



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas

Proyecto de Grado

Previo a la Obtención del Título de
Economista con Mención en Gestión Empresarial,
Especialización Finanzas

“ Evaluación Económica y Financiera para la
Producción y Comercialización de Zeolitas Naturales
Orientada al Sector Agrícola en la Provincia
del Guayas “

AUTORES:

María Fernanda López Vallejo
Ruth Rebeca Mera Benavides

DIRECTOR:

MSC. María Elena Romero



Guayaquil 2003



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS

PROYECTO DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

**Economista con Mención en Gestión Empresarial,
Especialización Finanzas**

**“EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE ZEOLITAS NATURALES ORIENTADA AL
SECTOR AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS”**

AUTORES

María Fernanda López Vallejo
Ruth Rebeca Mera Benavides

DIRECTOR

MSC. María Elena Romero

**GUAYAQUIL
2003**

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Nestor Alejandro
Presidente del Tribunal

MSC. Ma. Elena Romero
Directora de Tesis

MSC. Aina Sánchez
Vocal Principal

Ing. Constantino Tobalina
Vocal Principal



AGRADECIMIENTO

Aquellas personas que colaboraron con la investigación de nuestro proyecto; al Dr. Gonzalo Páez por su ayuda y colaboración incondicional para la realización de este estudio; al Ing. Yanio Nazareno por compartir con nosotras sus experiencias y conocimientos; al Dr. Paúl Carrión y al MSC. Miguel Quilambaqui por estar atento a nuestros requerimientos; a nuestra directora de tesis MSC. Ma. Elena Romero por aclarar y responder nuestras inquietudes y al personal administrativo de la Facultad de Ciencias de la Tierra.

DEDICATORIAS

A Dios. A mis padres Pedro y Betty por haberme enseñado a valorar cada instante de mi vida, a mi hermano Wladimir por su apoyo incondicional, a mi abuelita Margarita por brindarme una palabra dulce en el momento preciso, a mi querida familia que a pesar de la distancia siempre están mis recuerdos y a mis amigos de ahora y siempre los cuales nunca me han fallado. Gracias por todo.

María Fernanda López

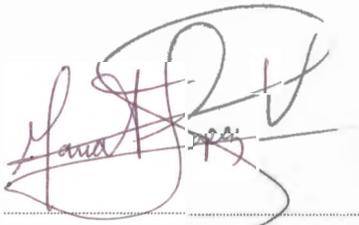
Este triunfo académico fue conseguido gracias a la ayuda y misericordia de Dios, al apoyo incondicional de mis padres José y Luisa, de mis hermanos José e Israel, de mi enamorado Carlos y al de toda mi familia.

No me quede más que agradecerles infinitamente a todos ellos por ser parte de este logro.

Ruth Mera Benavides

DECLARACIÓN EXPRESA

" La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto nos corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"



María Fernanda López Vallejo



Ruth Rebeca Mera Benavides

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Introducción	15-16
CAPÍTULO 1: ESTUDIO DE MERCADO	17
1.1 Mercado Internacional	17
1.1.1 Generalidades	17-20
1.2 Resultados de uso de la zeolita	20
1.2.1 Cuba	20-26
1.2.2 México	26-34
1.2.3 Ecuador	35
1.2.4 E.S.P.O.L	36-42
1.3 Investigación de mercado	42
1.3.1 Propósito de la investigación	42
1.3.2 Definición de la investigación	42-45
1.3.3 Instrumentos en la obtención de la información	45-48
1.3.4 Determinación de la muestra	49-50
1.3.5 Resultados de la Investigación	50-57
1.3.6 Conclusiones de la Investigación	57-59



1.4 Plan de Marketing	59
1.4.1 4 P'S	59
1.4.1.1 Producto	59
1.4.1.1.1 Origen	59
1.4.1.1.2 Concepto	60
1.4.1.1.3 Tipos	60
1.4.1.1.4 Características	60-62
1.4.1.1.5 Propiedades	62-64
1.4.1.1.6 Aplicaciones	64-67
1.4.1.1.7 Forma de uso	68-69
1.4.1.2 Precio	69
1.4.1.3 Plaza	70-71
1.4.1.4 Promoción	71-76
1.5 Análisis FODA	77-80
1.6 Comportamiento de la demanda	80
1.6.1 Situación actual	80-81
1.6.2 Situación futura y proyección de la demanda	81-82
1.7 Comportamiento de la oferta	83
1.7.1 Situación actual	83-86
1.7.2 Situación futura y proyección de la oferta	86

CAPÍTULO 2 : TAMAÑO, LOCALIZACIÓN Y FASE TÉCNICA	87
2.1 Tamaño	87
2.1.2 Capacidad utilizada	88-91
2.2 Localización	91
2.2.1 Descripción de la localización	91-92
2.3 Fase Técnica	92
2.3.1 Cálculo de reservas	92-95
2.3.2 Producción	95-96
CAPÍTULO 3 : ESTADOS FINANCIEROS	97
3.1 Determinación de la inversión inicial	97
3.1.1 Activos Fijos	97-98
3.1.2 Activos Diferidos	98-99
3.1.3 Capital de Trabajo	99
3.2 Fuentes de financiamiento	100-101
3.3 Tabla de amortización	101
3.4 Estructura de costos	101
3.4.1 Materiales Directos	101-102
3.4.2 Mano de Obra Directa	102-103
3.4.3 Costos Indirectos de Fabricación	103
3.4.3.1 Materiales Indirectos	103
3.4.3.2 Mano de Obra Indirecta	104



3.4.3.3 Depreciación	104-107
3.4.3.4 Alquiler	108-110
3.5 Determinación de los costos Fijos y Variables	110-112
3.6 Determinación del precio de venta	113-114
3.7 Gastos Operativos	115
3.7.1 Gastos Administrativos	115
3.7.2 Gastos de Venta	116-117
3.7.3 Gastos Financieros	117
CAPÍTULO 4 : EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	118
4.1 Elaboración y Análisis de los estados financieros	118
4.1.1 Estado de Pérdidas y Ganancias	118
4.1.2 Flujo de caja	119-120
4.1.3 Balance General	120-121
4.2 Índices de evaluación obtenidos	121-125
4.4 Tasa de descuento	125-127
4.5 Tasa interna de retorno	127
4.6 Valor actual neto	128
4.7 Análisis de sensibilidad	128-129
4.7.1 Sensibilización del VAN	129-132

CAPÍTULO 5 : BENEFICIOS ECONÓMICOS Y ASPECTOS

AMBIENTALES DEL PROYECTO	133
5.1 Beneficios del proyecto	133
5.1.1 Beneficios para el país	133-135
5.1.2 Beneficios para el sector privado	136
5.2 Aspectos Ambientales	136
5.2.1 Impactos del proyecto	136-140

Conclusiones y Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

100
100
100
100
100
100

INTRODUCCIÓN

Según el informe técnico "Sustratos Ecológicos a base de Zeolitas Naturales", se han detectado afloramientos importantes de zeolitas en la E.S.P.O.L. con un contenido superior al 70%. Con este descubrimiento se abren múltiples posibilidades de este valioso mineral en la Economía Nacional, aunque actualmente no se cuenta con valoraciones Técnico-Económicas-Financieras, ni de mercado en el país, ya que este mineral de múltiples propiedades físico-químicas y aplicaciones en varias ramas de la Agricultura, Industria, Descontaminación Ambiental, Materiales de Construcción y otras, tiene una vida relativamente corta de aparición en el mercado ecuatoriano con poco respaldo de imagen y mercadeo. Por tanto, es necesario dar a conocer la importancia de las zeolitas en el ámbito económico, social y medio ambiental.

Existen investigaciones elaboradas por estudiantes y profesores de la E.S.P.O.L que certifican la calidad de zeolita existente en el Campus Politécnico, por tal motivo hemos visto la necesidad de continuar con este proyecto, dado que actualmente sólo existen estudios geológicos y mineros, por tanto, nuestra misión será:

Incentivar a los productores agrícolas a buscar nuevas alternativas para disminuir sus costos de fertilización y mejorar sus cultivos sin modificar sus

técnicas tradicionales de aplicación de fertilizantes, optimizando la acción de los mismos en porcentajes que significan ahorro en los costos de producción.

Por lo tanto el objetivo general del proyecto será:

- Desarrollar un análisis Económico, Financiero y de Mercado para el aprovechamiento y comercialización de las zeolitas naturales en la Provincia del Guayas para el desarrollo Agrícola.

Y los objetivos específicos serán:

- Determinar las potencialidades y calidad de productos similares ofertados en el mercado ecuatoriano, analizando la competitividad de cada uno.
- Realizar un estudio de mercado potencial para determinar la demanda de productos zeolíticos en la Provincia del Guayas.
- Realizar un estudio económico y financiero para demostrar la factibilidad del proyecto utilizando distintas herramientas y con ello evaluar su rentabilidad.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MERCADO

1.1 MERCADO INTERNACIONAL

1.1.1 GENERALIDADES

Hasta la fecha, las naciones industrializadas han acometido la mayoría de las investigaciones sobre los yacimientos de zeolitas y sus diversas aplicaciones. Sin embargo, también en los países en desarrollo existen algunos yacimientos de zeolitas y es alta la posibilidad de que existan en dichos países yacimientos adicionales. No obstante, aún es necesario evaluar totalmente la mineralogía, geología y diversos usos agrícolas. Si los países en desarrollo consolidan los levantamientos geológicos en la exploración y evaluación de minerales no metálicos, aumentarán las posibilidades de que el uso de las zeolitas alcance su pleno potencial en la Agricultura de estos países.

En dicha sociedad tecnológica en raras ocasiones el descubrimiento de una nueva clase de materiales inorgánicos despierta tan extraordinario interés científico. En la actualidad parece evidente que esos minerales desempeñan un papel importante en la Agricultura.



Los resultados de las investigaciones "Zeo-Agrícolas" realizadas en los países desarrollados han sido relativamente exitosos, lo cual indica que los países en desarrollo podrían alcanzar éxitos similares. Probablemente estos éxitos se obtengan en dichas áreas mediante el perfeccionamiento de la fertilidad del suelo, la eliminación de los desechos de animales, el desarrollo de fertilizantes de liberación lenta y mejorando la salud animal.

La mayoría de los países en vías de desarrollo están localizados total o parcialmente dentro de latitudes tropicales, donde durante el año las precipitaciones son abundantes y las temperaturas cálidas; los suelos están considerablemente agotados de los nutrientes importantes que son necesarios para las plantas, y la materia orgánica del suelo es baja, los costosos fertilizantes nitrogenados se lixivian rápidamente del suelo, lo que reporta pocos beneficios a las cosechas de los agricultores.

Las estadísticas mundiales de producción de zeolitas naturales, no se presentan completas, como consecuencia de que algunos países no publican sus volúmenes de producción de zeolitas. En 1997 la producción mundial ascendió a 3,625 millones de toneladas, y la misma estuvo liderada por China (70%), seguida por Cuba (15%), Alemania (4%), Japón (4%), Corea del Sur (3%) y el restante 4% se reparte en

mas de 8 países con volúmenes que no superan las 100 toneladas anuales.

Respecto al consumo y usos, las zeolitas naturales, en muchas de sus aplicaciones compiten con varios minerales, incluso las zeolitas sintéticas. En el cuadro 1 se presentan los principales usos finales de la zeolita, donde los principales países consumidores coinciden con los países productores.

Cuadro 1

Países Consumidores de Zeolita

País	Usos y Aplicaciones
China	Construcción
Cuba	Agricultura
Alemania	Construcción
Japón	Agricultura y Construcción
Corea del Sur	Tratamiento de líquidos
Estados Unidos	Catalizadores
Fuente: www.vision_minera.com	
Elaborado por: Las autoras	

Con relación al intercambio comercial, el mismo se estima que es poco significativo entre países, dada la falta de información y la dificultad que implica recabarla. No obstante, podemos agregar que Estados Unidos, en 1997, exportó aproximadamente entre 350 y 450 toneladas, mientras que las exportaciones cubanas ascendieron a 100 mil

toneladas y los principales destinos fueron Francia, Italia, España, Colombia, Brasil, Ecuador y México. En cuanto al precio, implica considerar un extenso rango, dada la diversidad de calidades y valores dependiendo del uso final. En el caso de la zeolita natural, el precio de venta bordea los US\$ 200 por tonelada.¹

1.2 RESULTADOS DEL EMPLEO DE ZEOLITAS NATURALES

1.2.1 CUBA

El Ministerio de la Industria Básica de Cuba ha venido realizando extensas investigaciones de laboratorio, ha aplicado ensayos de campo de las zeolitas con vistas a lograr una amplia variedad de posibles usos agrícolas. Los investigadores cubanos durante 10 años de investigación han registrado desde el menor hasta el mayor efecto beneficioso de los usos de la zeolita en la Agricultura.

Los científicos de la isla han reportado éxitos en el empleo de las zeolitas procedentes de este yacimiento en "zeopónicos"- técnica avanzada implantada por investigadores búlgaros, que comprende sembrar plantas en un invernáculo sobre una mezcla de zeolitas, esta técnica pudiera tener aplicación en algunos países áridos y semiáridos en vías de desarrollo.

¹ Y. Nazareno. Gestión del Movimiento de Tierras y Aprovechamiento de las Zeolitas Naturales existentes en el Parque Tecnológico del Campus ESPOL, Guayaquil, 2002.

La degradación de los suelos y la disponibilidad de agua potable, son dos de los problemas apremiantes que enfrenta el mundo en el presente siglo. Del área terrestre, 25% se encuentra afectada por alguna de las manifestaciones de la degradación, en tanto en 37 países en la actualidad enfrentan problemas crónicos de escasez de agua y se estima que 48 lo enfrentarán en el 2025 y es que los fenómenos o causas de degradación de suelos se encuentran íntimamente relacionados.

En el caso de los suelos de Cuba se ha observado que la erosión y el uso intensivo de los fertilizantes minerales constituyen entre los factores principales que más influyen en la acidificación de los suelos cubanos. Según el Instituto de Suelos se reporta un total de 3,4 millones de hectáreas afectadas, representadas por 14 tipos de suelos. La degradación de los suelos cubanos (por mala explotación de los mismos) se reporta en el cuadro 2.

Cuadro 2

Resultados de la aplicación de Zeolita en Cuba

FACTORES	MILLONES DE HÉCTAREAS	% DEL AREA
Salinidad y sodicidad	1.00	14.9
Erosión (fuerte a media)	2.90	43.3
Mal drenaje	2.70	40.3
(Con mal drenaje interno)	180	26.9
Baja fertilidad	3.00	44.8
Compactación elevada (natural o provocada)	1.60	23.9
Acidez (Ph KCl 6.0)	2.70	40.3
PH KCl 4.6	0.70	12.2
Muy bajo contenido de MO	4.66	69.6
Baja retención de la humedad	2.50	37.3
Pedregosidad y rocosidad de ellas muy rocosas y/o pedregosas	0.80	11.9
Desertificación (zonas sub-húmedas)	0.81	12.1
(Zonas secas)	0.71	10.6
Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible Elaborado por: Dr. José Castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.		

Donde observamos que hay un 44.8% del territorio nacional que posee baja fertilidad.

Los estudios realizados con el empleo de zeolita natural, sustituyendo en parte el fertilizante químico y/o utilizando fertilizante órgano-mineral

han dado solución a los problemas de los suelos cubanos, además de que han suplido la falta de fertilizantes (aporte externo), han permitido el aprovechamiento de los residuos orgánicos de la agroindustria, la disminución de los costos y un incremento en la producción agrícola en 10-15% en prácticamente todos los productos².

Por tal motivo se realizaron estudios, durante tres campañas en la Estación Experimental "La Renée" donde se evaluó el efecto de la aplicación de urea mezclada con zeolita al 15, 20 y 30% respectivamente de la dosis óptima del fertilizante nitrogenado que se le aplica a los cultivos de papa y tomate.

En el caso de la producción de la papa los resultados han sido sorprendente: La producción mundial de papa reporta un rendimiento de 20t/ha, con la aplicación de zeolita en Cuba se elevó a 30t/ha en los últimos años y en el año 2001, con mejoras integrales en la cosecha de papa se alcanzó 44t/ha como promedio.

El consumo de zeolita fue de 15% en la mezcla con fertilizante, con una disminución del mismo orden del consumo de fertilizante. Como resultado del empleo de zeolita se ha reportado que por cada 8 000 ton

² J. Castellanos Suárez, M. Soca, A. Picayo. Zeolita. Contribución al Desarrollo Sostenible, La Habana, Cuba.

de zeolita aplicada en la fertilización el país ahorra 1.4 millones de dólares.

El uso extendido y generalizado de la zeolita natural en los suelos cubanos ha permitido mantener una alta producción agrícola, aún en el período especial (con pocos recursos financieros) y con un bloqueo económico fortalecido por USA.

La zeolita ha sido usada en los cultivos: caña, plátano, cítricos, frutales, arroz, tabaco, cultivos varios, papa, etc, que utilizan las mayores áreas o superficie en el país.

La capacidad que tienen las zeolitas para adsorber hasta un 70% de agua (propiedad usada para mantener la humedad en suelos), de adsorber hasta un 30% de su peso en gases como NH_4^+ , H_2S y otros le da un valor agregado, para su uso en la Agricultura y en la alimentación animal.

Se ha demostrado que el agua contaminada con NH_4^+ , resultante de los basureros, de residuos orgánicos de los procesos industriales y de la producción de carne puede ser tratada con zeolitas, logrando la

recirculación de hasta un 90-95% de dicha agua para uso industrial, irrigación, etc.

En el cuadro 3 se observa el consumo y formas de uso de la zeolita en la Agricultura.

Cuadro 3
Consumo y Forma de Uso de la Zeolita

AÑO	CONSUMO DE ZEOLITA (Ton /año)	FORMA DE USO
1999	10,000	Mezcla de fertilizante granulado
2 000	15, 000	Mezcla de fertilizante granulado
2001	20,000	Mezcla de fertilizante granulado
2002	25,000	10 000 ton en formulación 5 000 ton en agricultura urbana 10 000 ton casa de cultivo
2005	35,000	

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible
Elaborado por: Dr. José Castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

En el cuadro 4 se presenta el costo de la fertilización y su comparación con el compost en el cultivo de brócolis.



Cuadro 4
Costo de Fertilización

Costo abono químico	\$ 275.18 /ha
Aplicación de 2t/Ha de Compost con fertilizol	\$ 112.55 /ha
Aplicación del 50% de la fertilización mineral por Ha.	\$ 137.59 /ha
Total fertilización a base de compost.	\$250.14 /ha
Ahorro por el nuevo esquema de fertilización	\$ 25.04 /ha
Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible Elaborado por: Dr. José Castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.	

1.2.2 MÉXICO

Con la inclusión de un 25% de zeolita natural en la fórmula se detectaron mayores rendimientos agrícolas, lo cual se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5
Resultados en el Cultivo de Tomate

Tratamientos	% Incremento
TESTIGO	-
NPK	0
NPK + 25% ZN	14.8
NPK + 50% ZN	-
NPK + 75% ZN	-
Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible Elaborado por: Dr. José Castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo.	

Fertilizante utilizado: NPK = 8-9-14

Como se demuestra en la tabla anterior el mejor efecto correspondió al nivel de inclusión del 25% de zeolita natural, sin afectaciones de los indicadores fenomenológicos del cultivo y las características físicas y químicas del suelo.

Igual resultado se obtuvo en el cultivo de la papa según se refleja en el cuadro 6.

