

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS



**VIABILIDAD ECONÓMICA DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y BENEFICIADORA
DE SEMILLA DE MAÍCES CRIOLLOS EN LA REGIÓN SURESTE DE COAHUILA**

POR:

ESAU ZENTENO CASTELLANOS

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el
Título de:**

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

***BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO
AGOSTO 2012***

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

**VIABILIDAD ECONÓMICA DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y BENEFICIADORA
DE SEMILLA DE MAÍCES CRIOLLOS EN LA REGIÓN SURESTE DE COAHUILA**

POR:

ESAU ZENTENO CASTELLANOS

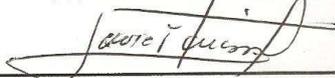
TESIS

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. COMITÉ ASESOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

APROBADA

ASESOR PRINCIPAL



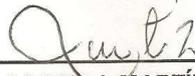
M.C. VICENTE JAVIER AGUIRRE MORENO

COASESOR



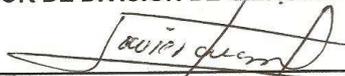
DR. FROYLÁN RINCÓN SÁNCHEZ

COASESOR



LIC. OSCAR J. MARTÍNEZ RAMÍREZ

COORDINADOR DE DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS



M.C. VICENTE JAVIER AGUIRRE MORENO

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO
AGOSTO 2012**

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
DISEÑO FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	4
1.1. Proceso de Preparación y Evaluación de Proyectos	4
1.2. Definición de Proyecto de Inversión	5
1.3. Análisis de Mercado.....	5
1.3.1. Análisis de demanda	6
1.3.2. Análisis de oferta.....	6
1.3.3. Análisis de precios	6
1.3.4. Análisis de comercialización y distribución.....	7
1.4. Análisis Técnico	7
1.5. Análisis Financiero.....	8
1.5.1. Presupuesto de egresos e ingresos.....	8
1.5.2. Flujo de efectivo	9
1.6. Evaluación Económica y sus Métodos	9
1.6.1. Valor Actual Neto	9
1.6.2. Tasa Interna de Rendimiento.....	10
1.6.3. Relación Beneficio Costo (RBC).....	10
1.6.4. Periodo de recuperación.....	11
1.7. Aplicación de la Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos	11
CAPÍTULO II	
ANÁLISIS DE MERCADO	12
2.1. Definición del Producto	12
2.2. Productos o Servicios Existentes	13
2.3. Diagnóstico de Mercado	15
2.3.1. Análisis de Demanda.....	15
2.3.2. Análisis de Oferta	17
2.3.3. Análisis de Precios	18
2.3.4. Competencia	19
2.3.5. Análisis de Comercialización	19
2.4. Canal de Distribución	20
2.5. Promoción	21
2.6. Tipo de Demanda que Atenderá la Empresa.....	22
2.7. Conclusiones del Estudio de Mercado	22

CAPÍTULO III

ESTUDIO TÉCNICO	23
3.1. Localización y Descripción del Área Geográfica	23
3.2. Ingeniería de la Producción de Maíz	24
3.2.1. Selección de la tecnología.....	24
3.2.2. Descripción del proceso de producción de semilla de maíz	24
3.3. Ingeniería para el Proceso de Beneficio de Maíz	27
3.3.1. Tamaño del proyecto.....	27
3.3.2. Selección de la tecnología.....	28
3.3.3. Descripción del proceso de beneficio de semilla.....	28
3.4. Requerimientos de Infraestructura y Equipo.....	32
3.4.1. Maquinaria y equipo necesario	32
3.5. Equipo de Oficina, Administración y Ventas	33
3.6. Necesidades de Infraestructura.....	34
3.7. Proceso de Construcción de la Planta Beneficiadora de Semillas	35
3.8. Organigrama de la Empresa	37
3.9. Conclusiones del Estudio Técnico.....	38

CAPÍTULO IV

ESTUDIO FINANCIERO	39
4.1. Rentabilidad de la Producción de Semilla de Maíz	39
4.1.1. Costos de la producción de semilla de maíz	39
4.1.2. Ingresos en la producción de semilla de maíz	40
4.1.3. Relación beneficio costo.....	41
4.2. Rentabilidad del Beneficio de Semilla de Maíz	41
4.2.1. Inversiones fijas y diferidas.....	41
4.2.1.1. Inversiones en activos fijos.....	42
4.2.1.2. Terreno y obra civil.....	43
4.2.1.4. Inversión total	43
4.2.2. Depreciación y amortización.....	44
4.3. Presupuesto de Egresos para el Beneficio de semilla de maíz.....	45
4.3.1. Costos de producción para el proceso de beneficio	45
4.3.2. Presupuesto de gastos de administración	46
4.3.3. Presupuesto de gastos de venta	47
4.3.4. Presupuesto de ingresos en el beneficio de maíces criollos	48
4.4. Flujo de caja del proyecto de beneficio de semilla sin financiamiento.....	48
4.5. Flujo de Caja con Financiamiento y Crédito Refaccionario.....	49

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN ECONOMICA.....	51
5.1. Evaluación Económica con Recursos Propios de Inversionistas	51
5.1.1. Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto sin Financiamiento.....	51
5.2. Evaluación Económica con Financiamiento	52
5.2.1. Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto con Financiamiento	52
5.3. Relación Beneficio Costo (RBC) sin y con Financiamiento.....	53
5.4. Periodo de recuperación de inversión sin y con financiamiento.....	54
5.5. Rentabilidad de Producción y Beneficio de Semilla de Maíz por parte de la Empresa ..	56
5.5.1. Resumen de ingresos en la producción y beneficio de maíz.....	56
5.5.2. Egresos totales en la producción y beneficio de semilla de maíz	57
5.5.3. Flujo de efectivo de producción y beneficio de la beneficiadora	59
5.5.4. Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto sin Financiamiento.....	59
5.5.5. Determinación de Relación Beneficio Costo (RBC)	60
5.5.6. Periodo de recuperación de inversión.....	61
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de preparación y evaluación de proyectos.	4
Figura 2. Análisis de mercado	6
Figura 3. Canales de distribución de maíz criollo mejorado	20
Figura 4. Flujo de proceso de beneficio de semillas de maíz en la planta beneficiadora. ..	29
Figura 5. Descripción del sitio de la beneficiadora de semillas.....	34
Figura 6. Estructura administrativa de la empresa.	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Proceso de construcción de planta beneficiadora de semillas.....	66
Anexo 2. Proceso de construcción de la planta beneficiadora...continuación.	67
Anexo 3. Proceso de producción de la maquinaria y equipo para el beneficio de maíz.	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Productos disponibles en el mercado.....	14
Cuadro 2. Determinación de la demanda de maíz mejorado.....	17
Cuadro 3. Precios considerados para el proyecto.....	18
Cuadro 4. Proceso de producción de maíz en la región sureste de Coahuila.....	27
Cuadro 5. Temperaturas máximas para secar semilla.....	30
Cuadro 6. Requerimientos anuales de agroquímicos para beneficio de maíz.....	32
Cuadro 7. Maquinaria y equipo necesario para el beneficio de semilla.....	33
Cuadro 8. Equipo de oficina, administración y venta.....	33
Cuadro 9. Necesidades de infraestructura para la planta beneficiadora de semillas.....	34
Cuadro 10. Resumen de construcción.....	35
Cuadro 11. Estructura y funciones de la empresa beneficiadora de semillas.....	37
Cuadro 12. Costos estimados en la producción de semilla de maíz bajo riego.....	39
Cuadro 13. Costos en la producción de semillas de maíz bajo riego... (Continuación).....	40
Cuadro 14. Ingresos en la producción de maíz.....	40
Cuadro 15. Relación benéfico costo en la producción de semillas de maíz.....	41
Cuadro 16. Activo fijo para el beneficio de semillas.....	42
Cuadro 17. Activo fijo de oficina y ventas.....	42
Cuadro 18. Costo total terreno y obra civil.....	43
Cuadro 19. Inversiones diferidas.....	43
Cuadro 20. Inversión total en activo fijo y diferido.....	44
Cuadro 21. Depreciación y amortización de activo fijo y diferido.....	44
Cuadro 22. Presupuesto de costos de beneficio de semilla de maíz.....	45
Cuadro 23. Presupuesto de costos de producción.....	46
Cuadro 24. Gastos de administración.....	46
Cuadro 25. Gastos de entrega y publicidad.....	47
Cuadro 26. Gastos de mantenimiento.....	47
Cuadro 27. Total de gastos de venta.....	47
Cuadro 28. Costos totales de operación de la empresa.....	48
Cuadro 29. Ingreso anual de maíz criollo mejorado.....	48
Cuadro 30. Flujo de caja sin financiamiento.....	49
Cuadro 31. Monto del préstamo.....	49
Cuadro 32. Flujo de caja con financiamiento.....	50
Cuadro 33. TREMA, VAN, TIR sin financiamiento.....	52
Cuadro 34. TREMA, VAN y la TIR con financiamiento.....	53
Cuadro 35. Actualización de ingresos y egresos sin financiamiento.....	54
Cuadro 36. Actualización de ingresos y egresos con financiamiento.....	54
Cuadro 37. Periodo de recuperación sin financiamiento.....	55
Cuadro 38. Periodo de recuperación con financiamiento.....	55
Cuadro 39. Producción y benéfico de maíz criollo mejorado.....	57
Cuadro 40. Ingresos en la producción y beneficio de la empresa.....	57
Cuadro 41. Costos de producción y beneficio de semilla de la empresa.....	58
Cuadro 42. Gastos de administración.....	58
Cuadro 43. Gastos de venta.....	58
Cuadro 44. Costos de producción de la beneficiadora de semillas de maíz.....	59
Cuadro 45. Flujo neto de efectivo.....	59
Cuadro 46. TREMA, VAN, TIR sin financiamiento.....	60
Cuadro 47. Actualización de ingresos y egresos.....	60
Cuadro 48. Periodo de recuperación sin subsidios y sin préstamo.....	61

INTRODUCCIÓN

En el año 2010 un equipo de trabajo de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), de Saltillo, Coahuila, realizó bajo el patrocinio del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI) una investigación piloto denominada “Diagnostico de la producción y la diversidad de maíces en el Sureste de Coahuila, México” (Aguirre *et al.*, 2011) para proponer estrategias de conservación y aprovechamiento de semillas de la Región Sureste de Coahuila, del libro “modelo para la conservación de maíces criollos en el Sureste de Coahuila, México.

La investigación concluye que los mecanismos de abastecimiento y conservación de semillas que usan los productores en el Sureste de Coahuila no les garantizan un adecuado abastecimiento, ni en calidad ni en cantidad. El problema es mayor cuando se presentan sequías y heladas, en estos casos, muchos agricultores pierden su semilla y deben recurrir al mercado para reponerla, ya que dependen principalmente de la producción de temporal, enfrentando el problema que no existen proveedores que les garanticen la calidad y la cantidad de semillas deseada.

Según Aguirre *et al.* (2011), en la región se siembra una superficie promedio anual de 28,000 hectáreas, que requiere de aproximadamente 193 toneladas de semilla de maíz anuales, con un valor potencial a precios de mercado de \$ 2´000,000 pesos. Las variedades que se siembran en la región son maíces criollos: *criollo blanco*, *maíz blanco alto*, *pipitilla blanco*, *maíz nuevo león*, *maíz colorado*, *maíz pinto mosca* y *tremes blanco*, las cuales no se están abasteciendo en las condiciones de calidad ni en cantidad adecuadas.

En respuesta a las dificultades de abasto de semilla de maíz que enfrentan los productores de maíz de la región sureste de Coahuila, se evalúa la posibilidad de establecer una empresa productora y beneficiadora de semillas, que permita resolver el problema de abasto y aprovechar la oportunidad de negocio que presenta el mercado regional de semillas de maíz, ofreciendo semillas criollas mejoradas, a precio justo, con la calidad apropiada, en el momento en que lo necesiten los productores y en la cantidad solicitada.

El objetivo general del proyecto de producción y beneficio de semilla, es cubrir la demanda de semilla de los agricultores que producen bajo condiciones de temporal. La producción de maíz bajo estas condiciones constituye uno de los pilares para su subsistencia, pues además de cubrir sus requerimientos de consumo de tortilla, tiene gran importancia como fuente de abastecimiento de forraje o rastrojo para su ganado.

La empresa que se pretende crear busca aprovechar este mercado potencial en forma rentable, por lo que su objetivo sería seleccionar, producir y beneficiar semillas de las principales variedades regionales para proveer semilla criolla seleccionada y mejorada apta para siembra de buena calidad.

Para tomar la decisión de invertir o no invertir en un negocio de esta naturaleza, es indispensable analizar la viabilidad técnica y económica del proyecto, considerando tanto la fase de producción de semilla, como su tratamiento en una planta de beneficio, por lo que se propuso la realización de la presente investigación.

Objetivo general

Realizar una evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto de inversión en una empresa productora y beneficiadora de semillas de maíz en la región sureste de Coahuila, considerando los aspectos de producción, beneficio y distribución de semillas adaptadas a la región.

Objetivos específicos

- Determinar la viabilidad de proyecto desde el punto de vista de las oportunidades de mercado.
- Analizar la viabilidad técnica y económica de la producción de semillas en campo.
- Analizar la viabilidad técnica y económica de una empresa beneficiadora de semillas.

La investigación tiene como propósito determinar la viabilidad comercial, técnica y financiera del establecimiento de una empresa de producción de semilla de maíz de la región.

La hipótesis de investigación es que “la implementación de la empresa productora y beneficiadora de semilla de maíces de la región sureste de Coahuila es viable desde el punto de vista de mercado, técnico y financiero”.

Los resultados de la investigación se estructuran en cinco capítulos. El primero constituye el marco teórico metodológico del trabajo, por lo que contiene una breve descripción de los conceptos principales y etapas de un proyecto de inversión y describe el proceso de la formulación y evaluación de proyectos.

El segundo capítulo incluye el análisis de mercado de semilla criolla de maíz, se analizan la demanda insatisfecha, la oferta, los precios de venta, los posibles competidores y los canales de distribución de semillas, con el propósito de determinar desde el punto de vista de mercado si es viable la instalación de la planta beneficiadora de semillas en la Región Sureste de Coahuila.

El tercer capítulo consta del análisis técnico de la producción de semillas de maíz y de la operación de una planta beneficiadora de semillas. Se analizan los aspectos de localización óptima de la planta, tamaño del proyecto, máquinas necesarias para el proceso y su capacidad, distribución física de la planta, áreas necesarias y aspectos organizativos.

El cuarto capítulo contiene el análisis económico de las operaciones determinadas en el análisis técnico, analiza la inversión inicial del proyecto, los costos de operación, el capital de trabajo, fuentes de financiamiento, vida útil del proyecto, y los beneficios que tendrán los inversionistas o socios al llevar a cabo la instalación de la planta beneficiadora de semillas. Este capítulo describe el flujo de efectivo para realizar la evaluación de rentabilidad del proyecto. El análisis comprende también el análisis de costos e inversiones para la producción de semilla en campo.

El quinto capítulo presenta los resultados de la evaluación de la rentabilidad de la inversión, en cuanto a mercado, tecnología, costos en la instalación y proyección de ingresos. La rentabilidad se determina a través de métodos de estimación tales como: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio/Costo, Periodo de Recuperación. El análisis de rentabilidad se realiza tanto para la producción de semilla en campo, como para su beneficio en la planta beneficiadora.

Finalmente, con los resultados obtenidos en cada uno de los capítulos mencionados, se elabora el dictamen final del proyecto y analizan los impactos y beneficios que tendrá tanto para los agricultores de la región sureste de Coahuila como para los inversionistas que deseen llevar a cabo el proyecto de inversión.

Palabras claves: Maíces Criollos, Producción, Beneficio, Rentabilidad, Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto, Relación Costo Beneficio.

CAPÍTULO I

DISEÑO FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

En este capítulo se realiza una breve descripción del proceso de formulación y evaluación de proyectos, se establecen los conceptos principales y analizan las etapas de un proyecto de inversión. Lo anterior servirá como base para la formulación y evaluación del proyecto de producción y beneficio de semilla de maíz en la Región Sureste de Coahuila.

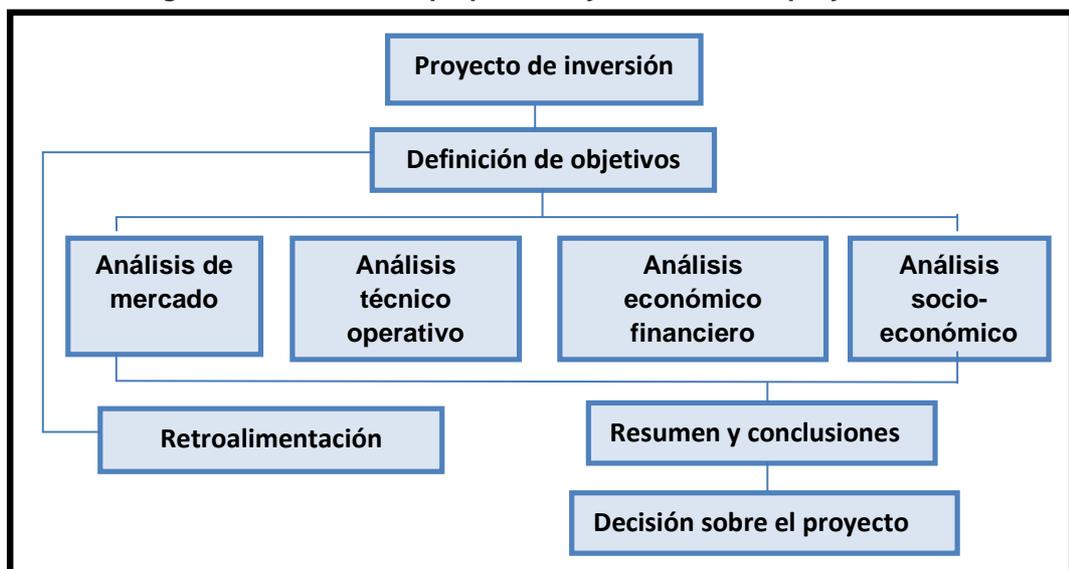
1.1. Proceso de Preparación y Evaluación de Proyectos

Arellano (2008, p. 5) menciona que, debido a que aunque cada proyecto es único y distinto, la metodología general del proceso de preparación y formulación de proyectos de inversión es de tipo general y adaptable para cualquier proyecto, por lo que a continuación se describe dicha metodología a partir del texto escrito por Baca (2010).

La evaluación de un proyecto de inversión tiene como objetivo demostrar su rentabilidad económica y financiera, con la finalidad de que genere beneficios para una determinada sociedad de forma eficaz, segura y rentable (Baca, 2010).

La estructura general de la metodología de la formulación y evaluación de proyectos se puede representar de esta manera:

Figura 1. Estructura de preparación y evaluación de proyectos.



Fuente: (Baca, 2010).

1.2. Definición de Proyecto de Inversión

Un proyecto de inversión es un plan que al asignarle un determinado capital, así como insumos de varios tipos, producirá un bien o servicio útil al ser humano o a una sociedad (Baca, 2010).

En el estudio de evaluación de proyectos se analizan tres niveles de profundidad dependiendo de la investigación y análisis:

Identificación de la idea: Se lleva a cabo a partir de la información existente, el juicio común y la opinión de la experiencia y que culmina con el proceso y la instalación física de la planta, partiendo de un problema y determinar las mejores soluciones para resolverlas.

Pre factibilidad o anteproyecto: Para el análisis del anteproyecto se basa principalmente en las estimaciones de la inversión, tanto costos e ingresos totales y la rentabilidad económica del proyecto.

