad de exportar, al menos, 150 toneladas del producto a 3 700 dólares cada tonelada. Por ahora, las exportaciones lácteas todavía son esporádicas.

Pero esta bonanza para los productores crea problemas a los industriales lácteos, en especial a los pequeños y medianos. Esto se debe a que los altos precios que se pagan elevan los costos de producción y obliga a reducir al máximo sus ganancias. Los pequeños y medianos industriales están obligados a competir con las grandes fábricas para tener la materia prima y producir.

2.2.2 Exportaciones ecuatorianas

En los últimos cinco meses, Ecuador exportó 746 000 kilos de leche en polvo a Venezuela, Estados Unidos y Colombia. Esta venta significó un ingreso de 2,3 millones de dólares. De los tres países, el principal comprador fue Venezuela, según el Banco Central del Ecuador (BCE). Ese país acaparó el 68,5 por ciento de este producto.

La venta al exterior tuvo un significativo aumento respecto al año pasado. Desde enero hasta diciembre del 2006 solo se exportó 32 000 kilos a Estados Unidos. Este incremento obedece a la reducción de la oferta a escala mundial. Por esta razón los productores de algunas naciones europeas dejaron de ser exportadoras para convertirse en importadoras de este producto.

2.3 Análisis de la Oferta

El 73% de la producción nacional se concentra en la Sierra, mientras que en la Costa es del 19% y tan sólo un 8% en el Oriente y región Insular.

Del total, el 42% va a la industria, pero se teme que gran cantidad se esté haciendo leche en polvo para exportar, pues su demanda y precios son altos.

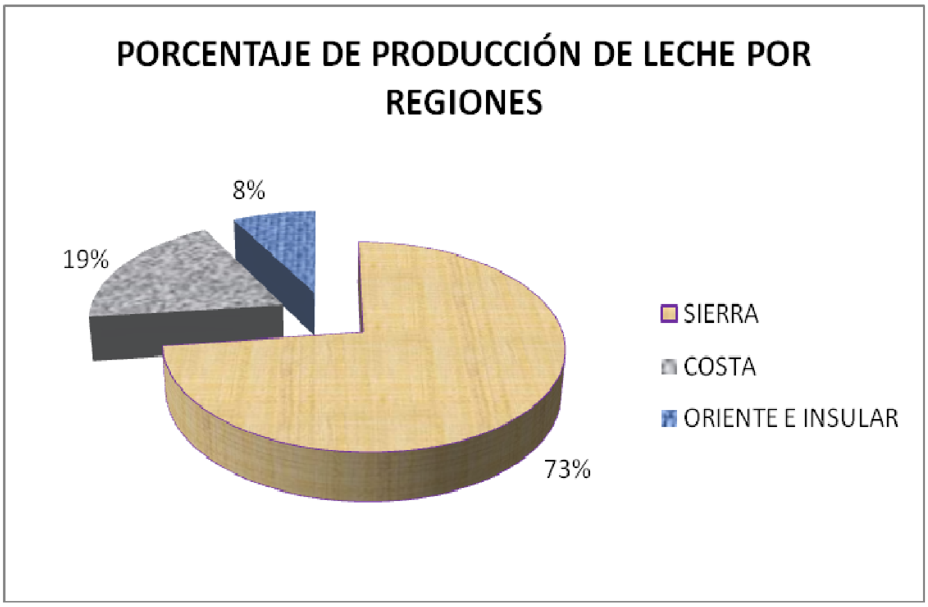
TABLA 2.5

PORCENTAJES DE PRODUCCIÓN DE LECHE POR REGIONES

REGIÓN	PORCENTAJE
SIERRA	73%
COSTA	19%
ORIENTE E INSULAR	8%

Fuente: MAG, INEC
Elaboración: Las autoras

GRÁFICO No. 2.1



Fuente: MAG, INEC
Elaboración: Las autoras

La elaboración de productos lácteos es una de las más dinámicas dentro de la industria manufacturera. En el período del 2000-2004 tuvo un promedio anual de crecimiento del 6,3 por ciento.

En el 2006 la industria nacional de lácteos captó el 31 por ciento de la producción nacional (4,08millones de litros diarios) y cada día capta más para utilizarlos en la diversificación de los productos, demostrando que está en constante crecimiento.

El crecimiento de este sector viene desde el 2000, cuando el país adoptó la dolarización. “El nuevo sistema monetario obligó a que se tecnifiquen y ofrezcan un producto de mejor calidad a los ecuatorianos. También ayudó el ingreso de las industrias trasnacionales que tiene altos niveles de calidad”, enfatiza Vinicio Salgado, experto en lácteos.

2.4 Análisis de la Demanda

El producto leche esta destinado a niños, jóvenes y adultos ya que el carácter esencial de la composición de la leche, es la armonía o equilibrio en que se encuentran sus componentes, de allí la razón de que es el único liquido biológico, que es una emulsión, proteínas en dispersión coloidal, enzimas, materiales disueltos, iones, sales inorgánicas, y orgánicas, vitaminas hidrosolubles, materiales nitrogenados no proteicos, etc. y en cantidades adecuadas necesarias para el funcionamiento correcto de los procesos bioquímicos que se producen en nuestro organismo y que son esenciales para la vida.

TABLA 2.6

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA PROVINCIA, CANTÓN GUAYAQUIL Y CIUDAD DE GUAYAQUIL - Guayas CENSO 1950 - 2001

AÑO CENSAL	POBLACIÓN			TASA DE CRECIMIENTO ANUAL %			
	PROVINCIA GUAYAS	CANTÓN GUAYAQUIL	CIUDAD GUAYAQUIL	PERÍODO	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD
1950	582.144	331.942	258.966				
1962	979.223	567.895	510.804	1950-1962	4,34	4,49	5,67
1974	1.512.333	907.013	823.219	1962-1974	3,77	4,06	4,14
1982	2.038.454	1.328.005	1.199.344	1974-1982	3,52	4,50	4,44
1990	2.515.146	1.570.396	1.508.444	1982-1990	2,63	2,10	2,87
2001	3.309.034	2.039.789	1.985.379	1990-2001	2,49	2,38	2,50

Fuente: INEC

Hasta el año 2001, la ciudad de Guayaquil contaba con 1, 985,379 habitantes, en el 2004 se estima que la población aumentó a 2, 215,725 y en este año aproximadamente la población de Guayaquil llega a los 3, 268,338 habitantes.

2.5 Análisis de los Precios

En el mes de junio, La Lechera (Nestlé) costaba $ 0.78 para los mayoristas; $ 0.82 para minoristas y $ 0.89 para el público. En el mes de julio llegó a costar $ 0.81 para mayoristas; $ 0.85 a minoristas y $ 0.95 para el público. Rey Leche, de Reysahiwal, pasó semanas atrás de $0.70 a $0.76 el litro en cartón. El producto en funda no tuvo incrementos. La Vaquita en polvo pasó de $ 2.80 a $ 3. Pero los productores no reciben alzas desde hace dos años. En Chone (Manabí), por ejemplo, Toni paga $ 0.30 el litro (clasificada); Nestlé, $ 0.28 el litro y Rey Leche, $ 0.285.

TABLA 2.7

Precios leche en funda

LUGAR	MARCA	PRECIO
Mi Comisariato	Indulac (Pasteurizada)	0.59
	Cow Milk (Pasteurizada)	0.52
	Super leche (Pasteurizada)	0.50
	Rey Leche (Ultrapasteurizada)	0.58
Supermaxi	Andina (Pasteurizada)	0.54
	Andina U.H.T	0.59

Fuente: Supermercados de Guayaquil
Elaboración: Las autoras

Los precios de la leche pasteurizada en fundas vendidas en “Mi comisariato”, varían entre $0.50 y $0.59, siendo la marca Indulac la más cara. Y la única leche ultrapasteurizada es Rey Lece a un precio de $0.58. Mientras que en Supermaxi la única marca de leche vendida es Andina, pasteurizada y U.H.T., al precio de $0.54 y $0.59, respectivamente.

TABLA 2.8

Precios leche en cartón

(Mi Comisariato)

MARCA	PRECIO
Parmalat	0.84
La lechera	1.08
Toni	0.84
Nutrileche	0.74
Vitaleche	0.75

Fuente: Mi Comisariato
Elaboración: Las autoras

TABLA 2.9

Precios leche en cartón

(Supermaxi)

MARCA	PRECIO
Supermaxi	0.75
La lechera	0.91
Toni	0.85
Nutrileche	0.75
Vitaleche	0.84
Rey leche	0.84
Andina	0.88

Fuente: Supermaxi
Elaboración: Las autoras

Los precios de leche en cartón en los supermercados varían de $0.74 a $1.08, las marcas de menor precio son Nutrileche, Vitaleche, Supermaxi, y la más cara es La Lechera.

2.6 Análisis de la Competencia

En el mercado existen muchas industrias productoras de lácteos con diferentes marcas de leche fluida en diferentes presentaciones, en envases tetrapack (cartón), durapack, tetrafino (funda de polietileno), funda.

Entre las principales marcas tenemos TONI, PARMALAT, LA LECHERA (Nestlé), INDULAC, CHIVERIAS, EL KIOSKO.

2.7 Análisis de los Canales de Distribución

La leche es producida en las haciendas (fincas) ganaderas y luego es transportada hacia las plantas pasteurizadoras. Una vez elaborado el producto es enviado al centro de distribución, para luego, ser vendido a los minoristas o directamente vendido al consumidor final.

En la medida que los canales de distribución para un producto estén bien atendidos por las firmas establecidas, los nuevos competidores deben convencer a los distribuidores que acepten sus productos mediante reducción de precios y aumento de márgenes de utilidad para el canal, compartir costos de promoción del distribuidor, comprometerse en mayores esfuerzos promocionales en el punto de venta, etc., lo que reducirá las utilidades de la compañía entrante. Cuando no es posible penetrar los canales de distribución existentes, la compañía entrante adquiere a su costo su propia estructura de distribución y aún puede crear nuevos sistemas de distribución y apropiarse de parte del mercado. (ANEXO 4)

2.8 Análisis FODA de la Implementación de Calidad

Fortalezas

- ✓ Optimización de los procesos de producción y distribución.
- ✓ Liderazgo de mercado con productos de alta calidad marcas de gran reconocimiento, así como un sistema de transporte y distribución eficiente.
- ✓ Personal altamente capacitado e identificado con la empresa.
- ✓ Inversión constante en tecnología de punta para mantener la calidad de los productos.
- ✓ Calidad de leche según parámetros establecidos por las normas INEN.
- ✓ Buen manejo de la cadena de frío.
- ✓ Adopción de sistemas autocontrolables de calidad.
- ✓ Elevado poder de negociación con los proveedores.

Oportunidades

- ✓ Búsqueda permanente de oportunidades de negocios.
- ✓ Mercado abierto cada vez más competitivo.
- ✓ Aumento de las exigencias de calidad de procesos y productos.
- ✓ Potencial crecimiento de consumo de productos y regiones del país.

Debilidades

- ✓ Diferencia de precios por marcada estacionalidad de la producción.
- ✓ Sensibilidad de las ventas con respecto a los precios.

Amenazas

- ✓ Ingreso de competidores extranjeros.
- ✓ Mercado abierto cada vez más competitivo.

2.9 Selección de la muestra

Para lograr determinar la aceptación del consumo de la leche en los hogares de Guayaquil, se realizó una encuesta en diferentes sectores de la ciudad, a 400 personas, quienes incluyen el producto en su dieta diaria.

Se aplicó la siguiente fórmula para determinar el número de encuestados.

$$n = \frac{4*p*q}{e^2}$$

p = Factor de ocurrencia = Toman leche de cualquier tipo

q = Factor de no ocurrencia = No toman leche

e = Margen de error 5%

$$n = \frac{4 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$$

$$n = 400$$

Cabe recalcar que para efecto de determinar la validez de este proyecto se consideró a los encuestados que contestaron afirmativamente a la pregunta referente a si ***consumía o no el producto*** (*leche*) para así poder determinar cual es la característica o cualidad principal del producto que lo hace favorito al consumidor. Los encuestados fueron tomados de forma aleatoria debido a que no poseemos un marco muestral y no fue estratificado por que no existe una buena delimitación del consumo en función del ingreso per cápita.

2.9.1 Diseño de la encuesta

El presente cuestionario tiene como objetivo establecer el grado de aceptación que tiene el producto en el mercado guayaquileño y determinar las preferencias del consumidor mayor de 15 años. (ANEXO 5)

Para la elaboración del cuestionario se estructuraron las preguntas considerando el siguiente esquema:

El cuestionario consta de 30 preguntas: la primer pregunta se la utilizó como filtro para encuestar sólo a las personas consumidoras de leche. Desde la pregunta 2 hasta la 13 describen datos relacionados con la persona encuestada, tales como: edad, género, estado civil, sector de residencia, actividad, nivel académico, hábitos alimenticios, ingresos, datos que se utilizarán para determinar el perfil del consumidor.

De la pregunta 14 a la 30 se analizan las siguientes variables:

- Higiene
- Precio
- Sabor
- Textura
- Cantidad Envasada
- Duración
- Color
- Presentación

En el siguiente análisis se busca determinar que características tienen mayor influencia en los consumidores al momento de consumir o comprar la leche de la marca preferida, para así poder determinar en que se fundamenta la calidad de la leche según los consumidores.

Para comprobar la relación entre marca de leche y las diferentes características de los consumidores se han elaborado Tablas de Contingencias o Crosstabulation. Además se presenta los cálculos de los valores del Estadístico Chi-Cuadrado, para establecer la asociación o dependencia que existe entre el tipo de marcas y las diferentes variables. (VER ANEXO 6)

2.9.2 Resultados de la encuesta

La encuesta se llevó a cabo en la ciudad de Guayaquil en diferentes lugares de la urbe, cada encuestador realizó 132 encuestas.
El análisis de las preguntas fueron realizadas mediante el programa SPSS 15.0 y sus resultados obtenidos son los siguientes:

Las preguntas desde la 3 a la 14 básicamente ayudaron a determinar el perfil del consumidor, conocer sus preferencias hacia el producto-marca y a que mercado se enfoca el consumo de la leche.

En lo que respecta a la pregunta Nº 2 se obtuvo que el 49.5% de los encuestados prefieren consumir o comprar leche en Funda, muy seguido por el 48% en cartón y un 2.5% que lo obtienen a través al granel.

En la pregunta Nº 3 se consiguió que de los encuestados el 55% fueron mujeres y el 44% varones, siguiendo con la determinación del perfil del consumidor de las preguntas 4 a la 14, se adquirió que los mayores consumidores de leche se localizan en el rango de edad comprendido entre 25-34 años (36.5%), con un estado civil soltero (48.8%), además se pudo conocer que los encuestados compran leche por el motivo de tener 1 o más hijos (19.8%).

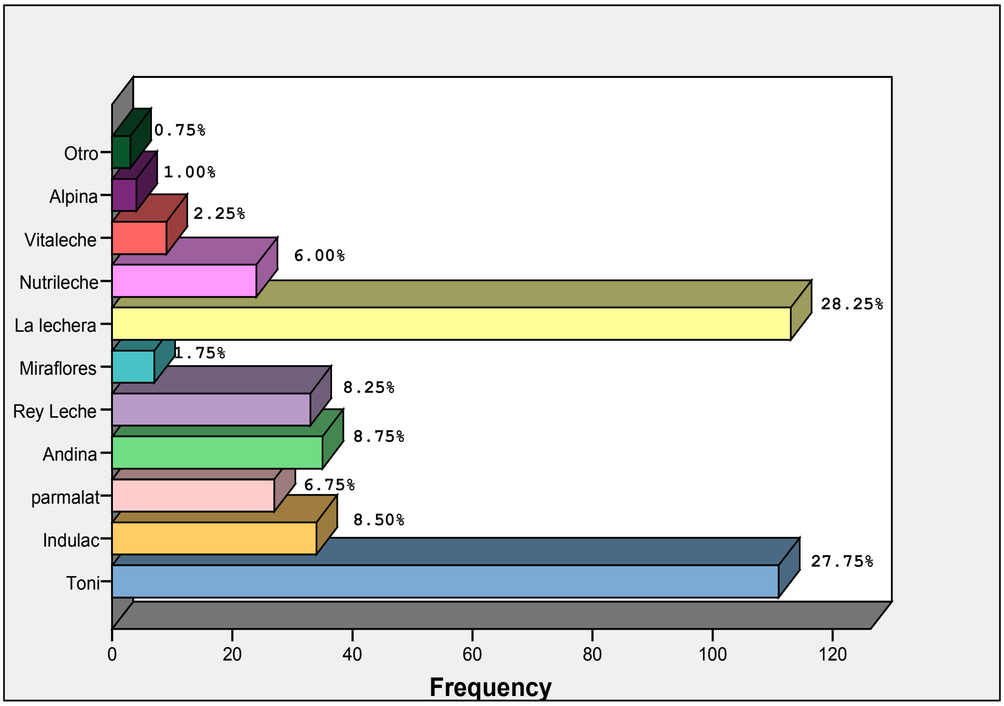
Con respecto al nivel académico se obtuvo con mayor porcentaje el nivel universitario (55.8%), que va relacionada con la actividad que realiza el encuestado en la que se logró que los consumidores de leche son trabajadores (40.8%) por motivos de los beneficios que les brinda la leche en su dieta diaria.

