

CAPITULO II

ESTUDIO TECNICO

El estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área¹.

Por medio de este estudio se definirá la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción de semilla de alfalfa, de ahí se podrá obtener información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales tanto para la puesta en marcha, como para la posterior operación del proyecto.

2.1. Tamaño del Proyecto

El nivel de operación y la estimación de los ingresos por venta, dependen de la decisión que se tome respecto del tamaño del proyecto.

La importancia del tamaño que tendrá el presente proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación.

2.1.1. Factores Determinantes del Proyecto

2.1.1.1. El Mercado

Un mercado es toda institución social en la que los bienes y servicios, así como los factores productivos, se intercambian libremente.²

¹ SAPAG CHAIN, Nassir. Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta edición. 2001. p 21

² LARROULET, Cristián. Economía. McGraw Hill. 2000. P 57

En el mercado no solo se ponen en contacto compradores y vendedores para coordinar las actividades por medio del sistema de precios, también se cumplen determinadas condiciones sobre el comportamiento de los agentes para guiar la asignación de los recursos y determinar el tamaño de un proyecto.

La cantidad demandada proyectada a futuro es uno de los factores condicionantes más importantes del tamaño, por lo tanto se tomará en cuenta la demanda insatisfecha, calculada en el capítulo I, como indica el cuadro 1.28, con el objetivo de que el tamaño responda no sólo a una situación coyuntural sino que se optimice frente al dinamismo de la demanda.

2.1.1.2. Disponibilidad de Recursos Financieros

Los recursos financieros de la empresa se iniciarán con el aporte del 35% de capital por cada socio, siendo el número de socios dos; el 25% restante se obtendrá a través de un crédito en el Banco del Pichincha, considerando la mejor opción de acuerdo a las políticas establecidas en cada entidad, como se puede observar:

Tabla No. 33
Fuentes de Financiamiento

Entidad Financiera	Monto	Plazo	Interés anual	Condiciones (Garantías)
CFN	15.000 a 2.000.000	10 años	9,8%	Garantías no inferiores al 140% de la obligación
Banco Pichincha	Desde 3.000	20 años	11,79%	Inmueble objeto de financiamiento
Coop. de Ahorro y Crédito Riobamba	9.000 a 17.000	5 años	12,77%	Casa o terreno libre de gravámenes

Los socios a la vez aportan con un vehículo para uso de la empresa en sus actividades de comercialización.

Con la participación de los socios, se inicia la ejecución del proyecto. El capital aportado conforma el inicio del proyecto que advierte gastos de constitución, capital de trabajo, compra de insumos, compra de maquinaria, entre otros necesarios para el desenvolvimiento de la empresa.

2.1.1.3 Disponibilidad de Mano de Obra

La mano de obra representa el esfuerzo físico - intelectual que realiza el hombre con el objeto de transformar los materiales en partes específicas o artículos acabados, utilizando su destreza, experiencia y conocimientos; facilita su labor con el uso de máquinas y herramientas dispuestas para el efecto.³

Si el trabajador es asignado a tareas vinculadas con la fabricación directa de un artículo, se debe considerar el pago del salario como *mano de obra directa*. En cambio si el trabajador desempeña funciones generales, es decir, no vinculadas directamente con la producción, se lo considera como *mano de obra indirecta*.

La disponibilidad de recursos humanos, es otro factor que condiciona el tamaño del proyecto, por lo tanto es preciso analizar los recursos existentes y los que se necesita para iniciar la producción de semillas de alfalfa.

Se utilizará la mano de obra de la familia campesina para realizar la explotación agrícola en forma integral; al mismo tiempo se capacitará a dicho personal en el cultivo y manejo racional post cosecha de la producción de semillas de alfalfa, así como la obtención de miel de abeja.

³ GOMEZ, Oscar. ZAPATA, Pedro. Contabilidad de Costos. McGraw Hill. Tercera edición. p 91

En el momento de contratar al personal con el que contará la empresa, se definirá el sueldo que cada uno de ellos recibirá por sus labores desempeñadas y al mismo tiempo se le informará cada una de las obligaciones y funciones que debe cumplir.

La remuneración de cada empleado estará acorde a lo establecido por la ley. Los horarios serán rotativos según lo necesite el cuidado del cultivo.

2.1.1.4. Economías de escala

Las economías de escala constituyen reducciones de costos unitarios asociadas a una amplia escala de producción, es decir, la habilidad para distribuir los costos fijos sobre un gran volumen de producción, o la habilidad para producir grandes volúmenes a fin de lograr una mayor división de la mano de obra y de la especialización.⁴

Las economías de escala indican que a medida que la producción crece desde niveles muy bajos, los rendimientos crecientes a escala hacen que el costo promedio a largo plazo descienda⁵, es decir el costo unitario mínimo de obtener cada nivel de producto cuando se puede construir una planta de cualquier tamaño o escala.

El objetivo de la empresa es producir y comercializar una semilla de alfalfa de calidad, que brinde un mayor rendimiento y satisfacción al ganadero o al agricultor. Para ello, las operaciones de la empresa estarán dirigidas a mantener o disminuir costos conforme se desarrolla el proceso productivo, para lo cual se puede emprender las siguientes actividades:

- Cada trabajador concentrará su actividad en una tarea específica y se lo contratará por el tiempo que requiera determinada función.
- Dado el nivel de producción, no se justifica la compra de un equipo propio, por lo tanto se alquilará maquinaria para la preparación y siembra del terreno, mientras que las labores de cultivo serán manuales (deshierba, riego, fertilización y cosecha).

⁴ HILL, Charles. Administración Estratégica. McGraw Hill. Tercera edición. 2000. p 135

⁵ SALVATORE, Dominick. Microeconomía. MaGraw Hill. p 131

- El beneficio o tratamiento post cosecha y los análisis de calidad de la semilla, se realizarán en la planta procesadora de semillas de INIAP, lo cual disminuirá en un 75% el costo de mano de obra e incrementará el valor agregado en la calidad de semilla para su comercialización.
- Con la acción polinizadora de las abejas se pretende incrementar hasta un 50% la producción de semilla de alfalfa / ha, al mismo tiempo, se obtendrá una producción 5 kg de miel por colmena en la época de floración de los cultivares, es decir 15 kg / ha / año.
- La distribución del producto, se realizará a través de un almacén situado en el mismo lugar de producción y en caso de realizar la entrega en alguna propiedad específica se añadirá al producto el costo de transporte.

2.1.1.5 Disponibilidad de Tecnología

La tecnología que se seleccione influirá directamente sobre la cuantía de las inversiones, costos e ingresos del proyecto. La cantidad y calidad de las maquinarias, equipos, herramientas, mobiliario de planta, vehículos y otras inversiones, se caracterizarán normalmente por el proceso productivo.

En este caso, la disponibilidad de los equipos se obtendrá no por su compra, sino por su arrendamiento, con lo cual, se pretende que en lugar de afectar el ítem de inversiones, influir en el de los costos. Por lo tanto se elegirá la alternativa tecnológica que tenga el menor valor actualizado de sus costos y que le reporte el mayor beneficio al proyecto.

La maquinaria y equipos que se requiere para la preparación del suelo del cultivo, se presenta en las siguientes imágenes:

Imagen No. 1



Equipo para el arado

Imagen No. 2



Equipo para el surcado

Imagen No.3



Equipo para fertilizar

En cuanto a alternativas de capacitación acerca del sistema de producción de semillas de alfalfa y estándares de calidad; la ESPOCH, cuenta con la facultad de Ing. Agronómica, en donde se puede recibir asesoría técnica.

La capacidad, está afectada en gran medida por el tipo de equipo de beneficio y manejo que disponga, así como por su disposición dentro de la planta, su habilidad para operarlo y por sus conocimientos sobre las características de las semillas y su relación con el procesamiento.

