

**Análisis técnico y financiero de una planta
deshidratadora de leche en el Valle de
Comayagua**

**Luis Arturo Orellana Melendez
Manuel Alejandro Velasquez Borjas**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
2014-11-01**

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Análisis técnico y financiero de una planta deshidratadora de leche en el Valle de Comayagua

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Administración de Agronegocios en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Luis Arturo Orellana Melendez
Manuel Alejandro Velasquez Borjas**

Zamorano, Honduras
2014-11-01

Análisis técnico y financiero de una planta deshidratadora de leche en el Valle de Comayagua

Presentado por:

Luis Arturo Orellana Melendez
Manuel Alejandro Velasquez Borjas

Aprobado:

Fredi Arias Ph.D
Asesor principal

Ernesto Gallo
Director
Departamento de Ingeniería en
Administración de Agronegocios

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Análisis técnico y financiero de una planta deshidratadora de leche en el Valle de Comayagua

**Luis Arturo Orellana Melendez
Manuel Alejandro Velasquez Borjas**

Resumen. IAGSA (Ingeniería Agrícola y Ganadera, Sociedad Anónima) es una empresa ubicada en el Valle de Comayagua dedicada a la producción de leche y hortalizas. Actualmente, IAGSA vende la leche a la empresa SULA, la cual cobra \$0.02 por litro transportado. La empresa se ha visto en la necesidad de realizar un estudio que determinara la factibilidad de deshidratar la leche para disminuir los costos de transporte y de almacenamiento, para lograr un mejor precio por el producto. El estudio se realizó por estudiantes de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, determinando que el proyecto tendrá un VAN de \$2, 253,310.47 y una TIR de 18.71% la cual resulta ser mayor a la tasa de corte de la empresa que es de 15% por lo que se considera un proyecto financieramente factible.

Palabras clave: IAGSA, leche en polvo, SULA.

Abstract. IAGSA (Engineering Agriculture and Livestock, SA) is a company located in Comayagua Valley dedicated to the production of milk and vegetables. Currently, IAGSA sells milk to SULA, which charges \$ 0.02 per liter transported. The company has seen the need for a study to determine the feasibility of dehydrated milk to reduce the costs of transportation and storage, to achieve a better price for the product. The study was conducted by Zamorano Pan-American Agricultural School students, determining that the project will have an NPV of \$ 2,253,310.47 and a IRR of 18.71% which is higher than the rate being cut from the company that is 15% which is considered a financially feasible project.

Keywords: IAGSA, milk powder, SULA.

CONTENIDO

Portadilla	ii
Página de firmas	iii
Resumen	iv
Contenido	v
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4. CONCLUSIONES	27
5. RECOMENDACIONES	28
6. LITERATURA CITADA.....	30
7. ANEXOS	31

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Costos de inversion.....	13
2. Costos fijos del proyecto	13
3. Costos variables del proyecto	14
4. Precio historico de la energia en dolares	14
5. Financiamiento del proyecto	15
6. Amortizacion por anualidades	15
7. Determinacion de precio de la leche en polvo.....	15
8. Precio historico de la leche en polco en Costa Rica.....	16
9. Variables del proyecto	17
10. Estado de resultados	19
11. Flujo de efectivo	20
12. Indiscadores financieros	22
13. Análisis de sensibilidad	23

Figuras	Página
1. Produccion de leche.....	8
2. Macrolocalizacion	9
3. Microlocalizacion	10
4. Tamaño de la planta.....	11
5. Flujo de proceso	12

Anexos	Página
1. Selección de equipo.....	32
2. Costo de infraestructura.....	33

1. INTRODUCCIÓN

Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A., IAGSA, una empresa hondureña que inició operaciones en mayo de 2003 en el Valle de Comayagua, con una concepción completamente innovadora: aplicar tecnología de punta para reactivar la industria agrícola y lechera del país. Nuestra ventaja competitiva consiste en contar con el mejor personal y la tecnología de punta requerida para ofrecer productos de la mejor calidad en el mercado (IAGSA).

IAGSA comenzó el proyecto de producción de leche en el año de 2009 en el Valle de Comayagua con el objetivo de crear una ganadería especializada que pueda compararse con los estándares americanos.

Para el año 2014 la empresa esperaba producir 10,000 litros de leche diarios (meta que ya se logró), para el año de 2016 espera producir 20,000 litros y para el 2018 se esperan de 30,000 y para el 2020 50,000 litros diarios de leche.

La empresa ha solicitado evaluar la factibilidad técnica y financiera de establecer una planta deshidratadora de leche con el fin de determinar la viabilidad de la elaboración de leche en polvo al reducir el coste asociado al transporte. El coste de transporte resulta ser muy oneroso y la empresa está buscando otras alternativas de comercialización para su producto que le resulte en menores costos.

Actualmente la empresa produce de 10,000 a 12.000 litros de leche diarios, los cuales son todos vendidos a la empresa SULA ubicada en Tegucigalpa. Sula cobra a IAGSA L. 0.42 por litro transportado, lo que implica un costo de L. 4,200.00 a L. 5,040.00 diarios.

La evaluación de este proyecto analiza la factibilidad para instalar una empresa que elabore leche deshidratada en polvo, desde los puntos de vista técnicos, y de rentabilidad económica. La primera parte de este proyecto comprende el análisis técnico de la empresa, que implica la determinación de la localización, el diseño de las condiciones óptimas de trabajo, lo cual incluye turnos de trabajo, cantidad y tipo de personas a laborar, equipo necesario para el producto a elaborar, aspectos organizativos y legales.

La segunda parte consiste en un análisis financiero de las condiciones de operación que previamente se determinaron en el estudio técnico. Esto incluye determinar la inversión inicial, los costos totales de operación, el capital de trabajo, plantear el sistema de financiamiento, los requisitos económicos para tener acceso a este el cálculo del balance general inicial, del estado de resultado proyectado al periodo de recuperación de la inversión.

La tercera parte de este proyecto trata sobre la evaluación financiera de la inversión. Donde se determina la rentabilidad de toda la inversión bajo criterios claramente definidos tales como VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno). Esta parte también incluye un análisis de riesgo de la inversión.

Objetivos

- Determinar el costo de inversión para montar una planta deshidratadora de leche con capacidad de 50,000 litros diarios.
- Realizar análisis costo beneficio que determine la viabilidad de montar una planta deshidratadora de leche.
- Elaborar un diseño técnico de la planta de procesamiento y determinar los requerimientos de capital para establecerla.
- Realizar un estudio financiero para determinar la rentabilidad de la planta deshidratadora de leche.
- Diseñar la estrategia del establecimiento de la planta.

2. METODOLOGÍA

Para la elaboración del estudio de factibilidad para la implementación de una planta deshidratadora de leche en el Valle de Comayagua se utilizó la metodología descrita por Girón, la cual consiste en una serie de pasos los cuales son detallados a continuación:

- Definición de objetivos del proyecto: se describió el propósito o fin de la empresa y el producto o productos a elaborar.
- Elaboración del estudio técnico: se describió detalladamente el proceso productivo; se definieron las actividades y flujos de proceso para elaborar el producto. Además, se detalló la ingeniería del proyecto; es decir, los requerimientos en cuanto a equipo, materiales y edificios necesarios para elaborar el producto.
- Elaboración del estudio ambiental: se describieron los requisitos impuestos por la Secretaría de Ambiente y Recursos Naturales de Honduras, los cuales fueron la base para la elaboración de un plan de manejo ambiental que permitirá operar de acuerdo a las regulaciones ambientales que rigen el país.
- Elaboración del análisis financiero: para el análisis financiero se elaboró un estudio de flujo de caja en el cual se especificó cada uno de los costos en los cuales incurrirá la empresa; se realizó un desglose de costos en las categorías fijos y variables además de la cuantificación de las inversiones. A partir del estudio económico se elabora un estado de resultados y flujo de efectivo a partir del cual se estimaron los indicadores financieros Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto y Período de Recuperación de la Inversión, los cuales se emplearon para concluir sobre la viabilidad del proyecto.

Revisión de literatura.

Leche en polvo. Leche en polvo es el producto obtenido por deshidratación de leche pasteurizada, que se presenta como un polvo uniforme, sin grumos, de color blanco amarillento. Contiene todos los componentes naturales de la leche normal y, si bien puede variar su tenor graso - entera, parcialmente descremada o descremada-, no puede contener sustancias conservantes ni antioxidantes. Para su correcta preparación se debe utilizar agua segura, previamente hervida, a la cual se le vierte la leche en polvo (Milkaut).