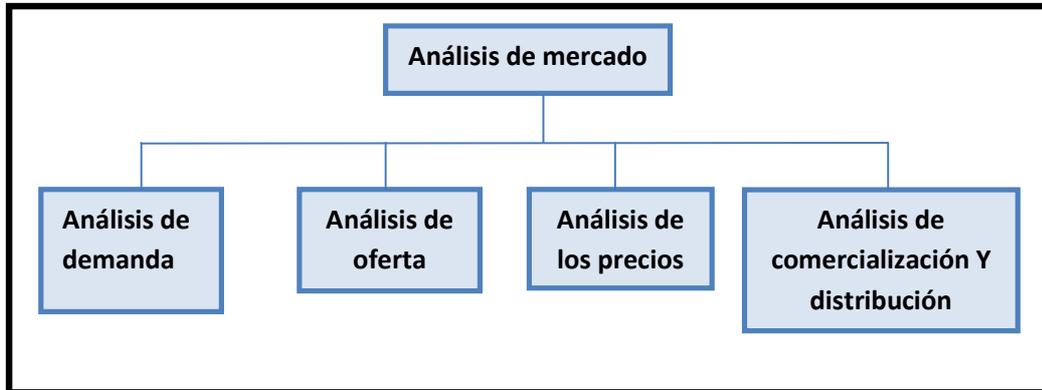
Factibilidad o proyecto definitivo: Es la culminación del plan antes de invertir, determinando las variables en el aspecto económico, puede ser tamaño, localización, tecnología, etc.

Por lo tanto, para llegar a la conclusión del proyecto determinando, su viabilidad parte de dos etapas indispensables: La primera etapa es el de preparación o formulación, basada en la recopilación de la información tanto de egresos e ingresos que serán de suma importancia en el proyecto, incluyendo el análisis de mercado, análisis técnico y análisis financiero; y la segunda etapa, es la evaluación, donde se determina la rentabilidad de la inversión del proyecto, analizando el aspecto económico y financiero, comparando los costos y beneficios de un determinado capital que puede tener una sociedad y para los inversionistas (Baca, 2010).

1.3. Análisis de Mercado

Según Baca (2006), el análisis del mercado consta de la determinación de la demanda y oferta, análisis de precios y el estudio de la comercialización ya sea de fuentes primarias o fuentes secundarias, con la finalidad de determinar si el producto será aceptable en el mercado y las posibilidades de éxito del producto. Además, el estudio de mercado parte del objetivo general de verificar la posibilidad de penetración del producto en un mercado determinado, por medio de cuatro variables principales (Figura 2):

Figura 2. Análisis de mercado



Fuente: (Baca, 2006)

1.3.1. Análisis de demanda

Es la cantidad de bienes y servicios que el consumidor o el mercado está dispuesto a adquirir a un precio determinado para satisfacer necesidades específicas (Baca, 2010). La cuantificación de la demanda repercutirá en la determinación del tamaño del proyecto y en la determinación de los beneficios. Según la teoría económica, los factores principales que influyen en la demanda son: precio y nivel de ingreso de los consumidores. Por lo regular, la información de demanda se determina de fuentes primarias y secundarias (investigación de campo).

1.3.2. Análisis de oferta

Es la cantidad de bienes y/o servicios que los oferentes están dispuestos a poner a disposición de los consumidores o al mercado, a un precio determinado para satisfacer una necesidad (Baca, 2010). Los factores que influyen en la oferta son: los precios del mercado del producto, el precio de otro bien sustituto o complementario, además de apoyos a la producción, en base a la tecnología, dependiendo de la naturaleza que se encuentre el mercado del producto. El análisis de la oferta, junto con la cuantificación de la demanda, permite estimar la parte del mercado que no está siendo atendida por los productores actuales y que puede constituir una oportunidad de negocio.

1.3.3. Análisis de precios

El precio es la cantidad monetaria en la que los productores están dispuestos a vender su producto y que los consumidores están dispuestos a pagar por un bien o servicio.

La diferencia entre el precio de venta y lo que cuesta producir un bien, determina la viabilidad del proyecto. El precio estará en relación al tipo de precios que se trate, ya sean precios externos al proyecto, que ya están dados en el mercado interno, productos similares y precios fijados por el sector público (Baca, 2010). Los precios relacionados con el proyecto generalmente se fijan en función del comportamiento de los precios del producto en el mercado en el que se desea vender el producto.

1.3.4. Análisis de comercialización y distribución

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar el producto o servicio hasta el consumidor en el momento, tiempo y lugar adecuado (Baca, 2010).

Dentro de la comercialización, los intermediarios juegan un papel importante, ya que son los que se encargan de transferir el producto al consumidor final para darle beneficio de tiempo y lugar. Se debe determinar la vía o canal por el cual se hará llegar el producto a los consumidores, buscando que sea el canal de distribución que ofrezca mayores ventajas para la empresa productora y beneficiadora de semillas de maíz.

1.4. Análisis Técnico

Para cada proyecto se debe analizar el aspecto técnico del mercado, es por eso que el objetivo es diseñar como se producirá lo que se venderá. Si se elige una idea, es porque se sabe o se puede investigar cómo se hace un producto, o porque alguna actividad gusta de modo especial. En el estudio técnico se define (Baca, 2010):

- Dónde ubicar la empresa, o las instalaciones del proyecto.
- Dónde obtener los materiales o materia prima.
- Qué máquinas y procesos usar.
- Qué personal es necesario para llevar a cabo este proyecto.

En este estudio, se determina qué proceso se va a usar y qué se necesita para producir y vender, los que se traduce en necesidades de capital, mano de obra y materia prima, tanto para la puesta en marcha como la posterior operación del proyecto y da origen a los presupuestos de inversión y de gastos.

Además, en el estudio técnico debe de considerarse la determinación de localización óptima del proyecto, la cual se basa en el aspecto cuantitativo, como puede ser costos de materia prima, aspectos cualitativos como factores geográficos, sociales de la región (Baca, 2010).

Es importante determinar el tamaño óptimo del proyecto ya que en gran medida determina el nivel de inversión y los costos operativos. En este sentido no existe un método preciso y directo para hacer el cálculo, pero debe considerarse que la tecnología y los equipos disponibles condicionan el tamaño del proyecto y la distribución física de tales equipos en la planta (Baca, 2010).

1.5. Análisis Financiero

En el análisis financiero se demuestra si la idea es rentable, para saberlo se utilizan las variables ventas, inversión y gastos, los cuales se derivan de los estudios anteriores. Con esto se decidirá si el proyecto es viable, o si se necesita cambios, como por ejemplo, si se debe vender más, comprar máquinas más baratas o gastar menos.

Dado que en el análisis financiero se determinan los costos de la inversión y el monto de los recursos financieros necesarios para la producción, administración y ventas, permite realizar un ordenamiento monetario para llegar a la etapa de agrupación de presupuesto de egresos e ingresos (Baca, 2010).

Cualquier cambio en los presupuestos debe ser realista y alcanzable, si la ganancia no puede ser satisfactoria, ni considerando todos los cambios y opciones posibles entonces el proyecto será "no viable" y es necesario encontrar otra idea de inversión (Baca, 2010). Así, después de modificaciones y cambios, y una vez seguro de que la idea es viable, entonces, se pasará al estudio de evaluación.

1.5.1. Presupuesto de egresos e ingresos

Los egresos o costos van de acuerdo al volumen de producción y comercialización, pero que en gran parte están relacionados directamente con la producción. Los egresos incluyen los costos de materia prima o productos en proceso y los costos de mano de obra indirecta, insumos, mantenimiento, depreciación, costos de administración, costos de distribución o costos de venta del producto (Baca, 2010).

Los ingresos son los beneficios que obtiene la empresa por la venta de la producción estimada en el estudio técnico. A partir que de ese estudio, se determina el número de unidades que se produce para la venta, multiplicadas por el precio vigente o propuesto dentro del proyecto dando como resultado los ingresos totales por ventas (Baca, 2010).

1.5.2. Flujo de efectivo

Se le llama flujo de caja o de efectivo a todas las entradas y salidas de efectivo en un determinado tiempo, la cual sirve para la elaboración de la evaluación financiera y determinar la rentabilidad del proyecto (Baca, 2010). En el flujo de efectivo se considera la depreciación en caso de que se deba pagar impuestos o si se desea elaborar el punto de equilibrio.

1.6. Evaluación Económica y sus Métodos

Por medio de la evaluación económica se puede medir si el proyecto en realidad producirá un bienestar social o un beneficio económico y si ese beneficio justifica la inversión a realizar, es decir la evaluación económica permite determinar si se implementa el proyecto. En proyectos en los que la inversión se utilizará durante varios años, la realización de la evaluación económica que requiere utilizar indicadores que relacionan el valor del dinero a través del tiempo, tales son; el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (RBC).

En la evaluación económica no se considera el nivel inflacionario, ya que se supone que afecta lo mismo a los precios, que a los intereses y los costos, de tal forma que se realizará la evaluación sin tomar en cuenta la inflación.

1.6.1. Valor Actual Neto

La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa de interés) todos los flujos de efectivo del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el Valor Actual Neto del proyecto, cuando el VAN es mayor a cero se dice que el proyecto puede ser viable (Baca, 2010).

$$VAN = - So + \sum_{t=1}^n \left(\frac{FNE}{(1+i)^n} \right)$$

dónde:

So = Inversión inicial

FNE = Flujos netos de efectivo generados por la inversión en el periodo t

n = Numero de periodos que dura el proyecto

i= Tasa de interés o costo de capital

1.6.2. Tasa Interna de Rendimiento

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto (VAN) es igual a cero. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \left[\frac{VAN_1}{(VAN_1 + |VAN_2|)} \right]$$

dónde:

i_1 = Tasa menor (La tasa de rentabilidad mínima aceptable que puede tener el proyecto)

i_2 = Tasa mayor (Una tasa que dé como valor actual neto igual a cero)

VAN_1 = VAN calculado con la tasa menor

VAN_2 = VAN calculado con la tasa mayor

La TIR se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima aceptable o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (Baca, 2010) (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

1.6.3. Relación Beneficio Costo (RBC)

La ventaja que tiene la relación beneficio costo es su facilidad para analizar la rentabilidad de la inversión, ya que representa el porcentaje de ganancia de la empresa por cada peso que invierta; por consiguiente, si la relación beneficio costo es mayor a uno, el proyecto se acepta, si no, se rechaza.

$$RBC = FAI/FAC$$

donde:

FAI= Flujo actualizado de los ingresos

FAC= Flujo actualizado de los costos

1.6.4. Periodo de recuperación

Es un indicador que permite determinar el tiempo que se tarda en recuperar las inversiones fijas y el capital de trabajo del proyecto de inversión, por lo que se calcula con la siguiente manera:

Periodo de recuperación= inversiones fijas y diferidas - flujos de efectivo de cada año

1.7. Aplicación de la Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos

Para el desarrollo del proyecto se seguirá la metodología planteada por Baca (2010). De acuerdo con este autor la formulación y evaluación de un proyecto consta de la realización de cuatro estudios: el de mercado, el técnico, el financiero y la evaluación propiamente dicha.

Primero se realizará el estudio del mercado para el proyecto, con la finalidad de determinar cuánta semilla, a cómo y dónde se puede vender, para ello se hará un análisis de demanda y oferta, del comportamiento de precios y se analizarán los canales de comercialización y distribución para el producto.

En seguida y partiendo de las especificaciones del producto definidas en el estudio de mercado, se realiza el estudio técnico para determinar la factibilidad de llevar a cabo la producción, considerando tanto los aspectos de la producción de semilla en campo, como los aspectos relacionados con la localización, tamaño y operación de la planta beneficiadora de semillas.

Con base en los resultados de estos dos estudios se hará el análisis financiero y se construirán los flujos de efectivo. A partir de los resultados de los estudios de mercado, técnico y financiero se hará la evaluación económica del proyecto, cuyos resultados servirán para elaborar las conclusiones sobre la viabilidad del proyecto y las recomendaciones para su ejecución.

De esta manera se determinará si el proyecto tendría impacto en los productores de la Región Sureste de Coahuila, así como en los ingresos de los socios que inviertan en el proyecto.

CAPÍTULO II ANÁLISIS DE MERCADO

En este capítulo se pretende determinar si es el proyecto de inversión en una planta beneficiadora de semillas de maíz en la región sureste de Coahuila es viable desde el punto de vista de las oportunidades de mercado, para ello se realiza un análisis de demanda, oferta, precios y comercialización de semilla de maíz.

El objetivo del análisis de mercado es demostrar que existe una demanda insatisfecha de maíces en la región sureste de Coahuila y que existen oportunidades de mercado favorables para llevar a cabo la instalación de la planta beneficiadora de semillas, además de proporcionar información para la localización y tamaño de la planta.

2.1. Definición del Producto

La empresa ofrecerá semilla de maíz de calidad de las diferentes variedades de maíces criollos de la región, con los tratamientos necesarios para mantener su viabilidad y duración. Las variedades de semilla a comercializar serán principalmente aquellas identificadas y seleccionadas por sus características agronómicas y de producción de grano y forraje, tolerancia a cambios de temperaturas (sequias, heladas), para altitudes que van desde los 900 hasta los 2500 msnm, resistentes a plagas y enfermedades y con los mejores rendimientos bajo las condiciones regionales.

Para cumplir lo anterior, la empresa deberá ofrecer maíz criollo mejorado de las variedades más típicas de la región, como son: *criollo blanco*, *maíz blanco alto*, *pipitilla blanco*, *maíz nuevo león*, *maíz colorado*, *maíz pinto mosca* y *tremes blanco*. Se considera la producción y distribución de semilla de maíz mejorado con categoría de semilla certificada. Las semillas serán seleccionadas cuidadosamente y sometidas al beneficio necesario para garantizar su calidad y viabilidad.

El pepitilla y el blanco aguantan a sequias y si llueve dan buena cosecha porque son de mazorcas de buen tamaño y fáciles de desgranar, de porte alto y producen buen forraje. *El maíz pinto mosca* puede ser de ciclo corto y ciclo largo y *el tremes* de ciclo corto y tienen la ventaja que se puede sembrar tarde y cosechar antes dependiendo de la región de producción.

Además de la semilla, la planta podría ofrecer el servicio de beneficio de maíz o de otros productos agrícolas para los productores locales y regionales que deseen, solo es cuestión de tener las cribas suficientes en las máquinas.

2.2. Productos o Servicios Existentes

En la región existen distintas variedades de maíces típicas que producen los agricultores como son: *criollo blanco*, *maíz blanco alto*, *pipitilla blanco*, *maíz nuevo león*, *maíz colorado*, *maíz pinto mosca* y *tremes blanco*, pero debido a las lluvias escasas que con frecuencia se registran, existe escasez de semilla y la disponible no tiene garantía de calidad.

Como se mencionó, en el mercado local existen las diferentes variedades de maíces criollos de la región, pero las condiciones de venta no garantizan que sean aptas para la siembra, ya que no se tiene garantía de calidad, no es considerada como una semilla criolla mejorada, no se cuenta con el abasto suficiente para la comercialización, y además, el intercambio de maíces se dan entre los mismos productores de la región o de localidades cercanas.

Los proveedores de semilla de maíz de calidad establecidos en la región se encuentran en la ciudad de Saltillo, tal es el caso de AGRO Formuladora Delta, S.A de C.V., Cormorán S.A. de C.V. y Grupo Bioquímico Mexicano S.A. de C.V., empresas dedicadas a la venta de agroquímicos y productos para el campo, pero con poca disponibilidad de semilla de maíz para temporal. Una entrevista personal determinó que no tienen en existencia o en inventario, ya que venden únicamente cuando los productores solicitan cierta cantidad de semillas y ellos a su vez realizan pedidos para poder entregar, ya sea por parte de Pioneer o Monsanto, que son las empresas reconocidas que distribuyen a estas empresas de Saltillo. La semilla que ofrecen es certificada y las variedades se mencionan en el Cuadro 1.

Otra fuente de abasto de semilla para los productores de maíz lo constituyen las tiendas forrajeras, las cuales no venden semillas, sino que ofrecen maíz grano para consumo, que los productores adquieren y utilizan como semilla para producción. Esta semilla tiene un precio de \$6.50 pesos por kilogramo pero no tiene la calidad y las características recomendables para su siembra. Dado que los productores acuden a estos establecimientos a buscar semilla, las forrajeras estarían dispuestas a distribuir la semilla de la empresa si se les ofrece un margen de ganancia aceptable.

En el caso de la semilla certificada, dependiendo de la variedad, el precio promedio por kilogramo es de \$65.00 y \$75.00 en AGRO Formuladora Delta, de \$100.00 pesos por kilogramo en Grupo Bioquímico Mexicano (GBM), y fluctúa entre \$90.00 y \$105.00 pesos por kilogramo en Cormorán S.A. de C.V.

La UAAAN también participa en el mercado local de semillas ofreciendo las variedades mejoradas JAGUAN y el VAN 210 a un precio de \$30.00 por kilogramo, y el híbrido AN 447 con un precio promedio de \$52.60 pesos por kilogramo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Productos disponibles en el mercado

Producto	Cantidad	Precio (\$)	Peso promedio (kilogramos)	Costo por kilogramo (\$)	Empresa
(NH5) Maíz Elotero	60,000 semillas	1,300	20	65	AGRODELTA
(NB1) Maíz Forrajero	60,000 semillas	1,475	20	74	AGRODELTA
Hibrido: P2948W	60,000 semillas	2,000	20	100	Grupo Bioquímico Mexicano S.A de C.V. GBM Proveniente de PIONEER
Hibrido: (A7573) Maíz Elotero Forrajero	60,000 Semillas	2,100	20	105	Cormorán S.A de C.V. Proveniente de ASGROW. DEKALB. (MONSANTO)
Maíz Cimarrón y Leopardo	60,000 Semillas	1,800	20	90	Cormorán S.A de C.V. PROVENIENTES DE ASGROW. DEKALB. (MONSANTO)
Maíz Blanco en Grano	1 KG	6.50	1	6.50	AGRONEGOCIOS GARZE
Variedad: JAGUAN, VAN 210	60000 semillas	600	20	30	UAAAN
Hibrido: AN 447	50000 semillas	1,000	16	62.50	UAAAN

Fuente: Entrevista con agroquímicos y forrajeras.

Considerando los datos del Cuadro 1, y el hecho de que la producción de maíz en la región sureste de Coahuila es temporal y con rendimientos promedio de una tonelada por hectárea, se concluye que a la mayoría de los agricultores de la región se les hace caro comprar semillas en estos negocios, pues sus recursos económicos son bajos.

No obstante que en la región se realiza la venta de semilla de maíz, la mayoría de las veces se vende en mazorca y no existe la garantía de calidad, el abasto es reducido, sin empaque y no se le da un buen tratamiento para la siembra o almacenaje.

También destaca que en la región no existe una empresa que brinde el servicio de beneficio, por lo que la empresa productora y beneficiadora tendrá la posibilidad de ofrecer el servicio de beneficio para los agricultores que lo requieran, a precios accesibles y con el mejor servicio de las instalaciones.

2.3. Diagnóstico de Mercado

El mercado del maíz en la región sureste se analiza tomando como base la información del estudio realizado por Aguirre *et al.* (2011), con base a los resultados de este estudio se estima la demanda, oferta, se elabora una proyección de los precios, se define la estrategia de comercialización del producto y se formulan las conclusiones generales del análisis de mercado.

Las variedades de maíz a establecer será de acuerdo a la demanda que existe en el mercado local y regional. Según Aguirre *et al.* (2011), las variedades más usadas en la región son: *criollo blanco*, *maíz blanco alto*, *pipitilla blanco*, *maíz nuevo león*, *maíz colorado*, *maíz pinto mosca* y *tremes blanco*. Estos tipos de maíces típicos de la región pueden ser de mazorca grande o chica, dependiendo de la zona de la región en que se produzca, producen buen grano y poco elote, soportan mejor las sequías, son altos y de buen porte para producción de forraje y en algunos casos pueden ser precoces.

El pepitilla y el blanco aguantan a sequías y si llueve dan buena cosecha porque son de mazorcas de buen tamaño y fáciles de desgranar, de porte alto y producen buen forraje. Además en los maíces de la región hay de ciclo corto (planta baja) y de ciclo largo (planta alta) y estos conceptos varían dentro de la zona ecológica (áreas intermedias y de valles altos).

2.3.1. Análisis de Demanda

El comportamiento del consumidor o la forma de obtener semilla de maíz en la región es de la propia cosecha y cuando la pierden, los productores recurren a otros productores en la misma comunidad o en localidades vecinas. Los agricultores se quejan de la insuficiencia de oferta de semillas, por lo que se ven obligados a comprar lo que haya, sin garantía de calidad y a precios altos, corriendo el riesgo de que la semilla no se adapte a sus condiciones productivas.