Cuadro 6
Resultados en el Cultivo de la Papa

Tratamientos	% incremento
TESTIGO	-
NPK	0
NPK + 25% ZN	20.2
NPK + 50% ZN	2
NPK + 75% ZN	-

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible
Elaborado por: Dr. José Castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

Fertilizante utilizado: NPK= 8-9-14

En el cuadro 6 se pueden observar dos niveles muy altos del zeolita natural. En las fórmulas (50%-75%), a partir del 75%, comienzan a decrecer significativamente los rendimientos, por lo que se recomienda una dosis óptima de 25%, aún cuando la dosis de 50% no

presentan diferencias significativas con el rendimiento de la fórmula sin zeolita natural.

En los cultivos indicadores utilizados, la adición de un 25-50% de zeolita natural mejoró los rendimientos con relación al testigo utilizado. Se detectó una variación significativa en las propiedades del suelo, apreciándose un posible efecto residual favorable a los tratamientos con fertilizantes conteniendo zeolita natural.

Se ha demostrado que la zeolita natural en mezclas sencillas con fertilizantes NPK (en un 25%) o mezclada con urea (en un 15%), no solo disminuyen los costos de la fertilización, sino además se incrementan los rendimientos agrícolas de un 10% a un 30% para todos los casos. Mejorando, además las propiedades físico-químicas de los fertilizantes, al disminuir su compactación e incrementando su fluidez, que es un problema típico de almacenamiento en las zonas húmedas como es la Costa del Ecuador.

En el cuadro 7 se exponen algunos resultados de la aplicación de zeolita natural en mezcla con fertilizantes químicos y abonos orgánicos en la República de México, donde observamos que en el caso del cultivo de coliflor la dosis óptima que se debe aplicar es de 24 sacos de 50 Kg. por hectárea para obtener un incremento del 20% y al variar esta

dosis ya sea aumentando o disminuyendo, no se obtienen los resultados esperados. En el caso de la papa se da todo lo contrario ya que al disminuir la dosis, el incremento esperado es mayor hasta llegar a su dosis óptima de 12 sacos de 50 Kg. / Ha. Por lo tanto, la dosis de zeolita que se debe aplicar para cada cultivo es diferente.

Cuadro 7

Aplicación de Zeolita en diferentes cultivos

CULTIVO	FÓRMULA	SACOS (50 kg/ha)	RESULTADOS
Coliflor	NPK + 25% ZN	24	Incremento del 20%
Coliflor	NPK +25% ZN	26	Incremento del 17%
Jitomate	NPK +15% ZN	11	Incremento del 10%
Fresa	Abono Org.+ ZN	60	Incremento del 7%
Papa	NPK+25% ZN	24	Incremento del 8%
Papa	NPK + 25% ZN	12	Incremento del 20%

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible
Elaborado por: Dr. José Castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

En el cuadro 8 se presenta una tabla de la influencia de la zeolita natural sobre el crecimiento y rendimiento del pepino.

Cuadro 8
Resultados en el Cultivo de Pepino

Tratamientos	% Incremento	Peso fruto (gr.)	Largo (cm)	Fruto diámetro	Kg. pepino / KgN aplicado
				(cm)	
NPK	0	300.4	21.2	5.7	77
NPK + 15% ZN	42	374.6	26.7	5	130
NPK + 20% ZN	48	390	31.2	5.1	140
NPK + 25% ZN	13	354	27.9	5.6	107

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible

Elaborado por: Dr. José Castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

Fertilizante utilizado: NPK= 6.3-9-12.

Los incrementos pueden ser explicados, porque las Zeolitas naturales introducen mecanismos físico-químicos que controlan la disponibilidad y suministro de los macro y micronutrientes, mejoran las condiciones mecánicas de los suelos, además es portadora y suministro de elementos traza como: Ni, Co, Mn, Cu, Fe etc. e influye sobre la solubilidad del fósforo (P) residual.

Para diferentes tipos de suelos cañeros, paperos, hortícolas y de otros cultivos se puede emplear la Zeolita Natural mezclado al 25% con los diferentes tipos de formulaciones. A modo de empleo se expone el resultado obtenido en un ciclo de caña de azúcar en el cuadro 9.

Cuadro 9

Resultados en el Cultivo de Caña de Azúcar

Tratamiento	% incremento
NPK	0
NPK + 25% Fertisol	13.6

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible
Elaborado por: Dr. José Castellano Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

Fertilizante utilizado: NPK = 25-05-24.

El nitrógeno en los suelos donde se siembran diferentes cultivos está sujeto a una serie de transformaciones que afectan la eficiencia de este elemento, fundamentalmente si se trata de fuentes amónicas como la urea, las cuales están sometidas a la fijación por las arcillas, las pérdidas por volatilización y a la nitrificación seguida por la desnitrificación. A pesar de que la urea es el fertilizante más empleado en el arroz, su aprovechamiento es solo de un 20 - 40%, por tan solo citar un ejemplo.



Una de las vías de reducir las pérdidas de nitrógeno que se producen después de la aplicación de urea a diferentes cultivos es mediante el uso de zeolita natural. La incidencia en la productividad del cultivo del arroz es notable según se indica en el cuadro 10.

Cuadro 10

Resultados en el Cultivo de Arroz

Época	Urea normal	Urea mezclada con	Urea mezclada con
		25% de ZN % Incremento	30% de ZN % Incremento
Lluvia	0	5.12	0
Seca	0	18.64	17.51

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible
Elaborado por: Dr. José castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

Cuando se mezcla zeolita natural con la urea se pueden reducir las pérdidas de nitrógeno por volatilización en más de un 40%.

Se ha empleado zeolita natural con fertilizantes nitrogenados en el cultivo del maíz en el Estado de Veracruz, México para lo cual se ha utilizado el siguiente tratamiento.

- ♦ Urea 50% siembra y 50% a los 30 días (testigo)
- ♦ Urea mezclada al 10% con Zeolita Natural, 50% siembra y 50% a los 30 días.
- ♦ Urea mezclada al 10% con Zeolita Natural menor de 200 mallas, 50% siembra 50% a los 30 días. Los resultados obtenidos se exponen en el cuadro 11.

Cuadro 11

Resultados en el Cultivo de Maíz

Tratamientos	Peso Mazorca (g)	% incremento de granos
1	191.74 b	0
2	199.20 a	6.3
3	200.40 a	4.75

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible
 Elaborado por: Dr. José castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez, Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

La utilización de las Zeolitas Naturales como sustrato para el desarrollo inicial de las plantas en semilleros, utilizando el fertirriego o la mezcla con fertilizantes, turba, cachaza o suelo, han dado resultados importantes como el control del aporte de los macro y micronutrientes a la planta, directamente a través de las raíces, sin tener que realizar un aporte posterior de abono, la creación de un "EFECTO RESERVA" de agua en el sustrato, evitando el lavado de los nutrientes por exceso de

riego, el incremento de la aireación de la raíz y la disminución de la compactación del sustrato.

Como resultado las plantas son de fácil manejo, no hay riesgo de quemaduras y no sufren durante el trasplante, obteniéndose plantas más sanas y de un mayor volumen radicular y algo importante, el aumento del rendimiento productivo de las semillas y la aceleración en tiempo del desarrollo de las plántulas se exponen en el cuadro 12.

Cuadro 12

Rendimientos productivos en los Cultivos

CULTIVO	NORMAL	CON ZEOLITA
Tomate	30 días	23 días
Melón	25 días	19 días
Lechuga	30 días	24 días
Pepino	25 días	19 días
Brócoli	45 días	30 días

Fuente: Zeolita, Contribución al Desarrollo Sostenible
 Elaborado por: Dr. José castellanos Suárez, Dr. Miguel Soca Núñez,
 Ing. Aurora Picayo, La Habana, Cuba.

1.2.3 ECUADOR

En la Provincia de El Oro la zeolita está empleándose en el banano en tres direcciones: fertilización convencional-química, la Ecológica y la Orgánica. En la convencional, la cantidad de la fórmula fue suplida en un 25% con el mineral, incorporándolos mezclados cerca de la raíz a un costo inferior del 15 al 20%.

En el cultivo de caña de azúcar la zeolita manifiesta mayores ventajas. En el Ingenio Valdez el reemplazar tres sacos del fertilizante completo por tres de zeolita, en canteros (lotes) de caña disminuyó \$14 el costo por hectárea. En el caso de la aplicación de urea para retoños, igual operación (3 x 3), arrojó mejores resultados, \$18 de ahorro. Taimen aumentó el rendimiento de la caña del 5% (1 a TM /ha) y evita que muchas aplicaciones de urea lleguen a deprimir el índice azucarero.

En Palestina, Guayas se aplica zeolita en los cultivos de arroz y la mezclan con la urea y se recomienda sustituir de los 4 sacos de fertilizantes que aplican por hectárea, 2 por zeolita y ampliar el ciclo de aplicaciones posteriores, y si le adicionan el sulfato de amonio en el fangueo, ofrece una mayor homogeneidad e interacción del azufre, elemento esencial para el rendimiento del cereal.

1.2.4 E.S.P.O.L

En la Escuela Superior Politécnica del Litoral se han realizado varios estudios de este mineral y uno de ellos fue la evaluación de los sustratos en semilleros de césped y plantas indicadoras de rábanos en los que se aplicó zeolita y en el que se tomó como objeto de estudio el césped del terreno de fútbol.

Aunque el césped no es un cultivo del que se pueda obtener una producción agrícola, no significa que su mantenimiento no dependa del uso de fertilizantes, ya que este debe ser sometido a una determinada técnica de abonado. Las gramíneas que forman los céspedes requieren para su desarrollo ciertos elementos nutritivos que son aportados en forma de fertilizantes, caso de no estar presentes de forma natural en el sustrato, en cantidades suficientes. De la experiencia internacional los macronutrientes necesarios para el césped por hectárea y por año pueden observarse en el cuadro 13.

Cuadro 13

Macronutrientes necesarios para el Césped

Necesidades Nutritivas (kg/ha y año)	N	P205	K:20	MgO
Césped deportivo	125-175	70-90	125-150	20-30
Fuente: Sustratos ecológicos a base de zeolitas naturales Elaborado por: Ing. Julio César Romero				

En el cuadro 13 se puede ver que los nutrientes básicos resultan ser amonio (motor del césped y de su color) y potasio (fotosíntesis) y que las cantidades para mantener un césped con buena apariencia son abundantes, esto es debido a que el césped es un cultivo especial, de alta densidad y de frecuentes cortes. El nitrógeno es el elemento más problemático al ser muy móvil en el perfil del suelo, retenerse muy mal en el sustrato y lavarse con facilidad durante las lluvias y el riego frecuente.

El problema de las pérdidas de nitrógeno (evaporación y lixiviación) y potasio (lixiviación) en el césped, son muy debatidos debido al manejo muy especial del césped motivado por: riegos continuos (lavado) que reciben los céspedes en nuestros climas, naturaleza arenosa (para obtener buen drenaje) de los sustratos empleados en céspedes de calidad y la dificultad de fijación de nitrógeno ya que el fertilizante, generalmente la urea en nuestro medio hay que aplicarlo al boleado (superficial) lo que hace que las pérdidas por volatilización sean mayores, se plantean pérdidas de más del 40% por este concepto en el suelo.

Los abonos convencionales formulados con formas de nitrógeno rápidamente asimilables (nitrato y amoniacal) no solucionan satisfactoriamente los problemas antes citados.

Según se ha comprobado en varios estudios, un césped puede llegar a absorber en 48 horas hasta el 80% de nitrógeno nitrato y amoniacal que se le ha aportado. Por un lado, esto induce a un crecimiento excesivo del césped obligando a un número elevado de cortes y, por otro provoca un rápido amarillamiento del césped por falta de nutrientes y es por esta razón que se hacen necesarios abonados muy frecuentes.

Para intentar limitar este importante problema, se han desarrollado productos nitrogenados a base de zeolitas: mezcla de zeolitas con urea a diferentes porcentajes y cargadas con NPK, que han dado lugar a los fertilizantes de liberación lenta.

Para solucionar esta problemática se han desarrollado 2 alternativas a base de zeolitas:

- ♦ Utilización entre un 15 y 25 % de zeolita natural mezclada con la urea, como un elemento protector del fertilizante para evitar las pérdidas de Nitrógeno, durante el mantenimiento periódico del terreno.

- ◆ Cargadas con nitrógeno, fósforo y potasio para evitar precisamente las pérdidas por los factores antes señalados.

Con vistas a comprobar el efecto de las zeolitas en los semilleros de césped se prepararon 3 variantes comparativas con los semilleros convencionales fertilizados exclusivamente con urea.

El sustrato base del césped fue conformado a base de tamo de arroz, estiércol tratado, arena y arcilla y fue el mismo para todo el trabajo, este sustrato fue preparado por el personal contratado para construir el terreno de fútbol. Las fertilizaciones fueron aplicadas también por el propio personal de mantenimiento del campo de fútbol y las variantes preparadas se observan en el cuadro 14.

Cuadro 14

Aplicación de Zeolita en el Campo de Fútbol

Fertilizante	Dosis (gr / m²)	Dosis total
Urea. (U)	20	160
U + 15% de ZN	20	160
U + 25% de ZN	20	160
ZEOFERT 1.	30	240

Fuente: Sustratos ecológicos a base de zeolitas naturales
Elaborado por: Ing. Julio César Romero

Los semilleros experimentales fueron de $6 \times 5 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$. Se realizaron un total de 8 fertilizaciones, las 3 primeras con un lapso de 8 días y las 5 restantes cada 15 días.

Debido a que la fertilización convencional solamente se realiza con urea (N), como control de la experimentación se realizó análisis de Nitrógeno a los sustratos al inicio y finales de cada mes, así como el comportamiento visual del césped.

En el cuadro 15 se dan los resultados de los suelos de cada variante, en las distintas fechas.

Cuadro 15

Resultados de las Variantes en cada tipo de Suelo

Muestra	Urea	U +15% ZN	U +25% ZN	ZEOFERT
Inicio	5,4	4,9	5,7	5,3
24 días	9,3	10,2	12,6	5,8
54 días	7,8	8,4	9,3	6,2
84 días	8,9	11,2	10,3	6,8
114 días	6,4	9,1	8,6	5,7
144 días	7,7	8,2	11,8	6,1

Fuente: Sustratos ecológicos a base de zeolitas naturales
Elaborado por: Ing. Julio César Romero

Del cuadro 15 observamos que la disponibilidad del nitrógeno es superior para las variantes con el 15 y 25 % de zeolita en estado natural, estos resultados demuestran que la zeolita ayuda en la retención del nitrógeno, en cuanto al ZEOFERT 1 los valores de nitrógeno fueron menores y está dado por la menor presencia de nitrógeno aportado.

La observación visual del césped durante el primer mes fue de un desarrollo más lento para las variantes con zeolita, sin embargo, posteriormente el desarrollo se aceleró, lográndose un enraizamiento abundante y buen vigor en las plántulas, la variante con ZEOFERT presentó deficiencias de nitrógeno y coloración amarillenta, fue necesario a esta variante añadirle zeolita en forma amónica (ZN) a razón de 5 gr/m^2 , para restablecer la necesidad de Nitrógeno con una recuperación clara del color verde intenso.

Posterior a estos resultados y en coordinación con el personal de mantenimiento del campo de fútbol, para mejorar la presencia de marchitamiento en un área del campo de fútbol, como prueba, se añadió a la zona de la portería que se encuentra mas alejada de la carretera principal de la ESPOL zeolita en forma amónica (ZN), los



resultados muestran una recuperación en dicha área, respecto al resto del terreno de fútbol.

En cuanto a las plantas indicadoras de rábano se han utilizado tradicionalmente como cultivos indicadores para la evaluación de sustratos y su fertilización, debido a sus características particulares de crecimiento (máximo 45 días), su fruto que se desarrolla totalmente dentro del suelo y la facilidad para la toma de datos de su rendimiento basado en el peso total de la planta de fácil manipulación.

1.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

1.3.1 PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

- ♦ Determinar la demanda de productos zeolíticos aplicados a la Agricultura en el país.
- ♦ Determinar las potencialidades y calidad de productos similares ofertados en el mercado ecuatoriano, analizando la competitividad de cada uno.

1.3.2 DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS:

- Conocer qué porcentaje de la población tiene conocimiento de la Zeolita.
- Determinar el porcentaje de la población que utiliza Zeolita.

- Determinar el porcentaje de participación en el mercado ecuatoriano de las empresas competidoras.
- Determinar los atributos del producto ofrecido por la competencia.
- Medir la frecuencia y cantidad adquirida de zeolita.
- Investigar la calidad del servicio ofrecido por la competencia.
- Determinar las necesidades de capacitación en el uso y aplicación de la zeolita, a través de talleres o seminarios.

ALCANCE

Para el área de estudio de nuestra investigación de mercados escogimos al sector Agrícola de la provincia del Guayas, donde decidimos introducir nuestro producto. Dicho sector fue escogido por la siguiente razón:

- La mayor parte de los productores agrícolas del país requieren de productos que les ayuden a minimizar costos de fertilización. Como observamos en el cuadro 16 desde 1998 hasta el año 2000 según datos reportados por la FAO las importaciones de fertilizantes han ido aumentando, lo que trae consigo un incremento en los costos de fertilización. También observamos que a partir del año 1995 todo lo que se importa se consume, es decir el mercado local no representa un medio de ahorro al agricultor.

Cuadro 16
Importaciones de Fertilizantes

Años	Total Consumo cantidad (Ton)	Total Importaciones cantidad (Ton)	Total Importaciones valor (1000\$)
1990	68021	78376	22159
1991	82600	90500	38243
1992	97800	90800	24412
1993	94000	94900	20024
1994	93000	113000	50753
1995	101000	101000	39564
1996	118000	118000	60774
1997	162600	162600	59567
1998	161711	161711	60331
1999	175500	175500	45561
2000	164400	164400	67489

Fuente: FAO
Elaborado por: las autoras

- En el cuadro 17 podemos observar los rendimientos de los principales cultivos agrícolas del país, algunos de ellos poseen rendimientos muy bajos (dados en Ton / Ha) como: algodón, cacao, café, maíz, cebolla, plátano, soya, trigo y otros no tan bajos como: naranja, palma africana, papa y banano, los cuales no representan rendimientos satisfactorios para el agricultor que cada año siente la necesidad de buscar alternativas para aumentar los rendimientos en sus cultivos.

Cuadro 17
Principales Cultivos Agrícolas en el Ecuador

CULTIVOS	PRODUCCIÓN (Ton)	SUPERFICIE CULTIVADA	RENDIMIENTO (Ton / Ha)
Algodón (en rama)	7,951	6,011	1.323
Arroz	1,377,180	380,272	3.622
Banano	7,561,119	228,985	33.02
Cacao (en almendra seca)	106,714	302,056	0.353
Café	146,457	368,911	0.397
Caña de azúcar	5,962,310	66,610	89.511
Cebolla colorada	100,000	20,000	5
Maíz	642,444	459,608	1.398
Naranja (en fruta fresca)	389,013	29,163	13.339
Palma Africana	1,540,000	100,000	15.4
Papas	689,770	60,701	11.363
Plátano	475,724	70,000	6.796
Soya (en grano seco)	129,855	74,719	1.738
Trigo (en grano seco)	19,596	26,707	0.734
Yuca (en raíz fresca)	360,768	47,376	7.615
Fuente: FAO			
Elaborado por: Las autoras			

1.3.3 INSTRUMENTOS EN LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Utilizaremos como instrumento para la obtención de información la Investigación por Encuestas, para ello emplearemos un cuestionario autoadministrado, es decir que el entrevistado contesta por sí solo. A continuación presentamos el formato de la encuesta:

Nombre de la empresa : -----

1.-¿Tiene conocimiento de los beneficios de la zeolita? (Si su respuesta es no conteste la pregunta 3, si su respuesta es sí conteste la siguiente pregunta)

Si -----

No -----

2.-¿Ha utilizado zeolita para sus cultivos? (Si su respuesta es no conteste la pregunta 3, si su respuesta es sí conteste la pregunta 4)

Si -----

No -----

3.-¿ Estarías dispuesto a recibir alguna charla acerca de los beneficios de la zeolita?