Pasteurización. La pasteurización es un proceso tecnológico que se lleva a cabo mediante el uso de calor. Es un tratamiento térmico suave, aspecto que lo diferencia de la esterilización, mucho más intenso. Su principal objetivo es la eliminación de patógenos en los alimentos para alargar su vida útil. La pasteurización usa temperaturas entre 135°C y 150°C durante 2 segundos que aseguran la eliminación de patógenos. El valor nutricional

de los alimentos y sus características organolépticas no se ven tan alteradas (Morato, 2012).

Homogenización. Es un proceso que combina diversas sustancias para producir una mezcla uniformemente consistente. La homogenización se utiliza principalmente con componentes que no son solubles uno en el otro, que apenas son miscibles o no son miscibles en absoluto (Ikaprocess).

La homogenización en la leche se utiliza para reducir el tamaño de los glóbulos de grasa evitando su separación de la leche. De esta manera no se forman capas de grasa en la leche.

Evaporación. Un evaporador es un intercambiador de calor de coraza y tubos. Las partes esenciales de un evaporador son la cámara de calefacción y la cámara de evaporación. El haz de tubos corresponde a una cámara y la coraza corresponde a la otra cámara. La coraza es un cuerpo cilíndrico en cuyo interior está el haz de tubos (Morato, 2012).

Durante el proceso de evaporación la leche queda a un 50% de humedad, haciendo de esta manera un concentrado de leche para que el volumen que vaya al spray dryer sea menor.

Spray dryer. Es el proceso industrial más ampliamente usado que involucra la formación de partículas y el secado. Es muy adecuado para la producción continua de sólidos secos en polvo o bien, granulado o aglomerado a partir de materias primas líquidas como soluciones, emulsiones y suspensiones bombeables. Por lo tanto, el secado por pulverización es un proceso ideal en el que el producto final debe cumplir con los estándares de calidad precisos respecto a la distribución de tamaño de partícula, contenido de humedad residual, densidad aparente, y forma de las partículas (Niro inc.).

El spray dryer implica la atomización de un material de alimentación líquido en una pulverización de gotitas y en contacto las gotitas con aire caliente en una cámara de secado. Los aerosoles se producen por cualquiera giratorio (rueda) o atomizadores de boquilla. La evaporación de la humedad de las gotitas y la formación de partículas secas proceder bajo condiciones de temperatura y de flujo de aire controladas. El polvo se descarga de forma continua de la cámara de secado. Condiciones de funcionamiento y diseño secadora se seleccionan de acuerdo con las características de secado del pliego de condiciones y en polvo (Niro inc.).

Estudio financiero. El estudio financiero es el análisis de la capacidad de una empresa para ser sustentable, viable y rentable en el tiempo (Anzil, 2012).

El estudio financiero es una parte fundamental de la evaluación de un proyecto de inversión. El cual puede analizar un nuevo emprendimiento, una organización en marcha, o bien una nueva inversión para una empresa, como puede ser la creación de una nueva área de negocios, la compra de otra empresa o una inversión en una nueva planta de producción (Anzil, 2012).

El proyecto será financiado por los mismos productores de leche, considerando que su aporte a la inversión va estar en función de la cantidad de litros que entreguen a la planta diariamente. Este financiamiento se realizará por medio de una institución bancaria.

Costo de inversión. La cantidad de dinero necesaria para poner un proyecto en operación es conocida como "Inversión" de la empresa. Dicha inversión podrá estar integrada por capital propio, créditos de organismos financieros nacionales y/o internacionales, y de proveedores. El capital total requerido para realizar y operar el proyecto se compone de dos partes (Zambrano, 2010):

Capital Fijo es la cantidad de dinero necesaria para construir totalmente una planta de proceso, con sus servicios auxiliares y ubicarla en situación de poder comenzar a producir. Es básicamente la suma del valor de todos los activos de la planta. Incluyendo los costos ambientales, legales y de mercado.

Los activos fijos pueden ser tangibles o intangibles. Los primeros se integran con la maquinaria (que incluye el costo de su montaje), edificios, instalaciones auxiliares, etc.; y los segundos: las patentes, conocimientos técnicos, gastos de organización, puesta en marcha (Aurora Zugarramundi, 1988).

Capital de Trabajo también llamado "capital de giro", comprende las disponibilidades de capital necesario para que una vez que la planta se encuentre instalada y puesta en régimen normal de operación, pueda operar a los niveles previstos en los estudios técnico-económicos (Aurora Zugarramundi, 1988).

El monto de este capital varía dentro de límites muy amplios, dependiendo de la modalidad del mercado al cual va dirigida la producción, de las características del proceso y las condiciones establecidas por la procedencia y disponibilidades de las materias primas (Aurora Zugarramundi, 1988).

Costos fijos. Un costo fijo, es una erogación en que la empresa debe incurrir obligatoriamente, aun cuando la empresa opere a media marcha, o no lo haga, razón por la que son tan importantes en la estructura financiera de cualquier empresa (Gerencie, 2010).

Costos variables. Costos Variables o directos: Son aquellos que tienden a fluctuar en proporción al volumen total de la producción, de venta de artículos o la prestación de un servicio, se incurren debido a la actividad de la empresa. (Enciclopedia Financiera).

Análisis financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto, evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad (Nassir Sapag Cahi, 1991).

Valor actual neto (VAN). Es un índice que permite evaluar la rentabilidad de una inversión. Además las preferencias por el dinero presente con respecto al dinero futuro independientemente de la inflación y del efecto de la incertidumbre (Ramos, 1988).

Tasa interna de retorno (TIR). El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual (Nassir Sapag Chai, 1991).

Matriz de sensibilidad. El análisis de sensibilidad es una herramienta que se utiliza para estudiar el riesgo que presenta el proyecto frente a cambios de ciertas variables críticas como precios y cantidades (Abuhadba, 2008).

Estudio Legal. Es estudio legal, rige el seguimiento de las normas y leyes establecidas, esto permite conocer los lineamientos que rigen a la empresa y evitan cometer actos que pudieran perjudicar los fines que busca el proyecto (Municipalidad de La Paz)

Para el desarrollo del proyecto se requiere del permiso de operación del negocio y permiso de construcción obtenidos en la Municipalidad de Comayagua, Registro Sanitario solicitado a la Secretaria de Salud Pública en el Departamento Regional de Control de Alimentos, la Licencia Sanitaria extendida por la Secretaria de Salud Pública a través del Departamento de Regulación Sanitaria, Tarjeta de salud a los empleados proporcionada por una entidad autorizada por la Secretaria de Salud Pública (Municipalidad de la Paz).

Estudio ambiental. Realizar un estudio de impacto ambiental permite diseñar un plan de manejo ambiental para asegurar que el desarrollo de las actividades previstas por la operación de la fábrica de leche deshidratada en polvo se ejecute en condiciones que garanticen el respeto al medio natural y social que le rodeará (Secretaría de Recursos Naturales).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de leche. El estudio se realizó en base a los volúmenes de producción proyectada a 15 años de la empresa IAGSA (Ingeniería Agrícola y Ganadera).

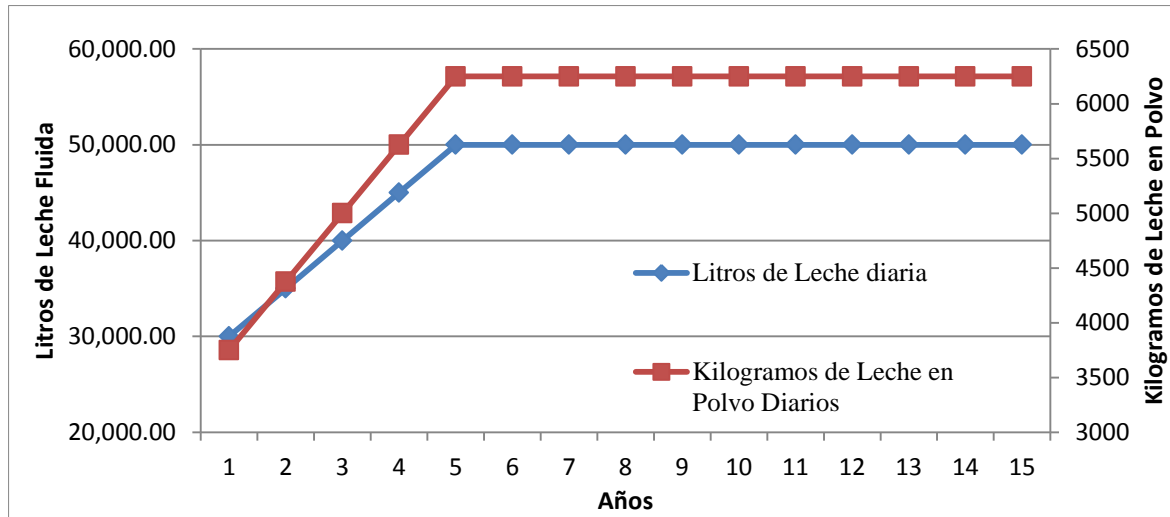


Figura 1 Producción diaria de leche fluida y leche en polvo

Leche Fluida: La planta iniciará con una producción diaria de leche de 30,000Lts aumentando 5000Lts diarios cada año hasta llegar a los 50,000Lts (ver figura 1). El aumento anual en la producción de leche está determinado por el número de partos anuales que la empresa tiene que es de 200 partos por año, con esto la empresa ha obtenido las proyecciones de producción y su incremento anual.