Para el caso de semilla, lo que el comprador busca es calidad y precios accesibles de acuerdo a su bolsillo, que le permita obtener un producto de buena calidad; prefiere variedades que produzcan un sistema radicular fuerte y una planta con mayor tolerancia a sequías y resistentes a enfermedades para lograr mayor productividad bajo condiciones de temporal. En la región los productores de maíz desean una semilla que les permita producir grano y forraje, siendo igualmente importantes ambos productos, es decir requieren una semilla de doble propósito.

Aguirre *et al.*, (2011), menciona que en la región se siembra un promedio de 28,000 hectáreas de maíz al año, prácticamente todas bajo condiciones de temporal en ciclo primavera-verano, con una densidad de siembra promedio de 19 kilogramos por hectárea, de manera que la demanda total de semilla de maíz en la región se estima en 532 toneladas, con un valor estimado de 5.37 millones de pesos. Este cálculo se realiza considerando que el kilo de semilla en mazorca se valora en el mercado a un precio promedio de \$6.00, que de cada mazorca sólo el 85 % es grano y que de éste solamente el 70 % se aprovecha como semilla, pues se deben eliminar las puntas, de manera que se estima que de cada kilo de semilla en mazorca, solamente 600 gramos constituyen semilla de calidad.

Aunque la necesidad total es de 532 toneladas de semilla, debe tomarse en cuenta que el 85 % de los productores regularmente usa como semilla mazorcas seleccionadas de su última cosecha, por lo que el mercado real para venta de semilla de criollos mejorados se reduce al 15 % de ese total, de manera que se estima una demanda potencial de 80 toneladas anuales, con un valor estimado conservadoramente en \$805,706.00 pesos. Esta demanda podría ser mayor si se considera que el gobierno estatal maneja un programa de apoyos a la compra de semilla de maíz.

Para la estimación de la demanda también debe tomarse en cuenta que en la región sureste de Coahuila existen 8,916 productores (INEGI, 2009), y que en Coahuila funciona un programa gubernamental de apoyo para la adquisición de semillas para la siembra de maíz, el cual apoya a cada productor para un máximo de 2 hectáreas, con una densidad media de 19 kilogramos de semilla por hectárea.

Considerando que según Aguirre *et al.* (2011), el 57 % de los productores son apoyados por dicho programa, se estima una demanda potencial de semilla de 193 toneladas de maíz por parte del gobierno, la cual podría ser cubierta en parte por la planta beneficiadora que se está proyectando. La semilla que compra el gobierno a través de este programa se distribuye a los productores a través de las presidencias municipales.

Cuadro 2. Determinación de la demanda de maíz mejorado

Demanda de los Productores		
Concepto	Unidad	Cantidad
Superficie sembrada en promedio en cada año	Hectáreas	28,000
Densidad de siembra	Kilogramos	0.019
Demanda total en ciclo productivo	Toneladas	532
Porcentaje que compra de semilla mejorada (%)	Porcentaje	0.15
Demanda potencial productores	Toneladas	79.8
Demanda del gobierno		
Unidades de producción en Coahuila	Productores	11,460
Productores en la región sureste de Coahuila	Porcentaje	77.8
Total productores	Productores	8,916
Productores que reciben semilla	% de productores	0.57
Productores beneficiados	Productor	5,082
Superficie por productor	Hectáreas	2
Superficie beneficiada	Hectáreas	10,164
Semilla por hectárea	Kilogramos	0.019
Demanda de semilla por parte del gobierno	Toneladas	193.1

Fuente: (Aguirre *et al.*, 2011).

Tomando en cuenta lo anterior, se estima que existe el potencial de mercado necesario para colocar un máximo de 90 toneladas anuales de semilla de maíz, las que se ofertarían principalmente a los productores y en segunda instancia a las presidencias municipales y negocios de agroquímicos.

2.3.2. Análisis de Oferta

En la región se ofrece semilla de maíz proveniente de cosechas anteriores de los mismos productores o de productores de las comunidades cercanas, pero existe insuficiencia de semilla en calidad y en cantidad. La semilla se ofrece en mazorca, sin tratamiento alguno y sin empaque.

Por otro lado, se mencionó anteriormente que existen negocios de agroquímicos o locales forrajeras que ofrecen semilla de maíz pero que su abasto es insuficiente y su precio es alto, es el caso de AGRO Formuladora Delta, Cormorán S.A. de C.V. y el Grupo Bioquímico Mexicano S.A. de C.V., empresas dedicadas a la venta de agroquímicos y productos para el campo. Además, el productor se resiste a comprar las semillas de estas casas comerciales debido a que no la considera adecuada para las condiciones de temporal que predominan en la región sureste de Coahuila.

Según Aguirre *et al.* (2011), aunque los productores logran conseguir semilla para la siembra, se quejan de que no consiguen ni la cantidad ni calidad deseada. Por lo tanto se considera necesario contar con una dependencia que ofrezca semillas de maíz de calidad y que abastezca la cantidad necesaria cuando se requiera y, además, que sea una semilla apta para las condiciones de temporal que predominan en la Región Sureste de Coahuila.

Con base al análisis de la demanda y de la oferta, se puede concluir que la demanda regional de semilla no está debidamente cubierta. Se considera que el mercado ofrece una oportunidad para vender 90 toneladas anuales de semilla de maíz, siempre y cuando cuente con calidad y procedencia.

2.3.3. Análisis de Precios

Si los precios de semilla criolla en mazorca, sin tratamiento alguno y sin empaque en la región fluctúan entre \$6.00 y \$8.00 por kilogramo (Aguirre *et al.*, 2011). Los mismos autores reportan que, aunque la mayoría de los productores produce su propia semilla, el 88.8 % de ellos estaría dispuesto a pagar por semilla de maíz de calidad.

Si se toma en cuenta que del peso de la mazorca, una vez descontado el olote, los granos de las puntas y los granos dañados, se aprovecha para semilla solamente alrededor del 60 por ciento, el precio del grano para semilla en la región, sin ningún tratamiento adicional, sería alrededor de \$10.00 por kg, por lo que para propósitos de la evaluación se considera que la semilla criolla mejorada, una vez tratada y encostalada se podría vender a un precio promedio de \$22.00 pesos por kg al productor, el cual incluye los costos de producción de la semilla mas los costos de beneficio, aplicación de agroquímicos para el tratamiento y empaque. Se tendrá una política de descuento para los distribuidores, a los que se entregará semilla a un precio promedio de \$20.00 por kg.

Para el caso de la producción de semilla en campo, se considera un precio de venta de la semilla sin tratar de \$10.00 por kilogramo, que es el que se actualmente paga el productor. Además se considera que se puede obtener como subproductos de la producción de semilla, rastrojo y grano de maíz para consumo. De acuerdo con entrevistas realizadas a productores de la región, el forraje de rastrojo se puede vender a \$2.00 pesos por kilogramo y el maíz grano a \$2.00 pesos el kilogramo.

Cuadro 3. Precios considerados para el proyecto

Concepto	Maíz criollo mejorado	Maíz grano	Forraje, rastrojo	Servicio de beneficio
Precios (\$)	\$22.00	\$2.00	\$2.00	\$1.50

Fuente: Entrevistas a dueño de forrajera y a agricultores de la región.

2.3.4. Competencia

No existe una empresa en la región que ofrezca semilla criolla mejorada que garantice abastecimiento en calidad, cantidad y precios accesibles. Para el caso de la semilla que se pretende ofrecer, la competencia la representan los propios productores de maíz de la región, que venden semilla criolla en mazorca a sus vecinos a un precio promedio de \$6.00 pesos y \$8.00 pesos por kilogramo, pero sin garantía de calidad, sin empaque y sin tratamiento alguno. También constituyen competencia los productores que se intercambian maíces de las mismas localidades cercanas, aunque no existe certeza de la calidad de la semilla que están recibiendo a cambio.

Las forrajeras ofertan maíz grano que los agricultores compran y utilizan para siembra, aunque no se tiene certeza de su calidad y características, mientras que las tiendas de agroquímicos ofrecen semillas mejoradas, pero sus precios son elevados y no están suficientemente adaptadas a las condiciones climáticas de la región.

En términos de competencia es deseable que la planta beneficiadora se establezca en un área estratégica, que cuente con buenos accesos de comunicación y se encuentre ubicado en las cercanías de las áreas de producción, de manera que los costos de transporte no sean elevados.

2.3.5. Análisis de Comercialización

El problema para el abasto de semilla en la región resulta de la dificultad para ubicar proveedores confiables en calidad y cantidad, por lo que es necesario tomar en cuenta las siguientes estrategias para la comercialización de la semilla de maíz mejorada:

1. Establecer la empresa en un lugar estratégico que facilite la venta, con fácil acceso para los productores de la región, de preferencia en la ciudad de Saltillo o sus alrededores. De ser posible deberá ofrecerse el servicio de entrega, con los cargos correspondientes de flete, dando preferencia a compradores de volúmenes importantes, como en el caso del gobierno.
2. Establecer convenios con negocios forrajeros y de agroquímicos que pudiesen actuar como distribuidores de la semilla a cambio de un porcentaje sobre la venta que fluctuaría del 10 al 15 %.
3. Otra alternativa consiste en establecer un convenio con la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, para que sea ésta la que distribuya las semillas y le brinde confianza a los compradores.

4. En principio se manejarán sacos de 10 y 20 kilogramos, pudiendo usar otros tamaños para atender las demandas del programa gubernamental de semillas.
5. Venta del producto al contado desde la empresa beneficiadora de semillas.
6. Firma de contratos con el gobierno para producir la semilla para sus programas de apoyo.

Con la finalidad que los productores sepan dónde y cómo se obtiene la semilla criolla mejorada, se realizarán promociones mediante trípticos y días de campo.

Considerando que no existen empresas dedicadas a la comercialización de la semilla que sean originarias de la región, el proyecto es único y la planta beneficiadora será un estímulo para que los productores sigan sembrando maíces criollos de la región y beneficiarse en la producción y en la generación de ingreso para las familias.

2.4. Canal de Distribución

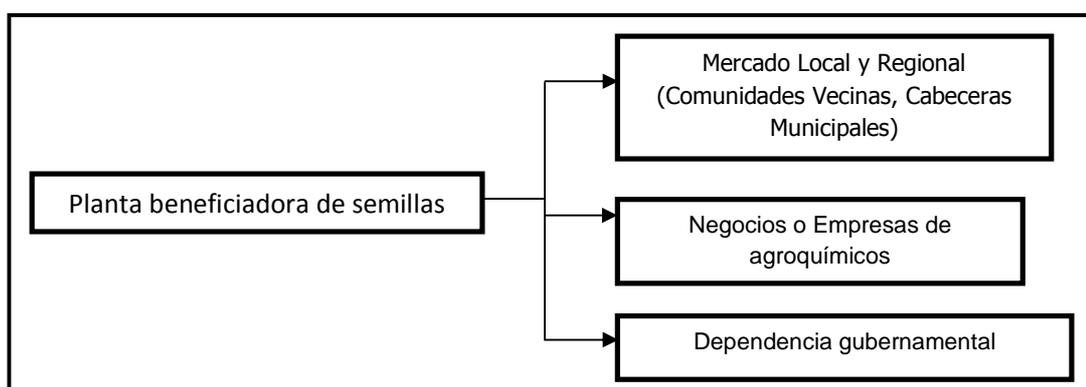
Por el tipo de infraestructura y tratándose de una micro empresa, el canal de distribución será de línea vertical para generar un ahorro de tiempo, costo y esfuerzo en beneficio del proceso productivo. El canal propuesto considera tres formas para la distribución del producto:

Beneficiadora → Consumidor final.

Beneficiadora → Forrajera o empresa agroquímicos → Consumidor final.

Beneficiadora → Dependencia gubernamental.

Figura 3. Canales de distribución de maíz criollo mejorado



Fuente: Elaboración propia.

Para la distribución directa de la semilla el encargado de producción en la planta beneficiadora será quien la entregue al productor en las instalaciones de la empresa, cuya instalación se propone en el entronque de la carretera a Zacatecas y Derramadero.

Para la distribución a través de negocios forrajeros o de agroquímicos, se ofrecerá un porcentaje por la venta del producto y esas empresas serán también los que promocionen a beneficiadora de semillas.

La distribución de las semillas con dependencias de gobierno tiene la ventaja de asegurar altos volúmenes de venta. Para este caso se considera que una vía para reducir los riesgos es establecer contratos anticipados para la entrega de semilla.

De las tres posibilidades, la que ofrece mejores ventajas es la de distribución a través de los negocios forrajeros o de agroquímicos, ya que venderán el producto y además promocionarán a la empresa. No obstante, deben considerar la ventaja de un convenio de distribución de semilla con el gobierno y la venta directa en la planta beneficiadora.

2.5. Promoción

La promoción se realizará en las comunidades rurales de la Región a través de trípticos en que se darán a conocer los productos y servicios que ofrece la beneficiadora.

El empaque del producto será en bolsas diseñadas para la empresa, que contenga el nombre de la microempresa, su dirección, teléfono y las variedades de semillas típicas de la región que ofrece.

Se considera también la posibilidad de realizar reuniones con los productores para dar a conocer las funciones de la empresa beneficiadora de semillas de maíz y el servicio que pueden obtener de ella.

Otra manera de promocionar el producto será realizando demostraciones de campo, de tal forma que vean in situ las características de los materiales que se ofrecen.

Por último, existe la posibilidad de que a los agricultores rurales se le brinde capacitación, ya que tan sólo el 3.7 % a recibido asistencia técnica o capacitación sobre la selección de semillas y un 5.0 % en temas de conservación (Aguirre *et al.*, 2011), y que han sido atendidos por personal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

2.6. Tipo de Demanda que Atenderá la Empresa

La demanda que se pretende satisfacer con la creación de una empresa productora de semilla de maíz es la “demanda insatisfecha” de los agricultores de las comunidades de la Región Sureste de Coahuila, que siembran en superficie de temporal.

2.7. Conclusiones del Estudio de Mercado

En el Sureste de Coahuila existe una demanda insatisfecha de semilla de maíz que garantice calidad y adaptación a las condiciones de la región. Los productores generalmente utilizan semilla proveniente de su propia cosecha, sin embargo, cada año el 15 % de ellos demanda semilla, lo que sumado a la demanda del gobierno representa un potencial de 90 toneladas anuales que pudiese ser atendida por la empresa que se está proyectando.

Con el establecimiento de la planta beneficiadora se logrará un mejor abasto de semillas de maíz, con la calidad y cantidad deseada por los agricultores de la región sureste.

El precio promedio de la semilla criolla de maíz fluctúa entre \$6.00 y \$8.00 pesos si se vende en mazorca y sin tratamiento alguno; el precio de la semilla tratada, embolsada y etiquetada por la empresa productora y beneficiadora de maíz sería en promedio de \$22.00 pesos, entregada en las instalaciones de la empresa. Además, se considera la comercialización de la semilla en forma directa, a través de empresas de agroquímicos y del gobierno, por lo que el proyecto desde el punto de vista de mercado es viable, y por lo tanto, se considera conveniente la realización del estudio técnico para su establecimiento.

CAPÍTULO III ESTUDIO TÉCNICO

En el estudio técnico se describe el proceso de producción de las diferentes variedades de maíces y el proceso de acondicionamiento de la semilla en la planta beneficiadora. Asimismo, y en función del mercado que se pretende atender se define el tamaño del proyecto y determinan los requerimientos en cuanto a infraestructura, equipos de producción, insumos, organización y mano de obra.

3.1. Localización y Descripción del Área Geográfica

En este estudio no se determina una localización específica para el proyecto, pues esta etapa solo tiene como objetivo determinar la rentabilidad de una empresa beneficiadora en la Región Sureste de Coahuila. El lugar de su ubicación deberá ser determinado por los inversionistas interesados en explotar la idea de negocio como la que se propone en esta investigación.

En principio se considera que los municipios con mayores ventajas para la ubicación son Saltillo y Arteaga, que se concentran la superficie de cultivo y productores en la Región Sureste de Coahuila. Además cuentan con vías de acceso, transitables todo el año, que contribuye a que los compradores y distribuidores ahorren costos de transporte en la movilización de semilla.

Como punto estratégico para la ubicación de la empresa, se considera el cruce de la carretera a Zacatecas y la carretera a Derramadero, ya que es un punto que transitan los agricultores de General Cepeda, Arteaga, Saltillo, Ramos Arizpe y Parras cuando requieren semilla, productos agrícolas o forrajes, o desean vender ganado, forrajes y otros productos agrícolas. Otra ventaja de este cruce es que queda relativamente cerca de la ciudad de Saltillo en donde están la mayoría de los establecimientos de agroquímicos y distribuidores de semilla existentes en la región.

Sin embargo, debe tomarse en cuenta que para garantizar la producción de semilla se debe contar con riego, por lo que la producción se realizará en predios que tengan esta condición.

3.2. Ingeniería de la Producción de Maíz

La ingeniería del proyecto considera la selección de la tecnología, la descripción del proceso de producción, y la determinación de necesidades de infraestructura, equipo, insumos, mano de obra y servicios auxiliares.

3.2.1. Selección de la tecnología

No obstante que la semilla a reproducir es para siembra bajo condiciones de temporal, su multiplicación se llevará a cabo bajo condiciones de riego, esto garantiza no perder los materiales básicos y una mayor disponibilidad de semilla. El proceso productivo que se recomienda utilizar para la multiplicación es el propuesto por Vallejo, *et al.* (2008), actualizado con información recopilada de investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y aportaciones a través de una entrevista de un agricultor local del sureste de Coahuila.

3.2.2. Descripción del proceso de producción de semilla de maíz

El proceso de producción de semilla de maíz contempla una serie de actividades e insumos, a continuación se describe cada etapa de producción.

1. Preparación del terreno

La preparación del terreno para la multiplicación de semilla debe hacerse dejando una buena cama de siembra; en ocasiones el aplicar los sistemas de labranza mínima o cero pueden ocasionar problemas en el establecimiento del lote si no se utiliza el equipo adecuado o se corre el riesgo de tener fallas en la emergencia o alta competencia de la maleza, por lo que se considera que es necesario llevar a cabo lo siguiente:

- a) Barbecho: Se hace de acuerdo a la humedad de la tierra y da vuelta a la primera capa de la tierra, donde las malezas quedan debajo de la tierra y mueren, además da oxígeno al suelo, es realizado mediante maquinaria, utilizando arado con discos.
- b) Subsueleo: Es una actividad opcional que se puede realizar cada dos o tres años cuando la tierra queda compactada, ya que a veces el arado no llega a la profundidad deseada y se tiene que realizar el Subsueleo.
- c) Rastreado: Es una actividad previa a la siembra mediante la cual la maquinaria de discos muele los terrones grandes, de tal forma que la tierra quede lo más molida posible para realizar la siembra y ayuda a oxigenar la semilla.

2. Siembra

- a) Siembra: Se realiza mediante maquinaria (tractor) con una distancia de 80 y 90 centímetros entre surcos y de 15 a 20 centímetros entre plantas, a una profundidad de 8 a 10 centímetros, dependiendo de la maquinaria se puede sembrar entre dos o tres surcos y el equivalente a 6 plantas por cada metro lineal, es decir, 60 mil plantas por hectárea (Valdivia, 2010).
- b) Cinceleo: Consiste en romper las capas duras del suelo que impiden la infiltración, el desarrollo radicular y el establecimiento de las plantas. Con esta actividad se aumenta la captación y penetración del agua en el suelo, reteniendo por más tiempo la humedad. Se recomienda en superficies duras y compactas, en forma perpendicular a la pendiente para evitar escurrimientos y pérdida de suelo.
- c) Escarda: Se realiza cuando surgen malas hierbas en el área de producción y se puede hacer manual, mecánica o químicamente.