Se pudo conocer que los ingresos mensuales se encuentran en un rango de $ 200-299 (21.3%), la mayor parte de los encuestados fueron del sector norte (41.8%), muy seguido por el sur (34.5%).

La pregunta nº 15 ayudó a determinar la marca preferida o de mayor consumo, según los encuestados se logró que las marcas La Lechera y Toni tienen la mayor parte de mercado con un 28.3% y 27.8% de preferencia con respecto a las otras marcas.

GRÁFICO No. 2.2

Marcas de Leche



Elaboración: Las autoras

CAPÍTULO III: ANÁLISIS TÉCNICO

3.1 Factores que influyen en la composición de la leche

Independientemente de las variaciones de composición debidas a la especie, y limitándose a la de la vaca, la composición de la leche puede variar entre límites bastante amplios, por una serie de factores fisiológicos, genéticos y ambientales que se resumen a continuación:

Raza.- De los componentes de la leche, la grasa es la que presenta una mayor variabilidad por factores de tipo genético, encontrándose diferencias notables, no sólo entre razas distintas, sino entre vacas individuales de la misma raza.

Alimentación.- Existen infinidad de trabajos sobre el modo en que afecta la alimentación a la composición de la leche y, en general, puede concluirse que la vaca tiende a producir leche con una composición prácticamente constante. Sin embargo, se ha observado que una disminución de la ración, disminuye el rendimiento y el contenido en sólidos no grasos, sin que se afecte de modo apreciable el contenido de grasa, y un aumento de la ración incrementa los sólidos no grasos, aunque ligeramente, no afectando al contenido en proteínas.

Estación.- Las variaciones estacionales pueden ser bastante pronunciadas. Es decir, en invierno aumentan la grasa, sólidos totales, proteínas y algunas sales, mientras que el contenido en azúcares no tiene un comportamiento estacional bien definido. No obstante, esta regla está sujeta a excepciones según el clima y temperatura que caracterizan el área de producción.

Lactación.- La composición de la leche varía, considerablemente, en el curso de la lactación. Los primeros días se segrega el calostro, que difiere bastante de la leche propiamente dicha, contiene más sales (Ca y P), proteína total, caseína, proteínas de suero y menos lactosa. Durante la lactación, la grasa, proteínas, sólidos totales, cloruros y sales (Ca y P), tienden a disminuir en las primeras semanas para experimentar un brusco aumento al final del período de lactación. Otros factores de menor importancia son la edad, ordeño, etc.

3.2 Factores que afectan la calidad de la leche

La calidad de la leche depende de muchos factores, como: la raza del animal (vaca), su salud, el tipo de alimentación que recibe, el ambiente en el que vive, la higiene del ordeño, entre otros.

Se debe considerar también su refrigeración a no más de $4^{0}C$ luego del ordeño para evitar la multiplicación de bacterias; su transportación no debe exceder los $7^{0}C$.

El tiempo, la temperatura y el tratamiento térmico al que es sometida durante el proceso, así como la limpieza de los equipos también afectan su calidad, de igual manera el tiempo de duración del producto.

El método de envasado y la distribución apropiada del producto garantizarán que el consumidor obtenga un producto de óptima calidad. (VER ANEXO 7)

3.3 Diagrama del Proceso de Leche UHT

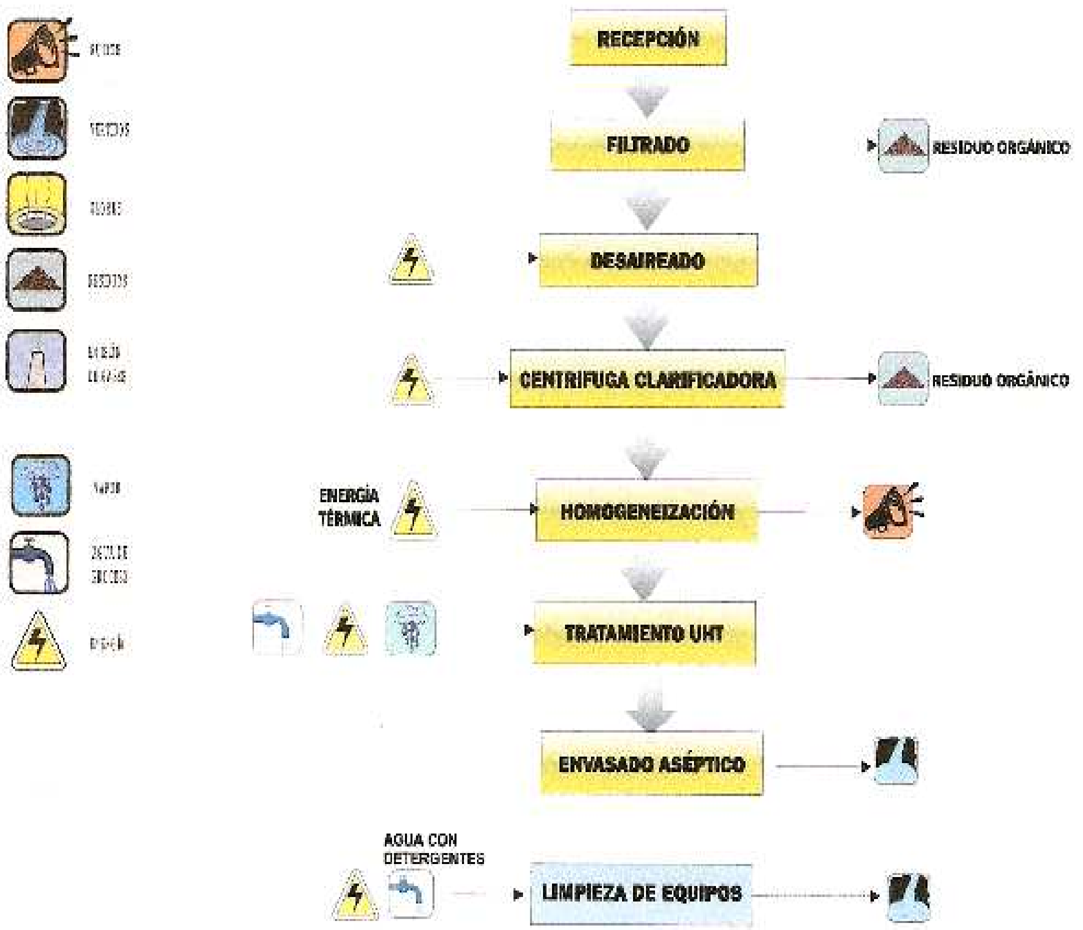


Gráfico 3.1 DIAGRAMA DEL PROCESO DE LECHE

3.4 Detalle del Proceso de Producción

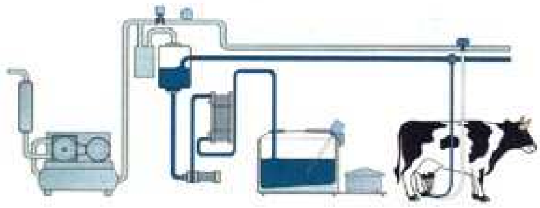
La leche UHT se define como “la leche natural, entera, desnatada o semidesnatada, sometida a un proceso de calentamiento en condiciones tales de temperatura y tiempo que asegure la destrucción de los microorganismos y la inactividad de sus formas de resistencia, y envasado posteriormente en condiciones asépticas. El tratamiento térmico debe ser obtenido por calentamiento en flujo continuo a una temperatura elevada durante un corto período de tiempo (como mínimo +135°C durante por lo menos un segundo), de modo que se reduzcan a un mínimo las transformaciones químicas, físicas y organolépticas (color, sabor, olor y aspecto), garantizando su valor nutritivo.

El proceso general de obtención de leche UHT es el siguiente:

En el proceso de recepción, la leche es bombeada a través de un filtro, que recoge las materias extrañas visibles, para llegar a un desaireador donde se eliminan los malos olores. Después se procede a quitar la suciedad y células de la leche cruda mediante la clarificación y se realiza en su caso la normalización, en la que se ajusta el contenido graso final de la leche. En ocasiones, la leche debe permanecer un cierto tiempo hasta que se realiza la esterilización y el envasado, periodo en el cual debe almacenarse refrigerada. Antes o después de la operación de esterilización, se realiza la homogeneización, en la que se rompen los glóbulos de grasa reduciendo la tasa de formación de nata, mejorando la emulsión de la grasa y el sabor. Tras el proceso UHT, la leche se enfría y se envasa de forma aséptica en recipientes estériles opacos a la luz. Los envases deben quedar herméticamente cerrados y ser estancos tanto a líquidos como a microorganismos.

3.5 Etapas del Proceso de Producción

3.5.1 Recepción



La leche apenas ordeñada, tiene la temperatura corporal de la vaca (alrededor de 37 ^{0}C). Esta temperatura resulta óptima para la multiplicación de bacterias en la leche, por lo que es fundamental enfriarla una vez ordeñada por debajo de los 4 ^{0}C, en tanques especialmente diseñados, donde se la almacena hasta que es retirada. Generalmente el camión al colectar la leche, mide la cantidad y saca o recoge muestras para su análisis y valoración.

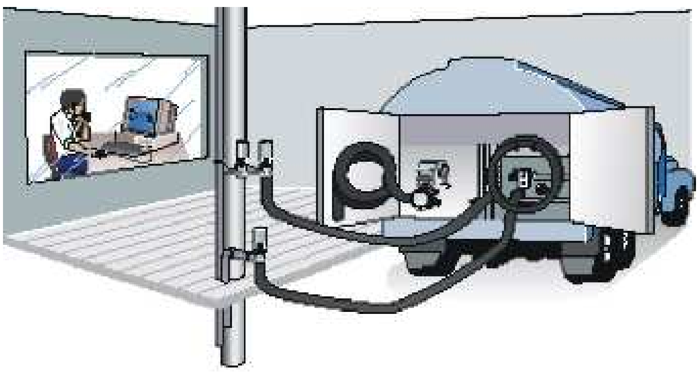
La leche receptada diariamente proviene de diferentes ciudades del país y es transportada a través de carros cisternas desde el centro de acopio hasta la planta de la empresa, donde se reciben alrededor de 15.000 litros diarios, recolectados de aproximadamente 60 haciendas ganaderas.

Tras la llegada de la leche a la central, se determina la cantidad recibida (midiendo el volumen o el peso) y su calidad tanto físico-química como higiénica. Se verifica que los compartimentos posean los sellos de seguridad se agita la leche y se toma un litro por cada compartimiento.



Posteriormente se realiza un filtrado de la leche con filtros de acero inoxidable de diámetro de paso de 0.2 a 1mm, para eliminar las partículas más gruesas.

Una vez que la leche ha sido analizada por control de calidad y cumple con los parámetros establecidos, se procede a descargarla. Se conecta una manguera del tanquero a la bomba que va a mantener lleno un balancín y la leche entra al área de regeneración del pasteurizador por medio de otra bomba, antes debe pasar por el contador cuya velocidad es de 1200 kilos por hora, aquí se registra la hora de inicio y final de descarga de la leche como también la temperatura de calentamiento a la que es sometida.



Una vez recibida, la leche cruda se mantiene a temperatura de 4 ^{0}C hasta el comienzo de los tratamientos.

En la zona de descarga, se realiza la limpieza de las cisternas que han sido utilizadas para el transporte de la leche.

El almacenado previo cubre el tiempo que transcurre entre la recepción y el tratamiento de la leche cruda. (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2003. ANEXO 8). Se consigue así una reserva de leche que garantiza la continuidad en los tratamientos, evita colapsos cuando se reciben en pocas horas grandes cantidades de leche y se independiza la recepción en caso de posibles averías en los procesos de tratamiento y transformación.

Los tanques de almacenado están provistos de sistemas de refrigeración para mantener una temperatura regular.

3.5.2 Desaireación

Esta operación es necesaria debido al alto porcentaje de aire que contiene la leche cruda, y al aumento de éste durante el manejo de la leche en la instalación (puede llegar al 10% del volumen total). Si no se elimina el aire se pueden producir incrustaciones en equipos, falta de precisión en el desnatado, en la homogeneización, etc.

La desaireación se realiza en primer lugar en un tanque a presión atmosférica y posteriormente, antes de la esterilización, con equipos al vacío (sólo en algunos casos). Los primeros se colocan en distintos lugares de la instalación (cisternas, tuberías, bombas, etc.), mientras que los segundos se emplean antes de la llegada de la leche al esterilizador y en caliente.

El tratamiento al vacío consigue eliminar tanto el aire disperso como el disuelto. La leche, previamente calentada se introduce en la cámara de expansión, donde se ha creado un vacío equivalente a un punto de ebullición de unos 7-8°C menos que la temperatura de la leche, de tal forma que la caída de presión provoque la salida del aire. Los vapores pasan a un condensador, donde la leche condensada vuelve con el resto y los gases son separados.

3.5.3 Clarificación

La clarificación tiene por objeto la eliminación de partículas orgánicas e inorgánicas y aglomerados de proteínas. Este tipo de equipos se basa en la separación por centrifugación, que permite separar partículas de hasta 4-5μm de diámetro.

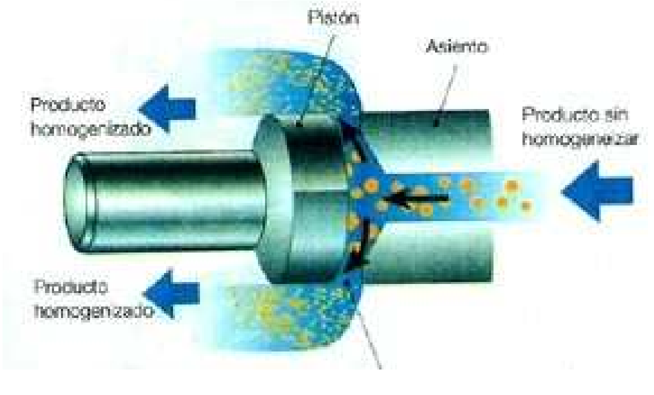
Las clarificadoras de leche están formadas por un cuerpo cónico relleno de un cierto número de aletas con una inclinación determinada. La leche entra por la parte exterior de las aletas, y al subir entre ellas las partículas de mayor densidad (impurezas) van yendo hacia abajo por la fuerza centrífuga. Existen dos tipos de clarificadoras: las auto limpiables y las que deben desmontarse para su limpieza.

Equipos similares se utilizan para la normalización del contenido en materia grasa, aunque éstos disponen de distintas salidas para las impurezas, leche desnatada y nata. Se les denomina desnatadoras o centrífugas-separadoras.