Si -----

No -----

4.-¿De qué empresa adquiere la zeolita?

Covitan -----

Oceanus -----

Gamex -----

Otros -----

Zeolitas S.A. -----

5.-¿Por qué compra zeolita a su proveedor?. Califique en orden de importancia (1= atributo más importante)

Precio	-----
Satisface el volumen requerido de compra	-----
Calidad	-----
Entrega inmediata	-----

6.-¿Qué cantidad de zeolita compra a su proveedor mensualmente?

	Nº de sacos
Saco de 50 Kg.	-----

7.-¿Qué tipo de inconvenientes ha tenido con su proveedor?

Demora en la mercadería	-----
Mal estado de la mercadería	-----
Incompleto el pedido	-----
Falta de asistencia técnica	-----
Ninguno	-----



8.-¿Estaría dispuesto a comprar un producto que le signifique un ahorro en los costos de fertilización de un 15 a 20% y un incremento en los rendimientos de sus cultivos de un 7 a 30%?

Si -----

No -----

9.-¿Estaría dispuesto a comprar un producto con las características antes mencionadas a un precio de \$ 7.80 el saco de 50kg. de zeolita?

Si -----

No -----

1.3.4. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

El marco muestral son los productores agrícolas de la Provincia del Guayas, según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) que realizó el tercer Censo Nacional Agropecuario del año 2002 actualmente existen 58,145 productores aproximadamente.

Para calcular el tamaño de la muestra, para una población finita utilizaremos la siguiente fórmula ³:

$$n = \frac{p * q}{(e / z)^2 + p * q / N}$$

Donde:

Nivel de significancia = 95%

z = 1.96

Error e = 5%

p = 22%

q = 78%

N = 58,145

³ Apuntes de clase

Reemplazado los valores en la fórmula tenemos que:

$$n = \frac{0.22 * 0.78}{(0.05 / 1.96)^2 + 0.22 * 0.78 / 58145}$$

$$n = 262$$

Se tomó una probabilidad de éxito de un 22% y una probabilidad de fracaso de 78% debido a que en la primera pregunta realizada el 78% de los encuestados respondieron no tener conocimiento de la zeolita.

Por lo tanto se va a encuestar a 262 productores agrícolas en la Provincia del Guayas.

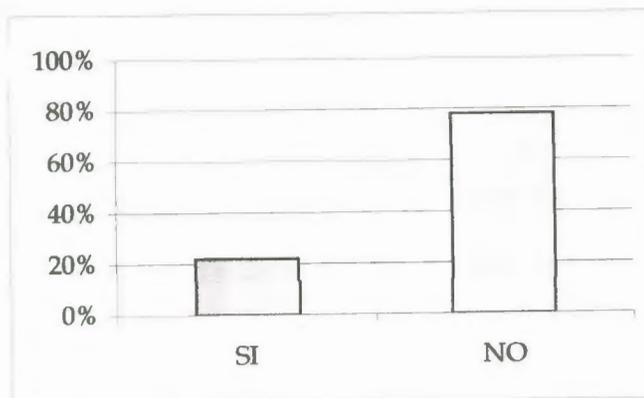
1.3.5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para la realización de esta encuesta se tomó una muestra de 262 productores agrícolas de la provincia del Guayas. Esta muestra fue obtenida en base a una fórmula estadística determinada anteriormente y la base de datos de los productores agrícolas fue proporcionada por el Ministerio de Agricultura. Posteriormente realizamos las encuestas vía telefónica, correo electrónico, fax y personalmente visitamos algunas haciendas como: La Primavera, Las Cabuyas, Oasis, San Martín y Los Vergeles, de las cuales obtuvimos el siguiente resultado:

Pregunta 1: Esta pregunta permite determinar el grado de conocimiento de los productores agrícolas acerca de la zeolita donde el 78% (204.36) de los encuestados respondió no tener conocimiento de ella, de esta manera podemos sustentar que el mercado es prácticamente virgen ya que la mayor parte de ellos lo desconocen. Ver gráfico 1.

Gráfico 1

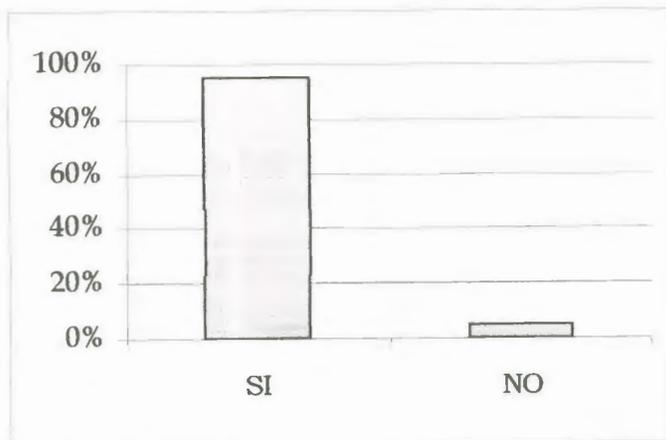
Resultados de la pregunta 1



Elaborado por: Las autoras

Pregunta 2: El objetivo de esta pregunta consiste en identificar a nuestros posibles compradores, ya que el 22% (57.64) de los encuestados que si conocían de la zeolita, un 95% (54.75) de ellos la empleaban en sus cultivos y como podemos observar a pesar de que son pocos los agricultores que tienen conocimiento de la zeolita, la mayor parte de ellos la utilizan para sus cultivos. Ver gráfico 2.

Gráfico 2
Resultados de la pregunta 2



Elaborado por: Las autoras

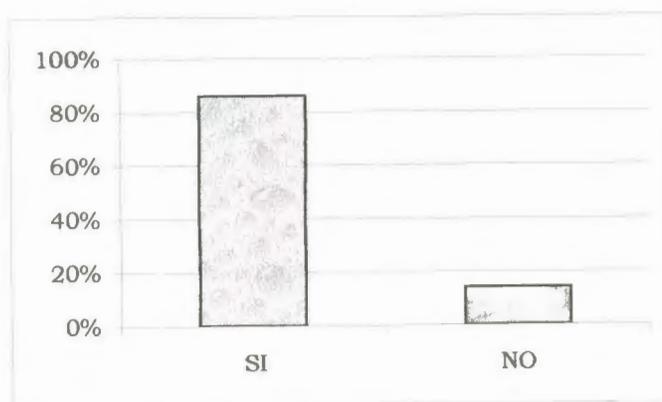
Pregunta 3: Esta pregunta estuvo destinada a los agricultores que no conocían de la zeolita y también a aquellos que en la pregunta 2 respondieron que no la utilizaban en sus cultivos, los resultados fueron: el 86% (225.32) de los encuestados que no tienen conocimiento acerca de la zeolita respondieron que estaban interesados en recibir alguna charla para conocer las bondades del producto y las restantes respondieron que no porque no disponían de tiempo para asistir a las mismas.

El 5% de los encuestados que no utilizan zeolita en sus cultivos contestaron que estaban interesados en recibir alguna charla para conocer los beneficios del producto. De esta manera podemos conocer

el grado de interés del producto que se está ofreciendo, lo cual nos permitirá elaborar un registro de nuestros futuros clientes. Ver gráfico 3.

Gráfico 3

Resultados de la pregunta 3

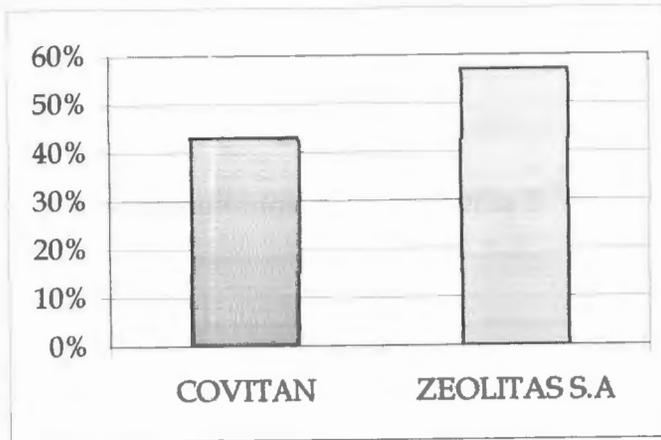


Elaborado por: Las autoras

Pregunta 4: El objetivo de esta pregunta consiste en identificar a nuestra competencia donde se obtuvo que del 95% (54.75) de los encuestados que si utilizan la zeolita en sus cultivos, un 43% (23.54) compran a Covitan y un 57% (31.20) a Zeolitas S.A. Ver gráfico 4.

Gráfico 4

Resultados de la pregunta 4



Elaborado por: Las autoras

Pregunta 5: Los encuestados que adquieren zeolita le asignaron el siguiente orden de importancia:

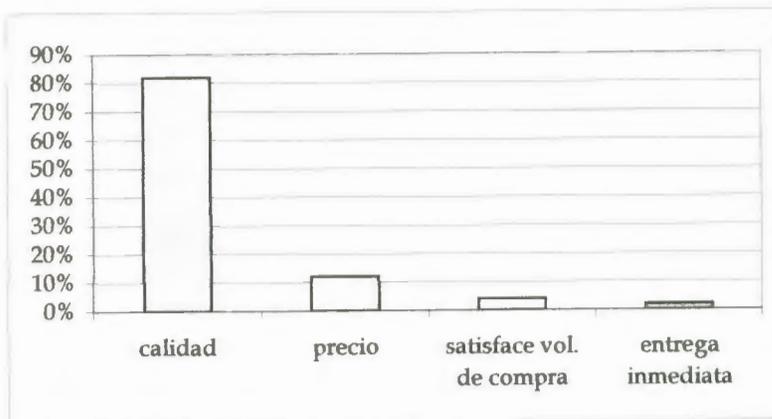
- 1 Calidad
- 2 Precio
- 3 Entrega inmediata
- 4 Satisface el volumen requerido de compra

Donde el 8,2% de los encuestados respondieron que el atributo más importante de su proveedor es la calidad, el 12% el precio, el 4% satisface el volumen requerido de compra y por último el 2% contestó la entrega inmediata. Observamos así que nuestro mercado potencial es

exigente en cuanto a la calidad y al precio del producto, si bien las otras características no ocupan el primer lugar pero contribuyen al comportamiento de compra de los clientes. Ver gráfico 5:

Gráfico 5

Resultados de la pregunta 5



Elaborado por: Las autoras

Pregunta 6: Esta pregunta tiene como objetivo conocer la cantidad de compra mensual de zeolita en sacos de 50Kg. lo cual permitirá determinar la demanda actual. Los resultados obtenidos fueron que el 95% (54.75) de compradores de zeolita, adquieren alrededor de 50 sacos de 50 Kg. mensualmente.

Pregunta 7: Esta pregunta tiene como objetivo conocer el grado de insatisfacción que pueda tener el cliente con su proveedor e identificar así cuales serían las oportunidades en cuanto a servicio que debemos

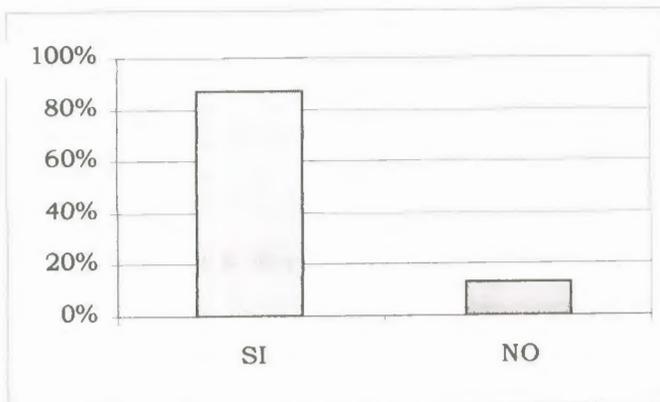


aprovechar, y los resultados fueron: los compradores de zeolitas en un 98% no tienen ningún inconveniente con su proveedor, lo cual se convierte en una prioridad para la empresa en no sólo vender un producto a un precio competitivo sino en dar un excelente servicio a nuestros futuros clientes.

Pregunta 8: Esta pregunta tiene como objetivo medir la intención de compra del producto en el sector agrícola de la provincia del Guayas, los resultados fueron: el 82% (214.84) de los encuestados se muestra interesado en adquirir un producto que le represente un ahorro en los costos de fertilización y un incremento en los rendimientos de sus cultivos. Ver gráfico 6:

Gráfico 6

Resultados de la pregunta 8

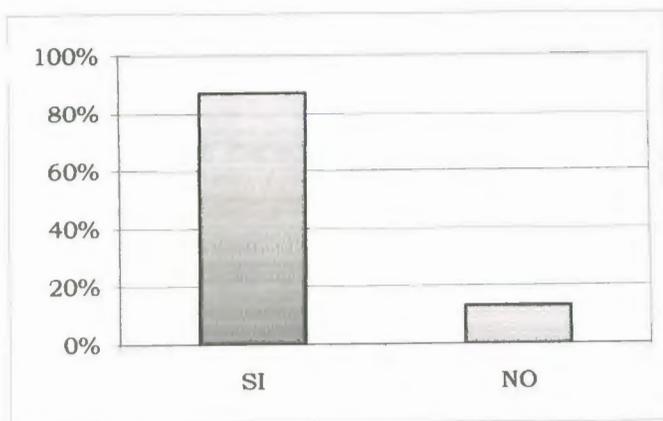


Elaborado por: Las autoras

Pregunta 9: Esta pregunta tiene como objetivo conocer el precio que se podría establecer al momento de vender el producto en el mercado, los resultados fueron: al igual que la pregunta anterior el 82% de los encuestados que se mostraron interesados en adquirir el producto con la características mencionadas anteriormente, si estarían de acuerdo en comprarlo a un precio de \$7.80 el saco de 50kg. Ver gráfico 7:

Gráfico 7

Resultados de la pregunta 9



Elaborado por: Las autoras

1.3.6 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- ♦ El 78% de la muestra de los productores agrícolas de la provincia del Guayas que se tomó para realizar la encuesta desconoce de los beneficios que ofrece este mineral en la Agricultura, sin embargo

existen empresas ya establecidas en el mercado, que aunque con poca imagen y mercadeo tienen un número establecido de clientes.

- ♦ Debido a que el conocimiento de nuestro producto es mínimo en la población, esto se convierte en una oportunidad para nosotros, ya que con una adecuada campaña promocional y charlas informativas podemos convertir al producto en una opción atractiva.
- ♦ La competencia ofrece un excelente servicio al cliente, lo cual representa una exigencia para mantener como mínimo un nivel de servicio igual al de la competencia, ya que no sólo la calidad y el precio son las únicas características necesarias para satisfacer al cliente.
- ♦ Se ha determinado también la cantidad de compra, así como el precio que está dispuesto a pagar el agricultor, de esta manera tendremos ya un precio de referencia con el cual manejarnos, debido a que es un proyecto que está en su etapa inicial y más adelante realizaremos un análisis de Costos y Gastos y conoceremos así, si este precio es factible o no a nuestros intereses.

- ♦ La mayor parte de los encuestados presenta un alto porcentaje de aceptación en cuanto a la compra del producto, y eso nos favorece ya que existe interés en conocer más acerca de la zeolita y de sus múltiples beneficios en la Agricultura.

1.4 PLAN DE MARKETING

1.4.1 4 P'S

1.4.1.1 EL PRODUCTO

1.4.1.1.1 ORIGEN

Estos minerales fueron descubiertos en 1756 por un científico sueco llamado Crönsted que las denominó zeolitas por las raíces griegas, que significa zeo-hervir y lithos-piedra, es decir: "*La piedra que hierve*", pues al calentarla observó que estas hervían desprendiendo gases de sus poros.

A partir de este mineral al que los científicos de diferentes partes del mundo lo denominan "Mineral del Siglo", "Mineral Inteligente" o "Roca Mágica", se elaboran los sustratos ecológicos para los cultivos en el espacio, para la descontaminación radioactiva de Cesio (Cs), Estroncio (Es) y Plomo (Pb) en animales, pastos y personas en la zona de Chernobil, la mayor catástrofe en la historia de la humanidad.

1.4.1.1.2 CONCEPTO

Las zeolitas son aluminosilicatos hidratados de Sodio, Potasio y Calcio, que debido a su estructura de cavernas y poros poseen propiedades físico-químicas excepcionales y además su alta capacidad reversible de adsorción de agua la convierte en un reservorio de agua, siendo portador además de microelementos como: Níquel, Cobalto, Cobre, Zinc, Hierro, etc. importantes para el desarrollo de la vida vegetal.

1.4.1.1.3 TIPOS

Actualmente se conocen más de 40 especies minerales de zeolitas naturales y más de cien especies de zeolitas artificiales con características y aplicaciones específicas. Entre las zeolitas naturales de interés comercial, las de mayor importancia por su capacidad de dar lugar a yacimientos económicos son: Clinoptilolita, Mordenita, Chabacita y Filipsita.

1.4.1.1.4 CARACTERÍSTICAS

Los productos que se comercializarán en la Provincia del Guayas se llamarán ZEOBONO y ZEOPOWER.

ZEOBONO es un producto natural de génesis volcánica con una estructura cristalina microporosa tridimensional, única en la

naturaleza la que le da una gran capacidad de intercambio catiónico. Es un sustrato activador vegetativo de las plantas en sus primeras edades (semilleros de todo tipo) y para cultivos ornamentales (floricultura, plantas del hogar, etc) y de ciclo corto (arroz, maíz, horticultura, etc).

ZEOBONO es una combinación de nutrientes cargados de zeolita, que lentamente disuelve sustancias que contienen nutrientes específicos (Fósforo) y nutrientes adicionales y que al interactuar con la raíz de la planta, le proporciona dichos nutrientes, dando como resultado un fertilizante, que cuando se adiciona a cualquier otro medio produce una planta mejorada.

ZEOBONO tiene la particularidad de sorprender y admirar a los agricultores en las primeras edades de las plantas, ya que comparado contra el patrón convencional: germina más rápido, el porcentaje de germinación es mayor, el enraizamiento es más intenso, el tamaño de las plántulas es también mayor, lo que hace que las plántulas sean trasladadas en un tiempo menor al campo (Ej. Los semilleros de tomate demoran alrededor de 40 días para ser transplantados, que contienen un 25% de sustrato zeolítico y están listas en 32 días). También la salud de las plantas es superior por lo que aumenta los rendimientos productivos.

Posteriormente cuando los agricultores, por ejemplo de arroz, tomate, papaya u otros cultivos que usan semilleros, pasen las plántulas a los cultivos en grandes hectáreas, en el cual tienen que utilizar los fertilizantes químicos, les proponemos la sustitución del 25% al 30% de estos fertilizantes por zeolita natural o ZEOPOWER, el cual evita las pérdidas de los nutrientes de los fertilizantes en especial el nitrógeno, fósforo y potasio en los suelos que es casi de un 40% por evaporación y lixiviación) por lo cual van a ahorrar un 15 a 20% de los costos de fertilización y aumentar sus rendimientos productivos desde un 7 a un 30%.