En base a dichos lineamientos se ha escogido la planta procesadora de semillas de INIAP, ya que al visitar sus instalaciones, se ha comprobado que es un moderno beneficiador de semillas y está sujeto a desarrollar: 1) Una separación completa de las impurezas o materiales indeseables de la semilla; 2) La pérdida mínima de semilla; 3) El mejoramiento de la calidad de la semilla no solamente mediante la eliminación de impurezas, sino también separando las semillas de cultivo que estén podridas, rajadas, quebradas, dañadas por insectos o que sean de baja calidad; 4) Lograr la eficiencia compatible con la efectividad de separación, y 5) Realizar los análisis fisiológicos de la semilla, los mismos que serán detallados en su etiqueta al momento de comercializar.

Imagen No. 4



Planta procesadora de semillas

2.1.1.6 Disponibilidad de Insumos y Materia Prima

Constituyen aquellos productos naturales o semi elaborados y elaborados básicos que, luego de la transformación preconcebida, se convertirán en artículos aptos para el uso o consumo.⁶

⁶ GOMEZ, Oscar. ZAPATA, Pedro. Contabilidad de Costos. McGraw Hill. Tercera edición. p 42

La adquisición de la materia prima o semilla para el establecimiento de los cultivos, se la realizará en la Empresa Nacional de Semillas o en los almacenes importadores de semilla certificada.

Los abonos, fertilizantes y herramientas de producción se adquirirán de acuerdo al análisis de suelo del terreno donde se realizará la siembra. Estos insumos los podemos obtener a través de los siguientes proveedores:

Tabla No.34

Proveedores de Insumos		
Empresa – Proveedor	Dirección	Material – Insumo
EL AGRO	Carabobo y Villarroel	Abonos, fertilizantes, herbicidas, bactericidas, insumos para todo tipo de cultivos.
EL TRÉBOL	Villarroel entre Carabobo y Rocafuerte	
CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL	Av. Daniel León Borja y Av. Miguel Angel León	
AGROCENTRO GANADERO	Argentinos 27-39 y Pichincha	

De no cumplir con las garantías establecidas, el proveedor será cambiado, y no volverá a negociar con la empresa a menos que compruebe la mejora en la calidad del insumo que ofrece.

Los materiales y útiles de oficina se los puede adquirir en papelerías como “Éxito” o “Selecta”, ubicadas en el centro de la ciudad de Riobamba.

Los equipos de oficina y modulares a utilizar serán elaborados por la fábrica de modulares ubicada en el Parque Industrial de la ciudad de Riobamba.

La impresión de las etiquetas previamente diseñadas se lo realizará en imprenta “Gutenberg” ubicada en la calle Brasil y Av. Daniel León Borja.

2.1.2. Capacidad de Producción

La capacidad de producción es la salida máxima de un sistema en un período determinado. Esta capacidad se expresa normalmente como una tasa, tal como el número de toneladas que se puedan producir por semana, por mes o por año. La medición de la capacidad es el máximo número de unidades que se pueden producir en un tiempo específico⁷.

2.1.2.1. Tamaño Optimo

De las experiencias en otros países se puede obtener una producción de hasta 600 kg de semilla por hectárea y una producción de 15 kg de miel por colmena y por año.⁸

Por lo tanto, el periodo de establecimiento se contempla en seis meses, luego de lo cual, los rebrotes para la producción de semilla serán cada 4 meses; es decir, en el primer año habrá dos cosechas de semilla y a partir del segundo año 3 cosechas, con los niveles de producción establecidos en la tabla 2.2.

Los productores de semillas dependen del beneficiador para preparar su semilla para la venta. La calidad del producto final, sea cual fuere su capacidad de producción, está directamente relacionada con el procesamiento para separar las impurezas y las semillas de baja calidad.

⁷ RENDER, HEIZER. Principios de Administración de Operaciones. Prentice Hall S.A. p207

⁸ Root, A. ABC y XYZ de la Apicultura, editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina, pp 567 – 579

Tabla No. 35

CAPACIDAD DE PRODUCCION SEMILLA DE ALFALFA		
1	Producción de semilla / ha	400 kg.
2	Número de Hectáreas a cultivar	6 Has.
3	Número de cosechas en el primer año	2
1*2*3=4	Producción en el primer año	4800 kg.
5	3% control de calidad y pérdida en el proceso	144 kg.
4-5 = 6	Total de semilla para venta 1er. Año	4656 kg.
	En USD (Precio promedio 20 USD /kg)	93.120
7	Número de cosechas a partir del 2do. Año	3
1*2*7=8	Producción a partir del 2do. Año	7.200 kg.
8-5 = 9	Total de semilla para venta a partir 2do. Año	6.984 kg
	En USD (Precio promedio 20 USD /kg)	139.680

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

2.2. Localización del Proyecto

Una de las decisiones de costo y beneficio más importantes a largo plazo en una compañía es la de localización de la operación.

La mejor localización depende del tipo de compañía que se esté considerando. Las decisiones de localización industrial se enfocan a la minimización de costos.... El objetivo de la estrategia de localización es maximizar el beneficio de la localización para la empresa⁹.

2.2.1. Macro localización

La decisión de localización de un proyecto es una decisión de largo plazo con repercusiones económicas importantes que deben considerarse con la mayor exactitud posible¹⁰.

⁹ B. RENDER. Principios de Administración de Operaciones. México: Prentice may. p.226

El presente proyecto de producción y comercialización de semillas de alfalfa con agentes polinizadores, se desarrollará en el cantón Guano de la provincia de Chimborazo; ésta decisión obedece no sólo a criterios económicos, sino también a criterios estratégicos y al análisis en forma integrada de diversas variables, con las cuales se busca determinar aquella localización que maximice la rentabilidad del proyecto.

2.2.1.1. Justificación

En la provincia de Chimborazo, los ganaderos se dedican únicamente a la producción de forraje, utilizando semillas importadas desde otros países, debido a que no disponen de un programa oficial de semillas que provea una continua producción y un suministro oportuno de semilla de calidad y de variedades adaptadas para mejorar la productividad de los cultivos forrajeros. Sin embargo muchos agricultores pequeños y medianos cultivan alfalfa en parcelas familiares y producen semilla en cantidades poco rentables por hectárea, en forma manual o artesanal, como ocurre en los sectores de Pungales, La Providencia, Guanando y Tunshi, pertenecientes a los cantones Guano y Riobamba, en donde existen condiciones favorables de suelo y clima, sin embargo ningún cultivo que se realiza en la zona posee el procesamiento y beneficio de semillas como parte integral de la tecnología de producción que logre calidad en el producto final, es decir, la semilla que se produce y comercializa en dicho medio no tienen la pureza y poder de germinación necesarias.

El análisis de estos factores, colaboró con la decisión de localizar la empresa dentro de la provincia de Chimborazo. A continuación se presenta el plano de macro localización:

¹⁰ SAPAG CHAIN, Nassir. Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta edición. 2001. p 189

Gráfico No.14



2.2.2. Micro localización

La proximidad de los mercados de la empresa, el costo y la disponibilidad de materiales de mano de obra, agua y energía, y la infraestructura local influyen en la decisión de elegir el sitio de las instalaciones (Noori y Radford; 1998:210) . Por lo tanto, para la producción de semilla de alfalfa se ha seleccionado; el sector de Pungales que se encuentra situado en la parroquia La Providencia del cantón Guano, y el sector de Tunshi que se encuentra localizado en la parroquia Licto del cantón Riobamba. Los dos lugares presentan favorables condiciones para realizar el cultivo.

2.2.2.1. Criterios de Selección de Alternativas

Las alternativas de instalación de la planta deben compararse en función de las fuerzas locacionales típicas de los proyectos, las cuales se evalúan a continuación:

Transporte y Comunicación

Las carreteras que conducen a los lugares de Pungales y Tunshi son asfaltadas y existen varias Cooperativas de Transporte rural que pueden trasladar al usuario hasta dichas zonas a un costo mínimo de 0.30 ctvs. de dólar y en un tiempo de 15 minutos de recorrido. De igual forma, los canales de comunicación como radio, televisión, internet, y señal celular, funcionan en perfectas condiciones.