3. Fertilización y aplicación

La fertilización varía según el tipo de suelo, las condiciones ambientales y el tipo de maíz que se planea producir. En general, las líneas endogámicas tienen menor vigor y sistema radical que los híbridos. Por lo tanto son más sensibles a las deficiencias y desbalance de nutrimentos. Se recomienda la aplicación de la fórmula de 120-60-60, donde se aplica triple 17 en el momento de la siembra en los surcos que hace la maquinaria, la cual se usa fertilizadora o un total de 350 kilogramos para una hectárea; posteriormente, cuando la planta está en su etapa de crecimiento, se le conoce como la cultivada, se hace la aplicación de urea con un total de 150 kilogramos por hectárea para tener una buena producción y dependiendo de los recursos que se cuente.

4. Control de malezas y aplicación de herbicida

Para el control de maleza se aplica el herbicida hierbamina o 2-4-D amina después de la siembra para la eliminación de malezas de hoja ancha, de tal forma que se tenga limpia la tierra en el área de producción evitando con esta que la maleza compita por agua y nutrientes. Existen herbicidas pre y post-emergentes para el control de la maleza en el maíz, pero debe tenerse cuidado en seleccionar los adecuados, ya que pueden causar daños de toxicidad causados por compuestos. La dosis recomendada dependerá de los factores de la producción para fines de su buen crecimiento y control de malezas.

5. Riego

La producción de semilla de maíz se hará en terrenos que tengan riego, para evitar que el cultivo tenga problemas por tensión de humedad, por fallas en el equipo de bombeo o del fluido eléctrico, depende de los ingresos que se cuente para llevar un adecuado riego en la producción y de eso dependerá la mejor programación para un mejor aprovechamiento de agua en la planta. El número de riego que se debe de aplicar, queda a consideración del productor y de las condiciones climatológicas que se presente en el campo de producción. Asimismo se programan los riegos para evitar complicaciones con maquinaria o con el personal dedicado a labores de desespigamiento.

6. Control de plagas y enfermedades

Se recomienda la aplicación de plaguicida folífolo m72 o preferentemente insecticida AGROCIN 20 C-E, para el control de gusano cogollero, la cual es más utilizada en la región y dependerá del daño que se tenga en las plantas para la aplicación, ya que se aplica por lo regular en casi todo el proceso de producción o hasta llegar a la etapa de floración.

7. Desmezclas y desespigue

Se lleva a cabo el desmezcle y desespigue cuando la producción está en su etapa de floración, de tal forma que se separen los machos de las hembras, donde se realiza mediante la supervisión del encargado en la producción de campo que determina el número de surcos machos o hembras en la cual se hará el desespigamiento. Espinosa y Tadeo (1995) citado por Sandoval (1995, pág. 5) sostiene que el desespigamiento mantiene la calidad genética y evita contaminación con polen que genera autofecundación cuando no se hace oportunamente; frecuentemente se elimina la espiga junto con una o dos hojas para agilizar y facilitar la actividad.

8. Cosecha

Corte, pizca y acarreo: El corte se lleva a cabo en forma manual, retirando la mazorca cuando el maíz tenga una humedad que no exceda del 13 por ciento. Las mazorcas se acarrean al lugar en el que se van a almacenar y en donde se habrá de realizar el desgrane y la selección de semilla.

Las actividades que es necesario realizar para la producción de semilla de maíz en la Región Sureste de Coahuila, bajo modalidad de riego, se presentan de manera resumida en el Cuadro 4.

Estas actividades son las requeridas para la producción de una hectárea de semilla de maíz, con un rendimiento esperado de cinco toneladas por hectárea.

Cuadro 4. Proceso de producción de maíz en la región sureste de Coahuila.

Concepto	Cantidad	Unidad
1. Preparación terreno		
Renta de terreno	1	Hectárea
Barbecho	1	Labranza
Subsuelo	1	Labranza
Rastreado	1	Labranza
2. Siembra		
Semilla	20	Kilogramos
Siembra y surcado	1	Labranza
Cinceleo	1	Labranza
Escarda	1	Labranza
Aclareo	2	Jornal
3. Fertilización		
Triple 17	350	Kilogramos
Urea	150	Kilogramos
Aplicación de Fertilizante	3	Jornales
4. Control de malezas		
Hoja ancha. Hierbamina o amina 24 D	1	Litros
Aplicación de herbicida post-emergente	4	Litros
Aplicación de herbicida	3	Labranza
5. Riego		
Riego	8	Jornales
Consumo de energía	1	Hectárea
6. control de plagas. Y enfermedades		
Gusano cogollero: Folidol m72, Agrocin 20 C-E	6	Litros
Aplicación de insecticida	3	Jornales
7. Desmezclas y desespigue	20	Jornales
8. cosecha		
Corte	10	Jornales
Pizca	10	Jornales
Otros(especifique)		
Gastos de operación	%	Porcentaje

Fuente: Entrevista con agricultor agrícola.

3.3. Ingeniería para el Proceso de Beneficio de Maíz

En el análisis de ingeniería para el beneficio de maíz es necesario determinar el tamaño del proyecto y revisar el proceso de beneficio de la semilla y sus requerimientos en cuanto a maquinaria, equipo, infraestructura, insumos y procesos técnicos necesarios para el proyecto.

3.3.1. Tamaño del proyecto

Con base en el estudio de mercado realizado, se estima que existe oportunidad para producir y vender 90 toneladas anuales de semilla, por lo que los análisis que se presentan a continuación están referidos al tamaño de una planta beneficiadora capaz de procesar esa cantidad de semillas de maíz.

Cabe señalar que el equipo más pequeño para el beneficio tiene una capacidad para procesar 500 toneladas, por lo que además de beneficiar las 90 toneladas previstas, tendría capacidad de ofrecer servicios de maquila a los productores que producen su propia semilla y estén interesados en tratarla, con el fin de maximizar la cantidad de semilla pura, con el más alto grado de uniformidad, vigor y germinación.

3.3.2. Selección de la tecnología

La empresa pretende beneficiar y colocar en el mercado 90 toneladas anuales de semilla maíz. La semilla a beneficiar puede ser producida por la propia empresa, o bien, se puede contratar a productores para que lo hagan bajo la supervisión y asesoría de un experto en mejoramiento y multiplicación de maíces criollos.

El proceso de beneficio de la semilla y la identificación de la maquinaria, insumos e instalaciones necesarias para el proceso se determinan a partir de entrevistas con expertos en el beneficio de semilla y con empresas proveedoras de equipo. El proceso que realiza la maquinaria necesaria para el beneficio se describe en el Anexo 3.

3.3.3. Descripción del proceso de beneficio de semilla

El proceso de beneficio inicia con la recepción de la semilla de maíz proveniente de los campos de la propia empresa o de los productores contratados para la multiplicación de materiales. Una vez que se recibe la semilla pasa por distintos procesos (Figura 4) que se describen a continuación.

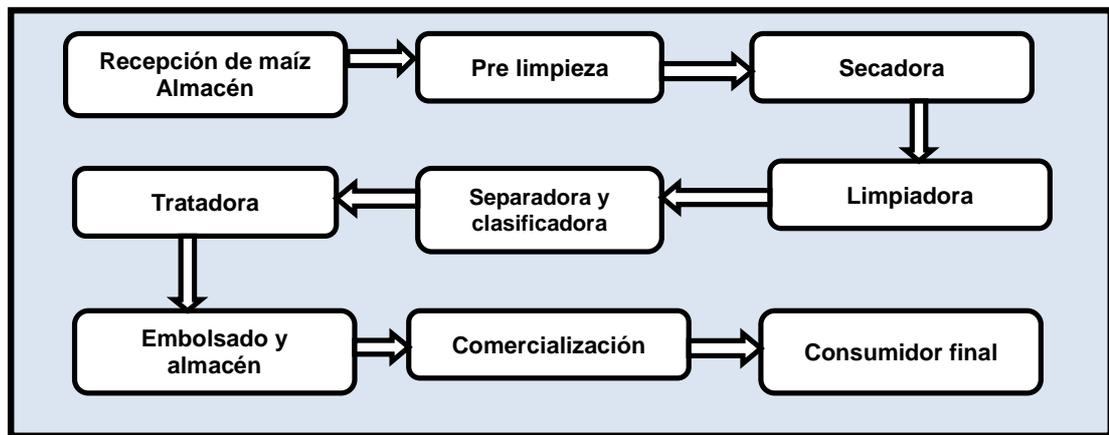
La especificación del equipo necesario para el beneficio de la semilla y la descripción de los procesos operativos fue proporcionada por una empresa proveedora de equipos de la ciudad de México y el proceso de beneficio se tomo del libro Acondicionamiento de semillas (Facio, Dávila, 1984, pág. 24-29).

1. Recepción

Es la etapa inicial del acondicionamiento de semillas, se realiza después de la cosecha cuando la semilla se transporta a la planta de acondicionamiento ya sea en costales o a granel. Los equipos para la recepción son básculas para el pesado e higrómetros para la determinación de la humedad; la humedad de las semillas después de la cosecha determinará si requieren de secado al ser recibidas en la planta, en algunos casos la semilla se deja secar en el campo, pero es más recomendable realizarlo en la planta para evitar riesgos climatológicos adversas o incontrolables como sucede en el campo.

En caso que se realice en la planta se requiere un laboratorio para determinar la temperatura, humedad, peso por hectolitro, pureza, germinación, daño mecánico de las semillas recibidas. Los factores que determinan una buena recepción son: el tipo de cultivo, variedad o categoría y sus volúmenes, recepción a granel o en sacos, problemas de separación; impurezas, contaminantes, etc., la humedad de la semilla a recibir y la duración del periodo de cosecha por (Facio, Dávila, 1984, pág. 24-29).

Figura 4. Flujo de proceso de beneficio de semillas de maíz en la planta beneficiadora.



Fuente: (Facio, 1984).

2. Pre-limpieza

La pre-limpieza consiste básicamente en la retirada de los materiales mayores, menores y más livianos del lote de semilla: en esta operación se utiliza la máquina de aire y zarandas con alta producción (Facio, 1984), pues en esta etapa del acondicionamiento es más importante el rendimiento que la calidad.

Un productor de semillas debe poseer, entre otros equipos, una máquina de aire y zarandas con un número determinado de zarandas, y por lo menos, dos separaciones por el aire. Con menos zarandas y con una sola separación por el aire, se considera máquina de pre-limpieza.

Para la pre-limpieza se requiere también una mesa de gravedad, la cual es una máquina de acabado, colocada después de la máquina de aire y zarandas, siendo recomendada para todos los tipos de semillas, principalmente para maíz. Está compuesta de la plataforma o mesa propiamente dicha y de ventiladores colocados debajo de la mesa; dentro del armazón, la plataforma es cambiante, pudiendo ser de paño para semillas livianas o de alambre trenzado para semillas más pesadas, lo cual se considera en la adquisición del equipo para llevar un buen funcionamiento del proceso de producción de la beneficiadora y lograr los objetivos planteados.

3. Secado

Para llevar a cabo el secado de las semillas se puede recurrir a dos procedimientos: El tradicional, donde el secado se hace mediante la acción del sol o del aire. Este proceso es más tardado y la semilla está expuesta a cambios climáticos impredecibles de humedad y temperatura. El otro procedimiento consiste en el secado artificial, en el cual la semilla es colocada en secadores y sometida a una corriente forzada y controlada de aire; su ventaja es que se controlan los niveles de humedad de la semilla y se pueden controlar las temperaturas máximas que debe poseer el aire (°C) cuando se trata de secar semillas con diferentes contenidos de humedad (Cuadro 5).

Cuadro 5. Temperaturas máximas para secar semilla

Humedad (porcentaje)	temperatura máxima del aire (°C)	
Arriba de 18 %	90° F	32.2° C
Del 10 % al 18 %	100° F	37.7° C
Abajo del 10 %	110° F	43.3° C

Fuente: (Facio, 1984, pág. 35).

4. Limpieza

La limpieza constituye una etapa importante en el proceso de beneficio y tiene por finalidad eliminar en su totalidad las impurezas que acompañan a los lotes de semillas provenientes del campo, uniformizado y elevando su calidad independientemente de sus características genéticas. Se entiende por impurezas no solamente las semillas de malezas o de cultivos contaminantes sino también las semillas anormales del propio cultivo (pequeñas, quebradas, enfermas). El equipo requerido para la limpieza es el mismo que se utiliza para la pre-limpieza, la maquina aire-zarandas, las más conocidas con la crippen y clipper y existen diferentes tamaños y modelos.

5. Separación por tamaño

En la separación por tamaño se tienen en cuenta, según su longitud (si la semilla tiene igual dimensión en anchura y espesor pero diferente longitud), su anchura (para maíz en forma plana) y el grosor de la semilla se utiliza para separación de semilla y obtener semilla plana y para la separación se utilizan dos tipos de cribas:

Desbrozadora; En la cual la semilla buena atraviesa las perforaciones de la criba mientras el material más grande es transportado sobre ella hasta una salida de descarga.

Clasificadora; En la cual la semilla buena sigue sobre la zaranda mientras que las partículas pequeñas atraviesan sus perforaciones. Por medio de una serie de operaciones de desbrozado y clasificación, se remueve todo el material de tamaño mayor o menor que la semilla del cultivo. El rasgo más importante de la cribadora- ventiladora es el gran número de cribas disponibles.

6. Separación por ancho y espesor

Los separadores por ancho y espesor se basan en zarandas de metal perforado o de mallas de alambre; las primeras con orificios circulares oblongos o triangulares y las segundas con alambres entrelazadas formando cuadrados o triángulos que permiten filtrar la semilla.

7. Clasificación

En la clasificación del maíz se obtienen varios tamaños de semillas y normalmente para cada tamaño o para determinado grupo de tamaños, se utiliza un plato determinado para la siembra; conociendo el tamaño de semilla es fácil de escoger el plato para la maquina sembradora.

La clasificación de la semilla se puede llevar a cabo de acuerdo con su anchura, espesor y algunas veces por longitud. Para la clasificación de acuerdo con la anchura y espesor es recomendable el uso de zarandas cilíndricas en vez de las planas, pues aquellas posibilitan una mejor separación, forzando a las semillas a pasar por las perforaciones. La cantidad de semillas pequeñas que deberían pasar por las perforaciones y no lo hacen bien es menor en las zarandas cilíndricas que en las planas. La clasificación se realiza en tres etapas:

Primera etapa: Se separan las semillas redondas de las planas, utilizando la zaranda oblonga.

Segunda etapa: Se clasifican las semillas de acuerdo con la anchura, utilizando 3 zarandas de perforaciones redondas:

Tercera etapa: Cada clase es pasada por el cilindro separador, obteniéndose una clase de cortos y otras de largos.

8. Tratamiento

Para el tratamiento de las semillas existen métodos tradicionales de aplicación de fungicidas e insecticidas, como puede ser en polvo o en líquido, pero en la actualidad se usa en líquido. Las tratadoras mecánicas de manera general poseen un pequeño depósito para semillas, depósito para producto líquido, un compartimiento para mezclar las semillas con el líquido y un tanque grande con bomba y agitador para el producto químico en forma de líquido.

Los requerimientos de insumos para el beneficio y sus cantidades se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Requerimientos anuales de agroquímicos para beneficio de maíz.

Producto	cantidad anual	Unidad
Semillas	90	Toneladas
Fungicida (Carbocaptan)	200	Litros
Colorante (rodamina)	20	Litros
Insecticida (Dcasid)	3	Litros
Bolsas para maíz de 10 y 20 kg	5000	Piezas

Fuente: entrevistas a proveedor (Ing. Francisco Ramírez Torres).

9. Embolsado y almacenaje

Una vez que la semilla es tratada se embolsa en costales y se transporta a la bodega de almacenamiento, en espera de su posterior venta a los usuarios y distribuidores de semillas. Los envases utilizados son: sacos de fibras naturales, de fibras sintéticas de papel y latas de lámina y cartón. Las bolsas son etiquetadas con el nombre de la empresa, especie de semilla, variedad o híbrido, categoría y lote de producción, ya que son de vital importancia para el productor como para el consumidor

El clima favorable para el buen almacenamiento dependerá del tiempo que se desea almacenar la semilla, pero si se tiene un clima fresco y seco es el más adecuado y dependiendo de las condiciones fisiológicas de la semilla, se podrá conservar las características de germinación y vigor de la semilla. Ya que se determinaron los procesos de producción y beneficio de maíz criollo mejorado, se determinan los requerimientos para la puesta en marcha del proyecto, la cual incluye la adquisición de maquinaria y equipo de producción, infraestructura y obra civil, así como la organización necesaria para el funcionamiento de la empresa.

3.4. Requerimientos de Infraestructura y Equipo

En este apartado se especifican los requerimientos del proyecto en cuanto a instalaciones y equipo para el beneficio de la semilla, su almacenaje y distribución. De igual manera, se realiza un análisis de los requerimientos de mano de obra y de la organización necesaria para la operación de la empresa.

3.4.1. Maquinaria y equipo necesario

La planta beneficiadora de semillas de maíz está integrada por un sistema de máquinas pequeñas (Cuadro 7), constituidas por un elevador inclinado de mazorca con que se alimenta la desgranadora de maíz, un segundo elevador que transporta la semilla desgranada a una máquina de pre limpieza para eliminar impurezas y materiales malos; un tercer elevador que alimenta a la clasificadora, donde se lleva a cabo la separación de la semilla en sus diferentes modalidades, y un cuarto elevador que transporta la semilla de la clasificadora a la tratadora para que posteriormente se empaque en bolsas y sea llevado al almacén para su distribución y comercialización.

Cuadro 7. Maquinaria y equipo necesario para el beneficio de semilla.

Equipo	Cantidad	Unidad
Elevador inclinado para mazorca	1	Pieza
Desgranadora	1	Pieza
Limpiadora	1	Pieza
Clasificadora(semilla plana y bola)	1	Pieza
Tratadora	1	Pieza
Bomba de la tratadora	1	Pieza
Elevadores y motores	3	Pieza
Camionetas de 3.5 toneladas	1	Unidad
Remolque de cama baja de 6 toneladas	1	Unidad
Diablito americano 300k toolcraft	1	Pieza
Ventilador de piso	1	Pieza
Bascula de ½ ton	1	Pieza
Lámparas ext. 42w fl fotocelda	1	Pieza

Fuente: Proveedor Francisco Ramírez torres. 2011.

La selección de la maquinaria y equipo se realizó con base en la experiencia de investigadores en el mejoramiento y multiplicación de semillas, complementada con la asesoría de un proveedor de maquinaria.

Al equipo descrito en el Cuadro 7, se agrega la necesidad de una camioneta de carga y un remolque de cama baja para el transporte de la semilla a la beneficiadora y para la distribución del producto al mercado local y regional.

3.5. Equipo de Oficina, Administración y Ventas

Para la administración del proyecto y la venta de las semillas tratadas y empacadas se requiere básicamente mobiliario de oficina, un botiquín para atender emergencias y equipo de prevención de incendios (Cuadro 8). También es necesario contar con equipo de cómputo para el manejo contable de la empresa, el control de inventarios y la realización de investigaciones de mercado.

Cuadro 8. Equipo de oficina, administración y venta.

Concepto	Cantidad	Unidad
Escritorio	3	Pieza
Sillas	8	Pieza
Mesa	1	Pieza
Calculadora	1	Pieza
Equipo de computo	1	Pieza
Archivero	1	Pieza
Extintor multiusos p /hogar	1	Pieza
Estante para muestra de variedades de maíz	2	Pieza
Camioneta de 1.5 toneladas	1	Unidad

A las inversiones en equipo habrá que agregar los costos de mantenimiento y limpieza de las oficinas. Además, es necesario contar con una camioneta de 1.5 toneladas para la movilización de la producción y la distribución y venta del de la semilla.

3.6. Necesidades de Infraestructura

Para la instalación de la beneficiadora es necesario contar con un terreno de 1000 metros cuadrados, preferentemente ubicado en un lugar estratégico para acaparar el mercado, como podría ser el entronque de la carretera a Zacatecas con la de Derramadero. Del terreno se utilizarán alrededor de 400 metros cuadrados para la beneficiadora y sus bodegas, mientras que el área restante constituye una previsión para maniobras y ampliaciones. El terreno deberá contar con servicios de energía eléctrica, drenaje y agua.