1.4.1.1.5 PROPIEDADES

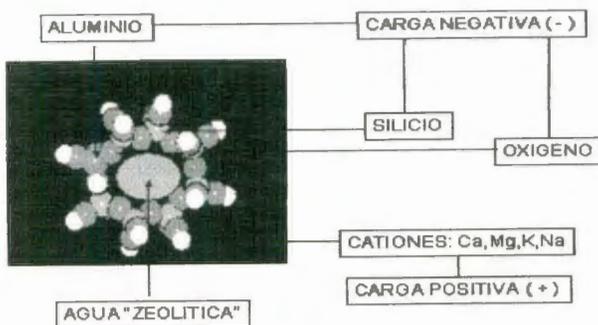
Nunca antes en nuestra Sociedad, el descubrimiento de una nueva clase de materiales inorgánicos, ha despertado tanto interés en la comunidad científica, como las zeolitas, debido a sus aplicaciones y por ser el único mineral en la naturaleza que posee dentro de sí mismo 5 propiedades que son: Adsorción, Intercambio Catiónico, Tamiz molecular, Actividad Catalítica, Estimulación Biológica.

- ♦ **Adsorción.-** La zeolita tiene la capacidad de adsorber Amonio (NH_4), no dejando que se lixivie, es decir, no se pierda, de esta manera la planta lo aprovecha de una mejor manera.

- ♦ **Intercambio Catiónico.-** Las zeolitas han resultado beneficiosas en el tratamiento de suelo, debido a sus propiedades de intercambio iónico y retención de agua. En la figura 1 se puede observar la estructura básica de la zeolita.

Figura 1

Estructura básica de la zeolita



Fuente: Zeolitas Naturales y Agricultura
Elaborado por: Ing. Julio César Romero

La zeolita en su composición química contiene: calcio (Ca), Magnesio (Mg), Sodio (Na), Potasio (K), y al momento que absorbe Amonio (NH₄) cede los minerales antes mencionados. El Calcio es importante y sirve para los suelos ácidos, el Potasio es uno de los tres principales nutrientes para la planta.

- ♦ **Tamiz Molecular.-** Debido a su sistema fijo de canales este permite pasar selectivamente moléculas por dichos canales según su tamaño con un cedazo o malla, es decir, retiene los



elementos pesados como: cromo, plomo, mercurio que son nocivos para la planta y sólo permite pasar Potasio, Fósforo, Amonio.

- ♦ **Actividad Catalítica.**- Acelera los procesos químicos-físicos por la presencia de metales activos en su estructura como: níquel, cobalto, zinc.

- ♦ **Estimulación Biológica.**- Las zeolitas naturales estimulan los procesos biológicos acelerando la fermentación y la descomposición de las bacterias, así por ejemplo si hay un hongo en la planta, este necesita de agua entonces la zeolita absorbe esa agua y hace que el hongo se muera.

1.4.1.1.6 APLICACIONES

La Zeolitas tienen diferentes aplicaciones en la Agricultura, estas son:

- ♦ En suelos pobres y arenosos, las zeolitas pueden retener la humedad que se perdería normalmente.
- ♦ Estabilizador de los fertilizantes orgánicos.
- ♦ Preservación de granos y semillas.
- ♦ Correctores de suelos.

- ♦ Preservación de frutas.
- ♦ Sustratos artificiales para producción de plantas
- ♦ Elaboración de abonos orgánicos
- ♦ Producción de fertilizantes, plaguicidas y fungicidas.

Y los efectos son:

- ♦ Aumenta la masa de raíces hasta cinco veces.
- ♦ Reduce la necesidad de fertilizantes químicos y dosifica los nutrientes y el agua cuando lo requiera el cultivo.
- ♦ Disminuye las pérdidas de nitrógeno y otros componentes por la solubilización con agua y filtración, por descomposición del amonio.
- ♦ Robustece la planta, haciéndola más resistente a las plagas.
- ♦ Disminuye las aplicaciones de insecticidas.
- ♦ Disminuye y elimina los malos olores, producidos por el amoniaco y el ácido sulfhídrico.
- ♦ La mezcla de zeolita con los fertilizantes químicos, en proporción del 10 al 25% reduce los costos de la fertilización e incrementa los rendimientos productivos de los cultivos de un 7 a 30%.

En las fotografías 2, 3 4 y 5 se muestran las aplicaciones mencionadas anteriormente.

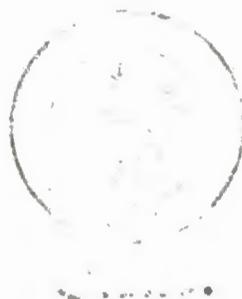


Figura 2**Tratamiento de los suelos**

Fuente: Componente 6. Zeolitas: Aplicaciones Agropecuarias
Elaborado por: Msc. Miguel Quilambaqui, Ing. Claudia Ayala

Figura 3**Reducción en el uso de fertilizantes químicos**

Fuente: Componente 6. Zeolitas: Aplicaciones Agropecuarias
Elaborado por: Msc. Miguel Quilambaqui, Ing. Claudia Ayala

Figura 4**Mejora del rendimiento de la Agricultura.**

Fuente: "Gestión del movimiento de tierras y aprovechamiento de las zeolitas naturales existentes en el Campus -Espol".
Elaborado por: Ing. Yanio Nazareno

Figura 5**Elaboración de Abonos Orgánicos**

Fuente: Componente 6. Zeolitas: Aplicaciones Agropecuarias.
Elaborado por: Msc. Miguel Quilambaqui, Ing. Claudia Ayala

1.4.1.1.7 FORMA DE USO

Debemos saber que toda planta necesita de tres principales nutrientes para poder crecer de forma apropiada, estos nutrientes son: Nitrógeno, Fósforo y Calcio.

El problema que se ha presentado en los suelos de nuestros agricultores es que los sembríos no están absorbiendo correctamente el nitrógeno, ya que este se lixivia fácilmente, si bien no en un 100%, pero se disuelve de tal manera que se pierde y no llega a la planta, impidiendo que la misma no crezca como se espera.

Es aquí donde la zeolita juega un papel principal, ya que la misma capta ese nitrógeno de tal manera que ahora llegue el 100% de este nutriente a la planta, por tal motivo debemos recordar que la zeolita no es un fertilizante pero esta ayuda a la fertilización porque captura el Nitrógeno en forma amoniacal (NH_4). La manera como se aplica es la siguiente:

Quince días después de sembrada la planta, de lo que se utiliza de urea se sustituye el 25% (dependiendo del tipo de cultivo) por zeolita y luego se lo aplica en la base del tallo.

Cuando la planta esté joven es decir en el día 45 se debe realizar otra aplicación en la proporción antes mencionada.

Además es necesario recomendar que después de los 45 días no es conveniente volver aplicar zeolita debido a que la planta se encuentra en la etapa de floración y todos sus granos o frutos ya están listos, es decir, ha cumplido su ciclo vegetativo y esto implicaría aumentar los costos.

1.4.1.2. PRECIO

Debido a que este proyecto se lo está empezando a realizar y dado que nuestro producto es casi desconocido en el mercado hemos fijado un precio basado en la competencia y en los costos de producción, en el cuadro 18 se muestra los productos con sus respectivos precios.

Cuadro 18

Fijación de Precios

PRODUCTOS	PRECIO SACO 50 Kg. (\$)
ZEOBONO	7.80
ZEOPOWER	7.80
Elaborado por: las autoras	

1.4.1.3. PLAZA

La materia prima que se requiere para el proceso de producción será la zeolita en su estado natural que será comprada a la E.S.P.O.L. por volqueta, la cual tiene una capacidad de 11 m³ a un precio de \$17 por m³, mensualmente compraremos 5 volquetas dando un total de \$935 mensuales.

Una vez adquirida la materia prima, esta será almacenada en la bodega, llevando un control de inventarios y estos serán transportados en un camión para la venta. En este caso los productos serán envasados en sacos monoplastificados debido a su consistencia y resistencia a la humedad. Escogimos este tipo de embalaje porque protege el producto durante todas las operaciones de traslado, transporte y manejo; de manera que estos lleguen a manos del consignatario sin que se haya deteriorado o hayan sufrido merma desde que salieron de las instalaciones en que se realizó la producción o acondicionamiento ⁴.

El embalaje de los productos serán en sacos de 50 Kg. debido a que en el mercado ya existen estándares establecidos del mismo.

Utilizaremos el canal de Comercialización Directa, donde no existirán intermediarios, es decir, que estará compuesta únicamente por el fabricante que vende de manera directa a los clientes, mediante pedidos por Internet y

⁴ http://www.ecuadorexporta.org/trafmari_prepar.htm

por teléfono. Nuestros puntos de venta estarán ubicados en la ciudad de Guayaquil, donde se expenderán los productos al por mayor ofreciendo además asistencia técnica a nuestros clientes.

1.4.1.4. PROMOCIÓN

Prácticamente las zeolitas en el Ecuador son desconocidas, solamente círculo de científicos en algunas ramas como la Geología y Minería han escuchado de ella y los estudios que han realizado países como Chile o Argentina son insuficientes no reportándose hasta el presente ningún record de producción en estos países ni aplicaciones, ni ventas comerciales.

En las costas ecuatorianas existen pequeñas producciones de minerales de baja calidad (menos de 3000 Ton/año) pero con resultados positivos, aunque con poca gestión de promoción y mercadeo, y es por esto que el mercado es potencial y prácticamente virgen. Por tal razón una de las objetivos estará dirigido a que dicho mineral sea conocido en el sector Agrícola, para ello llevaremos a cabo las siguientes estrategias:

- ♦ Se organizarán convenciones y ferias del ramo Agrícola con el fin de promover nuestros productos y educar a nuestros posibles clientes sobre el uso de la zeolita por medio de publicaciones,

material audiovisual, conferencias para lograr un mayor impacto al momento de presentar nuestra publicidad en los medios de comunicación y con esto poder captar un nicho de mercado. Estas actividades permitirán crear una base de datos con los nombres, teléfonos, direcciones, etc que nos serán útiles para poder brindarles una atención personalizada. Para llevar a cabo este evento contaremos con la ayuda del experto en zeolitas Ingeniero en Minas Yanio Nazareno, su labor consistirá en dar conferencias sobre los usos y beneficios de la zeolita en el sector Agrícola.

Estas convenciones se las realizará en la ciudad de Guayaquil y la organización del evento estará a cargo del Departamento de Publicidad de nuestra empresa, su labor consistirá en contactarse con los productores agrícolas para confirmar su participación, asimismo verificar todos los detalles relacionados con la realización del evento.

- ♦ Visitaremos a los productores agrícolas de la Provincia del Guayas con el fin de dar a conocer la calidad, beneficios y utilidades de nuestros productos. Esta estrategia consistirá en visitar las haciendas de nuestros posibles clientes en la que realizaremos ensayos en donde se aplicará la zeolita.

Posteriormente se realizará la segunda visita con el objetivo de conocer el rendimiento de la planta, y obtener una evidencia palpable de la misma antes y después de haber utilizado zeolita, esto nos servirá para futuras demostraciones a los potenciales clientes.

- ♦ Ofreceremos Asesorías Técnicas gratuitas: Si el cliente al comprar nuestro producto no queda satisfecho porque no consiguió el rendimiento que esperaba debido a una falta de asistencia técnica y un mal empleo del mismo, el día de mañana no poseeremos compradores, por eso es necesario brindar asesorías gratuitas acerca del uso correcto de nuestro producto, las mismas que serán brindadas a través de cursos de capacitación realizados los fines de semana, o sólo sábados, o domingos, dependiendo de la disposición de tiempo de los clientes, estas serán dictadas por un Ingeniero especializado en la materia contratado por nuestra empresa, apoyándose de material audiovisual como videos, diapositivas, así también de revistas, artículos, estudios en otros países, etc. Todo esto empleado como una importante opción de publicidad con el objetivo de introducir nuestro producto en el mercado.

- ♦ Daremos énfasis a la publicidad de nuestro producto, ya sea en el medio de prensa, radio, elaboración de trípticos, con el propósito de que el mismo llegue a ser conocido. Se empezará con una publicidad en el principal periódico de la Provincia del Guayas como El Universo, el Sábado será el día seleccionado para la publicación en este medio debido a que en este día el diario posee una sección que informa todo lo concerniente al sector Agrícola.

Nos contactaremos con los encargados de la Sección Producción de este diario para que realice un reportaje acerca de los beneficios de la zeolita en la Agricultura como por ejemplo los ensayos realizados por el Sr. Mario Balón, técnico del Colegio Agropecuario Galo Plaza de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), logrando así que este producto sea conocido en el medio ecuatoriano no solo por sus ventajas sino también por su aporte al ecosistema del país y como sustento de esto tenemos el estudio de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia sobre: Recuperación de Aguas Residuales empleando sólidos Microporosos del tipo zeolita, en la que se menciona que los desechos provenientes de la industria del petróleo y de la Agricultura (por ejemplo del café), están contribuyendo a la contaminación de los ríos y lagos y lo más grave de esto es que

estas aguas son utilizadas principalmente en riegos agrícolas, es aquí donde las zeolitas actúan como catalizadores y que gracias a sus propiedades principales: selectividad de forma y acidez, son una solución atractiva y eficaz para la recuperación de aguas contaminadas en condiciones relativamente suaves de temperatura y presión.

La radio es el medio de comunicación más personal , es muy selectivo y por lo tanto dirigida a los gustos individuales de las personas, una de las mayores ventajas de la radio es su capacidad para llegar a la gente en sus lugares de trabajo es decir, posee la capacidad original de lograr altos niveles de alcance y frecuencia, así como llegar a segmentos del mercado muy definidos y por consiguiente será una estrategia de mercado, y en nuestro caso servirá para captar la atención del mercado potencial. Radio Cristal es la estación escogida para publicitar nuestros productos debido a su alta sintonía en el país.

- ♦ Invertiremos en artículos publicitarios como plumas, calendarios, llaveros, etc. para obsequiarlos a nuestros compradores, los mismos tendrán impresos número de teléfono, dirección de la empresa, logrando así que ellos nos tengan presente y dispongan a la vez de información donde poder ubicarnos.



- ♦ **Promoción Comercial:** Los incentivos comerciales están diseñados para motivar al equipo de ventas de la compañía, con el fin de vender nuestros productos con mayor decisión. Esta promoción comercial ejecutará concursos de ventas entre nuestros vendedores con el fin de incentivarlos para que aumenten la cantidad de ventas durante un período dado, los cuales se denominarán Programas de Incentivos que son beneficios voluntarios concedidos por la liberalidad de la empresa, ya que no son exigidos por la ley ni por negociación colectiva, en los cuales se reconocerán sus méritos, y en los que podrán obtener: bonificaciones, viajes, etc.

- ♦ Realizaremos campañas de cultivos ornamentales y de casa para los niños y para cultivos didácticos en las escuelas, ya que el producto es inocuo.

1.5 ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS

- ♦ *Alta producción y productividad:* Permite obtener plantas y árboles de mayor calidad, mejorando así la productividad y logrando que los ciclos de crecimiento se acorten. Todo esto como consecuencia del uso más eficiente de fertilizantes y agua.
- ♦ *Increíble mejorador de los suelos agotados o degradados:* La incorporación de este producto a los suelos mejora las propiedades de estos, permiten una eficiencia superior en el uso de los fertilizantes, mejoran la conservación de la humedad y lo que es más importante, permiten que la planta disponga de los fertilizantes cuando los necesita y en la cantidad requerida.
- ♦ *Totalmente ecológico:* Es un producto totalmente natural, no tóxico y no contaminante. Además posee un control muy efectivo sobre metales pesados, especialmente del hierro, cadmio, plomo, cobre, etc., Impidiendo que estos puedan dañar a la planta.
- ♦ *Economías de hasta un 50%:* Con su alta capacidad de intercambio catiónico atrapa los nutrientes, tales como nitrógeno amoniacal, potasio, fósforo y otros microelementos, importantes para una correcta nutrición

vegetal. Estos elementos son entregados lentamente a la raíz de la planta, en la cantidad y a medida que ella lo necesite, lo cual genera una economía de hasta un 50% en el uso de fertilizantes.

- *Acción Prolongada:* Debido a su particular estructura, es altamente estable y no se degrada, por lo que su acción se prolongará por muchos años.
- *Fuerte resistencia a plagas y enfermedades:* Promueve un crecimiento mayor y más rápido de la planta, creando un sistema inmunológico uniforme durante toda la vida del vegetal, lo que la hace fuertemente resistente a plagas y enfermedades.

OPORTUNIDADES

- La fertilización química se ha convertido en un punto vulnerable de la Economía Agrícola debido al exceso de macronutrientes que han estimulado al crecimiento de las malas hierbas que luego son eliminadas con herbicidas y han ido deteriorando todo el sistema, es por esto que la mayoría de los fertilizantes químicos se encuentran prohibidos por los Estándares Internacionales (OCIA) que afectan la salud del hombre y del medio ambiente, y es en este cambio que las zeolitas cobrarán una importancia relevante.

- Los productores agrícolas están cada vez más interesados en buscar nuevas formas de disminuir sus costos de fertilización y mejorar sus cultivos, ya que sin modificar las técnicas tradicionales de aplicación de cualquier fertilizante al suelo, el producto asegura optimizar la acción de los mismos en porcentajes que significan ahorro en los costos de producción.

DEBILIDADES

- *Falta de información de los beneficios de la Zeolita:* A pesar de las múltiples posibilidades de este valioso mineral en la Economía Nacional, actualmente no se cuenta con valoraciones Técnico-Económicas-Financieras, ni de mercado en el país, ya que este mineral tiene una vida relativamente corta de aparición en el mercado ecuatoriano con poco respaldo de imagen y mercadeo.

AMENAZAS

- *Resistencia por parte de los productores agrícolas de adquirir nuestro producto:* Las problemáticas de los suelos ecuatorianos radica en la falta de monitoreo, ya que hay que ser un verdadero experto para interpretar los análisis que a veces no concuerdan con la realidad fenológica del cultivo.

- *Malas referencias:* El productor debe estar alerta a la falta de control de calidad y a la feroz competencia de marcas, que con el nombre de zeolita venden otro tipo de productos, ya que lo peligroso es que estas contengan minerales pesados (cadmio, plomo) por encima de lo permitido, con posible efecto tóxico para los animales que lo injieren a través del balanceado. La granulometría (tamaño del grano) va de acuerdo al destino, y la dosificación varía acorde a los datos del indispensable análisis del suelo. Hay métodos sencillos de comprobar la veracidad del producto, y uno de ellos es agregarle agua esperando que sea absorbida sin alterar su estructura.

1.6 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

1.6.1 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente la demanda de zeolita está dada por los productores agrícolas de la provincia del Guayas que tienen conocimiento de este mineral como fue analizado anteriormente en las encuestas, su comportamiento se da en base a dos factores:

Ahorro en los costos de fertilización

Incremento de los rendimientos de los cultivos

Calidad

El ahorro en los costos de fertilización es un factor influyente en la demanda se ha comprobado que al sustituir el 25% de todo tipo de fertilizante químico por zeolita da como resultado una disminución de los costos de fertilización de un 7 a 20% y además incrementa los rendimientos productivos de los cultivos de un 7 a 30% lo que le significa al agricultor un incremento en los volúmenes de producción, una reducción en los costos y una mejora competitiva.

De igual manera la calidad del producto es otro factor influyente en la demanda, dada las exigencias del mercado que tiende a adquirir productos totalmente naturales, no tóxicos y no contaminantes.

1.6.2 SITUACIÓN FUTURA Y PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Actualmente en el país no existen datos estadísticos que permiten conocer la cantidad demandada de zeolita en el sector agrícola, por lo tanto la proyección de la demanda será realizada a través de la producción de este mineral reportada en los años 1999 y 2000 con un índice de crecimiento anual del 4%, entonces, a partir de este índice proyectamos la producción de este mineral en los siguientes años, tal como se presenta en el cuadro 19.