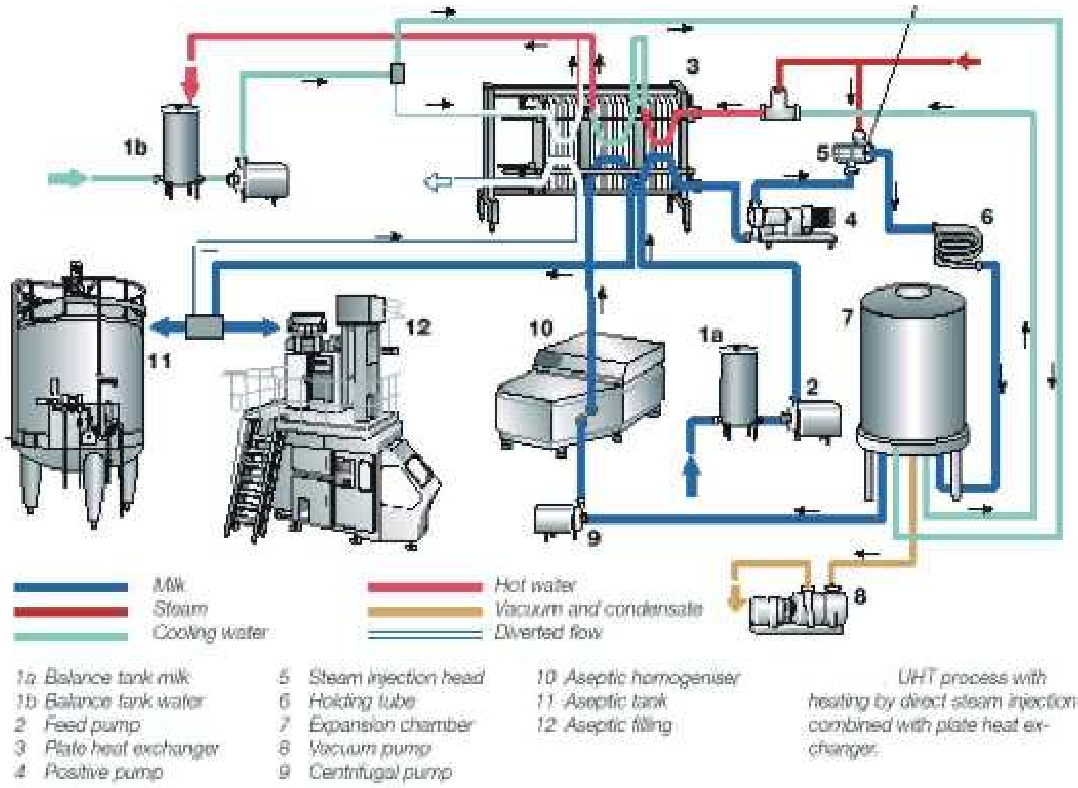
Las desnatadoras pueden ser semiabiertas (en la zona de entrada de la leche hay presión atmosférica) o herméticas, siendo estas últimas las que tienen una mayor precisión en el desnatado.

3.5.4 Homogeneización

La homogeneización evita la separación de la nata y favorece una distribución uniforme de la materia grasa. Durante esta operación, el diámetro de los glóbulos grasos se reduce de 10 a 1µm. Este efecto se consigue haciendo pasar a la leche por pequeñas ranuras a alta presión. En los sistemas UHT directos, la homogeneización se realiza después del tratamiento térmico.



3.5.5 Tratamiento UHT



El proceso térmico UHT consiste en un precalentamiento, una esterilización a temperatura ultra alta (por lo menos 135 ^{0}C durante 1 segundo) y un enfriamiento posterior muy corto. Tiene por objeto la destrucción completa de gérmenes susceptibles de desarrollo en la leche, consiguiendo así un producto de larga vida. (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 701:2003. ANEXO 9) Existen varias formas de realizar este tratamiento térmico:

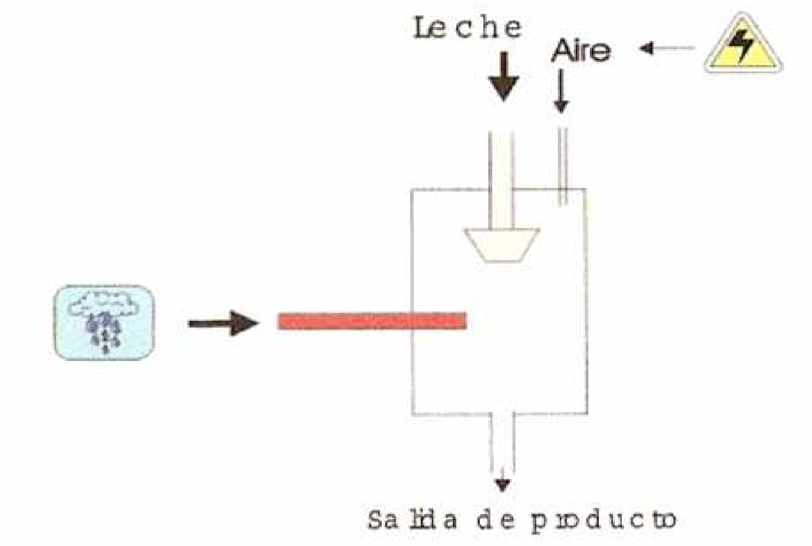
- Sistemas directos, en los que el producto entra en contacto con el líquido empleado en la esterilización.
- Sistemas indirectos, en los que el calor se transmite a través de intercambiadores de calor tubulares o de placas y el producto no entra nunca en contacto con el fluido calo portador.
- Sistema mixto, consiste en una combinación de los dos anteriores.

3.5.5.1 Tratamiento UHT mediante calentamiento directo.

La esterilización se produce por contacto directo entre el fluido calo portador (vapor de agua) y la leche. Se puede realizar tanto inyectando vapor sobre leche como inyectando leche sobre vapor. La temperatura de calentamiento oscila entre 140 y 150 ^{0}C, siendo el tiempo de residencia de uno a cuatro segundos.

La leche debe tener a la entrada del intercambiador una temperatura de 70-80°C, entrando entonces en contacto con el vapor de agua y alcanzando la temperatura óptima de esterilización. Posteriormente, la leche pasa a un evaporador de vacio para eliminar el agua añadida durante la esterilización. Esta evaporación del agua hace que la temperatura de la leche se reduzca rápidamente hasta temperaturas cercanas a los 80°C.

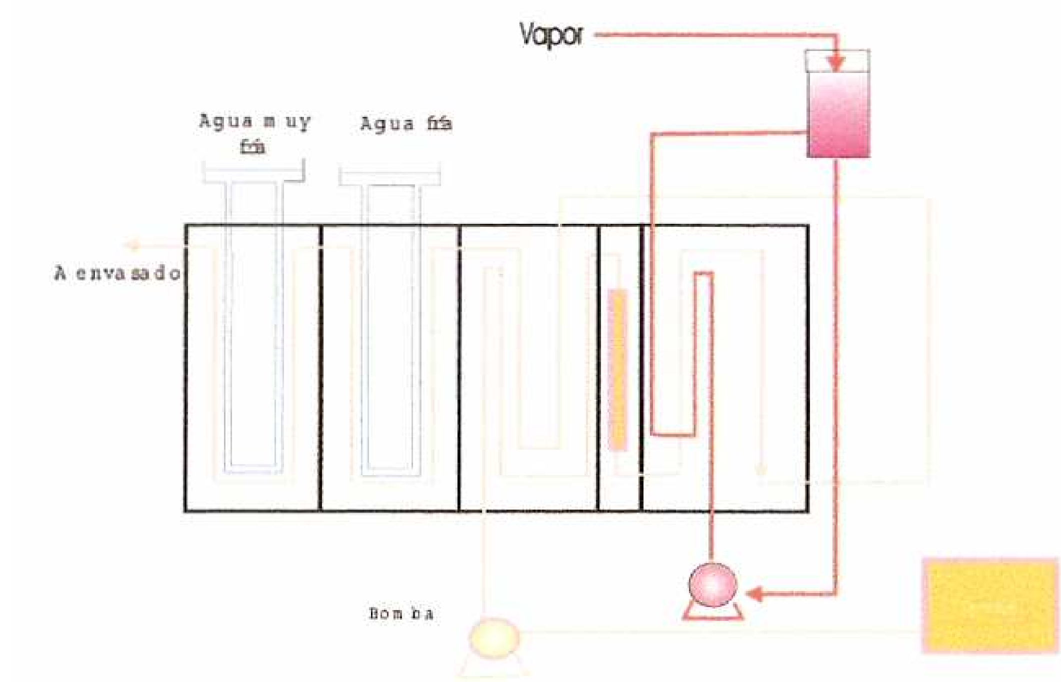
Estos sistemas de intercambio de calor son capaces de recuperar hasta un 40-50% del calor.



Intercambiador de calor directo por inyección de vapor

3.5.5.2 Tratamiento UHT mediante calentamiento indirecto

La transferencia de calor se produce a través de una superficie de intercambio, con lo que el fluido calo portador (vapor de agua) no llega a entrar en contacto con la leche. Estos sistemas son mucho más eficientes energéticamente, ya que no se producen pérdidas por cambios de estado en el producto. Con este tipo de intercambiadores no se alcanzan las temperaturas de esterilización en el breve tiempo como se exige en la leche UHT, por lo que se deben utilizar en combinación con sistemas directos de calentamiento.

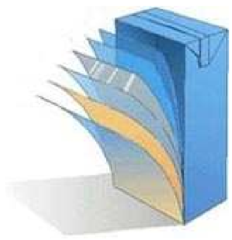


Intercambiador indirecto de placas

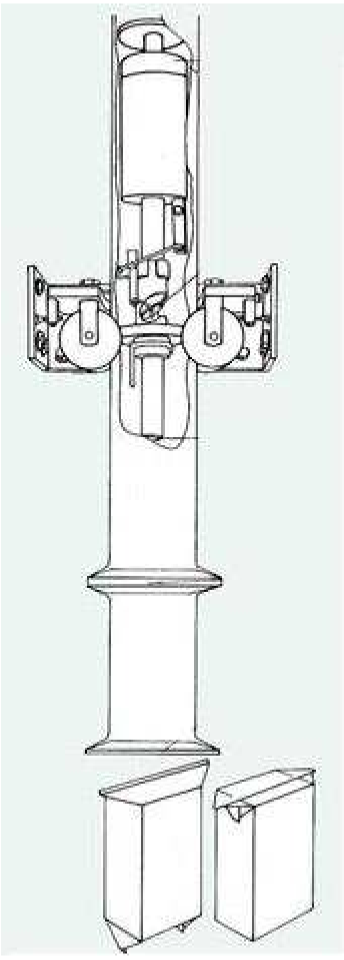
3.5.5.3 Tratamiento UHT mediante intercambiadores mixtos

Es la combinación de los dos sistemas anteriormente comentados, estando los dos intercambiadores en serie: primero el indirecto para llevar la leche a una temperatura de 70-80^{0}C y luego el directo que produce la esterilización. Adicionalmente, puede incorporarse un tercer intercambiador indirecto después del segundo intercambiador (el directo) para enfriar la leche una vez homogeneizada. El sistema mixto es el óptimo para conseguir los parámetros de calidad higiénica de la leche.

3.5.6 Envasado



Es la última etapa del proceso, y consiste en el llenado de los envases con el producto. El factor más importante es el mantenimiento de las condiciones asépticas del proceso. El envasado aséptico consiste en sistemas de llenado en condiciones estériles y en equipos herméticos, dotados de mecanismos de esterilización del empaque antes del llenado, mediante el uso de peróxido de hidrógeno, el cual es removido posteriormente mediante una corriente de aire caliente, logrando así crear un ambiente libre de bacterias en la sección de llenado.



Uno de los formatos más utilizados para el envasado de la leche UHT es el paralelepípedo de cartón tetrabrik. El material de envasado es laminado (Tetra Pak, 1994) y está formado por las siguientes capas:

La capa de papel proporciona rigidez al envase, mientras que la de aluminio sirve como barrera eficaz contra el oxígeno y la luz. Las capas de polietileno evitan que el líquido salga y permiten que se pueda efectuar un buen cierre del envase. En la capa de papel se imprime el nombre de la firma, con datos sobre el producto, dibujos, etcétera, haciendo las veces de una gran etiqueta (todas las caras prácticamente), que queda protegida por una capa de polietileno.

Todo envase tiene como finalidad contener, proteger y conservar los alimentos, preservándolos de olores o sabores extraños.
El *envase de cartón* es muy apreciado por los consumidores por su aspecto, su forma y su comodidad, además de asegurar una buena protección al producto.

Otro tipo de envase *es el plástico*, rígido o flexible, se utiliza mucho en la industria lechera. Las principales ventajas del plástico flexible son que cuesta menos, permite fabricar o ensamblar directamente los envases en la línea de llenado, se necesita menos espacio para el almacenamiento, las dosificadoras utilizadas son más baratas, etc. Entre los inconvenientes que presentan estos envases se puede señalar que resultan incómodos para el consumidor y no protegen suficientemente el producto de los rayos de luz.

El *envase de vidrio*, prácticamente ha desaparecido de casi todos los mercados, aunque todavía se emplea en algunas regiones de Canadá y sobre todo en Estados Unidos. La rigidez de este envase protege eficazmente al producto frente a las agresiones físicas y lo hace más atractivo. Las principales razones por las que se ha dejado de utilizar son la inversión que requiere, la creciente popularidad de los envases desechables y los métodos de distribución utilizados por los supermercados.

3.6 Limpieza

Los niveles de higiene en las instalaciones y equipos de las industrias lácteas son muy elevados debido a las características de la materia prima utilizada y los productos fabricados. Por ello, las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones deben ser minuciosas y frecuentes, debiendo asegurar los niveles de higiene mínimos exigibles. Las operaciones de limpieza poseen una tecnología propia y cuentan con una gestión independiente. La determinación de los puntos críticos de contaminación dentro del proceso y una buena programación son fundamentales para conseguir limpiezas efectivas.

3.6.1 Limpieza de equipos

Las operaciones de limpieza poseen una tecnología propia y cuentan con una gestión independiente. Son muy importantes desde el punto de vista medioambiental, no solo debido a que en esta operación se producen consumos de agua, energía y productos de limpieza muy elevados, sino porque una limpieza inadecuada puede acarrear que cantidades importantes de materia prima se contaminen y se conviertan automáticamente en residuo.

Existen dos grandes sistemas de limpieza: la manual y la limpieza CIP:

3.6.1.1 Limpieza manual

Es un sistema que cada día es menos utilizado, siendo universal la utilización de la limpieza C.I.P. (Cleaning In Place) en los establecimientos industriales de tamaño mediano-grande.

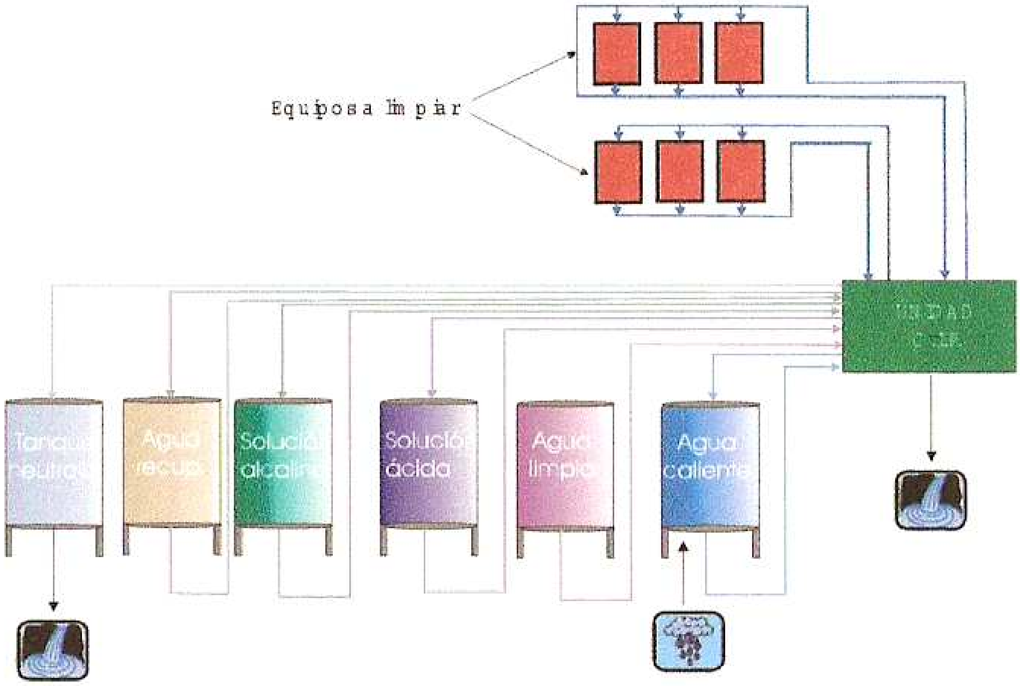
3.6.1.2 Limpieza CIP

Consiste en hacer circular secuencialmente por el interior de tuberías y equipos los diferentes productos de limpieza desde sus correspondientes depósitos de almacenamiento. Este sistema puede ser parcial o totalmente automatizado y requiere menor mano de obra que el sistema manual. Permite optimizar los consumos de agua, energía y productos de limpieza necesarios para realizar la operación.