Para la distribución de las semillas, el transporte de la empresa no tendría problemas al trasladar el producto hacia los clientes y el costo no es excesivo.

Cercanía a las fuentes de abastecimiento

La distancia entre las alternativas de localización con las fuentes de abastecimiento y el mercado consumidor, son similares. Tanto el sector Pungales como Tunshi, se encuentran localizados a 14 km de la ciudad de Riobamba, que es la cabecera cantonal y el lugar de abastecimiento donde se encuentran los proveedores de insumos y materiales que necesitará la empresa.

Cercanía al mercado

El mercado meta definido corresponde a las ganaderías situadas dentro de los cantones de Guano y Riobamba, tomando en cuenta éste parámetro se ha localizado a la empresa en el sector rural, con el fin de establecer cercanía con los clientes potenciales que requieren periódicamente de semilla de alfalfa.

Respecto a la mano de obra, la cercanía del mercado laboral es un factor predominante en la elección de la ubicación, por lo que la empresa utilizará la mano de obra de la familia campesina del sector.

Factores ambientales

La tecnología no genera desechos indeseables ni ningún tipo de contaminación. Al contrario, la siembra de alfalfa, garantiza la recuperación y mantenimiento de la fertilidad de los suelos, ya que es el más eficaz mejorador de suelos a través de los nódulos bacterianos en sus raíces para la fijación del nitrógeno atmosférico.

La utilización de los diferentes insumos para el control fitosanitario de las plantas, se sujetará a las regulaciones ambientales de producción. Además por medio de la acción polinizadora, las abejas mejoran el suelo con el humus de las hojas de las plantas.

Al mismo tiempo éste cultivo, produce un efecto psicológico positivo en la dinámica familiar al contar con un cultivo siempre verde y productivo en zonas semiáridas con alto proceso de degradación, como lo es en el sector Pungales del cantón Guano.

Estructura impositiva / legal

Para iniciar sus actividades, la empresa debe cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Obtener el Registro Único de Contribuyentes RUC, en las oficinas del Servicio de Rentas Internas.
2. Obtener el Carnet de Productor Agrícola, concedido por el Centro Agrícola de Chimborazo.

3. Obtener el permiso de la Patente, otorgado por el Ilustre Municipio del cantón Guano, para lo cual se requiere:
 - a. Número de orden asignado al contribuyente.
 - b. Nombre del contribuyente y razón social.
 - c. Número de la cédula de ciudadanía o del RUC.
 - d. Número de la Patente Anual.
 - e. Domicilio del contribuyente: calle, Número, etc.
 - f. Clase de establecimiento o actividad.
 - g. Ubicación
 - h. Monto del capital con que opera (según declaración o determinada por la Autoridad Tributaria Municipal)
 - i. Valor de la Patente Anual.
 - j. Valor del Impuesto Mensual resultante de la aplicación de la respectiva alícuota impositiva sobre la base imponible (capital en giro)
 - k. Valor del Impuesto Anual (mensual por 12)
 - l. Total del Impuesto de Patentes: i, k

4. Luego de obtener la cosecha y una vez realizado el tratamiento post cosecha del producto, se debe solicitar el registro de los estándares de calidad de la semilla, atributo básico y de garantía del producto.

Disponibilidad de servicios básicos

Actualmente, la zona rural de los cantones de Guano y Riobamba, disponen de todos los servicios básicos, como energía eléctrica, agua, alcantarillado, teléfono. Los mismos que tienen un costo distribuido por categorías, el cual dependerá del consumo por parte de la empresa.

La solicitud de una línea telefónica, será necesaria, para el desempeño de la empresa, con el fin de estar en constante contacto con nuestros clientes y proveedores. Así como para establecer una comunicación rápida en caso de algún siniestro.

Posibilidad de eliminación de desechos

Los desechos producidos por la empresa no son tóxicos por lo que los desechos líquidos se los eliminara en el alcantarillado del sector, los desechos sólidos (Papel, plástico, vidrio, orgánicos) serán clasificados para reciclarlos. Los desechos orgánicos producidos por la deshierba de las plantas del cultivo, serán almacenados y eliminados a través del sistema de recolección de basura.

2.2.3 MATRIZ LOCACIONAL

La mejor localización para una determinada empresa, depende del tipo de negocio al que se dedica, el objetivo de la estrategia de localización es maximizar los beneficios de la localización para la empresa.

Las decisiones de la localización incluyen tanto entradas cualitativas como cuantitativas, su variación está basada en la empresa y sus necesidades particulares.

Se utilizará para el análisis el método cualitativo por puntos, en donde a los criterios se les asigna un valor ponderado de peso relativo sobre la base de una suma igual a 1, de acuerdo con el nivel de importancia que se les atribuye tanto para la organización, así como para la imagen de la empresa, como se puede apreciar en la siguiente matriz locacional:

Tabla No. 36

MATRIZ LOCACIONAL

		Calificac. Sobre 10		Calificac. Ponderada	
Factor	Peso	Tunshi	Pungales	Tunshi	Pungales
Mano de Obra	0.15	4	6	0.6	0.9
Comunic. y vías	0.10	6	6	0.6	0.6
Proveed. Insumos	0.10	7	9	0.7	0.9
Clima	0.05	7	9	0.35	0.45
Servicios básicos	0.07	5	5	0.35	0.35
Cercanía a Mercados	0.15	6	7	0.9	1.05
Factores ambientales	0.08	4	4	0.32	0.32
Eliminac. Desechos	0.06	4	8	0.24	0.48
Competencia	0.07	4	5	0.28	0.35
Seguridad	0.08	8	9	0.64	0.72
Canales distribución	0.04	7	7	0.28	0.28
Inst. financieras	0.05	4	5	0.20	0.25
	1.00			5.46	6.65

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

2.2.3.1. Selección de la alternativa óptima

De acuerdo a los resultados que establece la matriz locacional en base al nivel de importancia de cada variable; la empresa se ubicará en el sector de Pungales, el cual se encuentra situado en la parroquia La Providencia del cantón Guano provincia de Chimborazo.

2.2.3.2. Plano de la micro localización

Gráfico No.15: Mapa del cantón Guano



Imágen No.5



Guano

2.3 Ingeniería del proyecto

Constituyen métodos técnicos y analíticos aplicados al proceso de obtención del producto y a la mejora de la productividad en los sectores de fabricación y servicios.¹¹

2.3.1 Proceso de producción

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología, es decir una combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, etc.¹²

Según Tysdal, durante muchos años, la producción de semilla de alfalfa ha presentado muchos problemas difíciles. Se considera hoy que gracias a la realización de excelentes investigaciones, los principales requisitos para obtener una buena cosecha de semilla de alfalfa son:

- Un desarrollo relativamente normal de una variedad adaptada.
- La presencia de insectos polinizadores en abundancia.
- La ausencia de insectos perjudiciales.
- Un tiempo brillante y soleado durante la floración y recolección¹³

En la actualidad se acepta, de un modo general, que prácticamente todas las flores de la alfalfa tienen que ser sacudidas para que formen semilla. Además ésta sacudida tiene que ser realizada por insectos. La sacudida determina la salida brusca de la columna sexual de la quilla de la flor.

La producción de semilla de alfalfa para abastecer al mercado de los cantones Guano y Riobamba, se desarrollará en una extensión de terreno de 6000 m², separada en bloques de 2000 m² en un periodo de establecimiento contemplado en seis meses, a través del siguiente proceso:

¹¹ HEIZER, Jay. Dirección de la Producción, Cuata Edición, 1997. Prentice Hall

¹² SAPAG CHAIN, Nassir. Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta edición. 2001. p 134

¹³ HUGHES, Heath y Metcalfe. Producción de Semilla, Editorial Continental

Imagen No.6



Se deben destinar al cultivo áreas de clima seco y estable, evitando pérdidas de semilla provocadas por lluvias durante floración y semillazón, y donde la mayor parte de los requerimientos hídricos sean cubiertos mediante riego. Deben escogerse suelos francos y ligeramente alcalinos de estructura esponjosa y profunda.