Cuadro 19
Producción de Zeolita en el Ecuador

AÑOS	PRODUCCION (TM)
1999	1237
2000	1291
2001	1355.55
2002	1423.33
2003	1494.49
2004	1569.22
2005	1647.68
2006	1730.06
2007	1816.57
2008	1907.39
Fuente: Dirección Nacional de Minería, Unidad Técnica Nacional Elaborado Por: las autoras	

Según investigaciones realizadas a las empresas competidoras podemos decir que un 95% de su producción es vendida, lo cual se ha tomado como referencia para conocer cuál será la demanda potencial en el mercado ecuatoriano. Por lo tanto, el 95% de la producción estimada en el primer año será de 1,490.76 TM.⁵

⁵ COVITAN, Sandra Zambrano, Departamento de comercialización

1.7 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

1.7.1 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente en el Ecuador existen tres empresas identificadas que se dedican a la comercialización de la zeolita. En el cuadro 21 se detalla una lista de precios de la competencia.

Cuadro 20
Precios de la Competencia

EMPRESA	PRODUCTO	PRECIO (\$)	EMBALAJE (KILOS)
OCEANUS	Zeolite -C	2.7	30
	Zoolite	2.7	30
	Lancer	2.7	30
COVITAN	Zeomín fino	6	50
	Nutrago	3	30
ZEOLITAS S.A.	Zeolitas normal	8	30
	Zeolita refinada	12	30
Fuente: Investigaciones a la competencia			
Elaborado por: Las Autoras			

A continuación detallamos las características de las empresas que poseen mayor porcentaje de zeolita en sus productos:



COVITAN

Es una empresa creada en el año 1969 y dedicada a la producción de minerales industriales en el país que ofrecen el ZEOMÍN y NUTRAGO, productos destinados al sector Agrícola, Acuícola, Avícola y otros, los cuales son zeolita natural utilizada como:

- ♦ Suplemento dietético en la alimentación animal
- ♦ Descontaminación de micotoxinas (aflatoxinas) en alimento balanceado
- ♦ Camadas y nidales de animales domésticos.
- ♦ Producción de fertilizantes, plaguicidas y fungicidas.
- ♦ Producción de abonos minerales
- ♦ Tratamiento de aguas negras y contaminadas

ZEOLITAS S.A.

Es una mediana empresa, productora y distribuidora de productos ecológicos con sede en Ecuador. Entre uno de los productos que comercializa se encuentra la Zeolita Active clinoptilolite, mineral que ha sido aprobado por la FDA, USDA y EPA de los Estados Unidos, con la Certificación de Producto Ecológico Multipropósito, el cual es un descontaminante natural utilizado en la Agricultura, Ganadería, Avicultura, Porcicultura, Acuicultura, Tratamiento de Aguas Servidas y Residuales, malos olores, gases tóxicos y estabilizador de materiales radioactivos.

Además es utilizado como complemento en la Agricultura Integral, Orgánica, Tradicional, Biológica, en Jardines, Frutales, Granjas, Hortícolas, etc. Elimina los malos olores del estiércol de los animales, descontamina los corrales, en el compost, en las caballerizas. En las áreas de emposamiento de aguas o descomposición de materia orgánica. En la Industria, protege bodegas de almacenamiento de químicos, vagones de basura, etc.

Para llevar a cabo el análisis de control de calidad recogimos muestras de los productos que ofrece la competencia para determinar si estas contienen o no zeolita y donde se observa (cuadro) que solamente las empresas Zeolitas S.A y Covitan venden verdaderamente zeolita, en cambio, los productos que vende Oceanus no contienen zeolita lo que ocasiona que los agricultores

desconfíen en el producto que ofrecen y se convierta en una amenaza futura para nosotros.

1.7.2 SITUACIÓN FUTURA Y PROYECCIÓN DE LA OFERTA

Las características del producto mencionadas anteriormente así como un mercado potencial y prácticamente virgen convertirán esta actividad en una excelente opción para invertir y lógicamente la oferta aumentaría considerablemente.

Actualmente el porcentaje de crecimiento de la producción de zeolita en el Ecuador es de un 4% y en base a este resultado determinaremos la oferta futura de nuestro producto.

Consideramos también que el grado de aumento de la oferta dependerá del apoyo de los medios de comunicación hacia la difusión de los beneficios del mineral en el sector agrícola y de una adecuada estrategia de publicidad.

CAPÍTULO II

TAMAÑO, LOCALIZACIÓN Y FASE TÉCNICA

2.1 TAMAÑO

El tamaño representa la capacidad de producción de la planta, y está determinada por una serie de factores que condicionan la producción del producto.

El tamaño del terreno será de 2000 m², que estarán distribuidos en 250 m² correspondientes al área del edificio, y 1750 m² destinados a la planta donde se producirán según las estimaciones aproximadamente 2400 sacos de 50 Kg. de zeolita. En el cuadro 21 se detalla el área del Edificio y de la Planta.

Cuadro 21

Área del Terreno

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Edificio	m ²	250	10.80	2,700
Planta	m ²	1,750	10.80	18,900
TOTAL				21,600
Elaborado por: Las autoras				

2.1.1 CAPACIDAD UTILIZADA

El nivel de productividad de nuestra empresa radica en el hecho de que podamos obtener una adecuada combinación de las máquinas, materiales y mano de obra, es decir, buscando siempre la optimización de los recursos dentro de un marco referencial de costo, volumen, tiempo.

En nuestra planta se utilizarán 2 líneas: la primera se dedicará a producir el ZEOBONO que es utilizado en las plantas en sus primeras edades (semilleros de todo tipo), para cultivos ornamentales (plantas del hogar) y de ciclo corto (arroz, maíz, horticultura, etc) que hace que las plántulas sean trasladadas en un tiempo menor al campo y el ZEOPOWER usado para pasar las plántulas de los semilleros a los cultivos en grandes hectáreas que permitirá la sustitución del 25% al 30% de los fertilizantes químicos. El proceso de transformación requerirá el mismo tiempo para ambas líneas, por lo tanto sus costos estándar y reales serán iguales.

Se contará con 2 operadores que laborarán 5 días a la semana en jornadas de 8 horas y un solo turno. Se consideran cuatro semanas al mes, por lo tanto, la capacidad nominal o capacidad instalada de la planta que es aquella que nominativamente tiene la empresa será de 320 horas al mes.

Respecto a las horas productivas que indica el tiempo realmente trabajado será igual a la diferencia de la capacidad nominal y las horas improductivas mensuales que incluye: Retraso de proveedores (2,30 horas), fallas de energía eléctrica (20 horas), fallas mecánicas (10 horas).

$$\text{Capacidad Nominal} = \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} * \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} * \frac{4 \text{ semanas}}{\text{mes}} * 2 \text{ líneas}$$

$$\text{Capacidad Nominal} = 320 \frac{\text{Horas}}{\text{mes}}$$

$$\text{Horas Improductivas} = 2.30 + 30 + 10 = 32.30 \text{ horas / mes}$$

$$\text{Horas Productivas} = \text{capacidad nominal} - \text{horas improductivas}$$

$$\text{Horas Productivas} = \frac{320 \text{ horas}}{\text{mes}} - \frac{32.30 \text{ horas}}{\text{mes}} = \frac{287.70 \text{ horas}}{\text{mes}}$$

Existen dos factores importantes de la productividad que son:

- ♦ Eficiencia
- ♦ Utilización

Eficiencia.- es el índice o grado de comportamiento de un individuo o máquina frente a un estándar de tiempo preestablecido. En nuestra planta el proceso de transformación de un saco de zeolita que

comprende desde que se coloca la materia prima en la máquina hasta que se la empaca será de 6.50 minutos, trabajados a una eficiencia del 90.37% aproximadamente. A continuación se mostrará el cálculo respectivo:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo estándar} * \text{Unidades producidas}}{\text{Horas Productivas}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{(6.50/60 * 2,400)}{287.70}$$

$$\text{Eficiencia} = 90.37 \%$$

Utilización.- es el índice o grado con el que se aprovechan los recursos de las maquinarias, equipos o puestos de trabajo de los que dispone la empresa generadora de bienes o servicios para lograr la transformación, es así que la capacidad realmente utilizada será del 89.90% de la capacidad instalada o capacidad nominal de la planta. A continuación se mostrará el cálculo respectivo:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Horas Productivas}}{\text{Capacidad Nominal}}$$

$$\text{Utilización} = \frac{287.70}{320}$$

$$\text{Utilización} = 89.90\%$$

El índice de productividad podrá ser calculado de dos maneras:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tiempo Estándar} * \text{Unidades producidas}}{\text{Capacidad Nominal}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{(6.50 / 60 * 2,400)}{320}$$

$$\text{Productividad} = 81.25\%$$

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Utilización}$$

$$\text{Productividad} = 0.9037 * 0.8990$$

$$\text{Productividad} = 81.25\%$$

Por lo tanto la planta trabajará a un nivel de productividad del 81.25%.

2.2 LOCALIZACIÓN

2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

La ubicación de las instalaciones del proyecto será en el km 12.5 vía a Daule, las razones principales para que la planta esté ubicada en esta área serán:

- ♦ Disponibilidad de los servicios básicos tales como agua, luz y teléfono que facilita la instalación y ejecución del proyecto.

- ♦ Disponibilidad de mano de obra a bajo costo para el proceso de limpieza y empaque del producto.
- ♦ La cercanía que existe entre nuestra empresa y nuestro proveedor de materia prima que es La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) la misma que esta en el Km. 30.5 vía perimetral de Guayaquil, en el sector conocido como La Prosperina.

2.3 FASE TÉCNICA

2.3.1 CÁLCULO DE RESERVAS

Existen estudios elaborados en la E.S.P.O.L donde se ha realizado una estimación de la reserva de zeolitas en la que se ha proyectado que durante 7 años se podrá extraer el mineral para su comercialización y aprovechamiento. A continuación se detalla el siguiente estudio elaborado por el Ing. Yanio Nazareno.

Se ha encontrado que el material útil para estimar reservas probadas de zeolitas, son las lutitas tobáceas y las tobas, por presentar un grado de zeolitización aceptable entre el 60 a 95 %. Los aglomerados y las areniscas por tener bajo grado de zeolitización se las considerará como el material estéril.

Para aplicar criterios mineros se procedió a designar sectores de movimiento de tierras, y en cada sector se encontrarán las terrazas, con lo cual se consideraron las cotas mínimas y las cotas máximas de las terrazas; con el objetivo de designar sectores y tener una evaluación global en cada sector, con el fin de tener una estimación de reservas y aplicar criterios mineros de explotación. Los parámetros de movimiento de tierras mínimos y máximos para la construcción del Parque Tecnológico, son los que van a prevalecer, pero lo que se quiere lograr es el aprovechamiento racional de este recurso y para lo cual se tiene que conocer con que cantidad de material zeolítico se cuenta.

Una vez determinado los volúmenes totales de material zeolítico útil se planificará su extracción, considerando los niveles mínimos y máximos de los sectores, y así aprovechar las zeolitas naturales existentes para la investigación y/o comercialización.

De acuerdo a los mejores resultados de Calor de Inmersión, capacidad de intercambio catiónico y difracción de rayos X, se ha considerado el sector J, en el que se puede proyectar para ejecutar labores de movimiento de tierras para la extracción de zeolitas naturales considerando criterios mineros, en vista de que, en este

sector se ha podido detectar ocurrencias y características interesantes de la valoración de las rocas zeolitizadas.

Cabe aclarar que la importancia de este estudio radica en plantear el aprovechamiento racional de las zeolitas naturales localizadas en el Parque Tecnológico-ESPOL, considerando los parámetros de construcción y las normas dictadas por la ley del medio ambiente, ya que la ESPOL por encontrarse en zona protegida no puede realizar explotación minera a gran escala.

Para el cálculo de los volúmenes de reservas probables y la valoración de las zeolitas existentes se utilizó el método de perfiles de la siguiente manera:

- ♦ Se hicieron perfiles a cada 50 metros en los sectores de remoción de tierras, perpendiculares al rumbo de las capas.
- ♦ Se realizó el cálculo del área de las secciones de los perfiles tanto para el material útil como para el estéril.
- ♦ Estimación de las reservas probables

Las reservas del material útil está dada por la siguiente relación:

$$TS = VS * d$$

TS: Toneladas de material útil por sector

VS: Volumen de material útil de cada sector

d: Densidad aparente (1.7 Ton / m³)

- ♦ Determinación de las reservas totales

$$Rt = TSA + TSJ + TSC + TSD + TSE + TSF + TSG$$

Donde:

Rt: Reservas probadas totales

TSA: Toneladas de material útil del sector A

TSJ: Toneladas de material útil del sector J

TSC: Toneladas de material útil del sector C

TSD: Toneladas de material útil del sector D

TSE: Toneladas de material útil del sector E

TSF: Toneladas de material útil del sector F

TSG: Toneladas de mineral útil del sector G

TSH: Toneladas de mineral útil del sector H



2.3.3 PRODUCCIÓN

La materia prima será comprada por volqueta a la E.S.P.O.L, mensualmente requeriremos aproximadamente de 3 volquetadas que serán trasladadas y luego depositadas en el patio de reserva de mineral, desde donde se trasladará a la Planta de Producción la cual constará de:

Tolva de alimentación llenada con la cargadora frontal, la tolva alimentará a un triturador de impacto (no se utilizan trituradoras de mandíbula o de quijada) de unas 15t/h que acepte tamaños de roca de 15 a 30 cm. de diámetro y reduzca el mineral a fracciones de 1 a 3 mm., luego este pasará a una tolva alimentadora de un secador de horno indirecto y de ahí a un molino de impacto o de martillo con una salida por debajo de 5 mm., el mineral molido pasará dosificadamente a ser tamizada mediante una tamizadora cerrada o zaranda Mohenzensizer (alemana), con mallas de 2 mm y 0,5 mm ⁶.

⁶ Anfbal Guevara

CAPÍTULO III

ESTADOS FINANCIEROS

3.1 DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL

El objetivo de este proyecto es desarrollar un análisis Financiero, Económico y de Mercado para el aprovechamiento y comercialización de zeolitas naturales en la Provincia del Guayas para el desarrollo Agrícola, para lo cual se considerará información económica y financiera que permita demostrar la factibilidad del mismo.

La Inversión total del proyecto comprende: activos fijos, activos diferidos y el capital de trabajo.

3.1.1 ACTIVOS FIJOS

Los activos fijos también denominados planta y equipo, describen los activos de larga vida adquiridos para ser utilizados en las operaciones del negocio y no para la venta a los clientes, los cuales incluyen muebles de oficina, equipos de oficina, de computación, herramientas, edificio, terreno, planta, vehículo y maquinaria, este rubro es de \$ 156,039.45. (Ver cuadro 22).

Cuadro 22
Activos Fijos

DETALLE	VALORES
Muebles de Oficina	886.38
Equipos de Oficina	968.80
Equipos de computación	2,700.00
Herramientas	18.00
Edificio	39,298.87
Terreno	21,600.00
Planta	23,432.40
Vehículo	18,300.00
Maquinaria	48,835.00
(-) Depreciaciones acumuladas	0.00
TOTAL	156,039.45
Elaborado por: Las autoras	

3.1.2 ACTIVOS DIFERIDOS

Los activos diferidos se van a ir generando a lo largo del tiempo, pues no se los utilizan inmediatamente, sino que ya están comprometidos para gastos futuros, el rubro asignado al mismo será de \$2,000 el cual comprende los gastos preoperativos incurridos tales como: Constitución de la compañía y la Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental (Ver cuadro 23).

Cuadro 23
Activos Diferidos

DETALLE	VALORES
Creación de la compañía	200.00
Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental	1800.00
(-) Amortización acumulada	0.00
TOTAL	2,000.00
Elaborado por: Las autoras	

3.1.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo que será necesario para la operación del proyecto durante el ciclo productivo comprenderá: la materia prima, mano de obra directa, indirecta, personal administrativo, gastos de agua, luz y teléfono para un período de 90 días corresponde a \$ 9,483.69. (Ver cuadro 24).

Cuadro 24
Capital de Trabajo

DETALLE	VALORES
Materia Prima	6,732
Mano de Obra Directa	4,800
Mano de Obra indirecta	15,600
Personal Administrativo	29,940
Gastos de agua, luz, teléfono	550
TOTAL	57,622
Ciclo de Efectivo días	90
TOTAL	14,405.50
Elaborado por: Las autoras	

Por lo tanto la Inversión total del proyecto será de \$172,444.95

3.2 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La Inversión requerida para poner en marcha nuestro proyecto es de \$172,444.95 de los cuales \$ 72,444.95 serán cubiertos por capital propio y la diferencia será solicitado a la Corporación Financiera Nacional (CFN) la cual está otorgando créditos a la pequeña y mediana empresa, mediante una línea de crédito llamada FOPINAR, en la cual se prestan hasta \$150,000, siempre y cuando vaya destinado el dinero a la compra de Activos Fijos los cuales incluyen financiamiento de terrenos, inmuebles y bienes raíces directamente vinculados al proyecto, para Capital de Trabajo de hasta 6 meses excluyendo gastos no operativos y asistencia técnica.

Dado que la CFN es una banca de segundo piso no da créditos directos a los empresarios si no que mantiene alianzas estratégicas con diferentes bancos como: Banco de Guayaquil, Pichincha, etc, por lo que nuestro crédito se lo financiará a través del Banco del Pichincha a una tasa de interés del 12% (nominal semestral) a un plazo de 3 años con 6 meses de gracia (sin pago de capital ni intereses).

Los intereses serán calculados sobre la base de los saldos del capital por lo que al finalizar el sexto semestre se habrán pagado por concepto de intereses la cantidad de \$ 24,000.

Las garantías pedidas por este banco para la aprobación del crédito son hipotecarias y el aporte del beneficiario no deberá ser menor al 20% del valor del proyecto.

3.3 TABLA DE AMORTIZACIÓN

CRÉDITO CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL				
Monto	100,000		Número de pagos	2
Interés	12		Fecha de inicio	03-Ene-04
Periodos	6		Días de cobro	180
Gracia	1		Moneda	dólares
PERIODO	Interés	Amortización	Dividendo	Saldo
01-Jul-04	0	0	0	0
28-Dic-04	12,000	20,000	32,000	100,000
26-Jun-05	4,800	20,000	24,800	80,000
23-Dic-05	3,600	20,000	23,600	60,000
21-Jun-06	2,400	20,000	22,400	40,000
18-Dic-06	1,200	20,000	21,200	20,000
Elaborado por: las autoras				

3.4 ESTRUCTURA DE COSTOS

3.4.1 MATERIALES DIRECTOS

Son los costos de adquisición de todos los materiales que con el tiempo se convierten en parte del objeto de costos (unidades terminadas o en proceso) y que puede realizarse su seguimiento al objeto de costos en forma económicamente factible. En este caso la materia prima que

necesitaremos para el proceso de producción será únicamente la zeolita en su estado natural que será comprada a la E.S.P.O.L. por volqueta con una capacidad de 11 m^3 a un precio de \$17 por m^3 .

Compraremos 3 volquetas dando un costo mensual de \$ 561 y un costo total anual de \$ 6,732 que dividiendo para 28,800 unidades (sacos de 50Kg.) vendidas anualmente da un costo unitario de \$ 0.23.

3.4.2 MANO DE OBRA DIRECTA

Son las compensaciones de toda la mano de obra de producción que se considera como parte del objeto de costos (unidades terminadas o en proceso) y que puede realizarse su seguimiento al objeto de costos en forma económicamente factible. Estos costos incluyen los salarios y beneficios adicionales que se pagan a los operadores de la maquinaria con un valor igual a \$ 4,800 anual.