En la limpieza CIP, la secuencia completa de limpieza suele ser la siguiente:

- Recuperación de residuos de producto mediante drenaje, arrastrándolos con agua o expulsándolos mediante aire comprimido.
- Eliminación de restos de leche o producto mediante enjuague con agua (fría o caliente).
- Eliminación de las grasas adheridas en el sistema mediante limpieza con una solución alcalina caliente (con aditivos para evitar corrosión del sistema). Enjuague para eliminar la solución alcalina.
- Eliminación de los restos sólidos adheridos a los equipos con una solución ácida de ácido clorhídrico, nítrico o fosfórico (con aditivos para evitar la corrosión). Enjuague para eliminar los restos de ácido.
- Desinfección, siempre y cuando sea necesario, con una solución química (hipoclorito, yodoformo, agua oxigenada) o mediante vapor o agua caliente. (Cada vez se utiliza más el vapor de agua)
- Aclarado final con agua potable si se ha realizado desinfección química.

Se pueden diferenciar dos tipos de sistemas C.I.P. de limpieza: los sistemas centralizados que tienen un único circuito y una estación central, y los sistemas descentralizados en los que existen varias estaciones C.I.P. en distintos puntos de la instalación.



3.6.2 Limpieza de superficies

La limpieza de las instalaciones es una garantía del mantenimiento de la higiene dentro de la industria láctea. Procedente del sector cárnico, se ha implantado la utilización de limpieza de superficies con espumas, consistente en la aplicación de productos formulados con una base espumante, lo que al cabo de un cierto tiempo de contacto, favorece la solubilización total de la suciedad. Posteriormente se realiza un aclarado con agua a media presión. Los aparatos empleados para aplicación de los detergentes son de baja presión.

En algunos casos se pueden emplear equipos de alta presión, ya que son muy efectivos cuando se trata de limpiar superficies muy sucias, aunque muchas veces se utilizan incorrectamente para arrastrar residuos sólidos hasta los desagües. Tienen el inconveniente de que debido a la fuerza de impacto sobre un punto se pulverizan partículas de suciedad en todas direcciones y se nebuliza al ambiente, siendo vehículo para los gérmenes que más tarde se depositarán de nuevo sobre las superficies ya limpias. Ocasionalmente con este sistema el tiempo de contacto de los detergentes es insuficiente, desaprovechándose su acción y mal gastándose mucho detergente. En muchos casos se utilizan mangueras de caudales muy elevados lo que puede provocar daños en superficies debido a la presión del agua (mayor de 100 kg/cm2).

3.7 Análisis de Puntos de Control en el Proceso

En lo posterior se analizarán los puntos donde se efectúan los controles (área de planta) implementados en un sistema de Costos de Calidad para garantizar la fabricación de un producto que cumpla a cabalidad con los requisitos necesarios y esperados por los consumidores, con el mínimo costo y que brinde un máximo beneficio para la empresa.

Para esto es imprescindible medir y cuantificar los esfuerzos para evitar ineficiencias, pérdidas que se ocasionen al fabricar los productos y controlar que el producto llegue en condiciones satisfactorias al cliente.

3.7.1 Puntos de control

En cada área se consideran los siguientes puntos para determinar *los costos de prevención*:

- ✓ **En el área de control de calidad,** se realizan diversos ensayos físico-químicos a la materia prima (leche cruda) para detectar posibles adulteraciones y garantizar la normalización del producto a niveles especificados y ofrecer al consumidor un producto de óptima calidad.

- Se reinstaló el laboratorio de calidad con nuevo equipo y con personal altamente calificado.
- Se aplican los respectivos análisis y controles a la leche que están regulados por el INEN. Los análisis son útiles, no solo para establecer la composición de la leche, sino también para conocer su grado higiénico, su estado microbiano y su capacidad de conservación.

✓ **Área de recepción de la leche y de enfriamiento**, es importante bajar la temperatura de la leche a 6 ^{0}C, ya que si este proceso es deficiente causa la acidificación de la leche durante su almacenamiento, provocado por la acción de microorganismos o enzimas presentes en la leche cruda.

- Registro y análisis de la información obtenida en los exámenes realizados a la materia prima para llevar un control minucioso en el caso de existir problemas posteriores con la producción.
- Se acepta la materia prima que cumple con las normas INEN establecidas, previo la realización de los análisis y controles en el laboratorio de calidad.
- Se verifica la correcta limpieza y condición aséptica de los tanques receptores de la leche.

✓ **Sección de pasteurización y homogeneización,** es importante el control de temperatura y tiempos para conseguir la destrucción de microorganismos, y la reducción del tamaño de glóbulos de grasa, para darle una mejor apariencia y estabilidad. De esta manera se cumple con las medidas preventivas necesarias:

- Mantenimiento de la relación temperatura/tiempo adecuada.

- Mantenimiento de un programa preventivo que asegura la funcionalidad correcta y esterilidad de los equipos.

✓ **En la sección de esterilización**, se verifica la temperatura, tiempos de calentamiento y enfriamiento, aquí se busca la esterilidad comercial del producto y ante todo una larga conservación en su recipiente herméticamente sellado. Durante el proceso, por efecto del calor se produce una mayor concentración de sólidos, la lactosa reacciona con las proteínas de la leche dando lugar a ácidos orgánicos, como el fórmico y el láctico (reacción Maillard) que son los responsables del color marrón de productos lácteos sobrecalentados; en esta reacción también se modifican los residuos de aminoácidos de las proteínas de la leche por lo que ocurre conjuntamente con esto un descenso de pH.

- Se toman medidas preventivas semejantes a las establecidas en el proceso de homogeneización y pasteurización.

✓ En la **sección de envasamiento** se controla la temperatura de envasado como también el correcto sellado del envase.

- Se controla el diseño, instalación y funcionalidad del equipo (envasadora), siguiendo las intrucciones específicas del fabricante.
- Tienen un programa adecuado de limpieza y desinfección de toda la línea de envasado.
- Buenas prácticas de manipulación.
- Condiciones sanitarias ambientales adecuadas en la zona de envasado para minimizar el riesgo de contaminación.

✓ **Sección de almacenamiento industrial**, comprende al período que transcurre desde que el producto sale, ya acabado, de la línea de elaboración hasta que es expedido desde el almacén para ser distribuido. Es preciso considerar las siguientes medidas preventivas:

- Utilización de embalajes adecuados con suficiente protección.

- Evitar sobrecargas, limitando el número de apilamiento de los envases.
- Establecer un determinado orden entre los diversos lotes, con la finalidad de poder controlar y aislar cualquier tipo de problema.
- Se aplican también buenas prácticas de manipulación.

3.8 Implementación de la calidad

3.8.1 Buenas Practicas de Manufactura (BPM)

Son los principios básicos y practicas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

- ✓ **Bodega de Materia Prima**
- **Área de recepción de materia prima.**

1. Verificar la documentación recibida junto con la materia prima. Debe tenerse un certificado de análisis de producto, el mismo que debe conservarse.
2. Inspeccionar el exterior del vehículo que contiene el producto.
3. Inspeccionar el interior del vehículo para verificar si existe algún olor anormal o signos visibles de contaminación, tales como:
• Presencia de mohos.
• Indicio de roedores o pájaros (heces o plumas).
• Indicios de productos químicos: pesticidas o limpiadores.
• Residuos del envío anterior.
• Notificar en caso de anomalías al Departamento de Control de Calidad.
4. No se deben aceptar contenedores dañados y/o muy sucios o infectados. Se deben rechazar los materiales embarcados en estos vehículos y

especificar en la debida documentación los defectos y razones para su rechazo.
5. Debe mantenerse la cadena al frío. (Es conveniente observar el medidor de temperatura del contenedor).
6. Si la materia prima llega al granel (por ejemplo en camiones tanque), habrá que sanitizar los dos extremos de la manguera. Verificar que los empaques estén en buenas condiciones y sin indicios de contaminación.

- **Área de almacenamiento de materia prima.**

1. Es importante que todos los productos sean almacenados en áreas limpias, ventiladas y secas, y estar protegidas de la condensación, aguas negras, polvo, suciedad y químicos tóxicos u otros contaminantes.
2. Codificar y rotular todos los productos (fecha de identificación) antes de almacenarlos, especialmente para productos que se almacenan en frío.
3. Si se riega algo en el área de almacenaje, hay que limpiarlo inmediatamente para que no atraiga las plagas.

- **Área de pesaje de materia prima.**

1. Asegurarse que se usan los ingredientes correctos para todas las fórmulas y que tienen el peso exacto, de acuerdo al documento entregado.
2. Prestar atención a los recipientes de ingredientes que está usando. Deben tener etiquetas para evitar errores.
3. Usar recipientes (tanques, baldes o fundas) de mezclado que estén limpios, para evitar contaminación de los ingredientes. Una vez realizado el pesaje cúbralos o protéjalos.
4. Todos los contenedores de ingredientes en uso deben tener cucharones individuales de transferencia para evitar contaminación cruzada,
5. Lavar y sanitizar los utensilios que usa, regularmente.

6. Evitar el desplazamiento inapropiado, pues constituye una amenaza para la sanidad del producto. Además el personal debe cambiarse de uniforme y sanitizar su calzado, antes de ingresar a cada área.

- **Área de producción.**

1. Cubrir o proteger todos los recipientes (tanques, baldes o fundas) de mezclado y las pilas de productos que se reciben del área de Materia Prima, para evitar contaminación.
2. Proteger los productos que se encuentran en la línea de producción. Asegurarse que el producto que queda en el área se mantiene a la temperatura apropiada.
3. Es importante mantener un registro de los controles específicos del proceso, tales como tiempo de mezcla, pasteurización, actividad acuosa, pH y parámetros de enfriamiento aplicables a su operación.
4. Asegurarse que el equipo *(filtros y detectores de metal)* funciona adecuadamente y recibe mantenimiento continuo.
5. Durante el envasamiento, mantenga limpios los materiales de empaque. Recuerde que éstos van a tener contacto con el alimento.
6. En caso de interrupciones durante el envasamiento, resguarde el material de empaque contra la contaminación
7. El personal que labora en ésta área debe cumplir con todas las normas de higiene y sanitización de la empresa.

- ✓ **Bodega de material de empaque**

Área de recepción de materia de empaque.

1. Verificar la documentación que recibe junto con el material de empaque. Debe tener un certificado de producción, el mismo que debe conservar en registros. Debe llevarse la documentación adecuada, en caso de rechazos.
2. Inspeccionar el exterior del vehículo que contiene el material de empaque.

3. inspeccionar el interior del vehículo para verificar si existe algún olor anormal o signos visibles de contaminación. (Notificar en caso de anomalías al Departamento de Control de Calidad.

4. Verificar que el material de empaque se encuentra apilado en orden. No roto ni aplastado

- **Área de almacenamiento del material de empaque.**

1. Es importante etiquetar, cubrir y almacenar de inmediato todo el material de empaque recibido. Estos deben ser almacenados en áreas limpias, ventiladas y secas. Deben protegerse de la condensación, aguas negras, polvo, suciedad y químicos tóxicos u otros contaminantes.

2. Colocar los productos a 6 pulgadas (15.2 cm.) del piso, en una plataforma (ballet) para evitar contaminación.

3. Dejar un espacio de 18 pulgadas (45.7 cm.) entre pallet y pared para realizar una limpieza apropiada y para la inspección de insectos y roedores.

4. Dejar un espacio de 35 cm. entre las hileras de paquetes, cuando sea posible, para una circulación de aire adecuado.

5. Codificar y rotular todos los productos (fecha e identificación) antes de almacenarlos y colocarlos de manera que salgan en el orden en que ingresan. Es decir, que el primero en entrar sea el primero en salir.

6. Es importante seguir los procedimientos de operación, documentar los resultados y hacer las correcciones necesarias. Llevar un registro del material que ingresa y el que sale.

7. Mantener limpios los materiales de empaque. Recuerde que éstos van a tener contacto con el alimento.

8. Evitar el desplazamiento inapropiado, pues constituye una amenaza para la sanidad del producto.

- ✓ **Bodega de embalaje**

1. Cubrir y proteger todos los productos recibidos (producto terminado, material de empaque) de posibles contaminantes, tomando las medidas necesarias en cada caso.
2. Durante el proceso de embalaje (o envasado) proteja los productos que se están trabajando de contaminantes, en caso de eventualidades que obliguen a detener el proceso, puede también ser necesario empacarlos y llevarlos a la bodega de origen.
3. En todo el proceso de envasado y embalaje el personal debe cumplir con todas las normas de higiene y sanitización establecidas por la empresa.

- ✓ **Bodega de Productos Terminados**
- ▪ **Área de almacenamiento del producto terminado.**

1. Es importante etiquetar, cubrir y almacenar a la temperatura apropiada, el producto terminado. Para evitar post-contaminación.
2. Colocar los productos a 6 pulgadas (15.2 cm.) del piso, en una plataforma (pallet) para evitar la contaminación.
3. Dejar un espacio de 18 pulgadas (45.7 cm.) entre pallet y pared para realizar una limpieza apropiada y para la inspección de insectos y roedores.
4. Dejar un espacio de 35 cm. entre las hileras de productos, cuando sea posible, para una circulación de aire adecuado, inspección y limpieza.
5. Codificar y rotular todos los productos (fecha e identificación) antes de almacenarlos. Colocarlos de manera que salgan en el orden en que ingresan. Es decir, que el primero en entrar, sea el primero en salir (PEPS).
6. Si se riega algo en el área de almacenaje, hay que limpiarlo inmediatamente para que no atraiga plagas.

- **ÁREA DE DESPACHO**

1. Mantener el producto en área de temperatura controlada hasta que esté listo para ser despachado.
2. El andén de carga no es un área de almacenamiento. El producto debe pasar rápido por ésta área.
3. Inspeccionar visualmente los vehículos de los envíos para verificar la limpieza, el mantenimiento y que no haya infestación de animales o roedores. Registrar las anomalías.
4. Se debe pre-enfriar los vehículos a la temperatura necesaria antes de cargar los productos.
5. Mantener la documentación apropiada: cantidad enviada, codificación de las fechas, etc. Esta información será necesaria en caso de extravío, de queja del cliente o si hubiera que retirar el producto del mercado.

✓ **Control de Plagas**

1. En las instalaciones se debe seguir un programa preventivo formalizado de control de plagas, con procedimientos escritos para evitar la adulteración potencial por roedores, insectos, aves, acáridos, moscas y otras plagas. Los programas y procedimientos indican que las aplicaciones de plaguicidas sean efectuadas por un contratista autorizado o personas que estén bajo la supervisión directa de ellos.
• Se debe llevar un registro de las aplicaciones realizadas, el plaguicida usado, una licencia actualizada para su aplicación y un certificado de seguro, emitido por el Contratista Autorizado.
2. Todas las instalaciones deben establecer programas preventivos eficientes para eliminación de plagas fortuitas:
• Las medidas internas para el control de roedores incluyen dispositivos como tablas con pegamento, trampas mecánicas o trampas de activación a distancia. Se deben colocar alrededor de los perímetros internos cada 6

metros lineales y también a ambos lados de cada puerta elevada o para peatones.

• Se deben conservar mapas actualizados que muestren las ubicaciones de los dispositivos para el control de roedores y además contar con programas de servicio y limpieza de los mismos.

• De ser necesario se deberían usar unidades eléctricas de control para los insectos voladores, pero no deben ubicarse en lugares donde atraiga insectos del interior del centro. Estas unidades deben limpiarse y revisarse una vez por semana. Los plaguicidas y el equipo para su aplicación deben estar rotulados correctamente y almacenados en lugares restringidos.

3. La eliminación de los plaguicidas, residuos y recipientes debe realizarse de acuerdo a reglamentos e instrucciones de la etiqueta.

4. Los dispositivos de monitoreo y las estrategias apropiadas de manejo integrado de plagas, deben usarse apropiadamente para proporcionar un monitoreo continuo de la actividad de plagas y para diseñar un programa de control efectivo.