El cultivo garantizará una producción de semilla de buena calidad, con una adecuada preparación del terreno, eliminando la competencia entre plantas; para lo cual, se tomará muestras de suelo del lugar, para el análisis químico respectivo y una fertilización de acuerdo con el resultado del mismo.

Los requerimientos climáticos y edáficos de la zona productora de semilla de alfalfa son:

- Período de crecimiento: 150 días aprox.
- Días largos (14 hs de luz mínimo)
- Desde floración a cosecha:
 - ♣ Temp. 24-25°C (día) y > 18°C (noche)
 - ♣ Humedad Relativa < 25%
 - ♣ Mínima ocurrencia de lluvias
 - ♣ Días soleados, despejados y sin viento

(mínimo días frescos y nublados)

- Distribución de lluvias o riego para un crecimiento vegetativo temprano, pero que induzca una reducción gradual de la H^0 del suelo ("stress") desde el comienzo de la floración.
- Suelos permeables, de textura media (franco arcilloso), de por lo menos 1,5 m de profundidad y con alta capacidad de retención hídrica, bien drenado y con una adecuada sistematización.

Imagen No.7



Los lotes serán sembrados en hileras distanciadas, con bajas densidades de semilla; una dosis de siembra de 4 plantas por m^2 con el mayor número de tallos por planta y abundante inflorescencia; se utilizará semilla inoculada con rhizobium; la siembra en surcos a una distancia de 50 centímetros, para controlar las malezas y conservar mejor la humedad del suelo; la siembra distanciada dará lugar a plantas erectas, más abiertas, que provocan:

- Mayor penetración de luz.
- Mayor temperatura del aire y menor humedad relativa entre las hileras.
- Mayor secreción de néctar y mayor actividad de los insectos polinizadores.

- Menor humedad en la canopia, lo que disminuye las enfermedades foliares y el manchado de la semilla.
- Menor caída de flores y vainas.
- Mejor penetración de agroquímicos (control de insectos, malezas y desecación).
- Mayor flexibilidad en el manejo del riego, mejor control de malezas y plántulas de resiembra.

Imagen No.8



Los riegos son indispensables en épocas de floración y fructificación; para lo cual se requiere:

- Abastecimiento seguro.
- Bajo tenor salino.
- Que provoque un lento y continuo desarrollo del cultivo.
- Que evite un excesivo desarrollo vegetativo, ya que se produciría atraso en la floración.
- Se debe inducir un estrés hídrico durante la floración, lo que provocará un aumento del contenido de azúcar en el néctar, atrayendo así a los polinizadores y facilitando el desenlace de las flores.

Imagen No.9



**CONTROL
MALEZAS**

CONTROL CULTURAL:

- Prácticas de manejo: control de insectos y enfermedades, riegos (que a su vez facilitan la acción de muchos herbicidas).
- Corte de limpieza.

CONTROL QUÍMICO:

- Su uso efectivo requiere mayor planificación y conocimiento (textura y humedad de suelo, materia orgánica, temperatura, especies de malezas presentes).

Imagen No.10



**CONTROL
INSECTOS**

Durante los estados vegetativo y reproductivo, se debe implementar un severo programa de control de insectos perjudiciales, a través de medidas biológicas, culturales y químicas.

Las plagas más importantes son:

- Complejo de pulgones (verde, azul, moteado y de las leguminosas).
- Isoca de la alfalfa.

Imagen No.11



La eficacia de la abeja melífera como agente polinizador puede explicarse debido a varios factores:

- Su cuerpo, recubierto de pequeños pelos, resulta muy eficaz en el transporte del polen adherido, favoreciendo así la polinización.
- Forman grandes colonias, por lo que el número de plantas que visitan suele ser muy elevado, ya que de ello depende el alimento de sus crías, por lo que el trabajo es constante.
- Poseen un sistema de comunicación social que permite a las abejas indicar los lugares donde es posible encontrar el polen en abundancia¹⁴.

Después de la siembra, es necesario un precorte a los 60 o 75 días para un mejor macollamiento de las plantas; a los 60 días después del corte, cuando empiece la floración, se instalará las colmenas en los respectivos sitios debidamente protegidas. Se utilizará colmenas tipo estándar de dos pisos con una población por colmena de 60.000 a 100.000 abejas.

¹⁴ HUGHES, Heath y Metcalfe. Producción de Semilla, Editorial Continental

Terminado el periodo de polinización, se llevará a cabo la revisión de las colmenas, se retira los marcos llenos de miel, se transporta a la sala de extracción, donde se desopercula la cera de los panales, se pasará por la centrífuga para la purificación, tamizado y embasamiento de la miel. Los marcos cosechados se vuelven a las colmenas para que las abejas continúen trabajando.

Imagen No.12



La cosecha de la semilla se efectuará cuando se observe que un 80 % de las vainas estén maduras, la recolección será en forma manual. Las semillas se colocarán en un lugar fresco, aireado y protegido de posibles lluvias.

Se procederá al beneficio de las semillas, para lo cual se las transportará a la Planta Procesadora de Semillas de INIAP la misma que tiene una capacidad de 150 Tn/hora para el secado, limpieza, clasificación y tratamiento. La semilla regresa al lugar de producción para ser empacada y comercializada.

Después de la cosecha es necesario hacer un corte de igualación a una altura de 10 centímetros del suelo sin afectar al nuevo rebrote, se realizará un riego por semana y la fertilización de mantenimiento a base de fósforo, potasio y calcio en las dosis recomendadas.

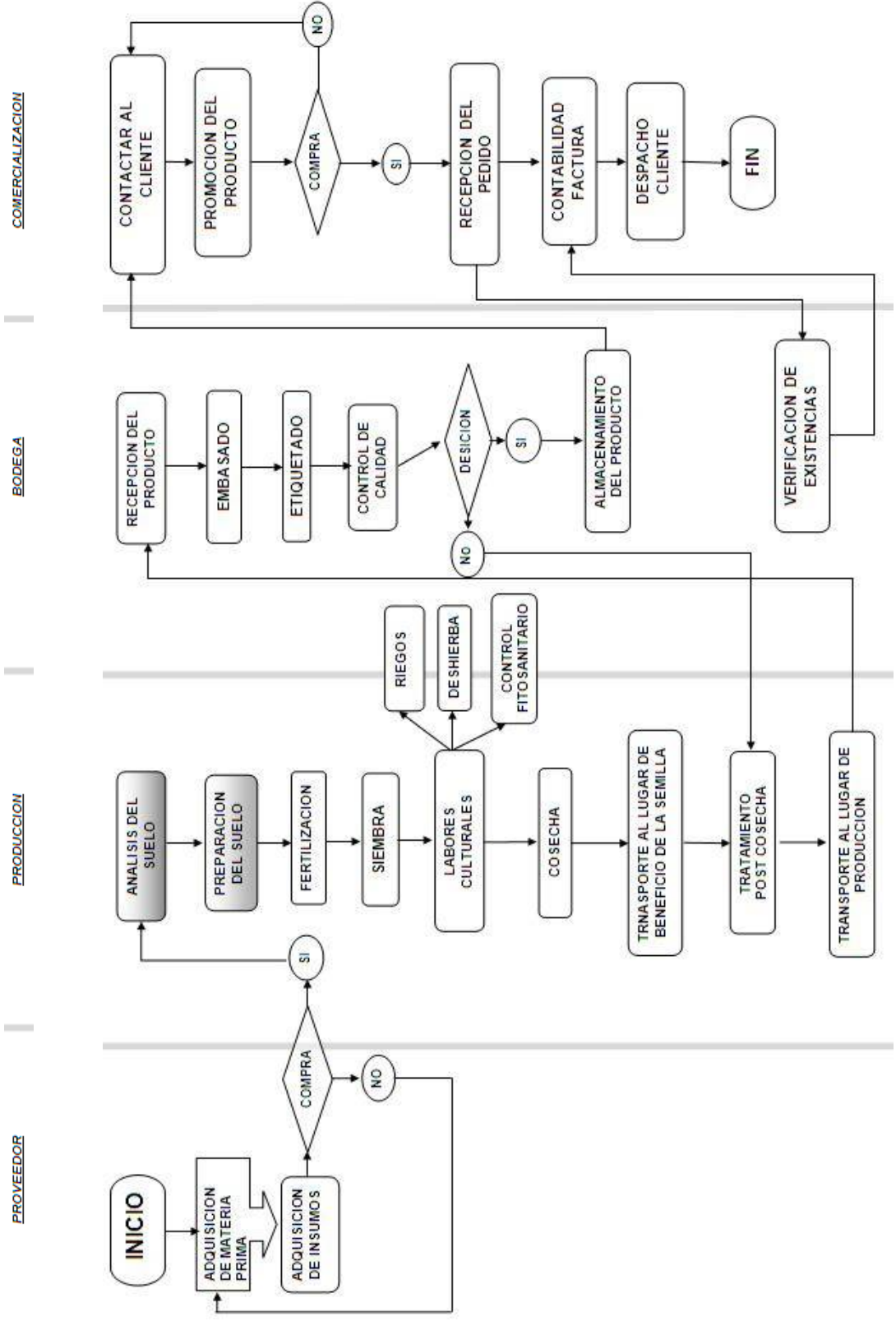
Este tipo de explotación agrícola y pecuaria significará una fuente de trabajo para la familia campesina; además con la acción polinizadora de las abejas se lograría incrementar hasta un 40% la producción de semilla de alfalfa / ha.