Se contará con 2 operadores que laborarán 5 días a la semana en jornadas de 8 horas y un solo turno. Mensualmente cada obrero tendrá un sueldo unificado de \$200, que dividiendo para 1200 unidades que producirá cada obrero dará un costo unitario de \$ 0,16. En el cuadro 25 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 25

Sueldo de Mano de Obra Directa

DETALLE	CANTIDAD	C. MENSUAL	C. ANUAL
Obreros	2	400	4,800
TOTAL		400	4,800
Elaborado por: Las autoras			

3.4.3 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

Son todos los costos de producción que se consideran como parte del objeto de costos (unidades terminadas o en proceso) pero que no puede realizarse su seguimiento al objeto de costos en forma económicamente factible. Estos costos incluyen: materiales indirectos, mano de obra indirecta, depreciación de los equipos y de la planta y alquiler de la volqueta.

3.4.3.1 MATERIALES INDIRECTOS

Los materiales indirectos son aquellos que están involucrados en la elaboración de un producto de manera indirecta., los cuales son: mascarillas y sacos, cuyo valor es igual a \$420.80 mensuales. En el cuadro 26 se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro 26

Costos de Materiales Indirectos

DETALLE	CANTIDAD	C. UNITARIO	C. MENSUAL	C. ANUAL
Mascarilla	2	0.4	0.8	9.6
Sacos	2,400	0.2	480	5,760
TOTAL		0.6	480.8	5,769.60
Elaborado por: las autoras				

3.4.3.2 MANO DE OBRA INDIRECTA

Es aquella que no interviene físicamente en el proceso de transformación. Su costo mensual es de \$ 1,300 e incluye el salario del supervisor general, secretaria, mecánico, asistente técnico y chofer. En el cuadro 27 se presentan los cálculos respectivos.

Cuadro 27

Sueldo de Mano de Obra Indirecta

DETALLE	CANTIDAD	C. * HORA	C. MENSUAL	C. ANUAL
Supervisor General	1	1.5	480	5,760
Secretaria	1	0.78	250	3,000
Mecánico	1	1.09	350	4,200
Chofer	1	0.69	220	2,640
TOTAL		4.06	1,300	15,600

Elaborado por: Las autoras

3.4.3.3 DEPRECIACIÓN

Los activos depreciables son objetos físicos que conservan su tamaño y su forma pero que eventualmente se desgastan o se tornan obsoletos. La depreciación anual carga como impuesto deducible y se indica en las cuentas de la empresa. El período de recuperación o vida útil es la vida del activo (en años) para los propósitos de depreciación e impuestos.

El valor de salvamento es el valor neto esperado o valor de mercado al final de la vida útil del activo, puede estar expresada como un

porcentaje del costo inicial y ser positivo, cero, o negativo si los costos se quitan en forma anticipada. Para nuestro proyecto se utilizó el método de depreciación en línea recta. En el cuadro 28 se muestra el costo unitario y total de la maquinaria que será utilizada en el proyecto.

$$D = (C_i - VS) / n$$

Donde:

D = cargo por depreciación anual

C_i = costo inicial o base no ajustada

VS = valor de salvamento

n = período de recuperación

Cuadro 28
Costo de Maquinarias

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tolva alimentadora	unidades	1	2,800.00	2,800.00
Triturador de impacto	unidades	1	7,500.00	7,500.00
Horno	unidades	1	8,150.00	8,150.00
Tamizadora MohenzenSizer	unidades	1	9,400.00	9,400.00
Molino de impacto	unidades	1	6,520.00	6,520.00
Tamices ASTM	unidades	1	715.00	715.00
Zaranda	unidades	1	2,850.00	2,850.00
Bandas transportadoras	unidades	2	3,900.00	7,800.00
Extractor de polvo	unidades	1	3,100.00	3,100.00
TOTAL				48,835.00

Elaborado por: Las autoras

La depreciación de los equipos incluye: maquinaria directa e indirecta, herramientas y la depreciación de la planta dando un total de \$ 366.26 mensuales. La tabla de depreciación de la maquinaria se muestra en el cuadro 29.

Cuadro 29
Depreciación de Maquinarias

RECURSO	C. TOTAL	V. SALVAMENTO	DEP. ANUAL	DEP. MENSUAL
Tolva alimentadora	2,800.00	280	252	21
Triturador de impacto	7,500.00	750	675	56.25
Horno	8,150.00	815	733.5	61.13
Tamizadora				
MohenzenSizer	9,400.00	940	846	70.5
Molino de impacto	6,520.00	652	586.8	48.9
tamices ASTM	715	71.5	64.35	5.36
Zaranda	2,850.00	285	256.5	21.38
Bandas transportadoras	7,800.00	780	702	58.5
Extractor de polvo	3,100.00	310	279	23.25
TOTAL	48,835.00	4,883.50	4,395.15	366.26
Elaborado por: las autoras				

La depreciación de la planta incluye recursos como: taller de mantenimiento, cercado de la planta, sistema eléctrico y alumbrado, y la

vivienda del guardián. En el cuadro 30 se presenta la tabla de los costos unitarios y totales de la planta.

Cuadro 30
Costos de la Planta

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	C. UNITARIO	C. TOTAL
Taller de mantenimiento	m ²	550	\$ 14.72	\$ 8,096
Cercado de la Planta	m ²	1133	4.80	5,438.40
Sistema eléctrico y alumbrado	m ²	42	169.00	7,098.00
Vivienda del guardián	m ²	25	112.00	2,800.00
TOTAL				23,432.40
Elaborado por: las autoras				

La tabla de depreciación de la planta se muestra en el cuadro 31.

Cuadro 31
Depreciación de la Planta

DETALLE	C. TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEP. ANUAL	DEP. MENSUAL
Taller de mantenimiento	8,096.00	404.8	384.56	32.05
Cercado de la Planta	5,438.40	271.92	258.32	21.53
Sistema eléctrico y alumbrado	7,098.00	354.9	337.16	28.1
Vivienda del guardián	2,800.00	140	133	11.08
TOTAL	23,432.40	1,171.62	1,113.04	92.75
Elaborado por: las autoras				

3.4.3.4 ALQUILER

Para trasladar la materia prima (zeolita) desde el Campus "Gustavo Galindo" en el sector de La Prosperina hasta la bodega de la empresa, se alquilará una volqueta.

Cada volqueta realizará un recorrido de 3 vueltas mensuales, la cual transportará 800 sacos de 50 Kg. de zeolita en cada recorrido. El tiempo que requerirá cada volqueta en transportar el producto será de una hora a un costo de \$ 30, es decir, que el costo por cada saco transportado a la planta será de \$0.037. En el cuadro 32 se muestran los cálculos respectivos.

Cuadro 32

Alquiler de Volqueta

DETALLE	COSTO* HORA	Nº HORAS	C. MENSUAL	C. ANUAL
Volqueta	30	3	90	1,080
Elaborado por : las autoras				

Los resultados de los Costos Indirectos de Fabricación se resumen en el cuadro 33, donde los materiales indirectos, mano de obra indirecta, alquiler de volqueta fueron calculados anteriormente. La depreciación unitaria de la maquinaria resultó de la división de su costo total anual para el número de días al año (360) y para el número de maquinarias

que posee la empresa (9). De igual manera se procedió con el cálculo de la depreciación unitaria de las herramientas y la planta.

Cuadro 33

Costos Indirecto de Fabricación

DETALLE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Materiales Indirectos	0.60	5769.60
Mano de Obra Indirecta	4.06	15600
Depreciación de equipos		
maquinaria	1.357	4,395.15
herramientas	0.0023	1.62
Depreciación de la planta	0.77	1,113.04
Alquiler de volqueta	0.037	1,080
TOTAL	6.82	27,959.41
Elaborado por: las autoras		

Una vez que se han sumado los costos unitarios de los materiales directos, mano de obra directa y los Costos Indirectos de Fabricación procedemos a resumir nuestra estructura de costos.

En el cuadro 34 se muestra el resumen de como están estructurados los costos del proyecto, donde observamos que los costos totales se obtuvieron multiplicando \$ 561 (costo de la materia prima mensual) por el número de meses del año dando un resultado de \$ 6,732 y los costos

unitarios son el resultado de dividir \$ 6,732 para el número de sacos al mes (28,800).

Cuadro 34
Estructura de Costos

DETALLE	C. UNITARIO	C. TOTAL
Materiales Directos	0.23	6,732.00
Mano de Obra Directa	0.167	4,800.00
C.I.F.	6.82	27,959.41
TOTAL	7.22	39,491.41
Elaborado por: las autoras		

3.5 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Existen dos tipos básicos de patrones de conducta de costos en varios sistemas, los cuales son: costos fijos y costos variables. Donde la suma de ambos dará el costo total del período.

COSTOS FIJOS

Son aquellos en los que el costo fijo total permanece constante dentro de un rango relevante de producción, mientras el costo fijo por unidad varía con la producción. Por lo tanto, los costos fijos en el primer año se observan en el cuadro 35.

Cuadro 35
Costos Fijos

DETALLE	VALORES
Mano de Obra Indirecta	15,600.00
Sueldos de oficina	23,640.00
Honorarios profesionales	300.00
Suministros de oficina	136.00
Luz, agua, teléfono	550.00
Depreciación	11,071.50
Alquiler de volqueta	1,080.00
Amortizaciones	400.00
Sueldo de vendedores	6,000.00
Transporte	720.00
Promoción y publicidad	15,560.00
TOTAL COSTOS FIJOS	75,057.50
Elaborado por: Las autoras	

COSTOS VARIABLES

Son aquellos en los que el costo total cambia en proporción directa a los cambios en el volumen, o producción dentro de un rango relevante, en tanto que el costo unitario permanece constante.

Los costos totales y unitarios de los materiales y de la mano de obra directa fueron obtenidos anteriormente. En cuanto a las comisiones por venta serán calculadas en base a un porcentaje (0.5%) sobre las utilidades que generan



las unidades vendidas (28,800) a un precio de \$ 7.80, por el número de vendedores (2), es decir que anualmente ascenderán a \$ 2,246.40

El costo total anual de la Energía Eléctrica se lo obtuvo multiplicando el número de Kilovatios (380) que se consumen mensualmente por el número de maquinarias (9), por el número de meses (12) y por el costo del Kilovatio / hora (0.0811) dando como resultado \$ 3,328.34 que dividiendo para el número de unidades (28,800) da un costo unitario de \$ 0.132. En el cuadro 36 se muestran los costos variables.

Cuadro 36
Costos Variables

DETALLE	VALORES
Materiales Directos	6,732.00
Mano de Obra Directa	4,800.00
Energía Eléctrica	3,328.34
Comisiones sobre ventas	2,246.40
TOTAL	17,106.74
Elaborado por: Las autoras	

3.6 DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA

El precio de venta puede ser considerado como el elemento más importante de una estrategia comercial en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que este será el que defina en último término el nivel de ingreso.

El precio de venta debe incluir diversas variables que influyen sobre el comportamiento del mercado entre ellas tenemos la demanda asociada a distintos niveles de precios, los precios de la competencia y los costos.

Antes de calcular el precio de venta se debe obtener el costo unitario el cual puede observarse en el cuadro 37.

Cuadro 37

Costos Totales y Unitarios

Costos Fijos Totales	75,057.50
Costos Variables Totales	17,106.74
Costos Totales	92,164.25
Costo Fijo Unitario	2.61
Costo Variable Unitario	0.59
Costo Total Unitario	3.20
Elaborado por: Las autoras	

Una forma de calcular el precio es adicionando un porcentaje a los costos totales y para ello se calcula un margen ya sea sobre los precios o sobre los costos. En este proyecto utilizaremos el primero por lo que vamos a calcular el precio de venta de la siguiente manera:

Pv = precio de venta

j = margen sobre el precio

Cu = costo unitario total

En este proyecto el margen sobre el precio será de 58.97%. Adoptamos este margen para que el precio de venta sea competitivo en comparación a las empresas establecidas en el mercado y además resulte atractivo a nuestras expectativas. A continuación se muestra el cálculo respectivo:

$$PV = \frac{Cu}{(1 - j)}$$

$$PV = \frac{\$3.20}{(1 - 0.5897)} = 7.80$$

Por lo tanto un saco de 50 Kg. de zeolita se lo venderá a un precio de \$7.80.

3.7. GASTOS OPERATIVOS

3.7.1 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Los Gastos Administrativos se han calculado en \$27,659.69 en el primer año. Este rubro incluye: salarios de oficina, suministros de oficina, servicios básicos (luz, agua, teléfono), depreciación de los activos fijos que corresponden al departamento de administración, amortización de la creación de la compañía y de la evaluación preliminar del impacto ambiental. Los gastos administrativos se muestran en el Anexo 3 cuadro 3.18, un resumen del mismo se presenta en el cuadro 38.

Cuadro 38

Sueldos administrativos

Cargo	Sueldo mensual	Sueldo Anual
Gerente	500.00	6,000.00
Contador	300.00	3,600.00
Director de Marketing	360.00	4,320.00
Director de Ventas	360.00	4,320.00
Secretaria	250.00	3,000.00
Conserje	200.00	2,400.00
TOTAL	1,970.00	23,640.00
Elaborado por: Las autoras		



3.7.2 GASTOS DE VENTAS

Los gastos de ventas en el primer año son de \$ 27,454.40 que incluyen: sueldos de los vendedores, comisiones sobre ventas, promoción y publicidad, Transporte y depreciación del camión repartidor. Los gastos de ventas se muestran en el Anexo 3 cuadro 3.18, un resumen del mismo se presenta en el cuadro 39.

Cuadro 39

Sueldos de ventas

Cargo	Sueldo mensual	Sueldo Anual
Vendedores (2)	500	6,000
Elaborado por: Las autoras		

El gasto en publicidad estará orientado a la promoción de nuestros productos con el propósito de que el mismo llegue a ser conocido en el medio ecuatoriano a través de la prensa (Diario El Universo), radio, artículos publicitarios, ferias agrícolas. En el cuadro 40 se detalla el costo anual de los gastos de promoción y publicidad en los medios de comunicación masivos.

Cuadro 40**Gastos de Promoción y Publicidad**

DETALLE	VALORES
Radio	4,320
Periódico	1,020
Folletos, trípticos	420
Artículos Publicitarios	400
Organización de Eventos	4,600
Asistencia Técnica	4,800
TOTAL	15,560
Elaborado por: las autoras	

3.7.3 GASTOS FINANCIEROS

Los gastos financieros incluyen los intereses del crédito que la empresa mantiene con el banco, los cuales se muestran en el cuadro 41.

Cuadro 41**Gastos Financieros**

AÑOS	VALORES
2004	16,800
2005	6,000
2006	1,200
2007	0
2008	0
Elaborado por: las autoras	



CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

4.1 ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

4.1.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Las Ventas del proyecto serán únicamente de los productos ZEOBONO Y ZEOPOWER, el primero utilizado únicamente para semilleros de todo tipo, cultivos ornamentales (floricultura, plantas del hogar, etc) y de ciclo corto (arroz, maíz, horticultura, etc). Y el segundo para cultivos de grandes hectáreas.

Durante el primer año nuestras ventas para ambos productos serán de 28,800 sacos de 50 Kg. de zeolita a un precio de \$7.80 dando un ingreso por ventas de \$224,640 (ver Anexo 4 Cuadro 4.3), menos gastos operativos (\$ 49,494.09) obteniendo una utilidad operativa de \$ 130,034.50 descontando los gastos financieros (\$16,800), la participación del trabajador (\$ 16,985.17), el impuesto a la renta (\$ 24,062.33) da una utilidad neta de \$ 72,186.99.

Durante el segundo año se estiman utilidades netas de \$ 80,351.88 que aumentarán progresivamente llegando al quinto año a una utilidad neta de \$90,995.11. (Ver Anexo 4 Cuadro 4.3).

4.1.2 FLUJO DE CAJA

Los Ingresos Operacionales comprenden la recuperación por ventas, en la cual la empresa mantiene la política de que el 90% de las ventas son recuperadas o al contado y el 10% corresponde al saldo final de las cuentas por cobrar. (Ver Anexo 4 cuadro 4.2)

Entre los Egresos Operacionales se encuentran el costo de la materia prima, mano de obra directa, gastos administrativos y de ventas y los costos indirectos de fabricación. (Ver Anexo 4 cuadro 4.2)

En los Ingresos no Operacionales consta el crédito a contratarse a largo plazo por \$ 100,000 y el capital social \$72.444.95

Los Egresos Operacionales comprenden: pago de intereses, pago del crédito a largo plazo, participación de utilidades a trabajadores, pago de impuesto a la renta, adquisición de activos fijos y los cargos diferidos. (Ver Anexo 4 Cuadro 4.2).

Como se observa en el Anexo 4 cuadro 4.2 el flujo de caja final se va incrementando progresivamente y esto se debe a la política de recuperación por ventas que mantiene la empresa y también a que el pago de intereses de la deuda y del crédito a largo plazo se cancelan

hasta el año 2006 causando que los egresos no operacionales disminuyan.

4.1.3 BALANCE GENERAL

Los Activos Circulantes comprenden Efectivo, Cuentas por cobrar e Inventarios. El valor del Efectivo corresponde al saldo final del flujo de caja de cada año que como observamos en el Anexo 4 cuadro 4.4 van aumentando progresivamente y permiten cubrir los gastos del siguiente año.

La empresa adoptó la política de que las Cuentas por Cobrar representan el 10% de las ventas debido a que no se desea tener una cartera elevada de deudores que no nos permita tener suficiente liquidez.

La diferencia entre las ventas y la recuperación da como resultado el saldo final de las cuentas por cobrar (Ver Anexo 4 cuadro 4.1).

De igual manera se adoptó la política de cero inventarios, es decir, todo lo que se produce se vende tanto a crédito o al contado (Ver Anexo 4 cuadro 4.1).

Los Activos Fijos reflejan los valores de las inversiones que se van a realizar, el detalle de cada rubro se lo puede observar en el Anexo 3 cuadro 3.1

Los Pasivos reflejan el crédito adquirido por la empresa y está compuesto por los Pasivos Circulantes que comprende la porción corriente de deuda a largo plazo: \$ 40,000 para el primero y segundo año y en el tercer año esta será cancelada. Los Pasivos a largo plazo comprenden las obligaciones bancarias adquiridas (\$ 100,000) que de igual manera se cancelarán en el primer año.

El Patrimonio comprende el Capital Social (72,444.95), la utilidad retenida que es la que se va acumulando y la utilidad neta que aumentan progresivamente. (Ver Anexo 4 cuadro 4.4).

4.2 ÍNDICES DE EVALUACIÓN OBTENIDOS

Las medidas de rentabilidad interesan principalmente a los socios patrimoniales y a la gerencia y se las obtiene del balance general y del estado de resultado. Las razones que analizaremos serán: Composición de activos, Apalancamiento, Rentabilidad y Liquidez. (Ver Anexo 4 cuadro 4.5)

COMPOSICIÓN DE ACTIVOS.- Muestra la proporción de activos circulantes, fijos y diferidos respecto a los activos totales de la empresa. En el proyecto se observa un predominio de los activos fijos durante el primero y segundo año, a partir del tercer año predomina el activo circulante, lo cual permite obtener un excedente de liquidez (Ver Anexo 4 cuadro 4.5).

APALANCAMIENTO.- Para medir el nivel de endeudamiento hemos utilizado los siguientes índices:

- ♦ **Razón de Pasivo a Activo.-** Muestra el grado relativo en la que la empresa utiliza dinero que se pidió prestado, la cual se obtiene dividiendo los pasivos totales para los activos totales.