3.8.2 Implementación del HACCP

ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

En la actualidad existe la preocupación por los alimentos que ingerimos, y por ello es muy importante hablar de inocuidad tanto en la producción como en la elaboración de los productos alimenticios, siendo este un compromiso del hombre para con su salud.

Hay alimentos que pueden producirnos enfermedades, son los llamados ETAs, (Enfermedades Transmitidas por Alimentos), y ello se debe primordialmente al consumo de alimentos contaminados. Estas enfermedades pueden ser de origen bacteriano, contaminadas con toxinas, entre otros.

Existen distintas formas en que un alimento puede contaminarse, entre ellas, debido a la presencia de agentes físicos, químicos y biológicos en el producto.

Como método preventivo, se diseñó un sistema llamado Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, cuyas siglas en inglés es HACCP, que consiste en estudiar todos y cada uno de los pasos en la cadena de producción de un producto, para así poder tomar todas las medidas necesarias que eviten la contaminación de los alimentos que comemos. No es un sistema de control de calidad de alimentos, sino que es un sistema *preventivo* para asegurar la producción de alimentos inocuos. El control disminuye errores en todo el proceso, pudiendo detectarse los mismos en cada una de las etapas.

El sistema HACCP, es un conjunto de procedimientos científicos y técnicos, que aseguran la sanidad de los productos alimenticios, llevado adelante por un equipo interdisciplinario HACCP. El mismo permite identificar, evaluar y controlar los peligros que se producen en el proceso de elaboración de un determinado alimento, que puede hacerlo peligroso para la salud humana.

Como el manipuleo de los comestibles se encuentra en manos del hombre, es imprescindible que todas las personas involucradas, estén muy bien capacitadas para no incurrir en errores. Un tema de importancia capital es la higiene personal de todos los agentes que intervienen en la cadena productiva. Este sistema en algunos países es de carácter obligatorio, mientras que, en nuestro país, aún no. Pero cada día se va haciendo más importante tener en cuenta este tema.

Este sistema puede efectuarse en las empresas elaboradoras y manufacturadoras, pero a su vez hay que crear conciencia hasta el consumidor final, ya que un mal uso en el hogar de los productos más susceptibles puede también causar daños irreversibles en los alimentos.

Todo sistema de control puede realizarse si previamente se han cumplido Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura con los alimentos. Por ello lo más importante es la capacitación continua del personal, de cómo debe ser el manejo de los productos, hacer un trabajo cuidadoso que nos asegura que tendremos una vida sana con alimentos sanos.

Los principios HACCP son 7 y son los siguientes:

1. *Conducir un análisis de peligro*. Podemos dividirlo en dos etapas o fases:

Fase 1: Identificación de peligros: confeccionar una lista de todos los pasos en el proceso donde pueden existir peligros significativos, describiendo las posibles medidas de control para cada uno de esos peligros.

Fase 2: Evaluación de peligros: el equipo HACCP decide cuales son los peligros incluidos en el plan HACCP.

La diferencia entre peligro y riesgo es que el peligro es un agente físico, químico o biológico capaz de convertir un alimento en peligroso para la salud si no es controlado a tiempo y un riesgo, es la probabilidad de que ocurra un daño en un alimento.

2. Establecer los *Puntos Críticos de Control (PCC)*. El control garantiza la inocuidad del alimento. Se puede usar un árbol de decisiones, que son preguntas por si o por no que nos llevan a la respuesta certera, y que nos permiten identificar si la etapa del proceso es un PCC. En este punto aplico el control o sino ya no se puede aplicar ni controlar más. Ejemplo: proceso de pasteurización, desinfección, detección de metales en un alimento. Las claves para un buen procedimiento de PCC son:

- Identificar
- Desarrollar
- Validar

- Documentar

3. Establecer los *límites críticos (LC)*. Un límite crítico es un valor máximo o mínimo de un parámetro biológico, químico o físico sobre el cual se debe trabajar para evitar que la situación se convierta en un peligro irreversible, por ejemplo temperatura, humedad, pH, tiempo, textura, etc. Para cada producto y en cada PCC hay un límite crítico. Nos permite situarnos entre lo aceptable y lo inaceptable, así como también tomar decisiones sobre el producto cuando hay una desviación. El límite crítico en una etapa del proceso puede establecerse a través de bibliografía, mediante ensayos y reglamentos que nos sirven de parámetro.

4. Establecer procedimientos de *monitoreo.* Es un conjunto de observaciones realizadas en tiempos preestablecidos que nos permiten evaluar si se mantiene o no el control de un PCC. Lo ideal es que la frecuencia de vigilancia del proceso sea continua, pero también puede ser discontinua con un plan de muestreos establecidos, dependiendo del punto de control dentro de la cadena. Es indispensable llevar en forma ordenada, toda la documentación que se recoja a través del monitoreo.

5. Establecer acciones correctivas. Son los procedimientos que se implementan cuando se produce una desviación. También es importante documentar las acciones correctivas que se van tomando cuando ocurre una desviación. Cuando la misma se detecta, hay que implementar la corrección, estudiar el origen del problema detectado y proceder a resolverlo. Cuando hay un lote de producción que no pudo corregirse, es imprescindible que se decida qué hacer con el mismo, ya que debe salir de los carriles normales de la cadena productiva (por ejemplo, la quema del mismo). Las acciones correctivas pueden ser realizadas, en forma:

Inmediata: sin la necesidad de detener el proceso, ajustando en la misma línea de producción.

No inmediata: es imprescindible detener la línea de producción, retener el producto con problemas, corregir el problema, para así poder continuar con la producción.

Temporal: es necesario parar el proceso, hacer las reparaciones correspondientes, e incorporar esta acción correctiva al nuevo plan HACCP.

6. **Establecer procedimientos de verificación**. Se hace sobre la marcha. Mediante este procedimiento se verifica que todos los peligros fueron identificados y que cada uno de los mismos están controlados.

7. **Establecer procedimientos de documentación y mantenimiento de *registros.*** Todos los datos que describen al producto deben estar debidamente documentados en cada una de las etapas de producción.

Hay registros que se llevan en forma **diaria** para identificar algún tipo de irregularidad, **semanal o mensual** que nos permiten realizar ajustes en el sistema propiamente dicho y **semestrales o anuales** que hacen a la revisión general del plan HACCP. El registro es una constancia de la forma de trabajo de la empresa, es decir que la inocuidad de los alimentos es sumamente necesaria que sea probada, y esto es a través de la documentación que las empresas recaban a diario o en determinados periodos de tiempo y que se conserva en registros, que deben ser guardados por un cierto tiempo. Éstos deben estar accesibles para quien los solicite, siendo importante que la información sea volcada a los registros en el momento preciso, ni antes de tenerlo disponible, ni tampoco postergar el registro de una información. Es importante mantener la fidelidad y confiabilidad de la información.

El cumplimiento de los pasos antes mencionados permite garantizar la sanidad de los alimentos que ingerimos a diario, haciendo a la vez que las empresas pongan en el mercado productos probadamente inocuos para la salud el hombre.

3.9 Garantía de conservación del producto

En la industria láctea, la materia prima es sometida a diversos tipos de tratamiento térmico como el UHT que es el proceso aplicado al producto combinando tiempo y temperatura para destruir la flora patógena y casi la totalidad de flora banal, sin alterar significativamente el valor nutritivo, ni las características físico-químicas u organolépticas.

Este proceso da lugar al nombre de leche "larga vida" debido a que asegura la ausencia de todas las formas de microorganismos vegetativos. La leche UHT puede conservarse en su envase hasta 6 meses después de su fecha de fabricación en condiciones adecuadas, pero una vez abierto y al entrar en contacto con el aire y la luz se comporta como una leche convencional por lo que debe mantenerse refrigerada y consumirse en un período de 5 ó 7 días.

El envase hermético (tetra-pak) consta de siete capas de aluminio, plástico y cartón, evitando la exposición del producto al aire y a la luz del sol, garantizando la conservación de sus propiedades nutritivas e higiénicas.

3.11 **Identificación de los Costos de Calidad**

Los costos de la calidad son la herramienta para conocer dónde y cómo se encuentran las actividades de calidad de una sociedad, qué es necesario hacer y cuánto se va a gastar y ahorrar para conseguir el nivel que se ha fijado como objetivo.

Se entiende por costo de calidad, a la determinación del tiempo y dinero que se emplea para asegurarse que el producto es adecuado para el uso y conforme a los requisitos especificados.

Entre los rubros que integran los costos de calidad están:

- *Costo de prevención*: actividades para prevenir fallas o problemas.
- *Costo de evaluación*: inspecciones y ensayos para evaluar la calidad.
- *Costo por fallo interno:* Se producen antes de que se efectúe la venta.
- *Costo por fallo externo*: Se produce una vez que el producto se ha entregado al cliente.

En nuestro estudio no consideraremos los costos de fallos internos y externos, dado que estos representan la no calidad y nuestro objetivo.

Los costos de calidad que mediremos en nuestro estudio son:

De Prevención:

- Entrenamiento y capacitación del personal en Buenas Prácticas de Manufactura e implementación de Sistemas HACCP en procesos de elaboración de alimentos envasados.
- Mantenimiento preventivo.
- Costo de estructura del Departamento de Calidad.
- Costo de análisis de fallos potenciales.

De Evaluación:

- Calibración y mantenimiento de los equipos de medida.
- Auditorias de calidad del producto, inspecciones, ensayos, certificaciones y revisiones de la calidad.
- Inspección de Materias primas, materiales, productos en proceso y terminados.
- Evaluación de la calidad.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS FINANCIERO

4. Evaluación Financiera del Proyecto

En la actualidad todas las empresas se desarrollan en un mercado altamente competitivo lo cual las hace considerar la mejor estrategia para poder permanecer en el mercado y lograr un posicionamiento que le permita a sus productos ser los líderes. Entre las estrategias a considerar están: bajar el precio de sus productos o subir la calidad de los mismos. En este capítulo se busca determinar los costos de implementación de un sistema de calidad en el proceso productivo de la leche con el fin de demostrar que a pesar de tener costos más elevados, el incremento de la demanda generado por mejorar la calidad del producto permitirá optimizar los ingresos del industrial.

4.1 Ordenamiento de la información de carácter monetario

La información referente a los gastos se presentará en tres partes; en la primera se detallarán los datos referentes a las inversiones, en la segunda lo correspondiente a los costos y en la última se mostrará los ingresos que se obtendrán.

4.1.1 Inversiones:

La inversión total para la implementación del sistema de calidad se estima un valor de $ 400,963.49 de los cuales se detalla a continuación:

<u>Implementación de certificación ISO 9001 – 2000</u>

Las ISO 9000 son normas internacionales relacionadas con la gestión y aseguramiento de la calidad. Constituyen una serie de estándares propuestos por la Organización Internacional de Estandarización (ISO). Certifican el sistema de gestión de la calidad de los procesos productivos de bienes o servicios, para que la empresa logre satisfacer los requerimientos de sus clientes. Las ISO 9000 permiten estandarizar la gestión de cualquier tipo de proceso, pero no aseguran la calidad e inocuidad de los productos. Por ello, la empresa deberá incorporar en primer término, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP) para, posteriormente, incluir normativas que permitan mejorar su capacidad organizacional.

Los sistemas de calidad constituyen una herramienta para la mejora continua y una inversión a largo plazo. El punto inicial para su implementación es documentar los procesos y gestiones que se realizan y luego tomar las medidas necesarias para optimizarlos. La certificación de las normas ISO 9000 permite a la empresa una notable reducción de los costos, una mayor productividad y un mejor control de la gestión interna y externa. Todo ello incide favorablemente en el posicionamiento y la competitividad de los productos y servicios y en la aceptación y respeto por parte de sus clientes. Para la implementación de un sistema de calidad la empresa debe incurrir en los siguientes costos:

Tabla 4.1

COSTO DE CERTIFICACIÓN

Certificación	Costo
Costo de certificación	$ 8,000
Pre auditoria y auditoria semestral	3,000
Honorario por auditor (4 auditores)	4,000
TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN	**$ 15,000**

Elaboración: Las autoras

Implementación de Buenas Prácticas de Manufacturas (B.P.M)

Las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) básicamente se encuentran enfocadas en la preparación y capacitación del personal de producción en cuanto a normas y reglas de higiene personal, sanitización de las instalaciones y lograr un control estricto en cada uno de sus procesos, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento, con el objeto de garantizar que la leche que se produce se encuentra en condiciones sanitarias adecuadas que disminuyan el riesgo inherente en la producción. La implementación de las BPM para la empresa representan un costo de $ 2,000.

Implementación del Sistema CIP

Uno de los puntos principales que consideró la empresa fue la implementación de un sistema de limpieza en sitio (CIP), que permitirá una limpieza automatizada de las máquinas, optimizando el consumo de agua, energía y de productos de limpieza. Además requerirá de menor mano de obra para la operación. Con este sistema la empresa quiere evitar también el riesgo de una contaminación cruzada lo que impedirá desperdicios de materia prima. La implementación de este equipo tiene un costo de $74,850.

Equipo de Laboratorio de Calidad

En este punto la empresa considera que el área destinada inicialmente para el laboratorio de calidad, es suficiente para los cambios que requiere iniciar para implementar mejoras de calidad, que ayuden a emplear los procedimientos adecuados de toma, preparación y marcaje de muestras que permitan la realización de análisis, cumpliendo las normas de buena práctica de laboratorio y de seguridad establecidas. Las mejoras están relacionadas con la instalación de un sistema de frío, compra de nuevos materiales para la toma de muestras, y una máquina esterilizadora de los materiales del laboratorio. Esta implementación tiene un costo de $5,220.

Inversión en Muebles y Equipos de oficina

La inversión destinada a este rubro es de $3,920. Estos equipos y maquinarias serán utilizados para la adecuación del departamento de calidad.

Tabla 4.2

Muebles y Equipos de oficina

Artículo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Casilleros	8	$ 65.00	$ 520.00
Mueble para Jefe	1	$ 100.00	$ 100.00
Escritorios	8	$ 150.00	$ 1,200.00
Escritorios para asistentes	2	$ 75.00	$ 150.00
Repisa	4	$ 200.00	$ 800.00
Sillas Administrativas	10	$ 30.00	$ 300.00
Silla de gerencia	1	$ 850.00	$ 850.00
Total			**$ 3,920.00**

Fuente: Empresas Comercializadoras de muebles y equipos de oficina

Elaboración: Las autoras

Capital de trabajo

Esta representado por algunas partidas del activo circulante, utilizando para iniciar la operación de la empresa, el capital de trabajo comprende el primer mes de operación.

El capital de trabajo está representado por la mano de obra directa, materiales directos, mano de obra indirecta, materiales indirectos, suministros, Gastos de Administración y Gastos de venta que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4.3

Capital de Trabajo	
Descripción	**Valor Total**
Materiales Directos	$1,815,366.32
Mano de Obra directa	$58,233.00
Mano de Obra Indirecta	$206,597.44
Materiales Indirectos	$961,076.29
Suministros	$341,419.94
Gastos de administración	$34,988.84
Gastos de Ventas	$95,000.00
Total	**$3,512,681.83**
Capital Operación a Financiar	**$292,723.49**

Elaboración: Las autoras

Financiamiento

En cuanto al financiamiento, esté estará repartido con el capital propio con el que cuenta la empresa que representa el 60% y la diferencia a través de un crédito bancario.

Tabla 4.4

FINANCIACIÓN		
Opción de Financiamiento	**Monto a Financiar**	**% Participación**
Capital Propio	$ 239,828.09	60%
Crédito Bancario	$ 159,885.39	40%
TOTAL A FINANCIAR	**$ 399,713.49**	100%

Elaboración: Las autoras

4.1.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTA

Los costos de operación abarcan todo lo referente a materia prima, material de empaque, mano de obra directa e indirecta, gastos de transporte, agua, energía eléctrica, gastos de insumos indirectos, gastos de mantenimiento, gastos de depreciación, gastos de seguridad industrial, materiales y útiles de oficina.