2.3.1.1 Diagrama de Flujo

Este recurso constituye un elemento de decisión invaluable tanto para los individuos como para las organizaciones de trabajo; porque les permite percibir en forma analítica la secuencia de una acción en forma detallada, lo que contribuye sustancialmente a conformar una sólida estructura de pensamiento que coadyuva a fortalecer su capacidad de decisión.¹⁵

Para elaborar el diagrama de flujo que se identifica con el proceso de producción y comercialización de semillas de alfalfa, se ha tomado en cuenta los símbolos ASME *American Society of Mechanical Engineers* y los símbolos ISO *International Organization for Standardization*, los cuales tienen una amplia aceptación en áreas de producción y apoyan el aseguramiento de la calidad a consumidores y clientes.

¹⁵ FRANKLIN, Enrique Benjamín. Organización de Empresas. McGraw Hill. 2001. p 183



2.3.1.2. Programas de Mercadeo

Propuesta A

ALIMENTO Y SEMILLA

GRUPO META: Clientes que poseen unidades productivas de cultivo de semilla de alfalfa y considerable número de cabezas de ganado, que utilizan la producción de su cultivo como insumo alimenticio para su autoabastecimiento.

OBJETIVO DEL PRODUCTO: Transmitir al cliente una clara información de los nutrientes alimenticios y aspectos fisiológicos que contiene la semilla de alfalfa que se le oferta, la misma que generará un mayor rendimiento en la producción de leche y carne de su ganado.

BENEFICIO: Alimentación con nutrientes de calidad.

DISTRIBUCION: Directa a los propietarios de ganaderías, los mismos que pueden acercarse al almacén o solicitar el producto bajo pedido. Si la compra es mayor a 20 Kg, se entregará en la localidad de su propiedad sin recargo adicional por transporte.

PROMOCION DEL PRODUCTO:

- ❖ Sacos plásticos de 20 o 45 kg,
- ❖ Un folleto con información de las características de la semilla y porcentajes nutricionales que beneficiarán al ganado.
- ❖ Capacitación gratuita del sistema de cultivo.
- ❖ Camiseta y gorra con el logotipo de la empresa.

PRECIO: Desde 400 USD

Propuesta B

RENDIMIENTO Y SEMILLA

GRUPO META: Agricultores de semilla de alfalfa en grandes, medianas y pequeñas extensiones que utilizan la producción de su cultivo para comercializar como forraje verde y abastecer al mercado.

OBJETIVO DEL PRODUCTO: Otorgar al usuario un mayor rendimiento en la producción del forraje verde.

BENEFICIO: Maximizar las ventas de los clientes que producen forraje y al mismo tiempo de la empresa.

DISTRIBUCION: Productor - Agricultor

PROMOCION DE L PRODUCTO:

- Fundas de 10 y 15 Kg de semilla,
- Trípticos con información de su rendimiento por hectárea y como manejar su cultivo para obtener un mayor rendimiento.
- Esferos con el logotipo de la empresa

PRECIO: 100 y 150 USD

Propuesta C

FERIAS AGROPECUARIAS

GRUPO META: Usuarios que acuden a ferias agropecuarias que desean cultivar o extender sus cultivos de semilla de alfalfa.

OBJETIVO DEL PRODUCTO: Difundir y extender el consumo de ésta variedad de semilla en nuevas zonas productivas.

BENEFICIO: Captación de nuevos clientes.

DISTRIBUCION: Lugar donde se realizan las ferias agrícolas.

PRESENTACION DEL PRODUCTO:

- A granel,
- Fundas de 2 y 5 Kg de semilla,
- Trípticos con información de la empresa y garantías que otorga el producto.

PROMOCION: Muestras gratuitas en fundas de 25 gr.

PRECIO: 20 USD cada Kg. de semilla

2.3.1.3. Requerimiento de Mano de Obra

Para el proceso de producción anual de la semilla de alfalfa se utilizará la mano de obra campesina, la misma que estará supervisada por un Jefe de Producción, el cual se encargará de dirigir y controlar el cultivo. El contrato será por jornada de trabajo diaria, ya que dentro del proceso existen labores que se realizan en pocos días, la remuneración por jornada de trabajo es la establecida en la Ley Agraria, como se indica en el siguiente cuadro:

Tabla No.37

MANO DE OBRA DIRECTA / Hectárea			
LABORES	No. de Jornal	Precio Jornal/día	Costo USD
Siembra	6	12,00	72,00
Riego	12	12,00	144,00
Deshierba	10	12,00	120,00
Corte igualación	1	12,00	12,00
Cont. Fitosanitario	2	12,00	24,00
Cosecha	15	12,00	180,00
Segundo período			
Corte forraje seco	1	12,00	12,00
Deshierba	10	12,00	120,00
Riego	12	12,00	144,00
Cont. Fitosanitario	2	12,00	24,00
Cosecha	15	12,00	180,00
Total / Ha.	86	132,00	1.032,00
Total para 6 Has.	516	792,00	6.192,00
Labores Polinización	6	12,00	72,00
Total M.O. Producción	522	804,00	6.264,00

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

Para el área administrativa de la empresa, se requiere:

Tabla No.38

MANO DE OBRA INDIRECTA

Cantidad RRHH	Puesto	Perfil Requerido	Sueldo
1	Gerente	Ing. Comercial	400
1	Jefe de Producción	Ing. Agrónomo - Técnico Apicultor	400
1	Secretaria - Atención al cliente	Técnico agropecuario	250
1	Contador	Contador CPA	250
1	Bodeguero – Empacador	Bachiller	200

Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Aporte Patronal IESS 11.15%	Total Mensual	Total Anual
33,33	16,67	44,60	494,60	2967,6
33,33	16,67	44,60	494,60	2967,6
20,83	16,67	27,88	315,38	1892,25
20,83	16,67	27,88	315,38	1892,25
16,67	16,67	22,30	255,63	1533,8
Total				11253,5

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

De ser necesario para la empresa se contratará el personal de acuerdo a sus requerimientos.

Al inicio se establecerán contratos laborales por un período de tres meses, se incluirán cláusulas en donde se comprometa al trabajador a: cumplir con sus obligaciones y con las políticas que exige la empresa, confidencialidad tanto del producto como del proceso, cantidad, forma de pago y tipo de prestaciones que de acuerdo a la ley les serán otorgados.