En el primer año por cada dólar que tiene la empresa en activos el 35.61% representa deuda, y a partir de aquí este índice va disminuyendo hasta el quinto año que prácticamente es cero, debido a la cancelación de la deuda con el banco.

- ♦ **Razón de pasivo a capital contable.-** Indica el grado en el que se utiliza el financiamiento de deuda en relación con el financiamiento de capital social y se la obtiene dividiendo pasivos totales para el capital social.

En el primer año por cada dólar que tiene la empresa en capital social el 1.10% representa deuda, y a partir de aquí este índice va disminuyendo. (Ver Anexo 4 cuadro 4.5).

RENTABILIDAD.- Para medir la rentabilidad hemos utilizado los siguientes índices:

- ♦ **Tasa de Rendimiento sobre la inversión de los accionistas.-** Como su nombre lo indica, mide el rendimiento sobre la inversión de los accionistas, la cual se obtiene dividiendo la utilidad neta para el capital social.

Por lo tanto podemos observar que este proyecto resulta atractivo para el inversionista debido a que la tasa de rendimiento sobre el capital aumenta progresivamente. (Ver Anexo 4 cuadro 4.5).

- ♦ **Tasa de Rendimiento sobre la inversión en activos.-** Mide la efectividad global para generar utilidades con los activos disponibles; es decir, la capacidad de generar utilidades del capital invertido, la cual se obtiene dividiendo la utilidad neta para el total de activos.



Así nos damos cuenta que esta capacidad de generar utilidades se va incrementado hasta el segundo año de 32.14% a 35.77% y a partir del tercer año empieza a disminuir. (Ver Anexo 4 cuadro 4.5).

- ♦ **Margen Neto de Utilidad.-** Mide la rentabilidad respecto a las ventas generadas, es decir, el ingreso neto por dólar de ventas, la cual se obtiene dividiendo la utilidad neta para las ventas netas. En el primer año por cada dólar que la empresa vende 32.13% representa la utilidad neta y con el transcurso de los años el margen aumenta hasta el tercer año. (Ver Anexo 4 cuadro 4.5).

LIQUIDEZ.- Para determinar la liquidez de la empresa obtuvimos los siguientes índices:

- ♦ **Razón circulante.-** Mide la capacidad para hacer frente a los pasivos circulantes con activos circulantes, la cual se obtiene dividiendo los activos circulantes para los pasivos circulantes.

En el primer año por cada dólar que la empresa debe a corto plazo dispone de \$1.95 en activos circulantes para hacerle frente a sus obligaciones. Sin embargo, en el tercer año observamos que no se puede obtener este índice debido a que los pasivos circulantes son cero.

- ♦ **Rotación de cuentas por cobrar.-** Mide cuántas veces se han convertido las cuentas por cobrar en efectivo durante el año; proporciona información sobre la calidad de las cuentas por cobrar.

Como observamos en el segundo año por cada \$ 1.34 que la empresa venda a crédito tiene \$ 1 en cuentas por cobrar y en los próximos años va disminuyendo. (Ver Anexo 4 cuadro 4.5).

4.4 TASA DE DESCUENTO

Para realizar el cálculo de la tasa de descuento o también llamada costo promedio ponderado de capital, que representa la tasa de retorno exigida a la inversión realizada en un proyecto, primero se debe calcular la tasa de capital propio en base a la siguiente ecuación:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Donde:

K_e = tasa de capital propio

R_f = tasa libre de riesgo

R_m = tasa de mercado

La tasa de rentabilidad del mercado es del 18% , la tasa libre de riesgo es del 5%⁷ y el beta del sector agrícola es 1.2⁸ , por lo tanto la tasa de capital propio será:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

$$K_e = 0.05 + 1.2(0.18 - 0.05)$$

$$K_e = 20.60\%$$

Una vez obtenida la tasa de capital propio procedemos a calcular la tasa de descuento (K_o), para lo cual usamos la siguiente fórmula:

$$K_o = K_d (1 - t) \frac{D}{V} + k_e \frac{P}{V}$$

Donde:

D = monto de la deuda

P = patrimonio

V = valor de la empresa en el mercado

K_o = costo ponderado capital;

K_e = costo de capital propio

K_d = costo del préstamo

⁷ Bolsa de Valores de Guayaquil

⁸ N. SAPAG CHAIN. Preparación y Evaluación de Proyecto. McGraw-Hill, Chile, 2000, p.338.

$$K_o = 0.12(1 - 0.25) \frac{100,000}{172,444.95} + 0.2060 \frac{72,444.95}{172,444.95}$$

$$K_o = 0.1387$$

Por lo tanto, la tasa de descuento debe ser de 13.87%.

4.5 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. La TIR representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero.

La tasa calculada (TIR) se compara con la tasa de descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse y si es menor, debe rechazarse

Para el proyecto obtuvimos la TIR dio como resultado 33.53%, la cual es mayor que la tasa de descuento calculada anteriormente (13.87%) por lo tanto el proyecto debe aceptarse (Ver Anexo 4 cuadro 4.6).

4.6 VALOR ACTUAL NETO

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

Al aplicarlo el VAN puede obtener un resultado igual a cero indicando que el proyecto da justo lo que el inversionista exige a la inversión; si el resultado fuese, por ejemplo, 100 positivos, indicaría que el proyecto proporciona esa cantidad de remanente por sobre lo exigido. Si el resultado fuese 100 negativos debe interpretarse como la cantidad que falta para que el proyecto rente lo exigido por el inversionista. Por lo tanto, el VAN de nuestro proyecto es igual a \$ 87,284.34 (Ver Anexo 4 cuadro 4.6).

4.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La importancia del análisis de sensibilidad radica en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados.

La evaluación del proyecto será sensible a las variaciones de uno o más parámetros si, al incluir estas variaciones la decisión inicial cambia.

El análisis de sensibilidad, a través de los diferentes modelos que se definirán posteriormente, revela el efecto que tienen las variaciones sobre la rentabilidad en los pronósticos de las variables relevantes.

4.7.1 SENSIBILIZACIÓN DEL VAN

El análisis unidimensional de sensibilización del VAN permite determinar hasta dónde se puede modificar el valor de una variable para que el proyecto siga siendo rentable, es decir, que sólo se podrá sensibilizar una variable por vez.

Dado que en nuestra evaluación del proyecto se concluyó que en el escenario proyectado el VAN era positivo es posible preguntarse hasta dónde puede disminuir el precio o la cantidad demandada, o subir un costo, entre otras posibles variaciones, para que ese VAN positivo sea igual a cero.

Se define el VAN de equilibrio como cero por cuanto es el nivel mínimo de aprobación de un proyecto puesto que el objetivo es determinar el punto de quiebre o variabilidad máxima de una variable que resistiría el proyecto.

Como se planteó anteriormente el VAN es la diferencia entre los flujos de ingresos y egresos operacionales y no operacionales actualizados

del proyecto. Por tanto, para que el VAN sea igual a cero, debe cumplirse que:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

Y_t = Ingresos del período t

E_t = Egresos del período t

i = Tasa de descuento

t = Período

Al descomponer la ecuación de manera que contenga los elementos que se desea sensibilizar se llega a la siguiente expresión donde se resumen los diferentes componentes del flujo de caja:

$$0 = \sum_{t=1}^5 \frac{pq}{(1+i)^t} + 172,444.95 - 333,133.81 - 415,134.64$$

Dado que el modelo asume como constante la variable a sensibilizar, tenemos que:

$$\sum_{t=1}^5 \frac{pq}{(1+i)^t}$$

Y puede expresarse como:

$$\sum_{t=1}^5 \frac{pq}{(1+i)^t} = p \sum_{t=1}^5 \frac{28,800}{(1+0.1387)^t} = 99,182.44p$$

Una vez agrupados los términos se obtiene lo siguiente:

$$0 = 99,182.44p + 172,444.95 - 333,133.81 - 415,134.64$$

De donde resulta que:

$$0 = 99,182.44p - 575,823.50$$

Por tanto el precio que hace que se cumpla esa igualdad es \$5.80. Esto indica que el precio puede caer hasta en un 25.64% para que al vender 28,800 unidades, se alcance un VAN igual a cero.

Para calcular la cantidad producida y vendida que hace que el VAN sea igual a cero se procederá de la misma manera, observándose que la variable que se encuentra tanto en la cuenta de ingresos como en la de costos variables.

Donde la variable a sensibilizar es la cantidad producida y vendida, la cual permanece constante:

$$\sum_{t=1}^5 \frac{pq}{(1+i)^t} = q \sum_{t=1}^5 \frac{7.80}{(1+0.1387)^t} = 26.86q$$

$$\sum_{t=1}^5 \frac{CVu.q}{(1+i)^t} = q \sum_{t=1}^5 \frac{0.59}{(1+0.1387)^t} = 2.03q$$



Una vez agrupados los términos se obtiene lo siguiente expresión:

$$0 = 26.86q - 2.03q + 172,444.95 - 269,987.74 - 415,134.64$$

Por tanto, la cantidad producida y vendida que hace que se cumpla esa igualdad es \$20,647.50 unidades. Esto indica que el número de unidades producidas y vendidas puede caer hasta en un 28.30% para que al venderlas a un precio de \$7.80 se alcance un VAN igual a cero.

CAPÍTULO V

BENEFICIOS ECONÓMICOS Y ASPECTOS

AMBIENTALES DEL PROYECTO

5.1 BENEFICIOS DEL PROYECTO

5.1.1 BENEFICIOS PARA EL PAÍS

El uso intensivo de fertilización química, pesticidas y otros medios han acelerado el deterioro de los suelos, la contaminación del suelo, el agua, la atmósfera y hasta los propios alimentos que afectan a los seres vivos.

Han reemplazado los recursos y procesos naturales de control (reciclaje de residuos orgánicos, ciclos y cultivos combinados, etc.), que alteran el eco-sistema y hacen más vulnerable el medio ambiente.

Los pesticidas han desplazado los medios biológicos, mecánicos y de cultivos para controlar las plagas, malas hierbas y enfermedades. Los agricultores han dejado de usar el estiércol, el abono vegetal y las cosechas fijadoras de nitrógenos por fertilizantes inorgánicos.

El resultado es que todos estos cambios y residuos de la Agroindustria, anteriormente beneficiosos, ahora se han convertido en nuevas fuentes

de impacto al medio ambiente y a la salud de los seres vivos. He aquí Así mismo contribuirá al sector Agrícola, aportando un incremento en los volúmenes de producción, una reducción en los costos y una mejora competitiva.

El proyecto participa en la generación de divisas por un monto de \$ 270,450.84 en el año 2008. Esto se logra debido a que la producción será vendida en su totalidad (cero inventarios).

El proyecto genera 13 empleos fijos y 2 obreros al año con un total de sueldos anuales incluyendo beneficios sociales y comisiones equivalentes a \$ 70,635.54 al final del año 2008.

La intensidad del empleo al año normal de operaciones (2008) será:

Sueldos y Salarios /Activos Fijos Netos = 70,635.54/ 100,681.94 = 70.15%

El Valor Agregado que generará la empresa en el año 2008 como consecuencia del pago a los factores de producción será de \$ 213,372.97 que representa el 78.89% de las ventas a precio de mercado y se lo puede observar en el cuadro 42.

Cuadro 42
Valor Agregado Neto

CONCEPTO	Parcial	Total
Sueldos y Salarios		70,635.54
Administrativos	33,369.79	
Ventas	8,469.49	
Mano de Obra Directa	6,775.59	
Mano de Obra Indirecta	22,020.67	
(+) Costo Financiero		0.00
(+) Utilidad antes de Impuestos y participación		142,737.43
VALOR AGREGADO NETO		213,372.97
Elaborado por: Las autoras		

Coeficiente = Valor Agregado / Ventas Netas * 100

Coeficiente = 213,372.97 / 270.450.84* 100

Coeficiente = 78.89%

Estos indicadores demuestran la conveniencia de realizar el proyecto en lo que se refiere a beneficios generados para el país.

5.1.2 BENEFICIOS PARA EL SECTOR PRIVADO

Todos los fertilizantes químicos están prohibidos en la actualidad por las normas internacionales de cultivos orgánicos, pero las zeolitas naturales están aprobadas por dichas normas, es por esto, que nuestro proyecto se convierte en una gran opción para aquellas empresas

productivas que tienen como objetivo desarrollar productos ecológicos, que no deterioren el medio ambiente ni la salud de los individuos.

Dichas Empresas desarrollarán nuevos proyectos enfocados al área Agrícola, lo que creará fuentes de trabajo en dicho sector, esto servirá para frenar en parte la migración masiva que actualmente afecta a nuestro país y en especial al sector rural.

Una de las ventajas del Ecuador es contar con mano de obra barata, lo cual se convierte en una oportunidad potencial tanto para el sector privado como para el sector Agrícola, la cual es otra forma de incentivar al empresario a invertir en dicho sector.

5.2 ASPECTOS AMBIENTALES

5.2.1 IMPACTOS DEL PROYECTO

La Agricultura y la Minería por si misma tienen un gran impacto económico y sobre el Medio Ambiente. Esto ha hecho que los esfuerzos de la Comunidad Científica se enfoquen hacia la mitigación o reconversión de los efectos negativos del desarrollo sostenible, en beneficio del progreso.

Un camino o forma de lograr esta vía de desarrollo sostenible es con el uso de las zeolitas naturales, ya que estas son capaces de transformar

los suelos degradados y agotados, eliminar una posible erosión, mejoramiento de la calidad del aire, entre otras bondades.

Las materias orgánicas (procedentes de la agroindustria como frutas, cítricos, café y bananas, entre otros) son altamente contaminantes del medio, pero pueden ser transformadas en agentes favorables para la Agricultura, como fertilizantes, reduciendo el consumo de los mismos, que degradan los suelos.

El mejoramiento de la calidad de los efluentes gaseosos, líquidos y sólidos tienen una solución simple y económica cuando son tratados con zeolitas, resolviendo los problemas del impacto al medio.

La disponibilidad de zeolita y de tecnologías basadas en este mineral, no constituye una solución por si sola, pues se requiere de aprendizaje y conocimiento de cómo aplicarlas y la asesoría técnica necesaria durante la asimilación de dichas tecnologías.

El uso de productos naturales, como la zeolita en lugar de productos químicos reduce la contaminación potencial de la naturaleza y la afectación potencial de la salud de los seres vivos.



La explotación indiscriminada de los recursos naturales ha conllevado a cambios sustanciales en la atmósfera, los suelos, las aguas, entre plantas y animales, que como resultado de ello se observa el calentamiento global de la atmósfera; debido a la emisión de gases (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y cloro- fluoro - carbono) que producen el efecto invernadero; la creciente contaminación del agua y los suelos por los vertidos y descargas de residuos industriales y agrícolas; agotamiento de la cubierta forestal, por la explotación de la leña y expansión de la Agricultura y la degradación de los suelos en los hábitat agrícolas y naturales, incluyendo la erosión, el encharcamiento y la salinización, que produce con el tiempo, la pérdida de la capacidad productiva del suelo, entre otros.

Las políticas de desarrollo agrícola han tenido un éxito notable en potenciar la importación o aportación de recursos externos (generalmente proveniente de países desarrollados), lo cual se refleja en el consumo de pesticidas, fertilizantes inorgánicos, piensos animales y maquinarias. Estas aportaciones externas además de deteriorar los suelos y afectar el medio han remplazado los recursos y procesos naturales de control, haciendo más vulnerable el ecosistema .

Los pesticidas han sustituido a los medios biológicos, mecánicos y de cultivos para controlar las plagas, las malas hierbas y las

enfermedades; los agricultores han remplazado el estiércol, el abono vegetal y las cosechas fijadoras de nitrógeno por fertilizantes inorgánicos. Así estos residuos y productos anteriormente beneficiosos hoy se transforman en productos de desechos que contaminan el medio y de esta manera se logra una mayor incorporación de los procesos naturales, como el ciclo de nutrientes y la fijación de nitrógeno. Renovación o disminución del uso de aportaciones externas no renovables, que más dañan al medio ambiente y/o a la salud de los agricultores y consumidores, todo ello conlleva a una producción rentable y eficiente, con un incremento de la producción, logrando la conservación del suelo, el agua, la energía y los recursos biológicos.

La Certificación de Cultivos Orgánicos es ya una realidad para los productores de alimentos de todo el mundo y el Ecuador no es una excepción, para los próximos 3-5 años los importadores Europeos, Americanos, Japoneses y otros, cambiarán totalmente sus culturas alimentarias hacia productos que no hayan sido preparados con la mayoría de los fertilizantes químicos que se utilizan en la actualidad y que se encuentran prohibidos por los estándares internacionales (OCIA) como: urea, nitrato de amonio, nitrato de potasio, muriato de potasio, superfosfato, además de estar libre de pesticidas, plaguicidas, herbicidas y otros, que no solo afectan la salud del hombre sino también el medio ambiente, es en este cambio que las zeolitas, las rocas

fosfóricas y otros minerales aprobados por los estándares Internacionales cobrarán una importancia relevante.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este proyecto presenta las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El sector Agrícola y Minero presenta un gran impacto económico y medio ambiental y ha logrado la atención de la sociedad científica para que se orienten hacia la moderación o corrección de los efectos negativos en beneficio del desarrollo a través del uso de las zeolitas naturales.
- Los beneficios medio-ambientales que ofrecen las zeolitas permiten aumentar el rendimiento de los cultivos, disminuir los costos de producción e incrementar los volúmenes de producción, siempre que exista una adecuada asesoría técnica.
- La Provincia del Guayas presenta condiciones favorables de terreno y mano de obra para el procesamiento racional y comercialización de zeolitas en el mercado nacional que contribuya a la inversión privada en nuestro país; ya que se cuenta con zeolitas de buena calidad, para su industrialización.
- El éxito del proyecto se basa en la implementación de agresivas estrategias de marketing del producto para que el mismo se posicione en

la mente de los productores agrícolas de la provincia del Guayas que tienen preferencias a utilizar métodos tradicionales en sus cultivos.

- La calidad del producto es un factor influyente en la decisión de compra de los clientes lo que permitirá expandirnos a nivel nacional en el largo plazo.
- En base a la investigación de mercado se determinó la existencia de empresas dedicadas a la producción y comercialización de zeolitas en la que se comprobó que algunas de ellas no contienen este mineral o son poco conocidas en el mercado, lo cual se convierte en una oportunidad, cubriendo así la necesidad de un producto que cumpla con las expectativas de los agricultores.
- Los beneficios del proyecto no sólo permiten recuperar la inversión si no generar una tasa de retorno más atractiva que la tasa de mercado o de cualquier inversión financiera.
- El proyecto resulta atractivo a los intereses del inversionista con una tasa de rendimiento sobre el capital igual al 125.61% y un margen neto de utilidad del 33.65% al final del quinto año.

- Los índices de apalancamiento disminuyen hasta el segundo año, a partir del tercer año son iguales a cero debido a la cancelación de la deuda con el banco.
- Al evaluar el proyecto se determinó que para que el VAN positivo sea igual a cero el precio puede caer hasta en un 25.64% y la cantidad vendida y producida hasta un 28.30%, por lo tanto decimos que el proyecto es sensible al precio y a la cantidad.
- Los indicadores económicos demuestran la conveniencia de realizar el proyecto desde una perspectiva social y en lo referente a beneficios para el país.
- El proyecto genera 13 empleos fijos y 2 obreros durante el año y \$70,635.54 en divisas para el país.
- El proyecto además de generar utilidades le da al inversionista la seguridad de que su capital esté correctamente invertido y a los acreedores le da el respaldo de que la deuda va a ser cancelada en el tiempo establecido siempre y cuando se cumplan con los objetivos propuestos en ventas, costos y gastos.