TABLA 4.5

COSTO DE PRODUCCION	
Descripción	**Total Anual**
Materiales Directos	$1,815,366.32
Materiales Indirectos	$961,076.29
Mano de Obra directa	$58,233.00
Mano de Obra Indirecta	$206,597.44
Suministros	$341,419.94
Total	**$3,382,692.99**

Fuente: Precios del mercado

Elaboración: Las autoras

✓ **Matería Prima:**

Para este estudio la Materia Prima Directa la conforma la leche cruda proveniente de distintas haciendas ubicadas en diferentes ciudades del país. Se detalla a continuación.

TABLA 4.6

COSTO DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	COSTO	
	Sin Calidad	Con Calidad
Leche	0.33	0.34

Fuente: Haciendas ganaderas

Elaboración: Las autoras

La diferencia de precios está dada porque al aplicar un sistema de calidad se adquiere una excelente materia prima en la que se ha seguido un riguroso control de ordeño y de almacenamiento en tanques isotérmicos (enfriadores) para mantener sano el producto.

✓ **Material de empaque**

El empaque tetrapack tiene un costo $0.18 por unidad.

✓ **Mano de obra directa e indirecta**

Corresponde al requerimiento de mano de obra en que se debe invertir para cubrir las necesidades laborales del proceso productivo. Se ha considerado un número de 14 operarios, quienes operarán en dos turnos, descritos a continuación: 07h00 – 17h00 y 19h00 a 05h00. La Mano de Obra se clasifica en:

- **Mano de Obra Directa**.- Representa a los operarios que están relacionados directamente con el proceso de producción del producto.
- **Mano de Obra Indirecta**.- Este grupo está conformado por: Gerente de Planta, Inspector de Calidad, Jefe de Procesos, Analista de laboratorio, Ingeniero Químico y demás personal necesario para el proceso productivo.

Para efectos de comparación y determinación de los costos de calidad, se detallarán en las siguientes tablas el personal y su remuneración respectiva correspondientes tanto a la industria sin implementación del sistema de calidad y la que aplica el sistema de calidad en sus procesos.

En la tabla 4.7 se describe la mano de obra directa e indirecta sin implementación de calidad.

TABLA 4.7

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA SIN IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD

MANO DE OBRA DIRECTA				
Descripción	**# de trabajad.**	**Sueldo Mensual**	**T. Mensual**	**Total Anual**
Operadores	12	$ 280.13	$ 3,361.60	$ 40,339.20
TOTAL			**$ 3,361.60**	**$ 40,339.20**

MANO DE OBRA INDIRECTA				
Descripción	**# de trabajad.**	**Sueldo Mensual**	**T. Mensual**	**Total Anual**
Jefe de Procesos	1	$ 1,211.02	$ 1,211.02	$ 14,532.20
Asistente de Producción	2	$ 745.58	$ 1,491.15	$ 17,893.80
Supervisor de Producción	2	$ 745.58	$ 1,491.15	$ 17,893.80
Analista de laboratorio	4	$ 346.63	$ 1,386.50	$ 16,638.00
Ingeniero Químico	1	$ 413.12	$ 413.12	$ 4,957.40
Jefe de Mantenimiento y Seguridad Industrial	1	$ 945.05	$ 945.05	$ 11,340.60
Técnico Electromecánico	2	$ 679.08	$ 1,358.17	$ 16,298.00
Personal Limpieza	4	$ 280.13	$ 1,120.53	$ 13,446.40
Supervisor de Bodega	2	$ 878.56	$ 1,757.12	$ 21,085.40
TOTAL			**$ 11,173.80**	**$ 134,085.60**

Fuente: Sueldos del mercado laboral
Elaboración: Las autoras

TABLA 4.8

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA CON IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD

MANO DE OBRA DIRECTA				
Descripción	**# de trabajad.**	**Sueldo Mensual**	**T. Mensual**	**Total Anual**
Operadores	12	$ 346.63	$ 4,159.50	$ 49,914.00
Operadores Sistema	2	$ 346.63	$ 693.25	$ 8,319.00
	TOTAL		**$ 4,852.75**	**$ 58,233.00**

MANO DE OBRA INDIRECTA				
Descripción	**# de trabajad.**	**Sueldo Mensual**	**T. Mensual**	**Total Anual**
Jefe de Procesos	1	$ 1,344.00	$ 1,344.00	$ 16,128.00
Asistente de Producción	2	$ 812.07	$ 1,624.13	$ 19,489.60
Supervisor de Producción	2	$ 812.07	$ 1,624.13	$ 19,489.60
Analista de laboratorio	4	$ 413.12	$ 1,652.47	$ 19,829.60
Ingeniero Químico	1	$ 546.10	$ 546.10	$ 6,553.20
Jefe de Mantenimiento y Seguridad	1	$ 1,078.03	$ 1,078.03	$ 12,936.40
Técnico Electromecánico	2	$ 745.58	$ 1,491.15	$ 17,893.80
Personal Limpieza	4	$ 306.73	$ 1,226.92	$ 14,723.04
Supervisor de Bodega	2	$ 945.05	$ 1,890.10	$ 22,681.20
Jefe de Control de calidad	1	$ 1,211.02	$ 1,211.02	$ 14,532.20
Inspector de Calidad	2	$ 812.07	$ 1,624.13	$ 19,489.60
Asist./Calid. Prod. En Proceso	1	$ 679.08	$ 679.08	$ 8,149.00
Asistente de Control/Calidad	2	$ 612.59	$ 1,225.18	$ 14,702.20
	TOTAL		**$ 17,216.45**	**$ 206,597.44**

Fuente: Sueldos del mercado laboral
Elaboración: Las autoras

Dada la implementación del sistema de calidad, se demandará la contratación de 2 operarios adicionales, especificamente para el control y manejo del sistema CIP. Al igual que se requerirá de Mano de Obra Indirecta adicional, para llevar un estricto control de cada fase productiva. Y la contratación de personal para el departamento de calidad. Se precisa que el personal esté altamente calificado y que se encuentre comprometido con los objetivos de la empresa. Para lograr esto se incrementan las remuneraciones de modo que compense su mayor esfuerzo y responsabilidad. Se determina un incremento del 25% del sueldo al personal que forma parte de la Mano de Obra Directa, mientras que al personal que es parte de la Mano de Obra Indirecta se le da un incremento del 12% aproximadamente.

personal que es parte de la Mano de Obra Indirecta se le da un incremento del 12% aproximadamente.

<u>Gastos de Suministros:</u>

- ✓ **<u>Gastos de transporte</u>**

Este rubro contempla el transporte de la leche en tanques cisterna desde el centro de acopio hasta la planta, el mismo que es de **$0.035** por litro. La diferencia está dada por la demanda de materia prima.

- ✓ **<u>Gastos en Servicios Básicos</u>**

En estos gastos se incluyen los rubros de energía eléctrica, agua potable, teléfono e internet. El monto del consumo de agua potable y energía eléctrica está determinado por el funcionamiento de las maquinarias y equipos durante el proceso productivo. Los costos de cada uno de estos rubros son estimaciones aproximadas en función del consumo multiplicado por el precio del servicio. Se estima que se incurrirá en $121,600 en gastos de servicios básicos anualmente sin tener un sistema de calidad y $130,000 con la implementación del mismo. La diferencia esta dada debido a que al utilizar el sistema de limpieza CIP, hay ahorro de energía y agua. Los gastos de teléfono e internet en cambio aumentan con la implementación del sistema de calidad por que se posee un mayor número de proveedores y de clientes debido al incremento en la demanda.

- ✓ **<u>Gastos de insumos indirectos</u>**

Comprende materiales para el trabajo de los operarios durante el proceso de producción y los insumos requeridos para realizar la limpieza.

TABLA 4.9

COSTOS DE INSUMOS INDIRECTOS

Materiales de trabajo	Cantidad	Costo unitario	Costo mensual	Costo anual
Uniformes	24	$15.00	-	$360.00
Redecillas	48	0.24	$11.52	138.24
Mascarillas	24	1.00	24.00	288.00
Guantes	12	5.50	66.00	792.00
Detergente neutral	380	0.45	-	171.00
TOTAL				**$1749.24**

Fuente: Precios de mercado de insumos
Elaboración: Las autoras

Los costos de los insumos indirectos sin un sistema de calidad ascienden a $1,749.24 anuales, para la limpieza de las maquinarias se utiliza solamente un detergente neutral, debido a que la limpieza se la realiza manualmente, ocasionando desperdicios de este insumo.

Mientras que los costos con la implementación del sistema de calidad, ascienden a $2193, debido a que se incrementa el número de operarios por lo cual se necesitan mas uniformes, redecillas, mascarillas y guantes, la cantidad de detergente neutral disminuye, ya que con el sistema CIP se optimiza el consumo del mismo, adicional a este insumo, este sistema necesita de solución alcalina, ácido clorhídico nitrico o fosfórico y vapor de agua para su funcionamiento y una mejor limpieza de los equipos.

- ✓ **<u>Gastos de mantenimiento</u>**

Este rubro comprenderá el mantenimiento de la infraestructura, maquinaria, equipos de frío y repuestos para maquinaria en general. Se ha calculado un 10% del valor de la maquinarias y equipos de producción como un costo de mantenimiento anual. Para el sistema sin calidad este gasto asciende a $ 17,370 anual y para un sistema con calidad es de $24,855 anual.

✓ **Gastos de depreciación**

Para calcular las depreciaciones de la maquinaria y equipos utilizados para la producción de leche, se ha seleccionado el método de depreciación en línea recta para una vida útil de 10 años.

TABLA 4.10

MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Equipo	Cantidad	Costo	Total
Filtro	1	$2500.00	$2500.00
Bomba descargadora	1	237.44	237.44
Intercambiador de calor	2	500.00	1000.00
Clarificador	1	10000.00	10000.00
Homogenizador	1	4297.00	4297.00
Bomba de transferencia	1	4500.00	4500.00
Bomba de alimentación	1	237.44	237.44
Tanque contenedor del producto	5	472.90	2364.50
Máquina envasadora	1	15000.00	15000.00
Banda transportadora	1	6720.00	6720.00
Pasteurizador	2	57680.00	115360.00
Enfriador automático	1	11480.00	11480.00
TOTAL			**$173696.38**

Fuente: Andinox, Tetrapack
Elaboración: Las autoras

✓ **Gastos de seguridad industrial**

Toda planta debe contar con un equipo de seguridad industrial como el que se detalla en la siguiente tabla. Los gastos de seguridad industrial ascienden a $2000.

TABLA 4.11

GASTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

EQUIPOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Extintores de 5 kilos	6	$ 120	$ 720
Alarma contra incendios	1	380	380
Botiquín de primeros auxilios	2	80	160
Botas con suela antideslizante	14	50	700
Cinturones lumbares	2	20	40
Total	-		**$ 2,000**

Fuente: Precios de mercado
Elaboración: Las autoras

✓ **Materiales y útiles de oficina**

El gasto referente a materiales y útiles de oficina representa una estimación del consumo de estos anualmente. Lo que corresponde a tintas genéricas para impresoras, papelería y accesorios en general, da un gasto total anual de $ 5,000 aproximadamente.

✓ **Gastos de Publicidad**

Para un sistema sin calidad los gastos de publicidad ascienden a $91,000 mientras que para un sistema con calidad los gastos anuales de publicidad son de $95,000 debido a que se invierte mas en publicidad para un producto con calidad queriendo hacer conocer las nuevas ventajas del producto frente a un producto sin calidad.

✓ **Capacitación de personal**

Para que un sistema con calidad trabaje eficientemente se necesita que el personal se encuentre comprometido y capacitado en el área de trabajo en el que laboran, por esta razón se debe invertir en capacitación y preparación del personal, sin embargo hay empresas que no realizan esta actualización necesaria de conocimientos a sus empleados, como es el caso de la empresa que no tiene implementada calidad en sus procesos. Para la empresa con calidad en sus procesos los gastos en capacitación de personal ascienden a $25,000 anuales.

- ✓ **Gastos Administrativos**

Los gastos administratios estan conformados por los sueldos del Gerente General y una secretaria el cual se detalla a continuación:

TABLA 4.12

GASTOS ADMINISTRATIVOS SIN CALIDAD				
Descripción	**No.**	**Sueldo**	**Total**	**Total Anual**
Gastos de Personal Administrativo				
Gerente General	1	$ 2,141.90	$ 2,141.90	$ 25,702.80
Secretaria	1	$ 407.87	$ 407.87	$ 4,894.44
TOTAL				**$ 30,597.24**

GASTOS ADMINISTRATIVOS CON CALIDAD				
Descripción	**No.**	**Sueldo**	**Total**	**Total Anual**
Gastos de Personal Administrativo				
Gerente General	1	$ 2,407.87	$ 2,407.87	$ 28,894.40
Secretaria	1	$ 507.87	$ 507.87	$ 6,094.44
TOTAL				**$ 34,988.84**

Fuente: Sueldos del mercado laboral
Elaboración: Las autoras

- ✓ **Gastos Financieros (Tabla de amortización)**

Los gastos financieros que se desprenden del crédito bancario alcanzan la suma de $160,385.39, con una tasa de interés bancaria del 13.9%, con desembolsos mensuales de $3,958.45, a un plazo de 60 meses. (Ver Anexo 10)

4.1.3 INGRESOS

Los ingresos corresponden a la entrada de dinero producto de la venta de leche UHT, en el primer año de la empresa sin calidad asciende a $5,065,281 y se estima un incremento para el periodo de 10 años de 2.5%, debido a que el consumo de leche esta ligado con el crecimiento de la tasa de crecimiento población, ya que la leche es consumida por todos los seres humanos desde su nacimiento, se considera la tasa de crecimiento anual de la población de Guayaquil según el censo 2001 del INEN.

El porcentaje de incremento en ventas para el flujo de caja con un sistema de calidad es de 5.41%, calculado de la siguiente forma:

$$19\%(95\%)=18.05\%*30\%=5.41\%$$

Según las encuestas la diferencia en la participación de mercado de una industria con un sistema con calidad en relación a otra que no posee este sistema es del 19%, multiplicado por el 95% de confiabilidad, da como resultado 18.05%, debido a que la participación de mercado de esta empresa es del 27.8%, se espera captar un 30% de la participación implementando un sistema de calidad, lo que nos da como resultado un incremento en las ventas del 5.41% para el periodo de las 10 años.

TABLA 4.13

PRECIO PRODUCTO FINAL

	PRECIO	
	Sin Calidad	**Con Calidad**
Leche UHT	0.69	0.73

Fuente: TONISA, NESTLÈ, PARMALAT, ANDINA
Elaboración: Las autoras

El precio al mayorista de la leche UHT con implementación del sistema calidad es de $0.73, mientras que la leche UHT sin sistema de calidad es de 4 centavos menos.

4.2 Análisis Financiero

Para desarrollar este proyecto, la empresa va a considerar cambios relacionados con la capacitación del personal a cargo del área de producción, la implementación de un departamento de calidad, la compra de nuevos equipos que permitirán reducir costos durante el proceso productivo, los costos de certificación de calidad, implementación del sistema HACCP o ARPCC (Análisis de Riesgos y Puntos críticos de Control), el cual implica buenas prácticas de manufactura, control de puntos críticos, para así poder tomar todas las medidas necesarias que eviten la contaminación de la leche.

4.2.1 Flujo de Caja

El flujo de caja es la representación de las entradas y los desembolsos en una escala de tiempo.

Para determinar la validez del proyecto se analizó y comparó los flujos de caja sin implementación de calidad y con implementación de la misma. Se realizó una proyección de 10 años. (ANEXO 11A Y 11B Y 11C)

4.2.1.1 TIR

En el flujo de caja con calidad para un período de 10 años se obtuvo que la Tasa interna de Retorno es del 50.10% para el flujo del proyecto con implementación de calidad y una TIR de 13.19% en el flujo incremental.

4.2.1.2 VAN

El Valor Actual Neto del flujo de caja con calidad fue de $ 1,154,439.18. La tasa de descuento es de 13.04% y fue calculada por medio de la siguiente fórmula (ANEXO 12).

$$R_e = R_f + \beta(R_m - R_f) + Rp$$

Donde:

R_f = Tasa libre de riesgo de los Bonos del Estado

β = Coeficiente de reacción del rendimiento de un valor con relación al mercado.

R_m = Tasa de rentabilidad del mercado

Rp = Riesgo País

4.4 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es un factor muy importante a analizar ya que nos muestra cual debería ser la cantidad mínima que debería de vender la empresa para no obtener pérdidas.