Kilogramos de leche en polvo: la producción de leche en polvo en el año 1 será de 3750 kilogramos diarios aumentando 625 kilogramos cada año hasta llegar a una producción de 6250 kilogramos diarios a partir del año 5 (ver figura 1). Para determinar cuántos gramos de leche en polvo aporta un litro de leche fluida se realizó una regla de tres.

Si la leche fluida tiene un total de 88% de agua y 12% de sólidos, por lo tanto en cada kilogramo de leche hay 880 gramos de agua y 120 gramos de sólidos. Si la leche en polvo debe quedar en 3% de humedad y 97% de sólidos, entonces se dice que los 120 gramos representan un 97%, ¿Cuánto de agua es 3%?

$$\begin{array}{l}
 120 \text{ gr} \text{-----} 97\% \\
 X \text{ gr} \text{-----} 3\% = 3.71 \text{ gramos de agua}
 \end{array}$$

El 3% de agua aportado por cada litro de agua representan 3.71 gramos de agua, esto sumado a los 120 gramos que aporta de sólidos, da un resultado de 123.71gr de leche en polvo aportados por cada litro, para lo que se realizó otra regla de tres para saber cuántos litros se necesitan para producir un kilogramo de leche.

1 ltr----- 123.71 gr

X ltr----- 1000 gr =8 litros de leche fluida para obtener 1 kilogramo de leche en polvo

Estudio técnico

Ubicación. La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre una mayor tasa de rentabilidad, sobre el capital, en otros casos, obtener el costo unitario mínimo. La localización de la planta deshidratadora de leche de la empresa IAGSA está definida y ésta se ilustra a continuación:

Macrolocalización.

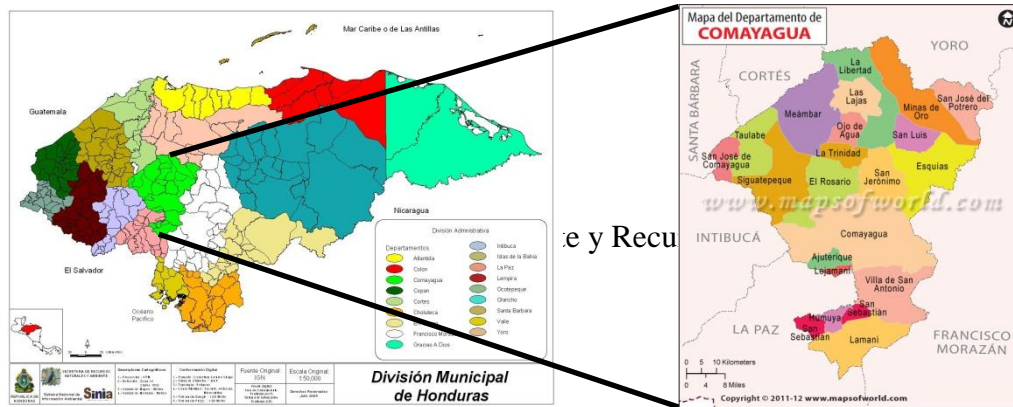


Figura 2. Macrolocalización de la planta deshidratadora de leche de IAGSA

La planta de IAGSA se encuentra ubicada en el Departamento de Comayagua, en la región denominada “Valle de Comayagua” delimitada por las coordenadas geográficas 14°20’56.29’’ latitud norte y 87°39’4.68’ longitud oeste (figura 2).

Micro localización.



Figura 3. Microlocalización de la planta deshidratadora de IAGSA
Fuente Google Earth

La micro localización define el espacio específico donde se ubica el proyecto, dicho sitio ha sido definido en la finca IAGSA en las coordenadas geográficas 14°20'55.66" latitud norte y 87°39'3.14" longitud oeste (Figura 3).

Tamaño de planta. El diseño de planta contempla un área de 2668 metros cuadrados de espacio; los cuales se encuentran distribuidos de acuerdo a los requerimientos en espacio definidos por los equipos cotizados en el escenario uno. El área se divide para una sección de recepción de materia prima, bodega, área de producción, vestidores y oficina administrativa (Figura 4). Adicionalmente se contempló un área para el parqueo de vehículos y circulación de camiones hacia el área de recepción de materia prima, donde se colectará la leche fluida para su transformación a leche en polvo en la fase de producción.

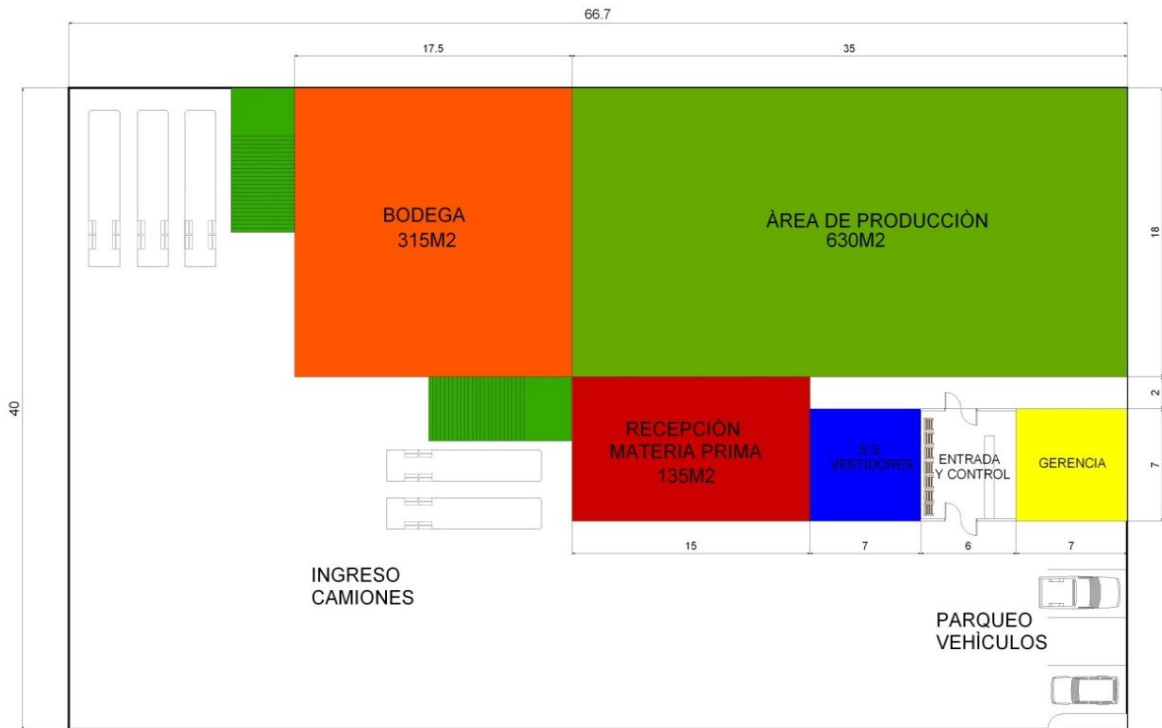


Figura 4. Plano de la planta

Las medidas de longitud están dadas en metros y las de las áreas en metros cuadrados.

La definición de cada sección en el diseño estuvo en función del espaciamiento requerido para los equipos y el flujo de personas dentro de ellas. La recepción de materia prima es una sección que consiste en un área de 132 metros cuadrados, donde se instalará un sistema de mangueras para el transporte de la leche al área de producción. La leche se recibe a una temperatura de 4°C y luego es llevada al área de producción donde ingresa directo al pasteurizador y posteriormente pasa al homogenizador. A continuación la leche pasa al evaporador donde se remueven los líquidos para reducir la humedad y así la leche pueda ingresar al Spray dryer donde es transformada a leche en polvo por medio de un sistema de atomización. El producto es dispuesto en bolsas de 25 kilogramos y posteriormente se almacenan en una bodega con dimensiones de 315 metros cuadrados para finalmente distribuirla al cliente (Figura 4).

Flujo de proceso.