2.3.1.4. Requerimiento de Maquinaria y Herramientas

En vista de que el área de producción es de 6 hectáreas, se procederá al arrendamiento de maquinaria y equipo para la realización de varias labores de producción, así como para el tratamiento post cosecha de la semilla; debido a que su adquisición implica costos muy elevados en relación a la capacidad instalada.

Tabla No.39

ALQUILER MAQUINARIA / HECTAREA				
LABORES	Mecánica Manual	Tiempo empleado	Costo Unitario	Costo total USD
Arada	Mecánica	4 horas	15,00	60,00
Rastrada	Mecánica	6 horas	15,00	90,00
Surcada	Mecánica	4 horas	15,00	60,00
Fertilización	Mecánica	2 horas	15,00	30,00
Tratamiento Post cosecha	Mecánica Mecánica	30 min.	7 USD / qq	56,00
Flete transporte semillas INIAP	Manual		2 USD / qq	16,00
Segundo Período				
Fertilización	Mecánica	2 horas	15,00	30,00
Tratamiento Post cosecha	Mecánica Mecánica	30 min.	7 USD / qq	56,00
Flete transporte semillas INIAP	Manual		2 USD / qq	16,00
Total / Hectárea				414,00
Total 6 Hectáreas				2.484,00

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Adicionalmente se requiere la adquisición de herramientas, para el manejo del cultivo, las cuales se detallan a continuación:

Tabla No.40

Herramientas & Equipo	Q	P.unit	Total
<i>Motoguadaña FS-160 29, cc.</i>	1	651,00	651,00
<i>Fumigadora SR-420 56,5</i>	1	568,75	568,75
<i>carretillas</i>	3	40,00	120,00
<i>azadones, palas y rastrillos</i>	8	15,00	120,00
<i>Báscula</i>	1	150,00	150,00
<i>Selladora</i>	1	110,00	110,00
Total			1719,75

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

2.3.1.5. Requerimiento de Infraestructura

La empresa cuenta con un terreno de 7.650 metros cuadrados, el mismo que es propiedad de los socios, sin embargo se requiere adecuaciones para el funcionamiento de las instalaciones administrativas y de ventas, las cuales demandan una inversión de 2.500 USD. Además para el proceso de polinización, es necesaria la implementación de un apiario, el cual está formado por un conjunto de colmenas ubicadas en un lugar estratégico del cultivo, como se presenta en la imagen 2.13.

Tabla No.41

Adecuación de las Instalaciones	Q	P.unit	Total
<i>Area administrativa y local de ventas</i>	1	2500,00	2500,00
<i>Apiario</i>	9 col	150,00	1350,00
Total			3850,00

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

Imagen No.13



Colmenas para Polinización de cultivos

2.3.1.6. Requerimiento de Equipo y Muebles de Oficina

Tabla No.42

Muebles & Enseres	Q	Costo U.	Costo T.
Archivadores	2	160,00	320,00
Escritorios	3	85,00	255,00
Sillas hidráulicas	3	75,00	225,00
Modulares	2	100,00	200,00
Mostradores	2	120,00	240,00
Total			1240,00
Equipos de Computación	Q	Costo U.	Costo T.
Computadora Intel Dual Core	2	488,84	977,68
Impresora Multifunción	2	65,00	130,00
Software Contable	1	250,00	250,00
Total			1357,68
Equipos de Oficina	Q	Costo U.	Costo T.
Telefax	1	95,00	95,00
Sumadora	1	19,50	19,50
Total			114,50

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Los muebles y equipos de oficina para el área administrativa y de ventas, se puede observar a continuación:

Imagen No. 14



Escritorio con silla giratoria

Imagen No. 15



Mostradores

Imagen No. 16



Computadora de Escritorio

Imagen No. 17



Impresora Multifunción

2.3.1.7 Requerimientos de insumos, materia prima y servicios

Tabla No.43

MATERIALES PRODUCCION /HECTAREA				
LABORES	Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo total USD
Fertilización	Abono 10-30-10	6 sacos	42,46	254,76
Fertilización	Muriato de K	2 sacos	40,00	80,00
Fertilización	Nitrato de Ca.	10 sacos	32,00	320,00
Fertilización	Acido Borico	10 sacos	19,40	194,00
Fertilización	Azufre	15 Kg	4,00	60,00
Siembra	Semilla Certificada	20 Kg	20,00	400,00
Riego	Agua		10,00	120,00
Control Fitosanitario	Pesticidas	2 litros	4,15	8,30
Cosecha	Sacos Recolectores	30	0,50	15,00
Segundo Período				
Fertilización	Abono 10-30-10	2 sacos	50,00	100,00
Fertilización	Muriato de K	1 sacos	40,00	40,00
Control Fitosanitario Fitosanitario	Pesticidas	2 litros	4,15	8,30
Cosecha	Sacos Recolectores	30	0,50	15,00
Total / Ha.				1.615,36
Total 6 Has.				9.692,16

Análisis de suelo	Muestras de suelo	4	20,00	80,00
Empacado	Etiquetas y fundas	Cientos	20,00	120,00
TOTAL MATERIALES				9.892,16

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

2.3.1.8 Estimación de las Inversiones

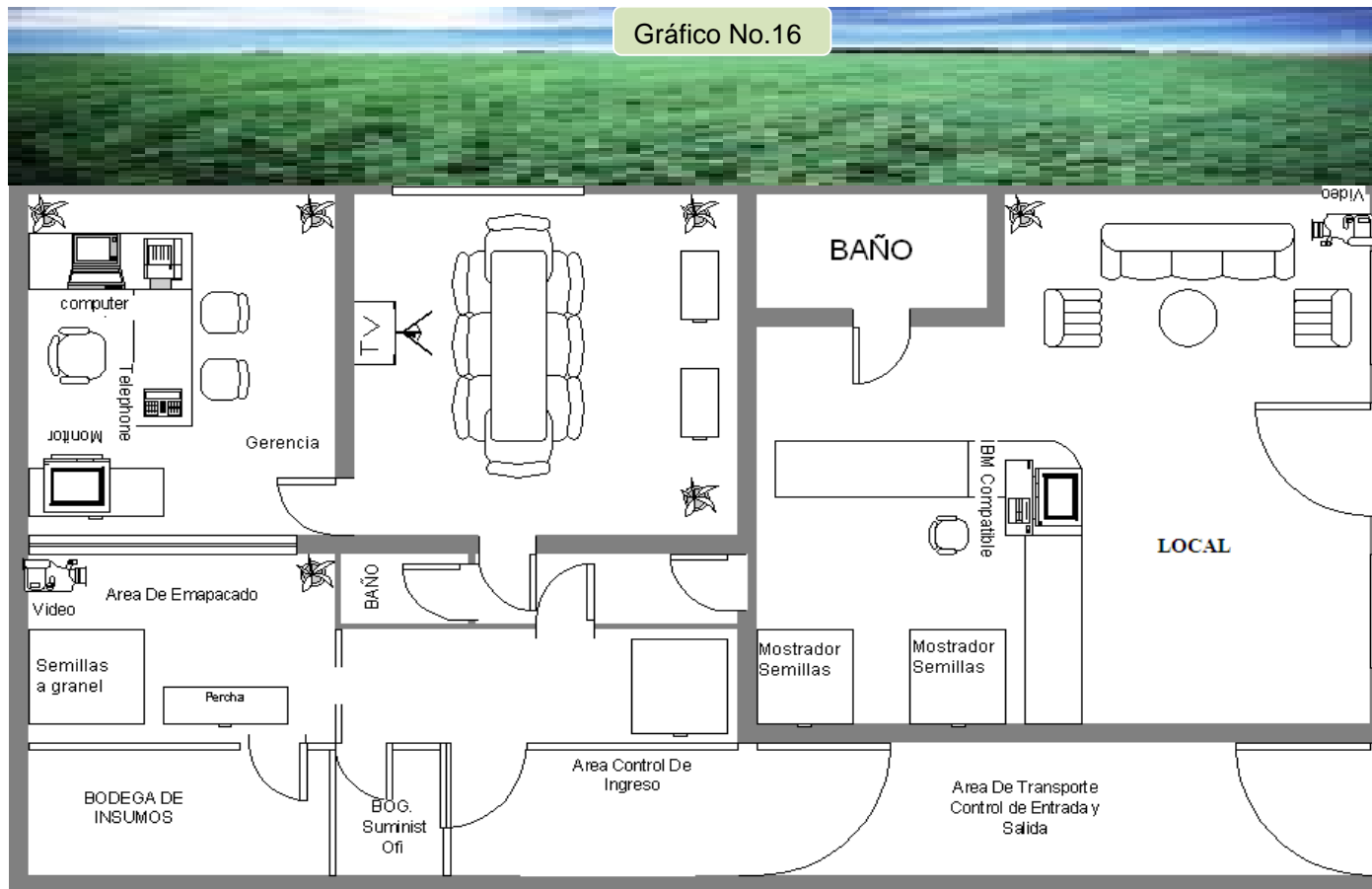
La estimación de las inversiones consolida la información contenida en los presupuestos de los recursos que requiere la empresa para la ejecución del proyecto, la misma que se encuentra contenida en la siguiente tabla:

Tabla No.44

INVERSIONES	VALOR USD
ACTIVOS FIJOS	
Herramientas y Equipos	1.719,75
Adecuación de Instalaciones	3.850,00
Muebles y Enseres	1.240,00
Equipos de Computación	1.357,68
Equipos de Oficina	114,50
Suman	8.281,93
ACTIVOS DIFERIDOS	
Gastos de Constitución	1.500,00
Gastos de Estudio	1.200,00
Gastos de Capacitación	500,00
Suman	3.200,00
CAPITAL DE TRABAJO	16.131,88
Suman	16.131,88
T O T A L	27.613,81

Fuente: Cuadros 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11
Elaborado por: El Autor

2.3.2 Distribución en planta de la Maquinaria y Equipo



2.3.3 Calendario de Ejecución del Proyecto

El proyecto entrará en ejecución a partir del tercer trimestre del año 2009, iniciando con la inversión de los activos fijos y materia prima necesarios para comenzar las actividades de la empresa.

Tabla No.45

CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO

Ord.	Actividad	Duración	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero		
			Días	1ra.	2da	3ra	4ta.	1ra.	2da	3ra	4ta.	1ra.	2da	3ra	4ta.	1ra.	2da
1	Ingeniería del Proyecto	15	■	■													
2	Recursos Financieros	21		■	■	■											
3	Trámites de constitución	30				■	■	■	■								
4	Adecuación de Instalaciones	21							■	■	■						
5	Alquiler de maquinaria	15									■	■					
6	Adquisición de materia prima e insumos	7										■					
7	Selección de personal	15											■	■			
8	Promoción del producto	70			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	Puesta en Marcha	7														■	■

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El Autor

2.4. Aspectos Ambientales

Todo proceso de producción y consumo, genera desechos que son necesarios de eliminar, para lo cual es importante considerar una serie de procedimientos asociados para dar a los consumidores una mejora ambiental continua de los productos y servicios que proporcionará la inversión, con el fin de evitar costos futuros de una eventual reparación de los daños causados sobre el medio ambiente.

Los productos agrícolas producidos de manera ambientalmente más limpia tienen cada vez mayor demanda en los mercados externo e interno y esta tendencia parece que se mantendrá, lo cual impulsa la necesidad de producir con criterio de respeto al ambiente. Sumado a esto, los acuerdos que el país ha firmado en materia ambiental y los compromisos que ha adquirido, obligan a que la actividad agrícola revise sus políticas, con miras a promover el desarrollo sustentable.

Para ello se deben propiciar técnicas alternativas de desarrollo del sector agropecuario, con enfoques de prevención y calidad ambientales, que incorporen cambios tecnológicos para mejorar la competitividad y la generación de cadenas productivas nuevas que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades de producción¹⁶.

La aplicación de las medidas ambientales tiene los objetivos siguientes:

- Producir alimentos de calidad elevada y en cantidad suficiente.
- Fomentar los ciclos bióticos dentro del sistema agrario.
- Mantener la fertilidad del suelo a lo largo del tiempo.
- Utilizar los recursos renovables dentro de un sistema cerrado de insumos.
- Disminuir todas las formas de contaminación al ambiente generados por las actividades agrícolas.
- Conservar la diversidad biológica del sistema agrario y de su entorno.
- Facilitar la obtención de ingresos adecuados y justos a productores.

¹⁶: Banco Central del Ecuador. Consideraciones Ambientales para mejorar la producción agrícola. 2001

2.4.1. Legislación vigente

Los requisitos ambientales tienen que ver con los productos y con los procesos y métodos de producción. Estos requisitos pueden ser obligatorios o pueden constituir instrumentos voluntarios (sellos ambientales).

Los requerimientos al **producto** tienen que ver con los aspectos siguientes:

- Regulaciones para la aplicación y/o prohibición de sustancias y compuestos peligrosos.
- Restricciones a la comercialización de productos con insumos peligrosos.
- Fijación de cuotas de producción y consumo.
- Determinación de cantidades límites de sustancias químicas.
- Exigencias de uso racional de insumos.
- Exigencias a la fase de post consumo (tratamiento y depósito de residuos y desechos).
- Etiquetado conteniendo la declaración de los insumos.
- Indicaciones del embalaje utilizado.

Estos requisitos son de carácter obligatorio y nacen de acuerdos ambientales internacionales y legislaciones ambientales regionales o nacionales, que se refieren a las especificaciones ambientales que los productos tienen que cumplir.

Los requerimientos de **procesos y métodos de producción** que se aplican en un país no siempre, pueden ser obligados a otro país, pues constituyen una aplicación extraterritorial de la ley del país importador y significa una violación a la soberanía del país exportador. A pesar de ello, existen restricciones de importación por no cumplir con ciertos requisitos de métodos de producción y proceso que exige el país importador.

En cuanto a los productos que tienen que aplicar medidas ambientales, las restricciones están siendo introducidas paulatinamente y en poco tiempo se prevé que estos reglamentos tengan mayor importancia. Por el momento, un mecanismo para introducirlos en el comercio internacional son los instrumentos voluntarios como los generados por la Organización Internacional de Estándares (ISO) y los Sellos Ambientales.

La globalización, liberalización e integración de mercados implica una gran competitividad asociada principalmente con el precio y la calidad del producto, ya que en los mercados muy exigentes la calidad es de gran importancia. Para ello se han creado los estándares que son especificaciones que garantizan que un producto, proceso o servicio es apto para un fin determinado.

Para ello la ISO, reúne hoy a los institutos de Normalización de más de noventa países, entre los que se encuentra el Ecuador.

Las normas ISO 9000 que surgen en 1987 involucran todo lo que tiene que ver con la calidad: la producción, la distribución, el mercadeo, la inspección, entre otros aspectos. Constituye una garantía de aceptación en el mercado internacional. En la década de los noventa, ante la necesidad de preservar el ecosistema, surgen las ISO 14000, las que desarrollan normas en áreas como: sistemas de gestión ambiental, auditorías e investigaciones ambientales, etiquetado ambiental, evaluación del desarrollo ambiental y del ciclo de vida, y otras.

Si bien las ISO 9000 presentan normas en cuanto a garantía de calidad, las ISO 14000 apuntan a mejorar también la calidad de los productos pero aplicando la adecuada gestión ambiental.