TABLA 4.14

PUNTO DE EQUILIBRIO EN # DE UNIDADES				
Descripción	**% de Contribucion de Ingreso**	**$ de Contribucion**	**P.V.P**	**Pto. Eq. en unidades**
Leche tetrapack	100.00%	$ 3,417,681.83	$ 0.73	4,681,755.93
	100%	$ 3,417,681.83		

Elaboración: Las autoras

4.5 Análisis de sensiblidad

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo establecer el rendimiento económico – financiero del proyecto frente a la variación que puedan experimentar algunos rubros importantes. (VER ANEXO 13)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados económicos financieros obtenidos garantizan que la implementación de mejoras en la calidad nos han permitido obtener una TIR superior a la tasa de mercado de 13.04%, por lo que se considera que el proyecto es rentable. Además el VAN resulta positivo lo que genera un proyecto viable.

Se recomienda a los industriales fijarse metas claras para la elaboración de productos que respondan a los requisitos nutricionales y de higiene fundamentales que cumplan con los estandares de calidad establecidos en las distintas normas.

La adopción de nuevas técnicas que permitan controlar la calidad del producto durante el proceso productivo permitirá maximizar los beneficios de la empresas al disminuir los costos y eliminar desperdicios de materia prima.

Mantener una correcta relación entre productores e industriales permitirá identificar el objetivo común que es obtener una materia prima de primera calidad.

Se concluye que a pesar de que incurrir en costos elevados de inversión para la implementación del sistema, los beneficios adquiridos como es la calidad del producto genera un incremento significativo en las ventas, lo cual da como resultado una mayor utilidad en comparación con una industria sin este sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- KINNEAR – TAYLOR, Investigación de Mercados, Mc Graw Hill, Colombia, 1998, Quinta Edición.

- KOTLER PHILLIP, Dirección de Marketing, Prentice Hall, México, 2001, Edición del Milenio.

- KOTLER PHILLIP, Mercadotecnia, Prentice Hall, México, 1996

- NASSIR SAPAG CHAIN, REINALDO SAPAG CHAIN, Preparación y Evaluación de Proyectos, Mc Graw Hill, Colombia, 1998.

- Ciencia y tecnología de la Leche. J. Amito. Editorial Acribia. España.
- Leche y sus derivados. Armando Santos Moreno. Editorial Trillas. México

- Catalogo de Normas Técnicas Ecuatorianas. Quito.

- Elaboración de frutas y hortalizas-Editorial Trillas. México

- Probabilidad y estadística para Ingeniería por Sheaffer Mclave.

- www.fao.org

- www.inen.gov.ec

- www.bce.fin.ec

- www.sica.gov.ec

ANEXOS

ANEXO 1

PRINCIPALES INDUSTRIAS LÁCTEAS DEL ECUADOR

INDUSTRIA	**UBICACIÖN**
PASTEURIZADORA CARCHI	TULCAN
PRODUCTOS GONZALEZ	SAN GABRIEL
PASTEURIZADORA FLORALP	IBARRA
NESTLE (INEDECA)	CAYAMBE
LEANSA	SANGOLQUI
HERTOB C.A.(MIRAFLORES)	CAYAMBE
PASTEURIZADORA QUITO	QUITO
GONZALEZ CIA. LTDA.	CAYAMBE
PASTEURIZADORA LECOCEM (PARMALAT)	LASSO
PASTEURIZADORA INDULAC	LATACUNGA
PASTEURIZADORA LACTODAN	LATACUNGA
DERILACPI	SALCEDO
PROCESADORA MUU	SALCEDO
INLECHE (INDULAC)	PELILEO
PROLAC	RIOBAMBA
LACTEOS SAN ANTONIO	AZOGUEZ
PROLACEM	CUENCA
COMPROLAC	LOJA
INDULAC	GUAYAQUIL
NESTLE BALZAR	BALZAR
VISAENLECHE (INDULAC)	LA CONCORDIA
PLUCA	GUAYAQUIL
LA FINCA	LATACUNGA
CHIVERIAS	GUAYAQUIL
LA AVELINA	LATACUNGA
INDUSTRIAS LACTEAS TONI	GUAYAQUIL
PRODUCTOS DEL KIOSKO	CARCHI
DULA´S CAYAMBE	CAYAMBE
LECHERA ANDINA S.A	SANGOLQUÍ
REYSAHIWAL	PICHINCHA

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, E. Manciana, Industrias

Elaboración: Proyecto SICA-BIRF/MAG - Ecuador (www.sica.gov.ec)

ANEXO 2

Estadísticas de la leche y de los productos lácteos

(Millones de toneladas, en equivalente de leche)

	Producción			Importaciones			Exportaciones		
	2005	**2006**	**2007**	**2005**	**2006**	**2007**	**2005**	**2006**	**2007**
		estim.	*pronóst.*		*estim.*	*pronóst.*		*estim.*	*pronóst.*
ASIA	**216.2**	**227.8**	**240.3**	**21.8**	**23.6**	**23.7**	**4.5**	**4.4**	**4.5**
Arabia Saudita	1.1	1.1	1.1	1.7	1.8	1.8	0.9	0.7	0.8
China	32.3	38.4	45.3	4.4	4.8	5.1	0.8	0.8	0.8
Corea, República de	2.2	2.2	2.2	0.7	0.8	0.8	-	-	-
Filipinas	-	-	-	1.6	1.7	1.7	0.1	0.1	0.1
India[1]	95.1	98.4	101.4	-	-	-	0.6	0.7	0.7
Indonesia	0.7	0.7	0.7	1.7	2.0	2.1	0.2	0.2	0.2
Irán, República Islamica de	7.1	7.5	8.0	0.4	0.4	0.4	-	-	-
Japón	8.3	8.1	8.1	1.6	1.6	1.5	-	-	-
Malasia	-	-	-	1.5	1.7	1.7	0.2	0.2	0.2
Pakistán	29.7	30.6	31.8	0.1	0.1	0.1	-	-	-
Singapur	-	-	-	1.5	1.5	1.5	0.6	0.6	0.6
Tailandia	0.9	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	0.4	0.4	0.4
Turquía	11.1	11.3	11.6	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
ÁFRICA	**29.9**	**29.6**	**29.8**	**6.6**	**6.9**	**7.0**	**0.4**	**0.4**	**0.4**
Argelia	1.7	1.7	1.7	2.3	2.5	2.5	-	-	-
Égipto	4.1	3.7	3.7	0.8	0.9	0.9	0.1	0.1	0.1
Kenya	2.8	2.8	2.7	-	-	-	-	-	-
Sudáfrica	2.9	2.9	2.9	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Sudán	5.2	5.3	5.3	0.2	0.1	0.2	-	-	-
Túnez	1.0	1.0	1.0	0.1	0.1	0.1	-	-	-
AMÉRICA CENTRAL	**15.6**	**15.8**	**16.0**	**4.7**	**4.6**	**4.6**	**0.3**	**0.3**	**0.3**
Costa Rica	0.8	0.8	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
México	10.0	10.2	10.3	2.9	2.9	2.9	0.1	0.1	0.1

AMÉRICA DEL SUR	**51.6**	**53.5**	**55.6**	**1.6**	**1.6**	**1.7**	**3.2**	**3.6**	**3.9**
Argentina	10.1	10.8	11.7	0.1	0.1	0.1	1.7	2.2	2.5
Brasil	24.7	25.5	26.3	0.5	0.5	0.6	0.4	0.3	0.3
Colombia	6.8	6.8	6.9	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Uruguay	1.8	1.8	1.9	-	-	-	0.6	0.6	0.6
Venezuela	1.3	1.4	1.5	0.5	0.5	0.5	-	-	-
AMÉRICA DEL NORTE	**88.3**	**90.5**	**91.5**	**3.0**	**2.7**	**2.6**	**5.0**	**5.2**	**5.2**
Canadá	8.1	8.0	7.9	0.8	0.6	0.7	0.4	0.4	0.4
Estados Unidos de América	80.3	82.5	83.5	2.3	2.0	2.0	4.6	4.7	4.8
EUROPA	**216.0**	**214.5**	**216.9**	**5.3**	**5.1**	**5.2**	**16.8**	**16.2**	**16.2**
Rumania	6.1	6.0	-	0.1	0.1	-	-	-	-
Rusia, Federación de	31.1	31.2	31.4	2.2	2.6	2.7	0.3	0.2	0.2
Ucrania	13.7	13.3	13.4	0.1	0.1	0.1	1.4	1.1	1.1
Unión Europea	146.9	145.5	154.5	2.0	2.0	2.0	13.7	12.8	12.7
OCEANÍA	**24.7**	**25.1**	**24.5**	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**15.2**	**17.4**	**17.4**
Australia[2]	10.1	10.1	9.4	0.4	0.4	0.4	4.7	5.1	4.7
Nueva Zelandia [3]	14.5	14.9	15.1	0.1	0.1	0.1	10.5	12.3	12.7
MUNDO	**642.3**	**656.8**	**674.6**	**43.6**	**45.2**	**45.5**	**45.4**	**47.5**	**48.0**
Países en desarrollo	286.2	299.1	313.5	32.4	34.7	34.8	8.2	8.5	9.0
Países desarrollados	356.1	357.7	361.1	11.2	10.5	10.7	37.2	39.0	39.0
PBIDA	208.2	218.8	229.5	13.6	14.2	14.5	1.7	1.8	1.8
PMA	21.9	22.2	22.4	2.3	2.4	2.5	0.1	0.1	0.1
PEDINA	46.3	47.3	48.0	3.7	3.7	3.7	0.3	0.3	0.3

Nota: Para calcular los equivalentes en leche se utiliza el método del contenido de sólidos. Factores de multiplicación ME utilizados: mantequilla, 6,60; queso (de leche desnatada de vaca), 4,40; queso (de leche desnatada de vaca), 2,00; leche en polvo, 7,60. Sobre hipótesis y métodos, y para el cálculo de los equivalentes en leche, véase el Boletín de FIL 390 (marzo de 2004).

ANEXO 3

Determinados precios internacionales para la leche e índice de precios para los productos lácteos

	Precios internacionales (dólares EE.UU por tonelada)				Índice de precios de la FAO para los productos lácteos (1998-2000=100)
Período	**Mantequilla [1]**	**Leche desnatada en polvo [2]**	**Leche entera en polvo [3]**	**Queso Cheddar [4]**	
Anual (enero/diciembre)					
2003	1 372	1 761	1 804	1 864	105
2004	1 788	2 018	2 021	2 611	130
2005	2 128	2 223	2 261	2 838	145
2006	1 774	2 218	2 193	2 681	138
Mensual					
2006 – abril	1 800	2 100	2 125	2 650	134
2006 – mayo	1 763	2 075	2 100	2 657	133
2006 – junio	1 725	2 050	2 063	2 657	132
2006 – Julio	1 700	2 075	2 100	2 657	133
2006 – agosto	1 638	2 088	2 088	2 625	131
2006 – septiem	1 638	2 169	2 082	2 600	132
2006 – octubre	1 675	2 263	2 163	2 625	136
2006 – noviembre	1 750	2 475	2 388	2 663	146
2006 – diciembre	1 850	2 825	2 688	2 800	160
2007 – enero	1 938	2 900	2 850	2 850	166
2007 – febrero	2 038	3 125	3 050	2 925	176
2007 – marzo	2 063	3 225	3 288	3 013	186
2007 – abril	2 350	3 850	3 850	3 150	213

Mantequilla, 82% grasa de mantequilla, f.o.b. Oceanía; precios comercializados indicativos

[2] Leche desnatada en polvo, 1,25% grasa de mantequilla, f.o.b. Oceanía, precios comercializados indicativos

[3] Leche entera en polvo, 26% grasa de mantequilla, f.o.b. Oceanía, precios comercializados indicativos

[4] Queso Cheddar, 39% máx. humedad, f.o.b. Oceanía, precios comercializados indicativos

Nota: El índice de precios de la FAO para los productos lácteos deriva de un promedio ponderado según el comercio de una selección de productos lácteos representativos comercializados internacionalmente

ANEXO 4

ANEXO 5

DETERMINAR LA ACEPTACIÓN DE LA LECHE EN EL CONSUMO DIARIO

Introducción:

La presente encuesta tiene como objetivo conocer las preferencias de los consumidores con respecto a la leche. Sírvase a contestar de manera veraz y objetividad, el siguiente cuestionario el cual ayudará a establecer la calidad del producto de ser necesario. Se le agradece su disposición y tiempo para la realización de la misma y se asegura total confiabilidad ante las respuestas obtenidas.

1. **¿Consume usted leche?** (si la respuesta es afirmativa continúe con la encuesta, si es negativa finaliza la encuesta)

   Si_____ No _____

2. **La leche que usted consume y/o compra es:**

   Al granel_____ En fundas_____ Cartón_____

3. **Indique su género:**

   Masculino_____ Femenino _____

4. **Su edad está entre:**

   a) 15 - 24 ☐ b) 25 - 34 ☐ c) 35 - 44 ☐

   d) 45 - 54 ☐ e) 55 - 64 ☐ f) Más de 64 ☐

5. **¿Cuál es su estado civil?**

   a) Soltero(a) ◯ b) Casado(a) ◯ c) Unión libre ◯

   d) Divorciado(a) ◯ e) Viudo(a) ◯

6. **¿Tiene hijos?** (si su respuesta es negativa siga a la pregunta 9)

Si_____ No ____

7. **¿Cuántos hijos tiene?**

a) 1 ☐ b) 2 ☐ c) 3 ☐ d) 4 ☐ e) 5 o más ☐

8. **¿Qué edad tienen?** (Seleccione el rango en que se encuentra la edad de sus hijos)

a) 0 - 5 ☐ b) 6 – 11 ☐ c) 12 - 17 ☐

d) 18 - 23 ☐ e) 24 - 29 ☐ f) 30 o más ☐

9. **¿Cuántas personas habitan en su casa?**

a) 1 - 3 ☐ b) 4 - 6 ☐ c) 7 - 9 ☐

d) 10 o más ☐

10. **¿Su nivel académico es?**

a) Ninguno ◯ b) Primaria ◯ c) Secundaria ◯

d) Universidad ◯ e) Post-Grado ◯

11. ¿Cuál es su ocupación actual?

a) Trabaja ◯ b) Estudia ◯ c) Desempleado ◯

d) Trabaja – estudia ◯ e) Negocio Propio ◯

f) Quehaceres Domésticos ◯

12. ¿Sus ingresos mensuales se encuentran en el intervalo?