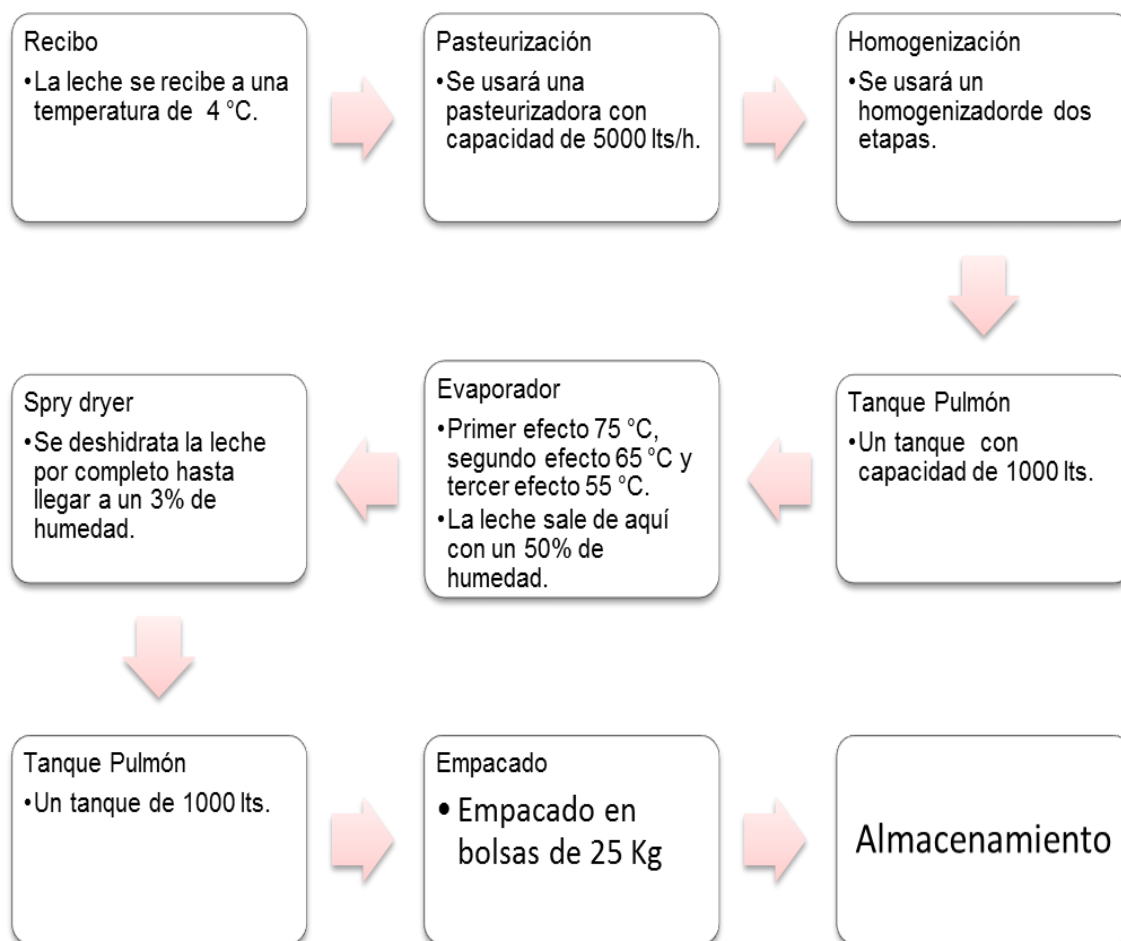


Figura 5. Flujo de proceso de la planta

Recibo. La leche producida por la empresa se transporta en vehículos de la empresa SULA desde la planta de enfriamiento de IAGSA hasta el área de recibo de la planta de procesamiento a una temperatura de 4 grados centígrados (Ver figura 5).

Pasteurización. Del área de recibo la leche se transporta directo al pasteurizador. El pasteurizador cotizado tiene una capacidad de 5000 litros por hora y dispone de un sistema de pasteurización de ultra alta temperatura UHT por sus siglas en inglés. La leche pasa de 4 grados hasta alcanzar 138 grados celcius en dos segundos. Este tratamiento permite mantener las cualidades organolépticas por la exposición del fluido a una alta temperatura en un corto tiempo. (Ver figura 5)

Homogenización. Para evitar la separación de la grasa del agua, la leche, pasa por un proceso de homogenización en un equipo bietápico GEA Process Engineering división (Ver figura 5).

Tanque pulmón. Se utilizarán dos tanques pulmón los cuales retienen la leche durante el proceso de un equipo a otro. El tanque pulmón es de utilidad al momento que se presente algún problema que obligue a que se detenga el flujo de proceso; entonces, la leche que ya ha entrado al flujo y no puede pasar al siguiente equipo debe retenerse para evitar que la materia prima pueda dañarse más adelante (Ver figura 5).

Evaporador. El proceso de evaporación constará de tres fases; la primera en la cual la leche se expone a una temperatura de 75 °C, una segunda etapa a 65°C y una etapa final a 55°C. Este proceso permite reducir la humedad en la leche hasta un 50% reduciendo el volumen de materia prima que ingresará al spray dryer y con ello acelerar el proceso de deshidratación de la leche. Esta leche es transportada a un sistema de tanques balanceadores que unen el evaporador con el spray dryer (Ver figura 5).

Spry dryer. La leche se bombea a alta presión a la cámara spray, la cual consiste en un cilindro de acero inoxidable hermético que termina en una sección cónica en la parte inferior donde se continúa con el proceso de remoción de agua para posteriormente pasar al atomizador donde la leche es transformada en finas gotas que al entrar en contacto con la corriente de aire caliente se convierte instantáneamente en polvo. La evaporación instantánea protege a la gota de leche de sobrecalentamientos para conservar sus propiedades originales (Milkaut). La leche es llevada de una humedad de 50 a un 3% por la atomización de partículas en el spray dryer; el cual tiene una capacidad de deshidratado de 1500 kilogramos de concentrado de leche al 50% de humedad por hora, equivalente a la producción de 625 kilos de leche en polvo por hora (Ver figura 5).

Empacado. La leche ya deshidratada se empacará en bolsas de 25 kilos elaboradas a base de papel kraft. El empacado se realiza a una velocidad de 25 bolsas de 25 kilos por hora (Ver figura 5).

Almacenamiento. La leche empaquetada se almacenará en una bodega de 312 metros cuadrados en estibas de no más de 20 bolsas (Ver figura 5).

Estudio financiero. El objetivo de este estudio fue obtener información monetaria que permitiese determinar su factibilidad económica. El proyecto se analizó a través del flujo de ingresos y egresos con un horizonte de evaluación de 15 años; a partir del cual se estimaron indicadores de desempeño financiero. Para ello se requirió el detalle de costos relativos al a inversión, costo fijo y variable de producción así como costos operativos, los cuales fueron esenciales para la proyección del flujo de efectivo del proyecto.

Los costos de inversión se estimaron una vez se definieron los equipos que serían necesarios para la fabricación de la leche en polvo para lo cual se analizaron tres escenarios (anexo 1). En cada escenario se plantearon ventajas y desventajas de acuerdo a cada tipo de equipo particular y finalmente la gerencia de la empresa se decidió por el escenario número uno que contempla la adquisición de un equipo pasteurizador, homogeneizador, evaporador, Spray Dryer y una empacadora, todas de la marca Gea Niro. La inversión total en equipo sería de \$ 8431,487.50 dólares, distribuida en cada uno de los equipos a disponer en la sección líquida, evaporación, atomización y empacadora.

Cuadro 1. Costo de inversión del proyecto.

Actividad	Precio (\$)
Sección Líquida	2443,150.00
Sección de Evaporación	1438,707.50
Secador por Atomización	4097,680.00
Empacadora	451,950.00
Infraestructura	319,532.00
Imprevisto	248,980.50
Total	9000,000.00

El proyecto requiere un monto de \$ 9, 000,000 de dólares de inversión, los cuales se encuentran divididos en 6 rubros; tales que: equipos de la sección líquida, sección de evaporación, área de secado por atomización, equipo de empacado, infraestructura y un último concepto denominado imprevistos. El rubro más costoso es el equipo de secado por atomización; el cual incluye al spray dryer, equipo diseñado para la elaboración de leche en polvo construido partir de una tecnología especial de atomización. Los equipos de la sección líquida y evaporación superan el millón de dólares; el doble en el caso de la sección líquida, la cual cuenta con equipos como el homogeneizador y pasteurizador. El costo de inversión más bajo evidentemente son los imprevistos los cuales fueron estimados en razón de un 3% de la inversión total (Cuadro 1).

La inversión cuenta con monto de \$319,532.00 para la construcción de infraestructura (Anexo 2), la cual consiste en el edificio que albergará los distintos equipos para el proceso de elaboración de leche en polvo y para la cual se ha realizado el diseño respectivo (Figura 4).