Las necesidades de infraestructura se especifican en el Cuadro 9. En el almacén se recibirá la materia prima y se almacenará la semilla. Se requiere una bodega sin problemas de humedad y de altas temperaturas. El beneficio de la semilla se realizará en el área para maquinaria y equipo. También es necesario un estacionamiento amplio para la recepción de producto y una oficina en la que se atiendan los aspectos administrativos y se realicen las operaciones de compra y venta de semilla. La distribución propuesta para las instalaciones es la que se muestra en la Figura 5.

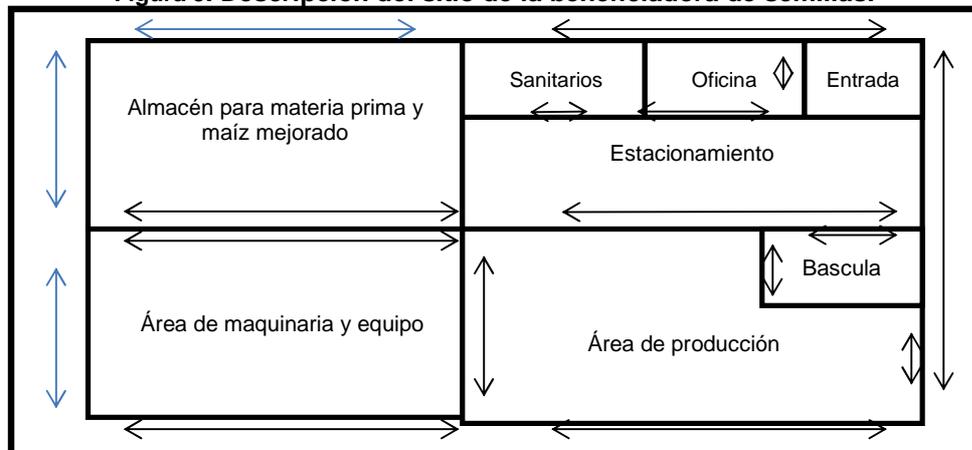
Cuadro 9. Necesidades de infraestructura para la planta beneficiadora de semillas.

Concepto	Unidad	Cantidad
Almacén para materia prima y maíz mejorado	m ²	100
Área de producción y bascula	m ²	100
Área de maquinaria y equipo	m ²	100
Estacionamiento	m ²	82
Oficinas y sanitarios	m ²	18

Fuente: Elaboración propia.

Las áreas y la distribución de la empresa están determinadas al tamaño de la empresa y considerando los costos de infraestructura, dependerá de los inversionistas del proyecto para minimizar costos y se podrá buscar otra alternativa en la construcción de la planta beneficiadora de semilla de maíz.

Figura 5. Descripción del sitio de la beneficiadora de semillas.



Fuente: Elaboración propia.

3.7. Proceso de Construcción de la Planta Beneficiadora de Semillas

Con base en las cotizaciones presentadas por un contratista, se estima que la construcción de la infraestructura necesaria para la operación de la beneficiadora es de \$869,860 pesos, desglosados como se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Resumen de construcción.

Partida	Unidad	Cantidad
1. Permisos y licencias		
A) proyecto arquitectónico	LOTE	1
B) permiso de construcción	M ²	400
2. Preliminares		
a) trazo y nivelación	LOTE	1
3. Cimentación		
a) excavación de zanjas	ML	100
b) tratamiento anti-termitas	ML	100
c) cimienta ciclópeo	ML	100
d) dala de cimentación	ML	100
e) muro de enrrase	ML	100
f) zapatas	PZS.	9
4. Estructura		
a) columnas de concreto armado	ML	120
b) dala de cerramiento .15x.20	ML	180
c) losa de concreto armado aligerada con casetones en oficina, baños y bodega de maíz	M ²	118
d) techo de lámina con estructura "ipr" altura 6 metros	M ²	400
5. Albañilería		
a) muros de block de concreto 6mts altura máxima	M ²	540
b) firme de concreto simple	M ²	400
c) bajadas pluviales	PZA.	2
d) base de tinaco	PZA.	1
6. Instalación hidro-sanitaria		
a) material instalación de plomería	LOTE	1
b) mano de obra, instalación de plomería	LOTE	1
c) accesorios de baño	PZA	1
d) inodoro	PZA	1
e) lavadero	PZA	1
f) regadera	PZA	1
g) tinaco 1100 litros	PZA	1
7. Instalación eléctrica		
a) contactos de salida	PZA	2
b) apagadores	PZA	5
c) apagador escalera	PZA	
d) alimentación	PZA	1
e) centro de carga	PZA	1
f) salidas de pared	PZA	6
b) lámparas	PZA	8
8. Acabados		
a) piso de porcelanato	M ²	80
b) piso pulido	M ²	300
c) aplanado en muros exteriores	M ²	480
9. Pintura		
A) en muros interiores y exteriores	M ²	
10. Herrería y ventanería		
a) ventana de aluminio 2 x1.7 metros	PZA	4
b) ventana de aluminio .6 x.6 metros	PZA	1
11. Carpintería y cerrajería		
a) puerta de tambor	PZA	3
b) portón	PZA	1
12. Impermeabilización		
13. Limpieza		
a) limpieza general de obra	LOTE	1
b) retiro de escombros	LOTE	1

Fuente: Datos proporcionados por arquitecto de saltillo, Coahuila.

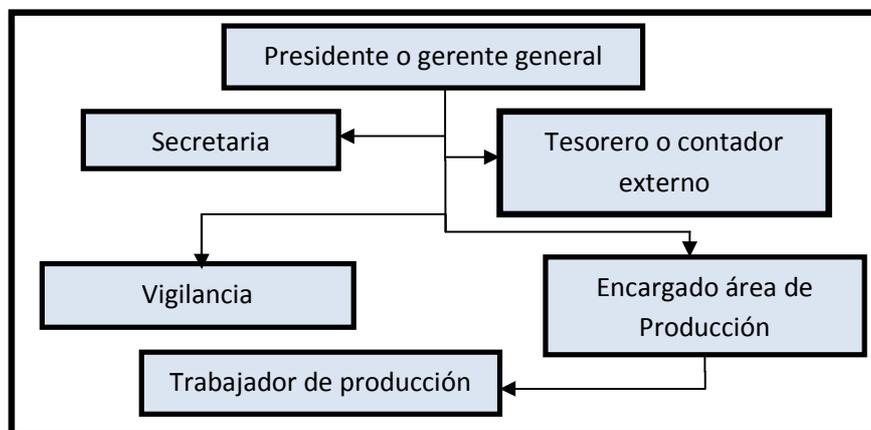
Para una mejor comprensión se describirá a detalle cada una de las actividades a realizar en la construcción de la planta beneficiadora de maíz.

1. **Permisos y licencias:** Se gestionarán permisos de construcción con el municipio, se cubrirá el costo del proyecto arquitectónico y se pagará arquitecto que estará llevando la supervisión de las actividades.
2. **Preliminares:** Se realizarán trazos de nivelación para que el terreno esté plano y puedan realizarse las actividades con más facilidad.
3. **Cimentación:** En esta etapa se hacen las excavaciones necesarias para la realización de cimiento, dala de cimentación y las zapatas, que son la estructura base para empezar a construir los muros.
4. **Estructura:** Se colocan las columnas de concreto armado, la losa de concreto para oficinas, baños y bodega de maíz y posteriormente se realiza la implementación del techo de lámina para la bodega de maquinaria y área de producción.
5. **Albañilería:** Se realizan los muros de block de concreto, la base del tinaco, el firme de concreto simple.
6. **Instalación hidro- sanitaria:** Se lleva a cabo las instalaciones de plomería, sanitarios, inodoro, lavadero, regadera y la instalación del tinaco.
7. **Instalación eléctrica:** Se realiza por un electricista o por la Comisión Federal de Electricidad, las instalaciones eléctricas, apagadores, contactos de salida, lámparas.
8. **Acabados:** Se realiza el piso firme pulido, aplanado en muros exteriores.
9. **Pintura:** Dado que en los gastos de herrería y ventanería se contempla la posibilidad de comprar la pintura, no se menciona la cantidad del producto, ya dependerá de los socios si se pinta a un color de su preferencia.
10. **Herrería y ventanería:** Se considera la posibilidad de implementar dos ventanas para llevar a cabo una buena producción y mejor funcionamiento del clima dentro de la empresa.
11. **Carpintería y cerrajería:** Se colocara una puerta de tambor y un portón para la entrada de la empresa.
12. **Impermeabilizante:** Dada la estructura de la construcción, no se requiere de impermeabilizante, ya que solo se requerirá de loza de concreto para el almacén de maíz criollo mejorado.
13. **Limpieza:** Por último se realiza la limpieza general de la empresa y se da paso a la puesta en marcha con la implementación de la maquinaria y equipos necesarios para su proceso.

3.8. Organigrama de la Empresa

Dado el tamaño de la empresa que se pretende crear, las necesidades de mano de obra son reducidas, por lo que se propone que al iniciar sus operaciones la empresa se organice de la manera más simple posible (Figura 6). El personal incluye un gerente general, del que dependería una secretaria, un vigilante y un encargado del área de producción que a su vez contaría con un auxiliar para atender todos los aspectos relacionados con la recepción de semilla, su tratamiento y almacenaje. El gerente sería el responsable de planear y dirigir la ejecución de las actividades de la empresa, contando con los servicios de un contador público contratado por honorarios para llevar los aspectos contables.

Figura 6. Estructura administrativa de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Las funciones propuestas para cada uno de los empleados de la empresa se describen en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Estructura y funciones de la empresa beneficiadora de semillas

Puesto	Funciones
Presidente o gerente general	Coordinar todas las actividades que realizara la empresa para que las funciones se realicen a la perfección. Además de buscar las mejores oportunidades de venta del producto como son la propaganda, servicios de la empresa, precio del producto a ofrecer entre otras.
Tesorero o contador externo	Su función es llevar un control de los egresos e ingresos, para determinar las ganancias o pérdidas de la empresa.
Encargado del Área de producción	Llevar un control de la cantidad y calidad del producto a producir.
Secretaria	Encargada de la recepción de documentación y auxiliar de presidente o gerente general.
Vigilante de seguridad	Se encargara de vigilar la empresa beneficiadora de semillas.
Trabajador de planta en el área de producción	Llevará a cabo el acondicionamiento de la semilla mejorada de maíces, será el encargado de la materia prima que llegue en la empresa beneficiadora de semillas, maniobras de servicios auxiliares.

Fuente: Elaboración propia

3.9. Conclusiones del Estudio Técnico

La revisión de los procesos técnicos para la producción y beneficio de semillas, así como el análisis de necesidades de infraestructura, equipo, insumos y mano de obra, permite concluir que la instalación y operación de la empresa para producir y vender 90 toneladas de semilla de maíz criollo es viable desde el punto de vista técnico, por lo que es necesario llevar a cabo el estudio económico- financiero y determinar la rentabilidad del proyecto de inversión de la planta beneficiadora de semillas de maíces criollas en la región sureste de Coahuila.

CAPÍTULO IV ESTUDIO FINANCIERO

En el estudio financiero se hace la proyección de ingresos y egresos tanto de la producción de maíz como del beneficio de semilla, de tal forma que se pueda realizar los flujos netos de efectivo y determinar su viabilidad con las opciones de obtener financiamiento y bajo la posibilidad de que el proyecto se financie con recursos propios los inversionistas interesados.

4.1. Rentabilidad de la Producción de Semilla de Maíz

Dado que la sequía es recurrente en la región, se considera conveniente que la multiplicación de los materiales criollos mejorados se realice bajo condiciones de riego, por lo que el análisis se realiza para una hectárea sembrada bajo esas condiciones, con un rendimiento promedio esperado de cinco toneladas.

4.1.1. Costos de la producción de semilla de maíz

La estimación de costos de producción de semilla de maíz bajo condiciones de riego se presenta en los Cuadros 12 y 13, la cual se realizó a partir de información proporcionada por un agricultor de la región sureste de Coahuila, complementada de experiencias en el incremento de semillas de investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Cuadro 12. Costos estimados en la producción de semilla de maíz bajo riego.

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario (\$/ha)	Costo total (\$/ha)
1. Preparación terreno				
Renta de terreno	1	Hectárea	5000	5,000
Barbecho	1	Labranza	850	850
Subsuelo	1	Labranza	600	600
Rastreado	1	Labranza	300	300
subtotal (establecimiento)				6,750
2. Siembra				
Semilla	20	Kilogramos	20	400
Siembra y surcado	1	Labranza	300	300
Cinceleo	1	Labranza	300	300
Escarda	1	Labranza	300	300
Aclareo	2	Jornal	150	300
subtotal (establecimiento)				1,600
3. Fertilización				
Triple 17	350	Kilogramos	9	3,150
Urea	150	Kilogramos	10	1,500
Aplicación de Fertilizante	3	Jornales	150	450
subtotal (agroquímicos)				5,100

Cuadro 13. Costos en la producción de semillas de maíz bajo riego... (Continuación).

4. Control de malezas				
Hoja ancha, hierbamina o amina 24 D	1	Litros	105	105
Aplicación de herbicida pos-emergente	4	Litros	160	640
Aplicación de herbicida	3	Labranza	150	450
subtotal (agroquímicos)				1,195
5. Riego				
Riego	8	Jornales	150	1,200
Consumo de energía	1	Hectárea	1,000	1,000
subtotal (establecimiento)				2,200
6. control de plagas y enferm.				
Gusano cogollero: folidol m72, Agrocin	6	Litros	149	894
Aplicación de insecticida	3	Jornales	150	450
subtotal (agroquímicos)				1,344
7. Desmezclas y desespigue	20	jornales	150	3,000
8. cosecha				
corte	10	Jornales	150	1,500
Pizca	10	Jornales	150	1,500
otros(especifique)				
subtotal: mano de obra				3,000
Total				24,189
gastos de operación	%		25	6,047
Total				30,236

Fuente: Entrevista con agricultor local e investigadores.

4.1.2. Ingresos en la producción de semilla de maíz

Los ingresos (Cuadro 14), se calculan considerando los precios determinados en el estudio de mercado y una productividad de cinco toneladas por hectárea. El análisis se realiza considerando dos posibilidades: venta de la semilla en mazorca, la cual es la manera en que se comercializa en la región, y la otra es vendiendo la semilla ya desgranada. En ambos casos se obtienen ingresos adicionales por venta de subproductos (maíz grano y forraje rastrojo). Los precios considerados para la proyección de ingresos (Cuadro 14) son los que se determinaron en el estudio de mercado.

Cuadro 14. Ingresos en la producción de maíz.

Concepto	Precio de venta(\$)	Kilogramos	Ingresos(\$)
Semilla en mazorca	6.00	5,000	30,000
Semillas desgranada	10.00	3,500	35,000
Maíz grano	4.00	1,000	4,000
Forraje rastrojo	3.00	2,500	7,500
	ingresos total de semilla en mazorca		37,500
	ingreso total de semilla desgranada		46,500

Fuente: Elaboración propia a base del estudio de mercado.

Es de destacar que el desgranado de la semilla significa para el productor un valor agregado de \$9,000 sobre los \$37,500 que se obtienen si se vende la semilla en mazorca, es decir un 24 % adicional.

4.1.3. Relación beneficio costo

La relación beneficio costo (Cuadro 15), se calcula con base en los costos e ingresos estimados para la producción de una hectárea de semilla bajo condiciones de riego (Cuadros 12 y 13).

Cuadro 15. Relación benéfico costo en la producción de semillas de maíz.

Concepto	Monto	Relación B/C
Ingresos por venta de semilla en mazorca	37,500	1.24
Ingresos por venta de semillas desgranada	46,500	1.54
Costos de producción	30,236	
Utilidad neta de semilla en mazorca		7,264
Utilidad neta de semilla desgranado		16,264

Fuente: Elaboración propia

El análisis permite concluir que la producción y venta de semilla de maíz criollo es rentable aún sin que haya sido sometida a tratamiento de la planta beneficiadora, pero es más conveniente vender la semilla ya desgranada.

Cuando la semilla se vende en mazorca la relación beneficio costo es de 1.24, lo que significa que se ganan 24 centavos por cada peso invertido en la producción, mientras que cuando se vende ya desgranada, la relación beneficio costo es de 1.54, es decir, por cada peso que se invierta se obtendrá una ganancia de 54 centavos.

4.2. Rentabilidad del Beneficio de Semilla de Maíz

Para calcular el beneficio de la producción se toma en cuenta la necesidad de inversiones fijas y diferidas, así como todos los costos derivados del proceso de beneficio, entre los que se incluyen el costo de insumos y el costo de operación de los equipos necesarios para el proceso de beneficio, así como los costos de venta de las semillas procesadas. También se requiere determinar los ingresos anuales pues junto con los costos de producción permiten construir los flujos netos de efectivo necesarios para la evaluación económica.

4.2.1. Inversiones fijas y diferidas

Para el beneficio y venta de semilla de maíz se requiere adquirir equipo, invertir en la adquisición de terreno y la construcción de obra civil y en la obtención de permisos y derechos necesarios para la puesta en marcha de la empresa, lo que en forma global constituye la inversión fija y diferida del proyecto. Los cálculos de las inversiones se realizan con base en las especificaciones establecidas en el estudio técnico y tomando como referencia los precios proporcionados por los proveedores consultados.

4.2.1.1. Inversiones en activos fijos

Los costos de inversión en los equipos necesarios para llevar a cabo el beneficio de maíz criollo mejorado, se determinan con base en los precios proporcionados por un proveedor de maquinaria y equipo. Aunque se maneja que la inversión es alta, se tiene la garantía que en el quinto año se recuperaran los activos y además se seguirá operando en la empresa, como se presenta en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Activo fijo para el beneficio de semillas.

Equipo	Cantidad	Costo unitario(\$)	5% fletes	Costo total (\$)
Elevador inclinado para mazorca	1	50,000	-	50,000
Desgranadora	1	30,000	-	30,000
Limpiadora	1	260,000	13,000	273,000
Clasificadora(semilla plana y bola)	1	60,000	-	60,000
Tratadora	1	98,000	-	98,000
Bomba de la tratadora	1	30,000	-	30,000
Elevadores Y MOTORES	3	40,000	-	120,000
IVA de equipos	1	103,680	-	103,680
Camionetas de 3.5 toneladas	1	100,000	-	100,000
Remolque de cama baja de 6 toneladas	1	70,000	-	70,000
Diablito americano 300k toolcraft	1	549	-	549
Ventilador de piso	1	1,099	-	1,099
Bascula de ½ ton	1	8,000	400	8,400
Lámparas ext. 42w fl fotocelda	1	645	-	645
		Total		945,373

Fuente: Información de Ing. Francisco Ramírez Torres.

En la inversión fija también deben considerarse los bienes necesarios para administración de la empresa y las operaciones de venta. Se tendrá que invertir en equipos de oficina para llevar a cabo la administración de la empresa y la atención a clientes, por lo que se consideran necesarias las inversiones que se muestran en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Activo fijo de oficina y ventas.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (\$)	Costo total(\$)
Escritorio	3	600.00	1,800.00
Sillas	8	150.00	1,200.00
Mesa	1	500.00	500.00
Calculadora	1	100.00	100.00
Equipo de computo	1	10,000.00	10,000.00
Archivero	1	400.00	400.00
Extintidor multiusos p /hogar	1	429.00	429.00
Estante para muestra de semilla	2	400.00	400.00
Camioneta de 1.5 toneladas	1	50,000.00	50,000.00
		Total	64,829.00

También se requiere la adquisición de la camioneta de 1.5 toneladas, la cual se comprará de medio uso, con vida útil de cinco años, por cuestiones de reducción de costos.

4.2.1.2. Terreno y obra civil

Para la implementación de la planta beneficiadora, se pretende adquirir un terreno con una superficie de 1,000 m², con un costo de \$100,000.00 pesos. También se requiere construir las instalaciones en donde se realizarán las operaciones de la planta beneficiadora, cuya obra civil tendría un costo de \$969,860.00 pesos (Cuadro 18). El desglose de los costos de la obra civil se presenta en los anexos 1 y 2.

Cuadro 18. Costo total terreno y obra civil.