Los **sellos ambientales** son instrumentos para incentivar al consumidor a adquirir productos que tienen calificación de compatibles con el medio ambiente, así como para animar a la industria a implementar procesos y métodos de producción más limpia. En el ámbito internacional son reconocidos y tienen vigencia tres tipos de etiquetado ambiental:

a) Los que se sustentan en criterios de una institución independiente que ha sido contratada por la administración ambiental del país que otorga el sello. A escala mundial, hasta la fecha se han generado más de 20 sellos ecológicos nacionales o regionales de este tipo.

b) Los que se fundamentan en la declaración de los propios fabricantes; en este caso no hay la intervención de terceros que verifiquen la información declarada, y.

c) Los que se respaldan en informaciones sobre aspectos ambientales del producto, pero realizan su evaluación.

2.4.2. Identificación y descripción de los impactos potenciales

Los paquetes tecnológicos agrícolas de alta productividad generados por la revolución verde y utilizados extensamente en los cultivos de exportación y de consumo interno en el país, han merecido serias críticas ecológicas debido al daño a los ecosistemas. Algunos aspectos negativos generados por estos paquetes tecnológicos son los siguientes:

- El uso indiscriminado de biocidas y fertilizantes y la necesidad de dosis mayores de estos productos para mantener la productividad ha dado lugar a la contaminación de suelos y aguas (superficiales y subterráneas).

- La salud humana ha resultado afectada por el contacto directo o por ingestión de aguas contaminadas con residuos de biocidas.
- Los insectos, la micro flora y micro fauna, beneficiosos para la agricultura, en muchos casos han resultado perjudicados por el uso de biocidas de amplio espectro.
- Los suelos han sido degradados por su uso inapropiado, lo que ha provocado su erosión, la destrucción de la cobertura vegetal, el traslado y pérdida de nutrientes para las plantas, la reducción de las poblaciones y especies de microorganismos, etc.
- El monocultivo ha destruido la estabilidad del ecosistema, de sus propiedades biológicas autoreguladoras, acelerando los procesos de degradación del suelo y obligando al uso intensivo de fertilizantes y biocidas.
- La expansión de las áreas de producción agrícola ha provocado la deforestación masiva en el país y el abandono de áreas de cultivo tradicionales para adoptar técnicas de uso intensivo de recursos.

Ciertas prácticas de producción agrícola tienen serias repercusiones negativas sobre la calidad ambiental, principalmente sobre sus principales componentes suelo, agua y vegetación, afectando no solamente a los recursos dentro de las áreas de cultivo, sino también a los recursos en otras áreas. En general, entre los principales impactos ambientales generados por el monocultivo se pueden señalar los que siguen:

Impactos en la fase de establecimiento de la actividad agrícola: deforestación y eliminación de la cobertura vegetal y de la fauna asociada, aflojamiento y descubrimiento del suelo acelerando los procesos erosivos, afectación a la estructura del suelo alterando las características

físicas del mismo. Además la destrucción de las franjas protectoras de los drenajes y deterioro de la calidad física del agua; todos estos impactos son previos a la preparación del terreno para la siembra.

Impactos en la fase de producción: aflojamiento y destrucción de la estructura del suelo, acelerando la erosión y consecuentemente la pérdida de nutrientes durante la preparación del suelo; compactación de los suelos y alteración de las condiciones físicas y biológicas del mismo por el uso de maquinaria agrícola en suelos húmedos; contaminación química del suelo y el agua (superficial y hasta subterránea) por el uso excesivo de biocidas y fertilizantes; destrucción de insectos y microorganismos del suelo por el uso indiscriminado de biocidas; degradación de las características físicas, químicas y biológicas de los suelos por el uso exagerado de fertilizantes; afectaciones a la salud de los trabajadores por exposiciones prolongadas y sin protección a los químicos tóxicos; daños a la fauna de ríos y lagos y a las poblaciones situadas aguas abajo por la contaminación química proveniente de las actividades agrícolas; degradación de suelos y aguas debido a los residuos sintéticos no biodegradables.

Estos y otros impactos ambientales hacen que la producción agrícola de alta productividad, tal como se viene desarrollando, tenga limitaciones para su sostenibilidad, por lo que existe el riesgo de que la productividad y las ventas disminuyan en el mediano plazo.

2.4.3 Medidas de mitigación

Es necesario que la producción agrícola adopte medidas ambientales para acceder competitivamente a los mercados. En cuanto a la producción de semillas de alfalfa, se espera que el producto pueda obtener la

certificación orgánica, ambiental o ecológica que los diferentes mercados exigen para evitar inconvenientes que ahora existen en la colocación de los productos en los mercados externos.

Las medidas que se proponen buscan la ecoeficiencia, definida como el mejoramiento del proceso productivo de semilla de alfalfa para alcanzar simultáneamente el aumento de la productividad y minimizar el impacto en el medio ambiente, tanto en términos de uso de recursos como en generación de desechos.

Condiciones antes de la siembra

- No quemar la materia orgánica para facilitar la preparación de la tierra.
- Buscar variedades de semilla que tengan la máxima adaptación a las condiciones locales y la mayor resistencia al ataque de plagas.

- Las semillas procedentes de otras localidades deben ser certificadas.
- En la selección de variedades debe buscarse el mantenimiento de la diversidad genética.
- Las semillas deben ser tratadas solamente con productos permitidos.

Utilización de abonos y fertilizantes

- Mantener el contenido de humus del suelo mediante la incorporación de materia orgánica bien descompuesta.
- Utilizar preferentemente los abonos generados en la unidad de producción agrícola.

- Los fertilizantes químicos sintéticos se utilizarán sólo como suplemento nutricional y serán aplicados en forma natural. En ningún caso solubles en un medio químico.

- Cuando se utilicen fertilizantes con metales pesados, deberá evitarse su acumulación en el tiempo.
- Mantener el pH adecuado al cultivo y al tipo de suelo existente.
- Utilización fragmentada de fertilizantes sintéticos, con base en el análisis de suelo, y que sean de disolución lenta.
- Análisis periódico de aguas y suelos para determinar contaminación por nitratos, fosfatos, agrotóxicos.

Control de plagas y malezas

- Aplicación de prácticas de manejo integral de plagas.
- Realizar labores culturales que mejoren las condiciones para fomentar el desarrollo de reguladores naturales de las plagas.
- Evitar el uso de plaguicidas altamente tóxicos, reemplazándolos en lo posible por insecticidas naturales.
- Realizar rotaciones de cultivos lo más variadas posible.
- Cuando no es posible la rotación o renovación del suelo afectado por patógenos, se puede esterilizar térmicamente el suelo.
- Según el caso, utilizar barreras físicas, sonidos, ultrasonidos, luz, luz ultravioleta. Se pueden utilizar también trampas de feromonas y de cebo estáticas, control de temperatura o atmósfera controlada.
- Provisión de entrenamiento y equipo adecuado a los trabajadores para el manejo de pesticidas.
- Aplicación de los principios de la alelopatía, mediante la utilización de plantas que cumplen una acción repelente o inhibidora de plagas y enfermedades.

Condiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo

- Acceso de los trabajadores a capacitación y equipos de seguridad,
- Tomar medidas que garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria y los equipos no presenten riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

Almacenamiento, transporte y de transformación

- Mantener los sitios de almacenamiento libres de plagas e insecticidas.

Contaminación de agua y erosión

- Aplicar las medidas de conservación de suelos según las características de las tierras y cultivos.
- Se prohíbe la aplicación de herbicidas en el mantenimiento de canales y drenajes naturales.
- Estabilizar con vegetación los taludes de canales y drenajes naturales,
- No aplicar estiércol no descompuesto, ni fertilizantes sintéticos en una franja de un metro a cada lado de canales primarios y secundarios,
- Los sitios de limpieza de equipos de fumigación y envases de químicos no deben estar cerca de cursos y fuentes de agua. En los sitios de limpieza debe instalarse sistemas de filtración con carbón, arena o arcilla.
- Las aguas tratadas deben ajustarse a los estándares ambientales nacionales, con relación a: pH, alcalinidad, oxígeno disuelto, nitratos, fosfatos, y otros.