Cuadro 2. Costos fijos del proyecto

Actividad	Unidad	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Empleados	Mensualidad	14	8686.21	121606.94
Licencia Ambiental	Anual	1	333.33	333.33
Permiso de Operación	Anual	1	120	120
Licencia Sanitaria	Anual	1	166.66	166.66
Total Costos Fijos				122226.93

El estudio proyectó un monto de \$ 122,226.93 relativo a costos fijos; el cual se encuentra dividido en costos de licenciamiento ambiental, permisos operativos, licencia sanitaria y mano de obra. La mano de obra se ha definido como costo fijo dado lo siguiente: en la planta trabajarán 20 empleados; 15 de los cuales realizarán labores operativas dentro de la planta y a quienes se les retribuirán \$ 260.59 dólares mensuales correspondientes al salario mínimo. Los restantes 5 empleados se dedicarán a actividades administrativas y serán retribuidos con un monto mensual de \$ 521.17 dólares, estos cinco empleados tendrán la misma jerarquía haciendo innecesario en pago de una persona adicional dedicada a labores gerenciales. Se harán efectivas un total de 14 mensualidades por un monto de \$ 8686.21 dólares. Los costos fijos están sujetos al efecto inflacionario; 3% correspondiente al año 2014 (Cuadro 2).

Cuadro 3. Costos variables del proyecto

Insumo	Unidad	Cantidad	Precio		Aumento Anual
			Unitario	Total	(%)
Leche Fluida	litro	8.00	0.51	4.08	3.50
Energía Eléctrica	kilowatt	0.40	0.12	0.05	3.80
Empaque	Bolsa	0.04	0.50	0.02	3.00
Transporte	kilogramo	1.00	0.02	0.02	3.00
Total Costos Variables				4.17	

La estimación de costos variables se realizó a partir del cálculo de los costos de insumos requeridos para la producción de un kilogramo de leche en polvo. Así, el mayor costo variable lo representa la leche fluida, la cual se compra a un costo de \$ 0.51 dólares el litro, totalizando un costo de \$ 4.08 al requerirse 8 litros de leche fluida para la elaboración de un kilo de leche en polvo. Un costo de dos centavos de dólar se suma por concepto de empaque, en tanto que SULA cobra 0.02 dólares por el transporte de un kilo de leche de Comayagua a Tegucigalpa. Finalmente se suman \$ 0.05 dólares más por concepto de energía eléctrica, ya que se requieren 0.4 kilowatts de energía con un costo de \$ 0.12 dólares. El costo variable unitario por kilo de leche en polvo se determinó en \$ 4.17 dólares. Los costos variables son ajustados anualmente a una tasa de inflación de 3% (Cuadro 3).

El costo asociado a la energía eléctrica consideró un incremento anual de 3.8% según proyecciones realizadas a partir del análisis de datos históricos (Cuadro 4). Esta información fue tomada de un reporte de precios históricos de la Comisión Económica para América Latina.

Cuadro 4. Precio histórico de la energía en dólares (\$/KW)

Año	Residencial	Comercial	Industrial
1995	0,059	0,110	0,083
1996	0,066	0,103	0,079
1997	0,069	0,108	0,082
1998	0,068	0,106	0,082
1999	0,065	0,103	0,083
2000	0,069	0,107	0,080
2001	0,068	0,104	0,081
2002	0,070	0,106	0,082
2003	0,073	0,113	0,086
2004	0,078	0,121	0,092
2005	0,080	0,123	0,094
2006	0,085	0,129	0,105
2007	0,085	0,129	0,101
2008	0,105	0,174	0,136
2009	0,108	0,177	0,136
2010	0,119	0,196	0,151

Fuente: CEPAL

Financiamiento

Cuadro 5. Financiamiento del proyecto

IV Financiamiento	Valor
Monto del préstamo (\$)	9000,000.00
Tasa del préstamo (%)	8.5
Plazo del préstamo (años)	15

El proyecto será financiado en un 100% a partir de un préstamo por un monto de nueve millones a realizar al Banco de Occidente con quienes se ha pactado una tasa de interés anual del 8.5%. La deuda será efectiva a partir del pago de 15 cuotas anuales de \$1, 083,784.15 dólares (Cuadro 6) calculado por el método de amortización por anualidad.

Cuadro 6. Amortización por anualidades

Año	Pago (\$)	Intereses (\$)	Amortización (\$)	Saldo (\$)
0				9000000.00
1	1083784.15	765000.00	318784.15	8681215.85
2	1083784.15	737903.35	345880.81	8335335.04
3	1083784.15	708503.48	375280.67	7960054.37
4	1083784.15	676604.62	407179.53	7552874.84
5	1083784.15	641994.36	441789.79	7111085.05
6	1083784.15	604442.23	479341.92	6631743.12
7	1083784.15	563698.17	520085.99	6111657.13
8	1083784.15	519490.86	564293.30	5547363.84
9	1083784.15	471525.93	612258.23	4935105.61
10	1083784.15	419483.98	664300.18	4270805.44
11	1083784.15	363018.46	720765.69	3550039.75
12	1083784.15	301753.38	782030.77	2768008.97
13	1083784.15	235280.76	848503.39	1919505.58
14	1083784.15	163157.97	920626.18	998879.40
15	1083784.15	84904.75	998879.40	0.00

Determinación de precio

Cuadro 7. Determinación de precio de la leche en polvo

Exportadores	Valor Importado 2013 (miles de USD)	Saldo Comercial en 2013 (miles de USD)	Unidad de medida	Valor unitario (USD/unidad)
Mundo	296	-296	Toneladas	5.48
Costa Rica	287	-287	Toneladas	5.52
Dinamarca	6	-6	Toneladas	6.00
Alemania	3	-3	Toneladas	3.00

Fuente: Trade Map

Hasta el año 2013 los proveedores de la leche en polvo de Honduras son Costa Rica, Dinamarca y Alemania. Cada uno de estos países vende a diferente precio (Cuadro7) por lo que el benchmarking de precio se realizó con Costa Rica al ser el país más cercano. El promedio mundial del kilo de leche es de \$ 5.48 dólares y el precio de Costa Rica es de \$ 5.51. un promedio entre el precio mundial y el de Costa Rica permitieron definir el precio de venta inicial en \$5.50 el kilo, precio que será ajustado según una proyección anual calculada a partir del precio histórico del vecino más cercano que es Costa Rica (Cuadro 8).

Cuadro 8. Precio histórico de la leche en polvo en Costa Rica

Period	Trade Flow	Reporter	Netweight kg	Price kg	Aumento anual
2009	Import	Honduras	66,821	\$5.06	-
2010	Import	Honduras	48,881	\$5.34	5.20%
2011	Import	Honduras	59,704	\$5.25	-1.60%
2012	Import	Honduras	49,588	\$5.47	4.00%
Promedio anual					2.51%

Fuente: Trade Map

El precio de la leche no se mantendrá constante; a partir del precio inicial de \$ 5.50 se proyectará un crecimiento anual de 2.51% el cual resulta del promedio en el incremento porcentual anual que ha sufrido la leche en Costa Rica según datos históricos del 2009 al 2012 (Cuadro 8).

Variables del proyecto

Cuadro 9. Variables del proyecto

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Litros de leche a procesar diarios	30000	35000	40000	45000	50000	50000
Producción de leche en polvo diaria (kg)	3750	4375	5000	5625	6250	6250
Producción de leche en polvo anual (kg)	1368750	1596875	1825000	2053125	2281250	2281250
Costo Fijo Unitario (\$)	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06
Costo de leche fluida/kilogramo producido (\$)	4.08	4.18	4.28	4.38	4.49	4.60
Costo de energía Eléctrica kilowatt/kilogramo producido (\$)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06
Costo de empaque/kilogramo producido (\$)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Costo de transporte	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Costo variable unitario (\$)	4.15	4.29	4.42	4.55	4.69	4.83
Costo Fijo (\$)	122,226.93	125,893.74	129,670.55	133,560.67	137,567.49	141,694.51
Costo Total Unitario (\$)	4.24	4.37	4.49	4.62	4.75	4.89
Precio de Venta (\$)	5.50	5.64	5.78	5.92	6.07	6.23
Costo de Oportunidad (%)	15.00					
Inflación (%)	3.00					
Aumento anual de Energía (%)	3.80					
Aumento Anual Promedio de Leche Fluida (%)	2.40					
Aumento Anual del Kilogramo de Leche en Polvo (%)	2.51					

Continuación de cuadro 9

Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00
6250.00	6250.00	6250.00	6250.00	6250.00	6250.00	6250.00	6250.00	6250.00
2281250.00	2281250.00	2281250.00	2281250.00	2281250.00	2281250.00	2281250.00	2281250.00	2281250.00
0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
4.71	4.82	4.94	5.06	5.18	5.31	5.44	5.57	5.70
0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4.98	5.13	5.28	5.44	5.60	5.77	5.94	6.12	6.30
145945.35	150323.71	154833.42	159478.42	164262.77	169190.66	174266.38	179494.37	184879.20
5.04	5.19	5.35	5.51	5.67	5.84	6.02	6.20	6.38
6.38	6.54	6.71	6.87	7.05	7.22	7.41	7.59	7.78

Este apartado resume las principales variables y/o supuestos económicos a considerar para la proyección de un flujo de efectivo; materia prima para el cálculo de indicadores de desempeño económico como lo son Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno. Se proyectan costos, precios otras variables como tasa de inflación y costo de oportunidad (Cuadro 9).