Concepto	Costo total (\$)
Terreno	100,000
Construcción de la planta beneficiadora de semillas	869,860
Total	969,860

La inversión diferida son derechos adquiridos y servicios necesarios para el estudio del proyecto o su implementación, la cual pueden ser investigación y estudios, gastos de organización y asesoramiento; es la cantidad de costos que en cualquier proyecto de inversión se requiere y que es fundamental para elaborar el proyecto y que sea aprobado por un programa de gobierno o por los socios inversionistas de proyectos productivos. La suma de las inversiones diferidas para la implementación del proyecto se presenta en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Inversiones diferidas.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario(\$)	Precio total (\$)
Elaboración del proyecto	Proyecto	1	25,000	25,000
Honorarios de asesor	Contrato	1	3,000	3,000
Constitución de figura jurídica	Notario	1	8,000	8,000
Contrato de agua	Contrato	1	1,000	1,000
Contrato de energía eléctrica	Contrato	1	1,000	1,000
Gastos de prueba de arranque y puesta en marcha	Insumos	2	2,000	4,000
Gastos de instalación	Honorarios	5	1,000	5,000
Total activo diferido				47,000

Fuente: Elaboración propia.

Se considera los pagos de contratos de agua, luz eléctrica, y un costo en gastos de instalación y puesta en marcha para un mejor manejo de las instalaciones, que serán primordiales para el arranque de operación de la empresa.

4.2.1.4. Inversión total

La inversión del proyecto en activos fijos y diferidos suma un total de \$2'128,415.00 pesos, (Cuadro 20). Para calcular la inversión total necesaria para poner en marcha el proyecto debe agregarse el capital de trabajo necesario para realizar la compra de la semilla a beneficiar.

Cuadro 20. Inversión total en activo fijo y diferido.

Concepto	Costo total (\$)
Equipo de producción	945,373
Equipo de oficinas y ventas	64,829
Terreno y obra civil	969,860
Activo diferido	47,000
Subtotal	2'027,062
+ 5 % imprevistos	101,353
Total	2'128,415

Fuente. Elaboración propia.

En el caso que la empresa vaya a comprar la semilla a beneficiar en lugar de producirla, el capital de trabajo ascendería a \$1'023,825 pesos, que es lo que se requiere para la compra y beneficio de las 90 toneladas anuales, ese capital se mantiene durante los años de producción , pudiendo recuperarse en el quinto año como ingreso.

Como necesidades de inversión también se considera un cinco por ciento para imprevistos tomando en cuenta que se presenten cambios en los costos de adquisición de activos para el proyecto o en las necesidades de capital de trabajo. Esta inversión ser recupera al final del quinto año.

4.2.2. Depreciación y amortización

El cálculo de las depreciaciones de los equipos e instalaciones se realiza con el propósito de determinar el valor de salvamento de proyecto, pues algunos equipos tienen una vida útil mayor a los cinco años considerados para el análisis (Cuadro 21). De igual manera se asume que en el quinto año se recuperan las inversiones diferidas.

Cuadro 21. Depreciación y amortización de activo fijo y diferido.

Concepto	Valor	%	Años					vs
			1	2	3	4	5	
Equipo de producción	945,373	8	75,630	75,630	75,630	75,630	75,630	567,224
Vehículos	50,000	20	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	0.00
Equipo de oficina	4,829	10	482.9	482.9	482.9	482.9	482.9	2,415
Computadora	10,000	25	2,500	2,500	2,500	2,500	0.00	0.00
Obra civil	869,860	5	43,493	43,493	43,493	43,493	43,493	652,395
Inversiones diferidas	47,000	10	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	23,500
Terreno	100,000	10	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	150,000
Total			136,806	136,806	136,806	136,806	134,306	1'395,533

Fuente: Elaboración propia.

Las depreciaciones no se incluyen en los costos de producción, considerando que la empresa está libre del pago de impuesto sobre la renta, pero si se consideran las depreciaciones de cada año para el cálculo del valor de salvamento que se incluye en el flujo de efectivo necesario para determinar el valor actual neto del proyecto.

El valor de salvamento incluye el valor de rescate de las inversiones fija y diferidas mas el valor de la amortización del terreno, la cual se considera que genere un valor adicional del 10 % cada año, por lo que el valor de salvamento seria de \$1'395,533.00 pesos.

4.3. Presupuesto de Egresos para el Beneficio de semilla de maíz

Se presentan los costos de producción en un año de producción para beneficiar 90 toneladas en los primeros dos años y considerando una posible expansión del mercado de 100 toneladas en los siguientes tres, Para los cálculos se asume que la empresa no va a producir la semilla, sino que va a establecer contratos con agricultores de la región, adquiriendo la semilla a \$10.00 pesos el kilogramo, que es el precio que paga el agricultor de la región por semilla sin beneficiar, según el análisis de precios del estudio de mercado..

4.3.1. Costos de producción para el proceso de beneficio.

Cuadro 22. Presupuesto de costos de beneficio de semilla de maíz.

Producto	Cantidad anual	Unidad	Costo unitario (\$)	Costo total anual (\$)
Producción de maíces criollos de diferentes variedades	90,000	Kilogramos	10	900,000
Fungicida (Carbocaptan)	200	Litros	9	1,800
Colorante(rodamina)	20	Litros	225	4,500
Insecticida(Dcasid)	3	Litros	650	1,950
Bolsas para maíz de 10 y 20 Kg	5,000	Pieza	4	20,000
Equipo de limpieza	50	Piezas	50	2,500
			Subtotal	930,750
			10 % imprevistos	93,075
			Subtotal	1'023,825
Consumo de energía eléctrica , agua, costos de mano de obra directa e indirecta				
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo mensual(\$)	Costo anual(\$)
Agua	Meses	12	500	6,000
Energía eléctrica	Meses	12	1,000	12,000
			Subtotal	18,000
Mano de obra directa				
Trabajadores en la planta	Plazas	1	5,000	60,000
Asistencia técnica	Asesoramiento	12	1,000	12,000
			Subtotal	72,000
Mano de obra indirecta				
Encargado de área de producción	Plazas	1	6,000	72,000
			Subtotal	72,000
			10 % de prestaciones	7,200
			Subtotal	79,200

Para el acondicionamiento de maíces criollos se considera un consumo promedio de \$1,000.00 pesos de energía eléctrica y \$500.00 pesos de agua. Para el cálculo de mano de obra se considera que la planta operará durante 12 meses al año y que se pagará el salario más un 10 % de prestaciones para la mano de obra indirecta.

Se considera que los trabajadores de planta se encarguen del proceso de producción y que además controlen directamente los insumos y el producto terminado, tomando en cuenta que ellos serán los que le den mantenimiento a los equipos y maquinaria en la empresa.

Control de calidad

Para verificar el control de calidad del producto, los inversionistas contratarán un laboratorio de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, estimándose un costo de \$10,000.00 pesos anuales durante un ciclo de producción.

Cuadro 23. Presupuesto de costos de producción.

Concepto	Costos totales (\$)
Materia prima y otros materiales	1'023,825
Agua y energía eléctrica	18,000
Mano de obra directa	72,000
Mano de obra indirecta	79,200
Total	1'193,025

Fuente: elaboración propia

4.3.2. Presupuesto de gastos de administración

Para su administración la empresa contará con un presidente o gerente general, una secretaria, tesorero o contador externo y un vigilante, con los sueldos que se mencionan en el Cuadro 24. Asimismo, se incluyen los gastos de administración, que incluye: teléfono, papelería y facturas, los cuales ascienden a \$500 pesos mensuales o \$6,000 pesos anuales.

Cuadro 24. Gastos de administración.

Concepto	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Presidente o Gerente general	8,000	96,000
Secretaria	5,500	66,000
Tesorero o contador externo	2,000	24,000
Vigilancia	4,500	54,000
	Subtotal	240,000
	10 % prestaciones	24,000
Sueldos de personal	Subtotal	264,000
Gastos de oficina	500	6,000
	Total	270,000

Fuente: Elaboración propia

Considerando los costos de administración más los gastos de oficina, se estima que el costo total de administración del proyecto es de \$270,000.00 pesos anuales, cantidad que se incluye en la inversión necesaria para ejecutar el proyecto de inversión.

4.3.3. Presupuesto de gastos de venta

Para el análisis de la rentabilidad de la planta beneficiadora se considera que estará en un lugar céntrico. Tentativamente se está considerando que sea en el cruce de las carreteras a Zacatecas y Derramadero, por lo tanto, no se necesitaría un local propio de la empresa para vender el maíz mejorado. Se contempla el pago de las comisiones de un chofer y del gasto de combustible (Cuadro 25) para llevar el producto a compradores que demanden un mínimo de 200 kg de semilla, ya sea en forma individual o en grupo. Para el cálculo se asume que se harán cuatro entregas por mes, con un costo de \$500.00 pesos de transporte y \$400,00 pesos de viáticos al chofer encargado de la entrega. Además, se requiere de publicidad para dar a conocer el producto, a través de la radio, volantes, trípticos, etc., la cual tendrá un costo de \$400.00 pesos mensuales o \$4,800.00 pesos anuales.

Cuadro 25. Gastos de entrega y publicidad.

Personal	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Gastos de entrega	2,000	24,000
Chofer comisiones	1,600	19,200
Publicidad	400	4,800
Total	4,000	48,000

En cuanto costo anual del combustible que se utilizará para llevar a cabo el acarreo de semilla desde el campo a la planta y desde la planta a los clientes, se toma como referencia la realización de 10 viajes mensuales, con un promedio de 100 kilómetros por viaje y un rendimiento de 4 kilómetros por cada litro de combustible y precio de la gasolina de \$10.00 pesos por litro. Esto implica el consumo de 250 litros mensuales de gasolina, lo que significa un gasto de \$2,500.00 pesos mensuales o \$30,000.00 pesos anuales (Cuadro 26). A dicho costo se le agregarían \$10,000.00 para mantenimiento de los vehículos.

Cuadro 26. Gastos de mantenimiento.

Concepto	Costo anual (\$)
Mantenimiento anual de los vehículos	10,000,00
Combustible anual de vehículos	30,000,00
Viáticos	2,000,00
Total anual	42,000,00

Fuente. Elaboración propia

El total de gastos de venta se presenta en la tabla siguiente:

Cuadro 27. Total de gastos de venta.

Concepto	Costo anual (\$)
Gasto de entrega y publicidad	43,200
Publicidad	4,800
Operación de vehículos	42,000
Total anual	90,000

Fuente: Elaboración propia

A partir de los anteriores análisis de costo se pueden calcular los costos totales de operación de la empresa para el beneficio de 90 toneladas anuales de semilla de maíces criollos (Cuadro 28). Aunque el costo de operación es considerable, es recuperable a partir de los ingresos de la empresa.

Cuadro 28. Costos totales de operación de la empresa.

Presupuesto de costos de producción		Costo total de operación	
Materia prima y otros materiales	1'023,825	Costo de producción	1'203,025
Agua y energía eléctrica	18,000	Costos de administración	270,000
Mano de obra directa	72,000	Costos de venta	90,000
Mano de obra indirecta	79,200		
Control de calidad	10,000		
Total	1'203,025	Total	1'563,025

Fuente: Elaboración propia con cuadros anteriores.

4.3.4. Presupuesto de ingresos en el beneficio de maíces criollos

Aunque el precio de venta de semilla de maíz se estima en \$22.00 pesos por kilogramo, entregando un producto con los tratamientos necesarios y debidamente empacado, para la evaluación se considera un precio de \$20.00 pesos debido al descuento que se dará al gobierno y a los negocios de agroquímicos. Para los dos primeros años se supone que se venderán 90 toneladas anuales; para los siguientes tres se asume que las ventas podrían incrementarse a 100 toneladas por año.

Cuadro 29. Ingreso anual de maíz criollo mejorado.

Concepto	Ingreso (Años 1 y 2)	Ingreso (Años 3, 4 y 5)
Producción (kgs)	90,000	100,000
Precio (\$/kgs)	20.00	20.00
Ventas totales (\$)	1'800,000	2'000,000

Fuente: elaboración propia.

Los ingresos anuales son suficientes para cubrir los costos de operación que se registran por cada año, pero falta ver si también alcanzan para cubrir el capital invertido y su costo de oportunidad.

4.4. Flujo de caja del proyecto de beneficio de semilla sin financiamiento

El flujo de caja se obtiene de la diferencia entre los ingresos y los costos totales (Cuadro 30). Los costos totales son la suma de los costos de producción (beneficio y empacado de la semilla) y de los costos de operación (gastos de administración y venta).

En el flujo de efectivo se incluye el valor de las inversiones fijas, el capital de trabajo y el flujo de caja obtenido de la diferencia entre ingresos y egresos del proyecto en cada año de operación. También se incluye el valor de salvamento, que es la suma del valor residual de la infraestructura y equipo y la recuperación del capital de trabajo.

Cuadro 30. Flujo de caja sin financiamiento.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Capital de trabajo	1'023,825					1'023,825
Inversión fija y diferida	2'027,062					
Ingresos		1'800,000	1'800,000	2'000,000	2'000,000	2'000,000
Egresos		1'563,025	1'563,025	1'663,025	1'663,025	1'663,025
Costos de producción		1'203,025	1'203,025	1'303,025	1'303,025	1'303,025
Gastos de operación		360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
Gastos de administración		270,000	270,000	270,000	270,000	270,000
Gastos de venta		90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Valor de salvamento						1'395,533
Flujo de caja	-3'050,887	236,975	236,975	336,975	336,975	2'756,333

Fuente. Elaboración propia.

Con este flujo de efectivo se realizará la evaluación económica considerando la realización del proyecto bajo dos posibilidades para su financiamiento: sólo con recursos propios o con financiamiento mediante la obtención de un crédito refaccionario.

4.5. Flujo de Caja con Financiamiento y Crédito Refaccionario

Dado que es probable que los interesados en realizar un proyecto no cuenten con el capital suficiente para realizar las inversiones requeridas, en este apartado se calcula el flujo de efectivo que resultaría bajo los siguientes supuestos:

1. Se logra obtener un subsidio por parte de la SAGARPA, equivalente al 50 % del valor de la maquinaria, equipo e infraestructura, lo que equivale a \$857,617.00 pesos.
2. Se consigue un crédito refaccionario por \$500,000.00 pesos a una tasa de interés del 12 % anual, con un plazo de cinco años para su amortización en anualidades fijas.

Cuadro 31. Monto del préstamo.

Tabla de amortización de crédito refaccionario.					
Año	Deuda al inicio de año	Anualidad	Intereses	Amortización pagada	Deuda al final de año
0					500,000
1	500,000	138,705	60,000	78,705	421,295
2	421,295	138,705	50,555	88,149	333,146
3	333,146	138,705	39,977	98,727	234,418
4	234,418	138,705	28,130	110,575	123,844
5	123,844	138,705	14,861	123,844	0

Fuente: Elaboración propia.

Considerando lo anterior, la tabla de amortización del crédito sería la que se muestra en el Cuadro 31. Para saldar el crédito más sus intereses se tendría que pagar una anualidad de \$138,705.00 pesos durante cinco años.

Tomando en cuenta el subsidio de SAGARPA, el ingreso por crédito y la amortización del mismo, se determina el flujo de efectivo con financiamiento (Cuadro 32), mismo que servirá para evaluar la rentabilidad del proyecto considerando el capital propio de los interesados en su ejecución.

Cuadro 32. Flujo de caja con financiamiento.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas		1'800,000	1'800,000	2'000,000	2'000,000	2'000,000
Capital de trabajo	1'023,825					1'023,825
Aportaciones diversas (SAGARPA)	857,617					
Costos de producción y operación		1'563,025	1'563,025	1'663,025	1'663,025	1'663,025
Intereses del préstamo		60,000	50,555	39,977	28,130	14,861
Depreciación		136,806	136,806	136,806	136,806	136,806
Ganancia grabable		40,169	49,614	160,192	172,039	185,308
Impuestos directos 0%		0	0	0	0	0
Utilidad neta		40,169	49,614	160,192	172,039	185,308
Depreciación		136,806	136,806	136,806	136,806	136,806
Inversión fija y diferida	2'027,062					
Préstamo	500,000					
Amortización deuda		-78,705	-88,149	-98,727	-110,575	-123,844
Valor de salvamento						1'395,533
Flujo de caja	-1'693,270	98,270	98,270	198,270	198,270	2'617,628

Fuente: Elaboración propia con datos de cuadros anteriores

En este capítulo se concluye que la producción de semillas para su venta en mazorca o desgranada es rentable. También se determinó que los flujos anuales de efectivo que genera el beneficio, tanto si el proyecto se hace con recursos propios como si se ejecuta con financiamiento, son positivos, quedando pendiente el cálculo de indicadores para la evaluación económica de la operación de la empresa.

CAPITULO V EVALUACIÓN ECONOMICA

En el capítulo anterior se determinó que la producción de semilla criolla mejorada y su venta sin someterla a beneficio es rentable ya sea que se venda en mazorca o ya desgranada, sin empaque y sin tratamiento. En este capítulo se analiza si el tratamiento y beneficio de la semilla es rentable, utilizando para ello indicadores como el VAN, la TIR, la R B/C y el período de recuperación de capital. El análisis se realiza considerando el proyecto puro (sin financiamiento) y el proyecto con financiamiento mediante subsidios de SAGARPA y un crédito refaccionario.

Con los resultados de la evaluación económica, se realiza una comparación de la relación beneficio costo sin y con financiamiento, la cual permite visualizar las implicaciones de dos formas de financiar las inversiones fijas y el capital de trabajo.

Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad se toma como referencia una tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) del 8 %, la cual resulta de calcular la tasa real de interés que cobra el FIRA en su créditos, tomando en cuenta que la tasa que aplica es del 12 % nominal y la inflación es del 4 % anual. Bajo estas consideraciones la TREMA sería del 7.69 % *en términos reales*. La razón por la cual los flujos se deben descontar con una tasa real y no con la nominal es porque los flujos de caja están calculados sin tomar en cuenta la inflación, por lo que tampoco la tasa de descuento debe incorporarla.

5.1. Evaluación Económica con Recursos Propios de Inversionistas

Con los datos del flujo neto de efectivo (Cuadro 30) se realiza la evaluación económica, considerando que para ser rentable debe generar un rendimiento mínimo del 7.69 % sobre el capital que se invierte en el proyecto. Los socios invertirán el monto total de las inversiones fijas y diferidas más el capital de trabajo para llevar a cabo el beneficio de maíces criollos, la inversión total es de \$3'050,887.00 pesos.

5.1.1. Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto sin Financiamiento

Los indicadores de rentabilidad se calculan a partir de los flujos de efectivo del Cuadro 30, considerando una TREMA del 7.69 % y una inversión total de \$3'050,887.00 pesos (Cuadro 33).

Cuadro 33. TREMA, VAN, TIR sin financiamiento.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Valor de salvamento						1'395,533
Capital de trabajo	1'023,825					
Ingresos	0	1'800,000	1'800,000	2'000,000	2'000,000	2'000,000
Egresos	2'027,062	1'563,025	1'563,025	1'663,025	1'663,025	1'663,025
Flujo neto de efectivo	-3'050,887	236,975	236,975	336,975	336,975	2'756,333
TREMA	7.69 %					
Factor de descuento	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904
Flujo neto descontado	-3'050,887	220,053	204,339	269,818	250,551	1'903,070
VAN1=	-203,055					
TREMA2=	5.94 %					
Factor de descuento	1.0000	0.9439	0.8909	0.8410	0.7938	0.7493
Flujo neto descontado	-3'050,887	223,681	211,132	283,385	267,487	2'065,202
VAN2=	0.01					
TIR=	5.94 %					

Fuente: Elaboración propia con cuadros anteriores.

Los indicadores indican que el proyecto sin financiamiento no es rentable, pues la tasa de descuento considerada arroja un valor actual neto de menos 203,055 pesos, lo que es coincidente con el hecho de que la TIR del proyecto (5.94 %) es ligeramente inferior a la TREMA considerada (7.69 %). Es decir el proyecto no alcanza a cubrir en su totalidad el costo de la inversión más su costo de oportunidad, por lo que considerando los precios de venta y los costos proyectados la realización del proyecto exclusivamente con recursos propios no es recomendable.