<u>Ingresos</u>	
0 – 99	
100 – 199	
200 - 299	
300 – 399	
400 – 499	
500 – 599	
600 – 699	
700 – 799	
800 - 899	
900 – 999	
Más de 1000	

13. ¿Su sector de residencia es?

a) Norte ◯ b) Centro ◯ c) Sur ◯

d) Otro especifique ____________

14. ¿Cree usted que la leche procesada brinda más beneficios que la leche natural?

a) Totalmente de acuerdo ☐ b) De acuerdo ☐

c) Desacuerdo ☐ d) Totalmente en desacuerdo ☐

15. De la siguiente lista ordene del 1 al 5 las siguientes marcas de leche. Considerando como 1 a la más preferida y 5 menos preferida

a) Toni ☐ b) Indulac ☐ c)Parmalat ☐

d) Andina ☐ e) Rey Leche ☐ f) Miraflores ☐

g) La Lechera ☐ h) Nutrileche ☐ i) Vitaleche ☐

j) Alpina ☐ k) Otro (especifique) ___________________

16. Seleccione del 1 al 5 las características que considere más importante al momento de elegir la marca a consumir (considerando como 1 a la más importante y 5 la menos importante)

a) Higiene ☐ b) Duración ☐ c) Sabor ☐

d) Color ☐ e) Precio ☐ f) Textura ☐

g) Presentación ☐ h) Cantidad envasada ☐

17. ¿Qué tipo de leche es de mayor consumo en su hogar? Ordene del 1 al 3 considerando 1 a la de mayor consumo y 3 de menor consumo

a) Entera ☐ b) Semidescremada ☐ c)Descremada ☐

d) Dieta (Light) ☐ e) Semidescremada Omega ☐

f) Deslactosada ☐ g) Huesos Sanos ☐

18. ¿Qué lo motiva a comprar leche? De la siguiente lista del 1 al 5 considerando como 1 el motivo más importante y 5 menos importante

a) Para sus familias ☐ b) Por razones dietéticas ☐

c) Por razones nutricionales ☐ d) Por costumbre ☐

e) Como un Complemento alimenticio ☐

19. ¿Cuántos consumen leche en su hogar?

a) 1 - 3 ☐ b) 4 - 6 ☐ c) 7 - 9 ☐

d) 10 o más ☐

20. ¿Considera usted que el tipo de envase influye en la duración y conservación de las propiedades de la leche?

a) Completamente Verdadero ◯ b) Verdadero ◯

c) Falso ◯ d) Completamente Falso ◯

21. ¿Cuál es el tipo de envase que usted compra regularmente? Ordene del 1 al 3 considerando 1 la que más adquiere y 3 la que menos adquiere

a) Tetrapack (cartón) ☐ b) Tetrafino ☐ c) Fundas ☐

d) Botellas Plasticas ☐

22. ¿Qué presentación usted compra regularmente?

a) 200 cc ◯ b) ¼ de litro ◯ c) ½ litro ◯ d) 1 litro ◯

23. ¿Con qué frecuencia usted compra leche?

a) Diario ◯ b) Semanal ◯ c) Quincenal ◯ d) Mensual ◯

24. De las presentaciones que ha elegido, ¿cuántas usted compra cada vez que lo hace?

	Tetrapack (cartón)		**Tetrafino**	**Botellas Plásticas**		**Fundas (Leche líquida)**		
	200 cc	**1 lt**	**1 lt**	**200 cc**	**1 lt**	**¼ lt**	**½ lt**	**1lt**
1 – 4								
5 – 9								
10 – 14								
15 - 19								
20 – 24								
25 o más								

25. ¿Consume usted leche de sabores? (Si su respuesta es afirmativa continúe con la siguiente pregunta, si es negativa pase a la pregunta 27)

Si_____ No ____

26. ¿Cuál de los siguientes sabores son sus preferidos? (Escoja 2 calificando 1 a la más preferida y 2 menos preferida)

a) Frutilla ☐ b) Vainilla ☐ c) Manjar ☐

d) Chocolate ☐

27. ¿Si existiera una variación en sus ingresos, afectaría al consumo de la leche en su hogar?

a) Definitivamente si ⬭ b) Probablemente si ⬭

c) Probablemente no ⬭ d) Definitivamente no ⬭

28. ¿Cuánto usualmente paga por la leche que consume?

Precio	
0.15 – 0.44	
0.45 – 0.74	
0.75 – 1.04	
1.05 – 1.34	
1.35 – 1.64	
1.65 o más	

29. Si aumentara el precio de la leche de la marca que usted consume estaría dispuesto a sustituirla por otra marca

a) Muy de acuerdo ______
b) De acuerdo ______
c) En desacuerdo ______
d) Muy en desacuerdo ______

30. ¿Donde compra la leche que usted consume?

a) Supermercado ☐ b) Tiendas de Barrio ☐ c)Mercado ☐

d) Otro (especifique) _________________

ANEXO 11A

2.50%											
Demanda	5,065,281	5,191,913	5,321,711	5,454,754	5,591,122	5,730,901	5,874,173	6,021,027	6,171,553	6,325,842	6,483,988

Precio	0.690

Costo	0.60825993

FLUJO DE CAJA - SIN CALIDAD (ACTUAL Y PROYECTADO)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas		$ 3,582,419.99	$ 3,671,980.49	$ 3,763,780.00	$ 3,857,874.50	$ 3,954,321.36	$ 4,053,179.40	$ 4,154,508.88	$ 4,258,371.60	$ 4,364,830.89	$ 4,473,951.66
Costo de Ventas		$ 3,158,032.64	$ 3,236,983.45	$ 3,317,908.04	$ 3,400,855.74	$ 3,485,877.14	$ 3,573,024.06	$ 3,662,349.67	$ 3,753,908.41	$ 3,847,756.12	$ 3,943,950.02
Gastos Administrativos		$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24	$ 30,597.24
Gastos de Publicidad		$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00	$ 91,000.00
Depreciaciones		$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64
Gastos de Capacitacion		$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00	$ 15,000.00
Gastos de Seguridad Industr.		$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00
Gastos Mat.y Utiles Oficina		$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00
Utilidad antes de Part. Trab.		$ 259,420.47	$ 270,030.15	$ 280,905.08	$ 292,051.88	$ 303,477.35	$ 315,188.45	$ 327,192.34	$ 339,496.32	$ 352,107.90	$ 365,034.77
Particip. Trabajadores (15%)		$ 38,913.07	$ 40,504.52	$ 42,135.76	$ 43,807.78	$ 45,521.60	$ 47,278.27	$ 49,078.85	$ 50,924.45	$ 52,816.18	$ 54,755.22
Utilidad antes de Impuestos		$ 220,507.40	$ 229,525.63	$ 238,769.32	$ 248,244.10	$ 257,955.75	$ 267,910.19	$ 278,113.49	$ 288,571.87	$ 299,291.71	$ 310,279.55
Impuesto a la Renta (25%)		$ 55,126.85	$ 57,381.41	$ 59,692.33	$ 62,061.02	$ 64,488.94	$ 66,977.55	$ 69,528.37	$ 72,142.97	$ 74,822.93	$ 77,569.89
Utilidad Neta		$ 165,380.55	$ 172,144.22	$ 179,076.99	$ 186,183.07	$ 193,466.81	$ 200,932.64	$ 208,585.11	$ 216,428.90	$ 224,468.78	$ 232,709.66
Depreciaciones		$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64	$ 21,869.64
FLUJO DE CAJA		**$ 187,250.19**	**$ 194,013.86**	**$ 200,946.63**	**$ 208,052.71**	**$ 215,336.45**	**$ 222,802.28**	**$ 230,454.75**	**$ 238,298.54**	**$ 246,338.42**	**$ 254,579.30**

ANEXO 11B

5.41%											
Demanda	5,065,281	5,339,313	5,628,170	5,932,653	6,253,610	6,591,930	6,948,554	7,324,471	7,720,724	8,138,416	8,578,704

Precio	0.730

Costo	0.633544649

FLUJO DE CAJA CON CALIDAD (ACTUAL Y PROYECTADO)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas		$ 3,897,698.27	$ 4,108,563.75	$ 4,330,837.05	$ 4,565,135.33	$ 4,812,109.15	$ 5,072,444.26	$ 5,346,863.49	$ 5,636,128.81	$ 5,941,043.38	$ 6,262,453.82
Costo de Ventas		$ 3,382,692.99	$ 3,565,696.68	$ 3,758,600.87	$ 3,961,941.18	$ 4,176,282.20	$ 4,402,219.06	$ 4,640,379.11	$ 4,891,423.62	$ 5,156,049.64	$ 5,434,991.93
Gastos Administrativos		$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84	$ 34,988.84
Gastos de Publicidad		$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00	$ 95,000.00
Gastos Financieros		$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Depreciaciones		$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64
Gastos de Capacitacion		$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00	$ 25,000.00
Gastos de Seguridad Industr.		$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00
Gastos Mat.y Utiles Oficina		$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00
Utilidad antes de Part. Trab.		$ 274,394.54	$ 302,256.32	$ 331,625.43	$ 362,583.41	$ 395,216.21	$ 476,967.72	$ 513,226.90	$ 551,447.71	$ 591,736.26	$ 634,204.42
Particip. Trabajadores (15%)		$ 41,159.18	$ 45,338.45	$ 49,743.81	$ 54,387.51	$ 59,282.43	$ 71,545.16	$ 76,984.04	$ 82,717.16	$ 88,760.44	$ 95,130.66
Utilidad antes de Impuestos		$ 233,235.36	$ 256,917.88	$ 281,881.62	$ 308,195.90	$ 335,933.78	$ 405,422.56	$ 436,242.87	$ 468,730.55	$ 502,975.82	$ 539,073.76
Impuesto a la Renta (25%)		$ 58,308.84	$ 64,229.47	$ 70,470.40	$ 77,048.97	$ 83,983.45	$ 101,355.64	$ 109,060.72	$ 117,182.64	$ 125,743.95	$ 134,768.44
Utilidad Neta		$ 174,926.52	$ 192,688.41	$ 211,411.21	$ 231,146.92	$ 251,950.34	$ 304,066.92	$ 327,182.15	$ 351,547.91	$ 377,231.86	$ 404,305.32
Depreciaciones		$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64	$ 30,268.64
Costo de certificación	$ -15,000.00										
Implementación de BPM	$ -2,000.00										
Implementación Sistema CIP	$ -74,850.00										
Equipo de laboratorio de calidad	$ -5,220.00										
Implementación HACCP	$ -4,000.00										
Inversión muebles y equipos de oficina	$ -3,920.00										
Materiales para Seguridad Industrial	$ -2,000.00										
Capital de Trabajo	$ -292,723.49										
FLUJO DE CAJA	**$ -399,713.49**	**$ 205,195.16**	**$ 222,957.04**	**$ 241,679.85**	**$ 261,415.56**	**$ 282,218.97**	**$ 334,335.56**	**$ 357,450.79**	**$ 381,816.55**	**$ 407,500.50**	**$ 434,573.95**
VAN*	$ 1,154,439.18				**TIR**	59.10%					

ANEXO 11C

FLUJO DE CAJA - INCREMENTAL (ACTUAL Y PROYECTADO)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas		$ 315,278.29	$ 436,583.26	$ 567,057.05	$ 707,260.83	$ 857,787.79	$ 1,019,264.86	$ 1,192,354.61	$ 1,377,757.21	$ 1,576,212.48	$ 1,788,502.16
Costo de Ventas		$ 224,660.35	$ 328,713.23	$ 440,692.83	$ 561,085.44	$ 690,405.06	$ 829,195.00	$ 978,029.45	$ 1,137,515.22	$ 1,308,293.52	$ 1,491,041.91
Gastos Administrativos		$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60	$ 4,391.60
Gastos de Publicidad		$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00	$ 4,000.00
Gastos Financieros		$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ 47,353.27	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Depreciaciones		$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00
Gastos de Capacitacion		$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00	$ 10,000.00
Gastos de Seguridad Industr.		$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00	$ 500.00
Gastos Mat.y Utiles Oficina		$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 1,000.00
Utilidad antes de Part. Trab.		$ 14,974.07	$ 32,226.17	$ 50,720.35	$ 70,531.53	$ 91,738.87	$ 161,779.26	$ 186,034.56	$ 211,951.39	$ 239,628.36	$ 269,169.65
Particip. Trabajadores (15%)		$ 2,246.11	$ 4,833.93	$ 7,608.05	$ 10,579.73	$ 13,760.83	$ 24,266.89	$ 27,905.18	$ 31,792.71	$ 35,944.25	$ 40,375.45
Utilidad antes de Impuestos		$ 12,727.96	$ 27,392.24	$ 43,112.30	$ 59,951.80	$ 77,978.04	$ 137,512.37	$ 158,129.38	$ 180,158.68	$ 203,684.11	$ 228,794.20
Impuesto a la Renta (25%)		$ 3,181.99	$ 6,848.06	$ 10,778.07	$ 14,987.95	$ 19,494.51	$ 34,378.09	$ 39,532.34	$ 45,039.67	$ 50,921.03	$ 57,198.55
Utilidad Neta		$ 9,545.97	$ 20,544.18	$ 32,334.22	$ 44,963.85	$ 58,483.53	$ 103,134.28	$ 118,597.03	$ 135,119.01	$ 152,763.08	$ 171,595.65
Depreciaciones		$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00	$ 8,399.00
Costo de certificación	$ -15,000.00										
Implementación de BPM	$ -2,000.00										
Implementación Sistema CIP	$ -74,850.00										
Equipo de laboratorio de calidad	$ -5,220.00										
Implementación HACCP	$ -4,000.00										
Inversión muebles y equipos de oficina	$ -3,920.00										
Materiales para Seguridad Industrial	$ -2,000.00										
Capital de Trabajo	$ -292,723.49										
FLUJO DE CAJA	**$ -399,713.49**	**$ 17,944.97**	**$ 28,943.18**	**$ 40,733.22**	**$ 53,362.85**	**$ 66,882.53**	**$ 111,533.28**	**$ 126,996.03**	**$ 143,518.01**	**$ 161,162.08**	**$ 179,994.65**
VAN*	$ 3,384.62				**TIR**	13.19%					

FLUJO DE CAJA	$ -399,713.49	$ 17,944.97	$ 28,943.18	$ 40,733.22	$ 53,362.85	$ 66,882.53
Periodo de Recuperacion	$ -399,713.49	$ -381,768.52	$ -352,825.33	$ -312,092.11	**$ -258,729.26**	$ -191,846.73

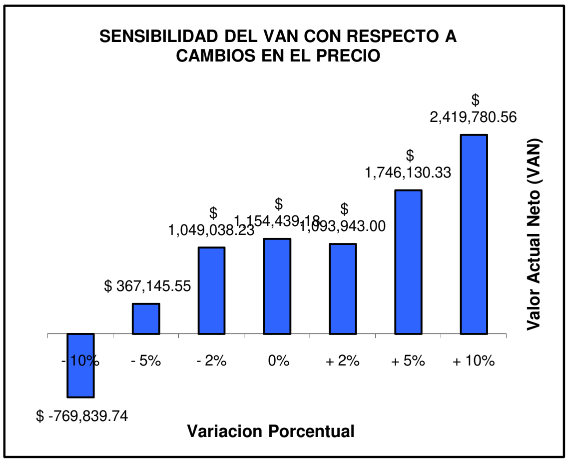
ANEXO 12

	Re=rf + B(rm-rf) + Rp	
Rf	Rentabilidad de los Bonos de Estados Unidos	4.75
B	Promedio de riesgos de empresas del sector	0.8
Rm	Rentabilidad Mercado de Industrias	6.45
Rp	Riesgo País	6.93
Re		**13.04**
	Tasa de Descuento (TMAR)	

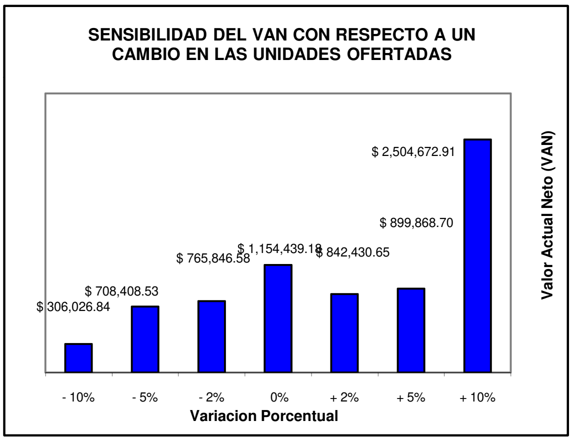
ANEXO 13

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

SENSIBILIDAD DEL VAN CON RESPECTO A UN CAMBIO EN EL PRECIO		
VARIACIÓN	**VAN**	**TIR**
+ 10%	$ 2,419,780.56	117.04%
+ 5%	$ 1,746,130.33	89.69%
+ 2%	$ 1,093,943.00	45.78%
0%	**$ 1,154,439.18**	**59.10%**
- 2%	$ 1,049,038.23	43.12%
- 5%	$ 367,145.55	24.28%
- 10%	$ -769,839.74	#¡NUM!



SENSIBILIDAD DEL VAN CON RESPECTO A UN CAMBIO EN LAS UNIDADES OFERTADAS		
VARIACIÓN	**VAN**	**TIR**
+ 10%	$ 2,504,672.91	83.47%
+ 5%	$ 899,868.70	40.42%
+ 2%	$ 842,430.65	38.81%
0%	**$ 1,154,439.18**	**59.10%**
- 2%	$ 765,846.58	36.65%
- 5%	$ 708,408.53	35.02%
- 10%	$ 306,026.84	24.83%



SENSIBILIDAD DEL VAN CON RESPECTO A UN CAMBIO EN EL COSTO UNITARIO		
VARIACIÓN	**VAN**	**TIR**
+ 10%	$ -453,423.16	-6.67%
+ 5%	$ 175,357.73	18.96%
+ 2%	$ 552,626.26	30.52%
0%	**$ 1,154,439.18**	**59.10%**
- 2%	$ 1,055,650.97	44.73%
- 5%	$ 1,432,919.50	54.98%
- 10%	$ 2,061,700.39	71.75%