Estado de resultados. El estado de resultado resume los ingresos a percibir en el proyecto a los cuales se les sustrajo los costos fijos y variables obteniendo la utilidad operativa. Al restar los gastos financieros se estimó la utilidad neta, la cual se utilizó en el flujo de caja para la proyección de los movimientos de dinero de la empresa y con ello estimar los indicadores de desempeño que mediría el grado de factibilidad y rentabilidad del proyecto (Cuadro 10).

Cuadro 10. Estado de resultados expresado en dólares

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingreso por venta de leche	7528125.00	9003261.09	10547706.23	12164010.36	13854807.80	14202563.47	14559047.82
Costos Fijos	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93
Costos Variables	5677053.57	6854293.03	8068482.08	9349353.60	10699815.79	11020810.27	11351434.57
Costos totales	5799280.50	6976519.96	8190709.01	9471580.53	10822042.72	11143037.20	11473661.50
Utilidad de operación	1728844.50	2026741.14	2356997.22	2692429.82	3032765.08	3059526.28	3085386.31
Gastos Financieros	765000.00	737903.35	708503.48	676604.62	641994.36	604442.23	563698.17
Utilidad Neta	963844.50	1288837.79	1648493.74	2015825.20	2390770.71	2455084.05	2521688.15

Continuación del cuadro 10

	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
	14924479.92	15299084.36	15683091.38	16076736.97	16480263.07	16893917.68	17317955.01	17752635.68
	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93	122226.93
	11691977.61	12042736.94	12404019.05	12776139.62	13159423.81	13554206.52	13960832.72	14379657.70
	11814204.54	12164963.87	12526245.98	12898366.55	13281650.74	13676433.45	14083059.65	14501884.63
	3110275.38	3134120.49	3156845.40	3178370.43	3198612.33	3217484.22	3234895.36	3250751.05
	519490.86	471525.93	419483.98	363018.46	301753.38	235280.76	163157.97	84904.75
	2590784.52	2662594.57	2737361.43	2815351.96	2896858.96	2982203.46	3071737.39	3165846.30

El ingreso es el resultado de la venta del producto considerando que todo el producto se vende, a esto se le restan los costos fijo y variables que da como resultado la utilidad de operaciones, que refleja la ganancia que se genera en base a los costos de producción. Luego están los gastos financieros que son los gastos que se generan por el pago de la deuda con que da inicio el proyecto, estos gastos financieras van disminuyendo cada año, lo que permite que cada año la utilidad neta vaya aumentando (Cuadro 10).

Flujo de efectivo. El flujo de efectivo acumulado proyecta pérdidas para los primeros seis años de operación del proyecto luego de invertir nueve millones de dólares. Se proyectan pagos de capital incrementales al hacer efectivo un monto mayor de intereses en los primeros años y un valor de rescate de \$ 1, 686,297.5 dólares por concepto de depreciación acumulado, dado que el equipo tiene una vida útil de 20 años, correspondiendo el valor de rescate al monto depreciable de los cinco años restantes (Cuadro11).

Cuadro 11. Flujo de efectivo expresado en dólares

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Inversión inicial	-9000,000.00						
Utilidad neta		936,469.50	1288,020.19	1647,531.31	2014,709.98	2389,494.41	2453,769.45
Pago de Capital		-318,784.15	-345,880.81	-375,280.67	-407,179.53	-441,789.79	-479,341.92
Valor de Rescate							
Flujo de caja	-9000,000.00	617,685.35	942,139.39	1272,250.64	1607,530.45	1947,704.62	1974,427.53
Flujo de caja acumulado	-9000,000.00	-8382,314.65	-7440,175.27	-6167,924.63	-4560,394.18	-2612,689.56	-638,262.03

Continuación del cuadro 11

Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
2520,334.12	2589,389.87	2661,158.07	2735,881.84	2813,827.99	2895,289.26	2980,586.68	3070,072.10	3164,131.05
-520,085.99	-564,293.30	-612,258.23	-664,300.18	-720,765.69	-782,030.77	-848,503.39	-920,626.18	-998,879.40
								1686,297.50
2000,248.13	2025,096.57	2048,899.85	2071,581.66	2093,062.30	2113,258.49	2132,083.29	2149,445.92	3851,549.15
1361,986.10	3387,082.67	5435,982.52	7507,564.18	9600,626.48	11713,884.97	13845,968.25	15995,414.17	19846,963.32

El flujo de caja demuestra la capacidad que puede tener la empresa de dinero en efectivo una vez finalizadas todas las operaciones en un año. A la utilidad neta se resta el pago de capital porque es dinero que sale de la empresa una vez restado el pago de capital se muestra el flujo de caja por cada año. El flujo de caja acumulado es la suma de cada flujo de caja a partir del año cero, este demuestra la cantidad de años en que se puede recuperar la inversión que en este caso son los \$9, 000,000.00 (Cuadro 11).

Indicadores financieros. El flujo de efectivo se utilizó para estimar los indicadores financieros de desempeño del negocio. Estos indicadores muestran la viabilidad económica del proyecto. El VAN se proyectó con un monto de \$304,071.37, correspondiéndole una rentabilidad de 15.61% medida a través de la Tasa Interna de Retorno; el periodo de recuperación de la inversión resultó en un tiempo de 6.4 años. La vida útil del equipo es de 20 años, como este proyecto es para 15 años, se da establece un valor de rescate del 25% del valor del equipo, lo que equivale a \$1, 686,297.50. El costo de oportunidad que se utilizó fue la tasa de corte de la empresa que es de 15% (Cuadro 12).

Cuadro 12. Indicadores Financieros

Indicadores Financieros	Valor
VAN	\$304,071.37
TIR	15.61%
PRI	6.47

El proyecto es financieramente rentable al genera un valor actual neto positivo por un monto de \$ 304,071.37 dólares que representa una rentabilidad del 15.61%; 0.61% más que el costo de oportunidad definido en 15%. El costo de oportunidad constituye la segunda mejor opción para la empresa y en este caso fue definida como el promedio del retorno generado por los otros rubros a los cuales se dedica la empresa. La inversión se recupera en 6.47 años una cifra buena considerando la alta inversión inicial que se debe realizar en este proyecto (Cuadro 12).

Análisis de sensibilidad

Al análisis de riesgo construido a partir de la matriz de sensibilidad muestra un alto nivel de riesgo (Cuadro 13).

El análisis de sensibilidad mostró que tan sensible es el VAN a la variación de la cantidad de leche con que se inicie a trabajar y al precio inicial del kilogramo de leche en polvo (Cuadro 13).

Cuadro 13. Análisis de sensibilidad

Cantidad inicial		Precio inicial											
		-5.00%	3.05%	-2.45%	-1.82%	-1.14%	-0.42%	0.00%	0.36%	1.19%	2.08%	3.05%	5.00%
		5.23	5.33	5.37	5.40	5.44	5.48	5.50	5.52	5.57	5.61	5.67	5.78
39%	41,607.9	0	1791,075	2340,259	2924,445	3547,088	4212,115	4596,276	4924,007	5687,898	6509,702	7396,264	9192,552
20%	36,000.0	1610,681	0	493,871	1019,219	1579,150	2177,197	2522,666	2817,389	3504,342	4243,376	5040,645	6656,013
15%	34,500.0	2041,506	479,076	0	509,609	1052,767	1632,898	1968,017	2253,911	2920,285	3637,179	4410,564	5977,541
10%	33,000.0	2472,331	958,153	493,871	0	526,383	1088,599	1413,369	1690,433	2336,228	3030,983	3780,483	5299,068
5%	31,500.0	2903,155	1437,229	987,743	509,609	0	544,299	858,720	1126,956	1752,171	2424,786	3150,403	4620,595
0%	30,000.0	3333,980	1916,305	1481,614	1019,219	526,383	0	304,071	563,478	1168,114	1818,590	2520,322	3942,123
-3%	29,177.7	3570,168	2178,946	1752,366	1298,599	814,959	298,398	0	254,566	847,920	1486,259	2174,897	3570,168
-5%	28,500.0	3764,805	2395,382	1975,486	1528,828	1052,767	544,299	250,577	0	584,057	1212,393	1890,242	3263,650
-10%	27,000.0	4195,629	2874,458	2469,357	2038,438	1579,150	1088,599	805,226	563,478	0	606,197	1260,161	2585,177
-15%	25,500.0	4626,454	3353,535	2963,229	2548,047	2105,534	1632,898	1359,875	1126,956	584,057	0	630,081	1906,705
-20%	24,000.0	5057,279	3832,611	3457,100	3057,657	2631,917	2177,197	1914,523	1690,433	1168,114	606,197	0	1228,232
-29%	21,284.6	5837,196	4699,878	4351,150	3980,197	3584,824	3162,537	2918,598	2710,491	2225,426	1703,588	1140,628	0