5.2. Evaluación Económica con Financiamiento

Para este análisis se considera que el proyecto recibirá un subsidio equivalente al 50 % de las inversiones fijas e infraestructura por parte de la SAGARPA y, además, que se obtendrá un crédito refaccionario para financiar otra parte de las inversiones y el capital de trabajo del proyecto. El crédito se obtendrá a una tasa de interés del 12 % anual, con un plazo de cinco años para su amortización. Dada esta tasa y el hecho de que la evaluación se realiza sin incluir inflación, para el análisis se considera una (TREMA) de 7.69 % sobre el capital que se invierta.

5.2.1. Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto con Financiamiento

Dado que se supone que la SAGARPA aportará \$857,617.00 pesos como subsidio para la inversión fija e infraestructura, y que se conseguirá un préstamo de \$500,000.00 pesos, el inversionista solamente aportaría \$1'693,270.00 pesos para completar los \$3'050,887.00 pesos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

En esta modalidad de análisis el subsidio se convierte en un ingreso de la empresa y el servicio de la deuda contraída se considera una erogación, por lo que la rentabilidad se calcula solamente para la aportación propia del inversionista (Cuadro 34).

Cuadro 34. TREMA, VAN y la TIR con financiamiento.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Préstamo	(500,000)					
Aportación de SAGARPA	(857,617)					
Capital de trabajo	1'023,825					
Inversión fija y diferida	2'027,062					
Flujo neto de efectivo	-1'693,270	98,270	98,270	198,270	198,270	2'617,628
TREMA	7.69 %					
Factor de descuento	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904
Flujo neto descontado	-1'693,270	91,253	84,737	158,756	147,420	1'807,303
VAN1=	596,199					
TREMA2=	17.67 %					
Factor de descuento	1.0000	0.8498	0.7222	0.6137	0.5215	0.4432
Flujo neto descontado	-1'693,270	83,510	70,967	121,677	103,401	1'160,095
VAN2=	-153,620					
TIR=	15.63 %					

Fuente: Elaboración propia con datos de cuadros anteriores.

Los resultados del análisis del proyecto con financiamiento indican que con subsidio y con crédito, el proyecto sí es viable. Con una TREMA del 7.69 % se tiene un VAN de \$596,199.00, y la TIR es del 15.63 %. La viabilidad obedece en gran medida al subsidio otorgado por la SAGARPA, lo que reduce notablemente la necesidad de aportación de fondos por el inversionista.

Los flujos netos de efectivo de cada año son bajos debido a que hay que amortizar el crédito, sin embargo al final del quinto año la empresa recupera las inversiones fijas y diferidas, el capital de trabajo y tiene la seguridad que se seguirá operando durante siguientes años si los inversionistas así lo deciden (Cuadro 34), es decir se logra capitalizar una pequeña empresa semillera.

5.3. Relación Beneficio Costo (RBC) sin y con Financiamiento

La relación beneficio costo (RBC) se obtiene haciendo el cociente de la suma de los ingresos actualizados entre la sumatoria de los costos actualizados del proyecto (Cuadro 35). Para la actualización de costos e ingresos se utilizó la TREMA considerada para el proyecto, que es del 7.69 %.

La relación beneficio costo sin financiamiento es de 0.98, lo que se interpreta que por cada peso que se invierta se tendrá una pérdida de dos centavos. Desde esta perspectiva al inversionista no le conviene llevar a cabo el proyecto con recursos propios, pues no se recuperan las inversiones fijas y el capital de trabajo y se tendrán pérdidas de \$203,055.00 en la operación del proyecto (Cuadro 35).

Cuadro 35. Actualización de ingresos y egresos sin financiamiento.

Concepto	Años					Van	R b/c	
	0	1	2	3	4			5
Valor de salvamento						1'395,533	0.98	
Capital de trabajo						1'023,825		
Ingresos		1'800,000	1'800,000	2'000,000	2'000,000	4'419,358		
Egresos	3'050,887	1'563,025	1'563,025	1'663,025	1'663,025	1'663,025		
TREMA	7.69 %							
Factor de actualización	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904		
Ingresos actualizados		1'671,464	1'552,107	1'601,415	1'487,060	3'051,282		9'363,328
Egresos actualizados	3'050,887	1'451,411	1'347,768	1'331,597	1'236,509	1'148,212		9'566,384
Utilidad								-203,055

Fuente: Elaboración propia

Considerando el subsidio y el crédito refaccionario, que constituyen ingresos para el inversionista, es conveniente llevar a cabo el proyecto pues se obtiene una relación beneficio costo de 1.07%, lo que se interpreta que por cada peso que se invierta se tendrá una ganancia de 7 centavos, se tiene una utilidad de \$596,199.00 pesos, incluyendo el valor de salvamento, capital de trabajo (Cuadro 36).

Cuadro 36. Actualización de ingresos y egresos con financiamiento.

Concepto	Años					Van	R b/c
	0	1	2	3	4		
Capital de trabajo	1'023,825						
Préstamo	500,000						
Inversiones	2'027,062						
Aportación de SAGARPA	857,617						
Valor de salvamento						1'395,533	
Ingresos	1'357,617	1'800,000	1'800,000	2'000,000	2'000,000	4'419,358	
Costos de producción anual		1'563,025	1'563,025	1'663,025	1'663,025	1'663,025	
Interés del préstamo		60,000	50,555	39,977	28,130	14,861	
Amortización deuda		78,705	88,149	98,727	110,575	123,844	
Egresos	1'693,270	1'701,730	1'701,730	1'801,730	1'801,730	1'801,730	
TREMA	7.69 %						
Factor de actualización	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904	
Ingresos actualizados	1'357,617	1'671,464	1'552,107	1'601,415	1'487,060	3'051,282	9'363,328
Egresos actualizados	1'693,270	1'580,212	1'467,371	1'442,659	1'339,640	1'243,978	8'767,129
Utilidad							596,199

Fuente: Elaboración propia

5.4. Periodo de recuperación de inversión sin y con financiamiento

Para llevar a cabo la determinación de la recuperación de las inversiones, se sigue considerando como una tasa de rentabilidad mínima aceptable (TREMA) del 7.69 % para realizar la actualización de los ingresos, con el fin de saber en qué año se recuperaran las inversiones y si es conveniente el seguimiento de sus operaciones de la empresa.

En análisis anteriores se concluyó que no es conveniente llevar a cabo el proyecto con recursos propios del inversionista, los que implica que aun considerando la recuperación del valor de salvamento de las inversiones fijas y diferidas más el capital de trabajo, al finalizar el quinto año no se logra recuperar la inversión total del proyecto, teniendo una pérdida de \$203,055.00 pesos. (Cuadro 37, por lo que se confirma que bajo esta modalidad de financiamiento la inversión no debe realizarse.

Cuadro 37. Periodo de recuperación sin financiamiento.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Valor de salvamento						1'395,533
Capital de trabajo						1'023,825
Ingresos		1'800,000	1'800,000	2'000,000	2'000,000	4'419,358
Egresos	-3'050,887	1'563,025	1'563,025	1'663,025	1'663,025	1'663,025
Flujo neto de efectivo	-3'050,887	236,975	236,975	336,975	336,975	2'756,333
TREMA	7.69 %					
Factor de actualización	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904
Flujo de efectivo actualizado	-3'050,887	220,053	204,339	269,818	250,551	1'903,070
Periodo de recuperación	-3'050,887	-2'830,834	-2'626,495	-2'356,676	-2'106,125	-203,055

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el financiamiento de inversiones fijas e infraestructura (SAGARPA) y un crédito refaccionario, se recupera la inversión en el quinto año y se tiene una ganancia de \$596,199.00 pesos (Cuadro 38), por lo que es una buena opción invertir en este proyecto, y se puede considerar el seguimiento de las operaciones de la empresa para los próximos años.

Cuadro 38. Periodo de recuperación con financiamiento.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
capital de trabajo	1'023,825					
Préstamo	500,000					
Inversiones	2'027,062					
Aportación de SAGARPA	857,617					
valor de salvamento						1'395,533
Ingresos	1'357,617	1'800,000	1'800,000	2'000,000	2'000,000	4'419,358
costos de producción anual		1'563,025	1'563,025	1'663,025	1'663,025	1'663,025
Interés del préstamo		60,000	50,555	39,977	28,130	14,861
Amortización de la deuda		78,705	88,149	98,727	110,575	123,844
Egresos	1'693,270	1'701,730	1'701,730	1'801,730	1'801,730	1'801,730
Flujo neto de efectivo	-1'693,270	98,270	98,270	198,270	198,270	2'617,628
TREMA	7.69 %					
Factor de descuento	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904
Flujo neto descontado	-1'693,270	91,253	84,737	158,756	147,420	1'807,303
Periodo de recuperación	-1'693,270	-1'602,017	-1'517,281	-1'358,524	-1'211,104	596,199

Fuente: Elaboración propia

Al comparar las utilidades del análisis de recuperación (cuadro 37 y 38), se observa que al finalizar el período de análisis del proyecto (quinto año) se observa que sin financiamiento no se lograría recuperar el capital invertido, mientras que con subsidios y financiamiento se recupera el capital en el quinto año y se tendría una ganancia de \$596,199.00 pesos.

5.5. Rentabilidad de Producción y Beneficio de Semilla de Maíz por parte de la Empresa

En este análisis se supone que la empresa producirá su propia semilla y la someterá al beneficio para su venta, es decir se considera que la misma empresa será responsable de la producción de semilla en campo, su tratamiento y venta, es decir se integra todo el proceso de generación de la semilla, desde la producción en campo, hasta su venta a distribuidores y agricultores después de beneficiarla. Dado que el interés de este análisis reside en saber si el proyecto es viable para una empresa que integre la producción y beneficio de la semilla, el análisis se realiza solamente para el caso sin financiamiento.

Para el análisis se consideran los mismos ingresos y costos considerados para la determinación de flujos de efectivo sin financiamiento, con la excepción del costo de la materia prima, que en este caso se supone que se adquiere al costo de producción en campo, es decir el costo de adquisición de la semilla ya no es igual al precio de mercado, sino igual al costo de producción de la misma.

Una razón importante para considerar esta posibilidad de funcionamiento del proyecto, es que en la práctica podría resultar complicado que la beneficiadora encuentre productores con experiencia y disciplina para la producción y selección de semilla en campo, lo genera riesgos para que la empresa alcance estándares de calidad adecuados en la semilla que vende.

5.5.1. Resumen de ingresos en la producción y beneficio de maíz

Dado que de la producción de semilla en mazorca solamente el 70 % se destina a semilla (se desechan los granos de los extremos y los que estén en mal estado), para poder procesar 90 toneladas de semilla es necesario que se produzca un total de 130 toneladas en mazorca, lo que implica que la empresa semillera debería sembrar 26 hectáreas de maíz bajo el supuesto de que se tiene un rendimiento de 5 toneladas de maíz por hectárea.

De las 130 toneladas se obtendrá, además de semilla, maíz molido y forraje (rastroy), los cuales pueden venderse en el mercado regional. Además de este ingreso, cabe la posibilidad de que la empresa ofrezca el servicio de maquila para tratamiento de la semilla de los agricultores de la región como una posibilidad para mejorar la rentabilidad del proyecto.

Bajo las consideraciones anteriores, el análisis de la empresa que produce y beneficia su semilla se hace suponiendo que cada año se siembren 26 hectáreas, obteniendo una producción de 130 toneladas de maíz, de las que se obtendrían 90 toneladas de semilla criolla seleccionada y tratada para la venta.

El maíz que no reúna las características apropiadas para se podrá vender como maíz molido para forraje; también se vendería el 70 % de las 65 toneladas de rastrojo que genera junto con la producción semilla (Cuadro 39).

Cuadro 39. Producción y benéfico de maíz criollo mejorado.

Concepto	Años					
	Kg	1	2	3	4	5
Maíces criollos (semilla en grano producido)	Kg	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000
Maíces criollos (semilla para venta beneficiado)	Kg	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Maíz forraje molido	Kg	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
Forraje(rastrojo)	Kg	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000

Fuente: Elaboración propia.

Bajo los supuestos anteriores, y considerando un precio de venta de \$20.00 pesos por kilogramo de semilla tratada y empacada, \$2.00 pesos por kilogramo de maíz forraje molido, y de \$3.00 pesos por kilogramo de rastrojo, se estima que los ingresos anuales de la empresa seria alrededor de \$1'985,000.00 pesos (Cuadro 40).

Cuadro 40. Ingresos en la producción y beneficio de la empresa.

Concepto	Precios (\$)	Años				
		1	2	3	4	5
Total de maíz criollo (producido)		130,000	130,000	130,000	130,000	130,000
Maíz criollo mejorado	20	1'800,000	1'800,000	1'800,000	1'800,000	1'800,000
Maíz forraje molido	2	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Forraje(rastrojo)	3	135,000	135,000	135,000	135,000	135,000
Total de ingresos		1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000

Fuente: Elaboración propia.

Los ingresos anuales cubren los costos de operación que se registran por cada año, pero falta ver si también alcanzan para el capital invertido y su costo de oportunidad.

5.5.2. Egresos totales en la producción y beneficio de semilla de maíz

Los costos de producción de semilla en campo para la empresa productora y beneficiadora son los mismos que se calcularon en el Cuadro 13 del estudio financiero (\$30,236.00/ha), por lo que, considerando que se va a sembrar una superficie de 26 hectáreas, se estima que la empresa necesita invertir un total de \$786,136.00 pesos para siembra, cultivo y cosecha de semilla (Cuadro 41).

El costo de beneficiar las 90 toneladas de semilla obtenidas de la siembra se estiman considerando el mismo el proceso de beneficio descrito en el capítulo del estudio técnico, así como los costos unitarios presentados en el estudio financiero. Bajo dichas consideraciones, los costos directos de la producción y beneficio de 90 toneladas de semilla incluyen los costos de producción de semilla de maíz, los costos de materia prima y otros materiales, agua y energía eléctrica, mano de obra directa e indirecta y control de calidad (Cuadro 41).

Cuadro 41. Costos de producción y beneficio de semilla de la empresa.

Costos de materia prima y otros materiales				
Producto	Cantidad anual	Unidad	Costo unitario (\$)	Costo total anual (\$)
Producción de maíces criollos de diferentes variedades	26	Ha	30,236	786,136
Fungicida (Carbocaptan)	200	Litros	9	1,800
Colorante(rodamina)	20	Litros	225	4,500
Insecticida(Dcasid)	3	Litros	650	1,950
Bolsas para maíz de 10 y 20 Kg	5000	Piezas	4	20,000
Equipo de limpieza	50	Piezas	50	2,500
			Subtotal	816,886
			10 % imprevistos	81,689
			Subtotal	898,575
Consumo de energía eléctrica , agua, costos de mano de obra directa e indirecta				
Agua	Meses	12	500	6,000
Energía eléctrica	Meses	12	1,000	12,000
			Subtotal	18,000
Mano de obra directa				
Trabajadores en la planta	Plazas	1	5,000	60,000
Asistencia técnica	Asesoramiento	12	1,000	12,000
			Subtotal	72,000
Mano de obra indirecta				
Encargado de área de producción	Plazas	1	6,000	72,000
			Subtotal	72,000
			10 %de prestaciones	7,200
			Subtotal	79,200

Fuente: Elaboración a base del estudio financiero.

Para beneficiar la semilla de maíz por parte de la empresa se le agrega los costos de administración (Cuadro 42) y costos de venta (Cuadro 43).

Cuadro 42. Gastos de administración.

Concepto	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Presidente o Gerente general	8,000	96,000
Secretaría	5,500	66,000
Tesorero o contador externo	2,000	24,000
Vigilancia	4,500	54,000
	Subtotal	240,000
	10 % prestaciones	24,000
Sueldos de personal	Subtotal	264,000
Gastos de oficina	500	6,000
	Total	270,000

Cuadro 43. Gastos de venta.

Concepto	Costos (\$)
Gastos de entrega y comisiones	43,200
Publicidad	4,800
Mantenimiento anual de los vehículos	10,000
Combustible anual de vehículos	30,000
Viáticos	2,000
Total anual	90,000

Los costos totales de operación de la empresa para la siembra de 26 hectáreas y el beneficio de 90 toneladas anuales de semilla de maíces criollos son de \$1'437,775.00 pesos (Cuadro 44).

Cuadro 44. Costos de producción de la beneficiadora de semillas de maíz.

Presupuesto de costos de producción		Costo total de operación	
Materia prima y otros materiales	898,575	Costo de producción	1'077,775
Agua y energía eléctrica	18,000	Costos de administración	270,000
Mano de obra directa	72,000	Costos de venta	90,000
Mano de obra indirecta	79,200		
Control de calidad	10,000		
Total	1'077,775	Total	1'437,775

Fuente: Elaboración con base a cuadros anteriores.

Con estos datos se realizará el flujo de efectivo y la evaluación económica (valor actual neto y la tasa interna de retorno) para determinar si la integración de al siembra beneficio y venta de semilla resulta rentable.

5.5.3. Flujo de efectivo de producción y beneficio de la beneficiadora

Con los ingresos y egresos totales de cada año, se realiza el flujo neto de efectivo que se determinó con los cuadros 40 y 44. La inversión total es de \$2'925,637.00 pesos, que es la suma de las inversiones fijas y diferida más el capital de trabajo que se necesitara para poder producir las semillas de maíces (Cuadro 45). Dentro de los ingresos se considera el valor de salvamento en el último año.

Para producir y beneficiar semilla de maíz se necesita un capital de trabajo de \$898,757.00 pesos, suficientes para producir 26 hectáreas de maíz (Cuadro 45).

Cuadro 45. Flujo neto de efectivo.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Capital de trabajo	898,575					898,575
Inversión fija y diferida	2,027,062					
Ingresos		1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000
Egresos		1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775
Costos de producción		1'077,775	1'077,775	1'077,775	1'077,775	1'077,775
Gastos de operación		360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
Gastos de administración		270,000	270,000	270,000	270,000	270,000
Gastos de venta		90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Valor de salvamento						1'395,533
Flujo neto de efectivo	-2'925,637	547,225	547,225	547,225	547,225	2'841,333

Fuente: Elaboración propia a base de cuadros anteriores

5.5.4. Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto sin Financiamiento

Con los datos del flujo neto de efectivo (Cuadro 45), se realiza la evaluación económica considerando que para ser rentable el proyecto debe generar un rendimiento mínimo (TREMA) del 7.69 % sobre el capital que se invierta. Si se considera que los socios invertirán el monto total de las inversiones fijas y diferidas más el capital de trabajo para llevar a cabo el beneficio de maíces criollos, la inversión total es de \$ 2'925,637.00 pesos (Cuadro 46).

Cuadro 46. TREMA, VAN, TIR sin financiamiento.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija y diferida	2'027,062					
Capital de trabajo	898,575					
Ingresos	0	1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000
Egresos		1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775
Recuperación capital de trabajo						898,575
Valor de salvamento						1'395,533
Flujo neto de efectivo	-2'925,637	547,225	547,225	547,225	547,225	2'841,333
TREMA	7.69 %					
Factor de descuento	1	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904
Flujo neto descontado	-2'925,637	508,148	471,862	438,167	406,878	1'961,757
VAN1=	861,176					
TREMA=	15.54 %					
Factor de descuento	1	0.8655	0.7491	0.6484	0.5612	0.4857
Flujo neto descontado	-2'925,637	473,637	409,945	354,818	307,104	1'380,133
VAN2=	0					
TIR=	15.54 %					

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro anterior.

Los indicadores de rentabilidad indican si la empresa integra el proyecto genera un valor actual neto (VAN) de \$861,176, con una tasa interna de retorno (TIR) del 15.54 %, muy por encima de la TREMA considerada (7.69 %). Es decir el proyecto alcanza a cubrir en su totalidad el costo de la inversión más su costo de oportunidad (Cuadro 46) por lo que se considera viable.

5.5.5. Determinación de Relación Beneficio Costo (RBC)

La relación beneficio costo sin financiamiento y considerando una tasa de actualización del 7.69 % para la actualización de ingresos y egresos es de 1.10 (Cuadro 47), es decir que se recupera el peso invertido, sus intereses y una ganancia adicional de 10 centavos por cada peso invertido y se genera una utilidad de \$861,176.00 pesos.