Estudio legal. Para llevar a cabo el proyecto no es necesario realizar una constitución de la empresa, ya que la empresa ya está establecida como IAGSA, por lo que lo único que se necesita son:

- Permiso de operación: emitido en la Municipalidad de La Paz.
- Permiso de construcción: emitido en la Municipalidad de La Paz.
- Licencia sanitaria: emitido en la Secretaría de Salud Pública.
- Licencia ambiental: extendida por SERNA (Secretaría de Recursos Naturales).
- Tarjeta de Salud para empleados: proporcionada por una entidad autorizada por la secretaría de Salud Pública.

Estudio ambiental. Realizar un estudio de impacto ambiental permite diseñar un plan de manejo ambiental para asegurar que el desarrollo de las actividades previstas por la operación de la fábrica de leche deshidratada en polvo se ejecute en condiciones que garanticen el respeto al medio natural y social que le rodeará. (Secretaría de Recursos Naturales).

5.5.1 Legislación para la protección ambiental incorporada en los productos

La autoridad ambiental es el Ministerio del Medio Ambiente y tiene un rol coordinador, normativo, controlador y fiscalizador en todo el territorio de Honduras y a esta autoridad y a las exigencias del Ministerio de Salud Pública deben sujetarse todos los proyectos que se desarrollan en el país (Secretaría de Recursos Naturales).

De la misma manera que otras actividades humanas, la producción industrial puede llegar a constituir una carga considerable al medio ambiente, principalmente, por la generación de desechos gaseosos, líquidos y sólidos durante todo el ciclo de vida de los productos obtenidos (Secretaría de Recursos Naturales).

La prevención efectiva del medio ambiente y los recursos naturales exige que los productos en todo su ciclo de producción cumplan con los requisitos ambientales.

Proceso operativo de licencia ambiental. La empresa debe contar con una licencia ambiental para operar. El proceso es el siguiente (Secretaría de Recursos Naturales):

- Solicitud y Registro de Licencia Ambiental
- Categorización del proyecto y la elaboración de términos de referencia
- Elaboración del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
- Revisión del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
- Otorgamiento de Licencia Ambiental

Efecto sobre empleo. El principal impacto positivo se muestra en la etapa de operación de la planta debido a la generación de puestos de trabajo, tanto para las áreas de producción como otras áreas administrativas. La contratación de mano de obra de la zona generará un ingreso para toda la mano de obra de \$121,606.00 anual, el cual permitirá incrementar los ingresos de los pobladores generando mejores condiciones de acceso a los bienes y servicios, lo que a su vez, se traduce en una mejora en el nivel de vida de la población (Secretaría de Recursos Naturales).

Ruido. Puesto que no se tiene información sobre las especificaciones técnicas de la maquinaria, para conocer con precisión los niveles de ruido, se recomienda una vez puesta en marcha la operación del proyecto realizar la medición de ruido ambiental mediante un sonómetro normalizado. Esta medición debe realizarse de forma periódica en el interior de la planta y sus alrededores. Para las áreas críticas se debe controlar el uso de equipos de protección auditiva, y la insonorización de equipos con ruido elevado (Secretaría de Recursos Naturales).

Sin embargo para mitigar el ruido que producen las máquinas de construcción se trabajará únicamente en horarios diurnos, se deberá dar mantenimiento permanente a los equipos y maquinarias para asegurar un funcionamiento adecuado (Secretaría de Recursos Naturales).

Desechos líquidos. Durante el proceso de transformación de la leche entera hasta el final del producto, no existe ningún desecho químico, excepto aquellos provenientes de las pruebas microbiológicas, los cuales en caso de ser reactivos, contaminantes u otro tipo de desecho será dispensando en una bolsa de color rojo y se seguirán las instrucciones proporcionadas por el Ministerio de Salud. El desecho líquido que habrá será el agua que resulte del deshidratado de la leche, el cual pasará a una laguna donde esa agua servirá de riego para los pastos (Secretaría de Recursos Naturales).

Desechos sólidos del proceso. Los residuos generados por bolsas, cajas, viñetas y cualquier otro de similar naturaleza serán clasificados y acumulados para reciclaje (Secretaría de Recursos Naturales).

Residuos. En el momento de la generación de los desechos, la principal e inmediata manipulación debe estar dedicada a la clasificación de éstos, labor que será realizada por el generador, es decir, la persona que desarrolló una actividad que generó los desechos. Para la correcta clasificación de los desechos serán dispuestos contenedores en cantidades necesarias según el tipo de desecho (Secretaría de Recursos Naturales).

En la fuente, las actividades se limitarán al acondicionamiento y empaque, siendo la más importante esta última ya que si se acompaña de una correcta clasificación garantiza la disposición de acuerdo a la clasificación establecida y en los recipientes dispuestos para este fin, que los desechos no entren en contacto con el medioambiente y reducir el riesgo de contaminación en el personal (Secretaría de Recursos Naturales).

Todas las áreas deben contar con recipientes necesarios clasificados de acuerdo al tipo de desechos que se producen en la empresa, ya sean estos desechables o reutilizables, de acuerdo al riesgo que ocasionen y los procedimientos de tratamiento y disposición (Secretaría de Recursos Naturales).

Recolección y transporte. La recolección consiste en trasladar los desechos en forma segura y rápida desde las fuentes de generación hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal.

A continuación se presenta un listado de las principales medidas a tomar en cuenta durante la recolección:

- Clasificar las áreas por generación de desechos
- La basura orgánica y la doméstica podrán recogerse en forma separada distinguiéndola a través del color de la bolsa.
- La frecuencia de recolección puede depender de la capacidad de almacenamiento y los servicios de recolección por parte de la alcaldía, sin embargo se recomienda una vez al día.
- Capacitar al personal de servicios generales y limpieza.
- El personal encargado de la recolección debe llevar el equipo de protección personal y como mínimo guantes tipo industrial, botas de hule, mascarilla, camisa de manga larga.
- Implementar el uso de rutas de recolección.
- Implementar el uso de contenedores con ruedas para un mejor transporte de desechos.

Capacitación. Los programas de capacitación deben ser estructurados de tal forma que se ajusten a la programación general de las actividades de la empresa, también deberán considerar lineamientos técnicos, administrativos y legales. El contenido del programa de capacitación debe contemplar temas como: limpieza, recolección, transporte y evacuación de desechos orgánicos e inorgánicos generados durante la actividad diaria de la empresa. Además deberá instruírseles sobre temas como salud y seguridad personal en el manejo de desechos y la obligatoriedad que tienen de utilizar equipo de protección adecuado (Secretaría de Recursos Naturales).

4. CONCLUSIONES

- Se necesita una inversión de \$9, 000,000.00 para dar inicio al proyecto.
- El proyecto es factible debido a que tiene un VAN de \$304,071.37 y una TIR de 15.55%, la cual es mayor a la tasa de corte de la empresa.
- El proyecto es categoría II, por lo tanto se ubican dentro de las empresas que procesan $\leq 50,000$ litros diarios de leche. Con base en lo anterior la empresa se considera con un moderado impacto o riesgo ambiental.
- La factibilidad del proyecto es bastante sensible a la variación de cantidad de leche inicial y el precio inicial.

5. RECOMENDACIONES

- Iniciar el proyecto con una producción de 40,000 litros diarios para disminuir la sensibilidad del proyecto.
- Gestionar el financiamiento con la institución bancaria una vez realizado el estudio de factibilidad, ya que puede demorar.
- Implementar el presente estudio a la empresa IAGSA como una oportunidad de desarrollo empresarial.
- Velar porque las regulaciones legales y ambientales se cumplan dentro y fuera de la planta.

6. LITERATURA CITADA

Gimferrer Morato, N. 2012.Consumer (en línea). Consultado 8 de mayo de 2014. Disponible en:

<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2012/03/09/208595.php>.

Autor Corporativo. Enciclopedia Financiera (en línea). Consultado 8 de mayo de 2014. Disponible en:

<http://www.encyclopediainanciera.com/definicion-costos-variables.html>.

Ferrer Zambrano, D.E. 2010. Estudio de factibilidad para la instalación de Lácteos en Danlí. Tesis Ing. Agr. Valle del Yeguaré, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 3 p.

González, M.A. 2002. Gestipolis (En línea). Consultado 8 de mayo de 2014. Disponible en:

<http://www.gestipolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/defcostos2maria.htm>.

Autor Corporativo. IAGSA (En línea). Consultado 29 de Junio de 2014. Disponible en:

<http://www.iagsa.com/>.

Autor Corporativo. Ikaprocess (En línea). Consultado 10 de mayo de 2014. Disponible en:

http://www.ikaprocess.com.es/_appl-6.html.

Parín Zugarramundi, M.A. 1988. Ingeniería Económica Aplicada a la Industria. Roma, FAO, 42p.

Autor Corporativo. Milkaut (En línea). Consultado 29 de Junio de 2014. Disponible en:

http://www.milkaut.com.ar/elab_prod/lechenpolvo.htm#.

Sapag Cahai, N, y Sapag Chai, R. 1991 Preparación y Evaluación de Proyectosg Chai. Ciudad de México 133 y 136p.

Autor Corporativo. Secretaría de Recursos Naturales (En línea). Consultado 30 de Junio de 2014. Disponible en:

<http://www.serna.gob.hn/index.php/articles/85-solicitudes-de-licencias-ambientales>.

Autor Corporativo. Niro inc. (En línea). Disponible en:
http://www.niroinc.com/technologies/spray_drying_tech.asp.

Orrego Alzate, C.E. Procesamiento y Conservación de Alimentos Universidad Nacional de Colombia (En línea). Consultado 15 mayo de 2014. Disponible en:
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4070035/lecciones/cap1/cap1.htm>.

Anzil, F. 2012. Estudio Financiero, Zona Económica (En línea). Consultado 29 de junio de 2014. Disponible en:
<http://www.zonaeconomica.com/estudio-financiero>.

7. ANEXOS

Anexo 1. Selección de equipo

Equipo	Escenario1		Escenario2		Escenario3	
	Empresa	Costo	Empresa	Costo	Empresa	Costo
Pasteurizador	Gea Niro	\$2443,150.00	Adipack	\$100,496.00	Fussen	\$32010.00
Homogenizador	Gea Niro	\$1119,000.00	Adipack	\$60,000.00	Equifiltra	\$78,186.00
Evaporador	Gea Niro	\$955,000.00	Gea Niro	\$955,000.00	Gea Niro	\$955,000.00
Spry Dryer	Gea Niro	\$2720,000.00	Galaxie	\$1265,000.00	Galaxie	\$1265,000.00
Empacadora	Gea Niro	\$300,000.00	NIBO	\$10,000.00	NIBO	\$10,000.00
Total		\$5840,000.00		\$2390,496.00		\$2340,196.00

Escenario 1: Es una sola marca (Gea Niro), este equipo cuenta con la mejor tecnología a nivel mundial.

Escenario 2: el pasteurizador y homogenizador es de la misma marca (Adipack), la cual no cuenta con el resto del equipo necesario y se tuvo que complementar con otras marcas. Evaporador de Gea Niro, Spry Dryer de Galaxie y la empacadora de NIBO.

Escenario 3: Es similar al escenario 2 con la diferencia que cambia el pasteurizador a una marca que es Fussen y el homogenizador que es de la empresa Equifiltra.

Criterios Objetivos

Para poder determinar el escenario a utilizar se ha asignado un porcentaje de importancia en la decisión a cada criterio.

Costo de Inversión 50%

El escenario 1 es el más caro debido a su calidad y tecnología, en cambio los escenarios 2 y 3 son de un menor costo que el 1 con una diferencia de \$3449,504.00 2 y \$3499,804.00 el escenario 3.

Compatibilidad 15%

En cuanto a compatibilidad el escenario 1 es el que mejor compatibilidad tiene debido a que todo el equipo es de la misma marca.

Calidad de Servicio 10%

En cuanto a servicio se tomó la decisión de optar por el escenario 1 dado que es la misma empresa la que brindaría el servicio a todo el equipo, al contrario de los escenarios 2 y 3, que serían varias empresas las que tienen que brindar el servicio.

Durabilidad 10%

Debido a su calidad de equipo y de servicio, el escenario 1 es el equipo que más durabilidad garantiza.

Consumo de energía 15%

El costo de operación basado en el consumo de energía es menor en el escenario 1 que el del escenario 2 y 3. El costo del KW es de \$0.16

Descripción	Escenario1	Escenario2	Escenario3
Consumo (kW)	250	407	394
Precio (\$)	\$0.16	\$0.16	\$0.16
Total (\$/h)	\$40.00	\$65.12	\$63.04

Resultado

Criterios Objetivos	Valor de Criterio	Escenario1	Escenario 2	Escenario 3
Costo de inversión	50%			✓
Compatibilidad	15%	✓		
Calidad de Servicio	10%	✓		
Durabilidad	10%	✓		
Costo de Operación	15%	✓		
Total	100%	50%	0%	50%

Según los resultados, hay una igualdad entre el escenario 1 y el escenario 3 por lo que se deja a criterio del gerente cuál de los dos escenarios prefiere elegir.

Anexo 2. Costo de infraestructura

COD	REGLON	UNIDAD	CANT	PU	TOTAL REGLON	SUB- TOTAL
A	TRABAJOS PRELIMINARES					\$17,559.81
A1	Limpieza y reparación del terreno	m2	3,517.50	\$1.67	\$5,876.03	
A2	trazo y nivelación	m2	1,200.00	\$0.84	\$1,003.08	
A3	Excavación Estructural	m3	1,200.00	\$6.68	\$8,020.00	
A4	Acarreo de material sobrante	m3	637.00	\$4.18	\$2,660.70	
B	CIMENTACION					\$25,099.76
B2	Corte para vigas de cimentación + cimentación de bodegas	m3	INCLUIDO EN A3			
B3	tallado de paredes y fondo para vigas de cimentación	m2	1,020.00	\$1.50	\$1,533.92	
	losa nervurada					
B4	Losa densa de t= 14cm	m2	325.00	\$72.51	\$23,565.83	
B5	Vigas laterales	m3				
B6	Vigas Numerales					
B7	vigas secundarias	m3	63.50			
B8	rigidizante tipo R1	m3				
B9	rigidizante tipo R2	m3				
C	COLUMNAS	m3	125.00	\$339.50		\$42,437.02
C1	C1	ml	88.00			
C2	C2	ml	170.00			
C3	C3- DE NIVEL 0 AL 1	ml	6.00			
D	VIGAS Y LOSAS					\$43,000.63
D1	VIGAS PRINCIPALES					\$2,100.63
		ml	3.00	\$700.21	\$2,100.63	
D2.2	viga eje 1	ml				
D2.3	viga eje 2	ml	200.00			
D2.4	viga eje 3	ml				
D2.5	Vigas laterales	m3				
D2.6	Vigas Numerales	m3	200.00			
D2.7	vigas secundarias	m3				

D7	LOSAS					\$40,900.00
D7.1	viga secundaria VS1	ml	YA INCLUIDAS EN VIGAS PRINCIPALES			
D7.2	viga secundaria VS2	ml				
D7.3	viga secundaria VS3	ml				
D7.4	losa nervurada	m2	400.00	\$102.25	\$40,900.00	
D7.5	rigidizante tipo R1	m3	INCLUIDO EN LOSAS			
D7.6	rigidizante tipo R2	m3	INCLUIDO EN LOSAS			
F	TABIQUES Y MUROS					\$57,931.55
F1	TABIQUES Y MUROS 1ER NIVEL					\$57,931.55
F1.1	Muros de cerramiento de block de 0.19 x 0.19 x 0.39 de 50 kg	m2	1,000.00	\$34.71	\$34,712.82	
F1.2	Muros interiores block de 0.19 x 0.19 x 0.39 de 50 Kg	m2	623.00	\$37.27	\$23,218.73	
G	PISOS					\$90,503.47
G	Piso de concreto alisado, cernido fino de t= 0.10m sin refuerzo , CONCRETO TIPO V	m2	3,517.50	\$25.73	\$90,503.47	
TOTAL						\$319,532.87

El presupuesto de infraestructura se ha elaborado con el fin de construir una planta que cuente con las condiciones necesarias para la producción de leche en polvo y que a su vez sea de un mínimo costo para favorecer a la viabilidad económica del proyecto. Su tamaño se determinó en función del tamaño del equipo cotizado y del volumen de producción que se espera tener a futuro.