Cuadro 47. Actualización de ingresos y egresos.

Concepto	Años						Van	R b/c
	0	1	2	3	4	5		
Recuperación capital de trabajo						898,575	1.10	
Valor de salvamento						1'395,533		
Ingresos		1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000	4'279,108		
Egresos	2'925,637	1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775		
TREMA	7.69 %							
Factor de actualización	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904		
Ingresos actualizados		1'843,254	1'711,629	1'589,404	1'475,907	2'954,448		9'574,643
Egresos actualizados	2'925,637	1'335,105	1'239,767	1'151,237	1'069,029	992,691		8'713,467
Utilidad								861,176

Fuente: Elaboración propia

5.5.6. Periodo de recuperación de inversión

Si se considera la integración de la producción y beneficio de semilla sin financiamiento, el tiempo de recuperación de las inversiones fijas para la empresa se logra en el quinto año de operación. Para el término del horizonte de análisis del proyecto (quinto año) se tendría una utilidad de \$861,176.00 pesos (Cuadro 48).

Cuadro 48. Periodo de recuperación sin subsidios y sin préstamo.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Recuperación capital de trabajo						898,575
Valor de salvamento						1'395,533
Ingresos		1'985,000	1'985,000	1'985,000	1'985,000	4'279,108
Egresos	-2'925,637	1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775	1'437,775
Flujo neto de efectivo	-2'925,637	547,225	547,225	547,225	547,225	2'841,333
TREMA	7.69 %					
Factor de actualización	1.0000	0.9286	0.8623	0.8007	0.7435	0.6904
Flujo de efectivo actualizado	-2'925,637	508,148	471,862	438,167	406,878	1'961,757
Periodo de recuperación	-2'925,637	-2'417,489	-1'945,626	-1'507,459	-1'100,581	861,176

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión del estudio de rentabilidad

Dado que el volumen de producción programado no permite aprovechar en su totalidad la capacidad de procesamiento de la planta beneficiadora, la empresa no sería rentable si debe adquirir la semilla a un precio de \$10.00 pesos por kilogramo. Bajo esta modalidad de operación la empresa solamente sería rentable si logra que la SAGARPA le subsidie el 50 % de la inversión fija y si logra gestionar un crédito refaccionario, que podría ser con el FIRA para financiar parte del proyecto. En cambio, cuando la empresa integra en un solo proyecto la producción de semilla criolla y su posterior beneficio y venta, el proyecto se justifica plenamente desde el punto de vista económico aun cuando se obtuvieran el subsidio y el crédito refaccionario.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de oportunidades de mercado y el punto de vista técnico el proyecto de producción de semilla criolla de maíz se justifica plenamente. Sin embargo, desde el punto de vista económico el beneficio de la semilla es viable solamente cuando se logra obtener subsidio de la SAGARPA el financiamiento del 50 % de la inversión fija, o bien, si la empresa beneficiadora integra las actividades de producción, beneficio y venta de la semilla.

Desde la perspectiva de mercado se considera que el mercado tiene un potencial de demanda de 193 toneladas anuales, con un precio promedio de venta de \$6.00 y \$8.00 pesos por kilogramo si se vende en mazorca, un precio de \$10.00 si se vende la semilla sin tratamiento alguno y de \$25.00 pesos si se vende la semilla tratada, empaquetada y con garantía de calidad. Este potencial podría aumentar en años de sequía, si la empresa satisface las expectativas de los agricultores en cuanto a adaptación y rendimientos de las semillas que oferte. Considerando los resultados del estudio de mercado, el proyecto propone producir un máximo de 100 toneladas anuales y venderlas a un precio promedio de \$20.00/kilogramo.

Para la comercialización de la semilla es deseable que la empresa se localice en un punto estratégico como podría ser el entronque de las carreteras a Zacatecas y Derramadero, desde donde se podría abastecer a los productores de toda la Región sureste de Coahuila.

En cuanto a rentabilidad, en el cuadro siguiente se observan los resultados bajo las diferentes modalidades de análisis consideradas.

Conclusiones de la evaluación económica						
Producción	Monto de utilidades	Diferencia	R b/c	TIR	VAN	Periodo de recuperación
Semilla en mazorca	7,264		1.24			
Semilla desgranada	16,264	9,000	1.54			
Beneficio de semillas sin financiamiento						
TREMA 7.69 %						
Inversiones	2'027,062		0.98	5.94	-203,055	PERDIDAS
Capital de trabajo	1'023,825					
Inversión total	3'050,887					
Beneficio de semillas con financiamiento						
Inversiones	2'027,062		1.07	15.6	596,199	5to año
Capital de trabajo	1'023,825					
Préstamo	500,000					
Aportación SAGARPA	857,617					
Inversión total	1'693,270					
Producción y beneficio de semilla de maíces criollos por parte de la empresa						
Inversiones	2'027'062		1.10	15.5	861,176	5to año
Capital de trabajo	898,575					
Inversión total	2'925,637					

La producción de semilla maíz criollo en la región, sin beneficio alguno, es rentable tanto para su venta en mazorca como para la venta ya desgranada, pero es más rentable bajo la segunda modalidad. La relación beneficio costo de la venta de semilla en mazorca es de 1.24, mientras que la venta de semilla desgranada tiene una relación beneficio costo de 1.54.

El beneficio de la semilla es rentable solamente si se cuenta con el subsidio de la SAGARPA para el 50% de los activos y si se puede conseguir un crédito refaccionario para financiar parte de la inversión.

No es conveniente que se lleve a cabo el proyecto de beneficio de la semilla criolla con recursos propios de los inversionistas si la semilla se tiene que adquirir a un precio de 10.00 pesos por kilogramo. Bajo esta modalidad la relación beneficio costo es de **0.98**, es decir que por cada peso invertido se tendrá una pérdida de 2 centavos y se tendría un VAN negativo de \$203,055.00 pesos, todo esto derivado de los altos costos de producción e inversión.

Si se logra obtener subsidios de la SAGARPA y un crédito del FIRA para financiar las inversiones, la beneficiadora de semillas tendría una relación beneficio costo de **1.07**, es decir que por cada peso que se invierta se ganara 7 centavos, alcanza un VAN de \$596,199.00 pesos y presenta una TIR de 15.6%, lo que indica que el proyecto si es viable bajo esta modalidad de financiamiento.

El mecanismo más adecuado para la puesta en marcha de al semillera, es la integración de la siembra, beneficio y distribución de semilla. Bajo esta modalidad la empresa alcanza una relación beneficio costo 1.10, con un VAN de \$861,176.00 y una TIR del 15.5%. Además esta modalidad garantiza a la empresa semillera un mayor control del proceso de producción y beneficio de semillas, lo que permitiría garantizar una mayor calidad de sus productos.

RECOMENDACIONES

Se debe aprovechar la oportunidad de mercado que constituye la siembra y beneficio de semillas criollas mejoradas en el Sureste de Coahuila, mediante la creación de una empresa semillera que se encargue de la siembra, beneficio y venta de la semilla.

La empresa debe instalarse en un lugar estratégico que le permita atender las necesidades de los productores de toda la región sureste del Estado. En principio se sugiere el entronque de las carreteras a Zacatecas y a General Cepeda.

Si el gobierno estatal desea garantizar el abasto de semillas criollas de maíz en la región, en condiciones de calidad y cantidad adecuadas, tendría que subsidiar la instalación de la planta beneficiadora de semillas y hacer compromisos de compra y distribución. El apoyo se puede otorgar mediante el Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura de la SAGARPA, que apoya hasta el 50% del valor del proyecto en maquinaria y equipo y en infraestructura hasta el 50 % del valor de la obra. Y conforme a la clasificación que hagan las entidades federativas, el monto máximo podrá ser de hasta el 75% del valor del equipo.

En lo inmediato el problema del abasto de semillas se podría resolver si se promueve y se le da asistencia técnica a la producción de semilla de calidad para su venta bajo los esquemas tradicionales (mazorca) o desgranada sin tratamiento alguno. A mediano plazo se debe impulsar la adopción de la semilla criolla mejorada y sujeta al beneficio y tratamiento que garantice la conservación de su calidad y viabilidad.

Se deben difundir los resultados de estudio como este y otros similares para impulsar conservación y aprovechamiento de la diversidad genética de maíces en la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre V. J., F. Rincón, R. Ramírez, O.G. Colón, M.G. Razo. 2011. Diagnóstico de la producción y diversidad de maíces criollos en el Sureste de Coahuila, México. SAGARPA-SNICS-UAAAN-SINAREFI. 2011. Pág. 5-22.
- Arellano Salazar Perla R. 2008. Rentabilidad del tomate cherry producido en invernadero. Tesis de licenciatura, Buenavista, saltillo, Coahuila. UAAAN. 2008. Pág. 5-8.
- Baca U., G. 2010. Evaluación de proyectos, sexta edición. Editorial, McGraw Hill, México, D.F. 2010.
- Espinosa C., A. y M. Tadeo R. 1995. Desespigamiento en cruza simples de maíz y su efecto en la producción de semillas. Rev. Fitotec. Méx. 18 (1): Pág. 9-15. 1995.
- Facio P., F. y Dávila C. 1984. Acondicionamiento de Semillas UAAAN. México. 1987. Apuntes de Tecnología de Semillas. UAAAN. México. Pág. 10, 24-29, 35.
- INEGI (2009). Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes. Disponible en línea:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/español/proyectos/censos/agropecuarios2007/>.
- Sandoval R. Huberto. 2010. Calidad Fisiológica de Semilla de Maíz y su Relación con el Ambiente de Producción. Saltillo, Coahuila. México. Pág. 4-9. UAAAN. 2010.
- Valdivia L., R. 2010. Producción de Semilla de Maíz a Nivel Artesanal. 2010. Pdf. Pág. 4-9. Disponible en línea: [http://www.google.com.mx/guía tecnológica para la producción de semilla de maíz a nivel artesanal. Pdf. 2010.](http://www.google.com.mx/guía_tecnológica_para_la_producción_de_semilla_de_maíz_a_nivel_artesanal.Pdf)
- Vallejo D., H. L., J. L. Ramírez D., M. Chuela B. y R. Ramírez Z. 2008. Manual de Producción de Semilla de Maíz. Estudio de Caso. Folleto Técnico Núm. 14. Campo Experimental Uruapan. INIFAP, CIRPAC. Guadalajara, Jalisco, México. Pág. 26-43.

ANEXOS

Anexo 1. Proceso de construcción de planta beneficiadora de semillas.

PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO(\$)	COSTOS(\$)
EDIFICACIÓN				
1- PERMISOS Y LICENCIAS				
a) PROYECTO ARQUITECTÓNICO	LOTE	1.00	8,000.00	8,000.00
b) PERMISO DE CONSTRUCCIÓN	M ²	400.00	15.00	6,000.00
SUBTOTAL PARTIDA				
14,000.00				
EDIFICACIÓN				
2- PRELIMINARES				
a) TRAZO Y NIVELACIÓN	LOTE	1	3,200.00	3,200.00
SI EL TERRENO ES PLANO				
SUBTOTAL PARTIDA				
3,200.00				
EDIFICACIÓN				
3- CIMENTACIÓN				
a) EXCAVACIÓN DE ZANJAS	ML	100.00	90.00	9,000.00
b) TRATAMIENTO ANTITERMITAS	ML	100.00	100.00	10,000.00
c) CIMIENTO CICLOPEO	ML	100.00	180.00	18,000.00
d) DALA DE CIMENTACIÓN	ML	100.00	190.00	19,000.00
e) MURO DE ENRASE	ML	100.00	45.00	4,500.00
f) ZAPATAS	PZA.	9.00	1000.00	9,000.00
SUBTOTAL PARTIDA				
69,500.00				
EDIFICACIÓN				
4- ESTRUCTURA				
a) COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO	ML	120.00	250.00	30,000.00
b) DALA DE CERRAMIENTO .15X.20	ML	180.00	200.00	36,000.00
c) LOSA DE CONCRETO ARMADO ALIGERADA CON CASETONES EN OFICINA, BAÑOS Y BODEGA DE MAÍZ	M2	118.00	570.00	67,260.00
d) TECHO DE LAMINA CON ESTRUCTURA "IPR" ALTURA 6 MTS	M ²	400.00	500.00	200,000.00
SUBTOTAL PARTIDA				
333,260.00				
EDIFICACIÓN				
5- ALBAÑILERÍA				
a) MUROS DE BLOCK DE CONCRETO 6 MTS ALTURA MÁXIMA	M ²	540.00	250.00	135,000.00
b) FIRME DE CONCRETO SIMPLE	M ²	400.00	130.00	52,000.00
c) BAJADAS PLUVIALES	PZA	2	6,00.00	12,00.00
d) BASE DE TINACO	PZA	1	2,000.00	2,000.00
SUBTOTAL PARTIDA				
201,000.00				

Anexo 2. Proceso de construcción de la planta beneficiadora...continuación.

PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTOS
EDIFICACIÓN				
6- INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA				
a) MATERIAL INSTALACIÓN DE PLOMERÍA	LOTE	1.00	5,000.00	5,000.00
b) MANO DE OBRA, INST. PLOMERÍA	LOTE	1.00	5,000.00	5,000.00
c) ACCESORIOS DE BAÑO	PZA	1.00	1,500.00	1,500.00
d) INODORO	PZA	1.00	1,000.00	1,000.00
e) LAVADERO	PZA	1.00	1,500.00	1,500.00
f) REGADERA	PZA	1.00	500.00	500.00
g) TINACO ROTOPLAS 1100 LTS.	PZA	1.00	2,800.00	2,800.00
SUBTOTAL PARTIDA				17,300.00
EDIFICACIÓN				
7- INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
a) CONTACTOS DE SALIDA	PZA	20.00	400.00	8,000.00
b) APAGADORES	PZA	5.00	400.00	2,000.00
c) APAGADOR ESCALERA	PZA		0.00	0.00
d) ALIMENTACIÓN	PZA	1.00	3,500.00	3,500.00
e) CENTRO DE CARGA	PZA	1.00	2,000.00	2,000.00
f) SALIDAS DE PARED	PZA	6.00	0.00	0.00
g) LÁMPARAS	PZA	8.00	2,000.00	16,000.00
SUBTOTAL PARTIDA				31,500.00
EDIFICACIÓN				
9- ACABADOS				
a) PISO DE PORCELANATO	M ²	80.00	400.00	32,000.00
b) PISO PULIDO	M ²	300.00	150.00	45,000.00
c) APLANADO EN MUROS EXTERIORES	M ²	480.00	150.00	72,000.00
SUBTOTAL PARTIDA				149,000.00
EDIFICACIÓN				
10- PINTURA				
a) EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	M ²		30.00	
SUBTOTAL PARTIDA				0.00
EDIFICACIÓN				
11- HERRERÍA Y VENTANERÍA				
a) VENTANA DE ALUMINIO 2X1.7 MTS	PZA	4.00	2,000.00	8,000.00
b) VENTANA DE ALUMINIO .6X.6 MTS	PZA	1.00	500.00	500.00
SUBTOTAL PARTIDA				8,500.00
EDIFICACIÓN				
12- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA				
a) PUERTA DE TAMBOR	PZA	3.00	3,000.00	9,000.00
b) PORTÓN	PZA	1.00	30,000.00	30,000.00
SUBTOTAL PARTIDA				39,000.00
EDIFICACIÓN				
13- IMPERMEABILIZACIÓN				
SUBTOTAL PARTIDA				0.00
EDIFICACIÓN				
14- LIMPIEZA				
a) LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	LOTE	1.00	1,500.00	1,500.00
b) RETIRO DE ESCOMBRE	LOTE	1.00	2,100.00	2,100.00
SUBTOTAL PARTIDA				3,600.00
EDIFICACIÓN				
15- OTROS				
a) IMSS E INFONAVIT	LOTE			
SUBTOTAL PARTIDA				
TOTAL EDIFICACIÓN				\$869,860

Fuente: Elaboración de arquitecto de saltillo Coahuila.

Anexo 3. Proceso de producción de la maquinaria y equipo para el beneficio de maíz.

El término acondicionamiento, también conocido como beneficio de semillas y es aplicado al conjunto de operaciones que se realizan en una planta y almacén de semillas con el fin de acondicionarlas para que el agricultor pueda hacer uso de ellas en las siguientes siembras, el proceso de beneficio que se anexa en este documento es tomado de referencia del libro acondicionamiento de semillas (Facio,1984) y consultas con personas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro que conocen del proceso de las maquinarias para el beneficio.

El proceso comienza en la recepción, mediante la adquisición de maíz, ya sea en mazorca o a granel. En la primera etapa de beneficio, el maíz adquirido en mazorca pasa por una maquina desgranadora, como tipo molino con dentaduras en la carcasa y el cilindro con dientes de fierro, semiconico que al ir pasando la mazorca por estas dos secciones , se desprende la semillas del olote por fricción, cayendo a una criba con movimiento de vaivén y perforaciones, de tal forma que permita el paso de la semilla y retención de los olotes; Además, la desgranadora cuenta con un extractor que permite seccionar el polvo y materiales muy livianos que se podrían ir en la semilla.

En este proceso se cuenta con un elevador el maíz en mazorca o a granel para facilitar su proceso. Cuando la recepción se hace a granel, se pasa directamente a la etapa de limpieza, clasificación y tratamiento.

Posteriormente la semilla se transporta mediante el siguiente elevador, la cual el equipo cuenta con cribas, preferentemente de dos cribas llamada maquina cribadora-ventiladora, donde la primera criba se le conoce como desbrozadora, cuenta con perforaciones más grandes que la semilla deseada, dejándolas pasar y reteniendo material indeseado. Luego cae a la segunda criba o zaranda conocida como clasificadora, con perforaciones más chicas que la semilla que se retiene la semilla deseada y para el material más chico.

En las cribas cuenta con cepillos para limpiar las cribas en la parte inferior de la cribas, cuenta con un ventilador para sacar la semilla mas chica y materiales livianos y cada máquina se puede regular a la velocidad se desea trabajar y dependiendo del tipo de semilla que se beneficie.

Las maquinas más conocidas son: cripper y clipper, dependiendo del tamaño, y numero de cribas, ventilador y del material a trabajar, cantidad y tipo de impurezas que contenga, entre otras. Cabe mencionar que cada máquina es adaptable a cada producto agrícola, ya sea; maíz, trigo, sorgo, avena. Etc.

Todo dependerá de las cribas que se puedan utilizar para el beneficio de cada producto, ya que en cada producto se utiliza diferentes tamaños de cribas, las partes más importantes de la maquinaria son las siguientes:

1. Tolva de alimentación
2. Ventilador inferior
3. Cribas o zarandas:
 - De lámina:
 - Redondas
 - Oblongas
 - Triangulares
 - Tela metálica
 - Triangulares
 - Rectangulares
4. Zapatas
5. Cepillos
6. Martillos

En la clasificación de la semilla dependerá de las características físicas de la semilla, ya sea de su longitud, textura y espesor, por su peso específico, y se utilizan tres tipos de clasificación:

1. Rodillo de terciopelo
2. Separador magnético
3. Banda inclinada

En la clasificación de la semilla, la mayoría de las veces se hace para plana y bola mediante las cribas en que se trabaja para beneficiar las semillas de maíz.

Después de la clasificación de las semillas, se realiza el tratamiento de las semillas, la cual se realiza en tres formas (liquido, lechada y en polvo). Depende de los recursos que se cuente y se busque la mejor manera en realizar el tratamiento, en algunas maquinas contienen un deposito o contenedor para la aplicación del liquido para tratamiento o la aplicación en polvo directamente en las bolsas del producto.

Cuando las maquinas son grandes, contienen elevadores en cada proceso de acondicionamiento para transportar el material o semilla a beneficiar, es decir, elevador para desgranadora, limpiadora, clasificadora y tratadora e incluyen los motores en cada proceso.

Finalmente se transporta las bolsas de semillas para la venta y distribución hacia los agricultores, negocios de agroquímicos donde se venderá la semilla o la entrega con dependencia de gobierno.