- Se recomienda dar una constante capacitación a los vendedores y asesores técnicos ya que ellos representan un medio para que nuestro producto llegue a difundirse de tal manera que el agricultor tenga más alternativas para sus cultivos.
- Para comprobar la veracidad del producto que ofrecemos es recomendable realizar pruebas de campo ya que existen empresas que no realizan un adecuado control de calidad y venden otro tipo de productos con el nombre de zeolita que pueden afectar a sus cultivos.



BIBLIOGRAFÍA

- R. Montesdeoca y F. Defaz. Proyecto de cultivos de tomate de invernadero en la ESPOL, Guayaquil, 2001, pp 83
- A. Guevara . Proyecto de Zeolitas a cielo abierto, Guayaquil, 2002.
- C. Romero D. Proyecto zeolitas naturales Ecuador, 2001, Guayaquil.
- S. Moreno. Recuperación de aguas residuales empleando sólidos microporosos del tipo zeolita y arcilla pilarizada, Centro de Catálisis, Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia.
- Kleppner. Publicidad, 12ª. Edición.
- Chiavenato, Administración de Recursos Humanos, 3 ra. Edición
- E.S.P.O.L . Revista tecnológica.
- N. Sapag Chain y R. Sapag Chain. Preparación y Evaluación de Proyectos, 4 ta Edición, Santiago, 2000.
- J. Chancay y J. Chancay. Evaluación Financiera y Económica de la instalación de una planta productora e industrializadora de maracuyá en la Península de Santa Elena, sector Chongón, Guayaquil, 1999.
- J. Nazareno. Gestión del movimiento de tierras y aprovechamiento de las zeolitas naturales existentes en el parque tecnológico del Campus E.S.P.O.L., Guayaquil, 2002.
- INEC. Tercer Censo Agropecuario, 2001.
- Boletín del Banco Central

- H. Arias. Normas Básicas de presentación de trabajos universitarios, monografías y tesis de grados, Guayaquil, 1997.

INTERNET

- <http://www.mineriaecuador.com>
- www.fao.org
- <http://www.icp.csic.es/cyted/Monografias/Monografias1998/B2-241.html>
- agropecuarios@eluniverso.com.

ANEXOS



CAPÍTULO 3

CUADRO 3.1**INVERSIÓN REALIZADA EN EL PROYECTO
(FASE PREOPERATIVA)**

ACTIVOS FIJOS	TOTAL
Muebles de Oficina	886.38
Equipos de Oficina	968.80
Equipos de computación	2,700.00
Herramientas	18.00
Edificio	39,298.87
Terreno	21600.00
Planta	23,432.40
Vehículo	18,300.00
Maquinaria	48,835.00
(-) Depreciaciones acumuladas	0.00
Subtotal	156,039.45

ACTIVOS DIFERIDOS	TOTAL
Creación de la compañía	200.00
Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental	1,800.00
(-) Amortización acumulada	0.00
Subtotal	2,000.00

CAPITAL DE TRABAJO	14,405.50
---------------------------	------------------

INVERSIÓN TOTAL	172,444.95
------------------------	-------------------

Elaborada por: Las autoras

CUADRO 3.2

ACTIVOS FIJOS

RUBROS	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Activos fijos	156,039.45	156,039.45	156,039.45	156,039.45	156,039.45	156,039.45
(-) Depreciación acumulada activos fijos	0.00	11,071.50	22,143.00	33,214.50	44,286.01	55,357.51
(=) Valor de Salvamento	156,039.45	144,967.95	133,896.45	122,824.95	111,753.44	100,681.94

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.3

AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS DIFERIDOS

RUBROS	% Amortización Anual	Costo Total	2004	2005	2006	2007	2008
Creación de la compañía	20%	200.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental	20%	1,800.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Total a amortizar		2,000.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Amortización Acumulada			400.00	800.00	1,200.00	1,600.00	2,000.00

RUBROS	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Activos diferidos	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
(-) Amortización acumulada activos diferidos	0.00	400.00	800.00	1,200.00	1,600.00	2,000.00
(=) Total	2,000.00	1,600.00	1,200.00	800.00	400.00	0.00

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.4

MUEBLES DE OFICINA

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Archivadores	unidades	3	72.70	218.10
Escritorios	unidades	6	78.00	468.00
Sillas	unidades	6	33.38	200.28
TOTAL				886.38

DEPRECIACIÓN DE MUEBLES DE OFICINA

RECURSO	COSTO TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Archivadores	218.10	21.81	19.63	1.64
Escritorios	468.00	46.80	42.12	3.51
Sillas	200.28	20.03	18.03	1.50
TOTAL	886.38	88.64	79.77	6.65

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.5

EQUIPOS DE OFICINA

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Teléfono	unidades	4	45.95	183.80
Fax	unidades	1	105.00	105.00
Aire acondicionado	unidades	1	680.00	680.00
TOTAL				968.80

DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA

RECURSO	COSTO TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Teléfono	183.80	18.38	16.54	1.38
Fax	105.00	10.50	9.45	0.79
Aire acondicionado	680.00	68.00	61.20	5.10
TOTAL	968.80	96.88	87.19	7.27

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.6

EQUIPOS DE COMPUTACIÓN

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Computadora	unidades	4	650.00	2,600.00
Impresora	unidades	2	50.00	100.00
TOTAL				2,700.00

DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN

RECURSO	COSTO TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Computadora	2,600.00	866.58	577.81	48.15
Impresora	100.00	33.33	22.22	1.85
TOTAL	2,700.00	899.91	600.03	50.00

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.7

HERRAMIENTAS

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Pala	unidades	2	9.00	18.00
Total				18.00

DEPRECIACIÓN DE HERRAMIENTAS

RECURSO	COSTO TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION MENSUAL
pala	18.00	1.80	1.62	0.14
Total	18.00	1.80	1.62	0.14

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.8

EDIFICIO

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Oficina	m ²	223	115.69	25,798.87
Baño	m ²	27	500.00	13,500.00
TOTAL				39,298.87

DEPRECIACIÓN DEL EDIFICIO

RECURSO	COSTO TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION MENSUAL
Oficina	25,798.87	1,289.94	1,225.45	102.12
Baño	13,500.00	675.00	641.25	53.44
TOTAL	39,298.87	1,964.94	1,866.70	155.56

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.9

TERRENO

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Edificio	m ²	250	10.80	2,700
Planta	m ²	1,750	10.80	18,900
TOTAL				21,600

Elaborado por: las autoras



CUADRO 3.10

PLANTA

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Taller de mantenimiento	m ²	550	14.72	8,096.00
Cercado de la Planta	m ²	1,133	4.80	5,438.40
Sistema eléctrico y alumbrado	m ²	42	169.00	7,098.00
Vivienda del guardián	m ²	25	112.00	2,800.00
TOTAL				23,432.40

DEPRECIACIÓN DE LA PLANTA

RECURSO	COSTO TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Taller de mantenimiento	8,096.00	404.80	384.56	32.05
Cercado de la Planta	5,438.40	271.92	258.32	21.53
Sistema eléctrico y alumbrado	7,098.00	354.90	337.16	28.10
Vivienda del guardián	2,800.00	140.00	133.00	11.08
TOTAL	23,432.40	1,171.62	1,113.04	92.75

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.11

VEHÍCULO

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Camión de carga	unidad	1	18,300.00	18,300.00
TOTAL				18,300.00

DEPRECIACIÓN DEL VEHÍCULO

RECURSO	COSTO TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION MENSUAL
Camión de carga	18,300.00	3,660.00	2,928.00	244.00
TOTAL	18,300.00	3,660.00	2,928.00	244.00

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.12

MAQUINARIA

RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tolva alimentadora	unidades	1	2,800.00	2,800.00
Triturador de impacto	unidades	1	7,500.00	7,500.00
Horno	unidades	1	8,150.00	8,150.00
Tamizadora MohenzenSizer	unidades	1	9,400.00	9,400.00
Molino de impacto	unidades	1	6,520.00	6,520.00
Tamices ASTM	unidades	1	715.00	715.00
Zaranda	unidades	1	2,850.00	2,850.00
Bandas transportadoras	unidades	2	3,900.00	7,800.00
Extractor de polvo	unidades	1	3,100.00	3,100.00
TOTAL				48,835.00

DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIAS

RECURSO	C. TOTAL	VALOR DE SALVAMENTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Tolva alimentadora	2,800.00	280.00	252.00	21.00
Triturador de impacto	7,500.00	750.00	675.00	56.25
Horno	8,150.00	815.00	733.50	61.13
Tamizadora MohenzenSizer	9,400.00	940.00	846.00	70.50
Molino de impacto	6,520.00	652.00	586.80	48.90
tamices ASTM	715.00	71.50	64.35	5.36
Zaranda	2,850.00	285.00	256.50	21.38
Bandas transportadoras	7,800.00	780.00	702.00	58.50
Extractor de polvo	3,100.00	310.00	279.00	23.25
TOTAL	48,835.00	4,883.50	4,395.15	366.26

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.13

DEPRECIACIONES DE ACTIVOS FIJOS

RUBROS	Vida Útil (años)	% Depreciación Anual	Valor anual a depreciar	2004	2005	2006	2007	2008
Muebles de Oficina	10	10%	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77
Equipos de Oficina	10	10%	87.19	87.19	87.19	87.19	87.19	87.19
Equipos de computación	3	33.33%	600.03	600.03	600.03	600.03	600.03	600.03
Herramientas	10	10%	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
Edificio	20	5%	1,866.70	1,866.70	1,866.70	1,866.70	1,866.70	1,866.70
Planta	20	5%	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04
Vehículo	5	20%	2,928	2,928	2,928	2,928	2,928	2,928
Maquinaria	10	10%	4,395.15	4,395.15	4,395.15	4,395.15	4,395.15	4,395.15
Total a depreciar				11,071.50	11,071.50	11,071.50	11,071.50	11,071.50
Depreciación Acumulada				11,071.50	22,143.00	33,214.50	44,286.01	55,357.51

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 3.14

COSTO DE VENTAS

ÍTEM	2004	2005	2006	2007	2008
Costos Directos de Producción	11,532.00	12,569.88	13,701.17	14,934.27	16,278.36
CIF	27,959.41	29,979.87	32,182.18	34,582.69	37,199.25
TOTAL	39,491.41	42,549.75	45,883.35	49,516.97	53,477.61

Elaborado por: Las autoras



CUADRO 3.15

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

ÍTEM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
MOD	4,800.00	5,232.00	5,702.88	6,216.14	6,775.59
Materiales directos	6,732	7,337.88	7,998.29	8,718.14	9,502.77
Total	11,532.00	12,569.88	13,701.17	14,934.27	16,278.36



CUADRO 3.16

COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN

ÍTEMS	2004	2005	2006	2007	2008
Materiales Indirectos	5,769.60	6,288.86	6,854.86	7,471.80	8,144.26
Mano de Obra Indirecta	15,600.00	17,004.00	18,534.36	20,202.45	22,020.67
Depreciación de equipos maquinaria	4,395.15	4,395.15	4,395.15	4,395.15	4,395.15
herramientas	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
Depreciación de la planta	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04
Alquiler de volqueta	1,080	1,177.20	1,283.15	1,398.63	1,524.51
TOTAL	27,959.41	29,979.87	32,182.16	34,582.69	37,199.25

Elaborado por: Las autoras



CUADRO 3.17

COSTOS FIJOS Y VARIABLES

DETALLE	2004	2005	2006	2007	2008
COSTOS FIJOS					
Mano de Obra Indirecta	15,600.00	17,004.00	18,534.36	20,202.45	22,020.67
Sueldos de oficina	23,640.00	25,767.60	28,086.68	30,614.49	33,369.79
Honorarios profesionales	300	0	0	0	0
Suministros de oficina	136	148	162	176	192
Luz, agua, teléfono	550	599.50	653.46	712.27	776.37
Depreciación Equipos de oficina	87.19	87.19	87.19	87.19	87.19
Depreciación equipos de computación	600.03	600.03	600.03	600.03	600.03
Depreciación de Muebles de oficina	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77
Depreciación de Edificio	1,866.70	1,866.70	1,866.70	1,866.70	1,866.70
Depreciación de Equipos de la Planta	4,396.77	4,396.77	4,396.77	4,396.77	4,396.77
Depreciación de la Planta	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04
Depreciación del camión de carga	2,928	2,928	2,928	2,928	2,928
Alquiler de volqueta	1,080.00	1,177.20	1,283.15	1,398.63	1,524.51
Amort. de creación de la cía	40	40	40	40	40
Amort. de eval. preliminar de Imp. Ambiental	360	360	360	360	360
Sueldo de vendedores	6,000.00	6,540.00	7,128.60	7,770.17	8,469.49
Transporte	720	720	720	720	720
Promoción y publicidad	15,560	16,960	18,486.84	20,150.65	21,964.21
TOTAL COSTOS FIJOS	75,057.50	80,388.44	86,526.17	93,216.29	100,508.52
COSTOS VARIABLES					
Materiales Directos	6,732	7,337.88	7,998.29	8,718.14	9,502.77
Mano de Obra Directa	4,800.00	5,232.00	5,702.88	6,216.14	6,775.59
Energía Eléctrica	3328.34	3,627.89	3,954.41	4,310.30	4,698.23
Comisiones sobre ventas	2,246.40	2,336.26	2,453.07	2,600.25	2,782.27
TOTAL COSTOS VARIABLES	17,106.74	18,534.03	20,108.64	21,844.83	23,758.86
COSTO TOTAL	92,164.25	98,922.47	106,634.81	115,061.12	124,267.38
COSTO UNITARIO POR SACO (50 Kg)	3.20	3.30	3.39	3.48	3.58

Elaborado por: Las autoras

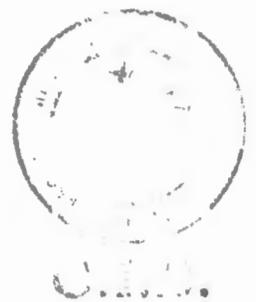
CUADRO 3.18

RESUMEN DE COSTOS Y GASTOS

	2,004	2,005	2,006	2,007	2,008
GASTOS DE ADMINISTRACION					
Gastos que representan desembolso:					
Sueldos de oficina	23,640.00	25,767.60	28,086.68	30,614.49	33,369.79
Honorarios profesionales	300.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suministros de oficina	136.00	148.24	161.58	176.12	191.98
Luz, agua, teléfono	550.00	599.50	653.46	712.27	776.37
Parcial	24,626.00	26,515.34	28,901.72	31,502.88	34,338.13
Gastos que no representan desembolso:					
Depreciación Equipos de oficina	87.19	87.19	87.19	87.19	87.19
Depreciación equipos de computación	600.03	600.03	600.03	600.03	600.03
Depreciación de Muebles de oficina	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77
Depreciación de Edificio	1,866.70	1,866.70	1,866.70	1,866.70	1,866.70
Amort. de creación de la cía	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Amort. de eval. preliminar de Imp. Ambiental	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Parcial	3,033.69	3,033.69	3,033.69	3,033.69	3,033.69
TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	27,659.69	29,549.03	31,935.41	34,536.57	37,371.83
GASTOS DE VENTAS					
Gastos que representan desembolso:					
Sueldo de vendedores	6,000.00	6,540.00	7,128.60	7,770.17	8,469.49
Comisiones sobre ventas	2,246.40	2,336.26	2,453.07	2,600.25	2,782.27
Transporte	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
Promoción y publicidad	15,560	16,960	18,486.84	20,150.65	21,964.21
Parcial	24,526.40	26,556.66	28,788.50	31,241.08	33,935.97
Gastos que no representan desembolso:					
Depreciación del camión de carga	2,928.00	2,928.00	2,928.00	2,928.00	2,928.00
TOTAL GASTOS DE VENTA	27,454.40	29,484.66	31,716.50	34,169.08	36,863.97
COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN					
Mano de Obra Directa	4,800.00	5,232.00	5,702.88	6,216.14	6,775.59
Materiales directos	6,732.00	7,337.88	7,998.29	8,718.14	9,502.77
TOTAL COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN	11,532.00	12,569.88	13,701.17	14,934.27	16,278.36
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
Costos que representan desembolso:					
Materiales Indirectos	5,769.60	6,288.86	6,854.86	7,471.80	8,144.26
Mano de Obra Indirecta	15,600.00	17,004.00	18,534.36	20,202.45	22,020.67
Alquiler de volqueta	1,080.00	1,177.20	1,283.15	1,398.63	1,524.51
Parcial	22,449.60	24,470.06	26,672.37	29,072.88	31,689.44
Costos que no representan desembolso:					
Depreciación de equipos	4,396.77	4,396.77	4,396.77	4,396.77	4,396.77
Depreciación de la planta	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04	1,113.04
Parcial	5,509.81	5,509.81	5,509.81	5,509.81	5,509.81
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	27,959.41	29,979.87	32,182.18	34,582.69	37,199.25

Elaborado por: Las autoras

CAPÍTULO 4



CUADRO 4.1

RECUPERACIÓN DE VENTAS Y PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

RECUPERACIÓN VENTAS ESTIMADAS (\$)	2004	2005	2006	2007	2008
Saldo inic. ctas. x cob. clientes	0	22,464	45,326.56	70,357.25	96,114.47
(+) Ventas	224,640	233,626	245,307	257,572	270,450.84
(-) Recuperaciones	202,176	210,263	220,776	231,815	243,406
Saldo final ctas. x cob. clientes	22,464	45,826.56	70,357.25	96,114.47	123,159.55

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	2004	2005	2006	2007	2008
Invent. inicial prod. terminados	0	0	0	0	0
(+) Producción	28,800	29,952	31,450	33,022	34,673
(-) Ventas	28,800	29,952	31,450	33,022	34,673
Inventario final productos terminados	0	0	0	0	0

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 4.2

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

RUBROS	2003	2004	2005	2006	2007	2008
A. INGRESOS OPERACIONALES						
Recuperación por ventas	0.00	202,176	210,263.04	220,776.19	231,815.00	243,405.75
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	0.00	202,176	210,263.04	220,776.19	231,815.00	243,405.75
B. EGRESOS OPERACIONALES						
Materiales directos	0.00	6,732.00	7,337.88	7,998.29	8,718.14	9,502.77
Mano de obra directa	0.00	4,800.00	5,232.00	5,702.88	6,216.14	6,775.59
Gastos Administrativos	0.00	24,626.00	26,515.34	28,901.72	31,502.88	34,338.13
Gastos de Ventas	0.00	24,526.40	26,556.66	28,788.50	31,241.08	33,935.97
Materiales Indirectos	0.00	5,769.60	6,288.86	6,854.86	7,471.80	8,144.26
Mano de Obra Indirecta	0.00	15,600.00	17,004.00	18,534.36	20,202.45	22,020.67
Alquiler de volqueta	0.00	1,080.00	1,177.20	1,283.15	1,398.63	1,524.51
TOTAL EGRESOS OPERACIONALES	0.00	83,134.00	90,111.94	98,063.76	106,751.11	116,241.91
C. FLUJO OPERACIONAL (A - B)	0.00	119,042.00	120,151.10	122,712.43	125,063.89	127,163.85
D. INGRESOS NO OPERACIONALES						
Créditos a contratarse a largo plazo	100,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capital social	72,444.95					
TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES	172,444.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E. EGRESOS NO OPERACIONALES						
Pago de intereses	0.00	16,800.00	6,000.00	1,200.00	0.00	0.00
Pago de créditos de largo plazo	0.00	20,000.00	40,000.00	40,000.00	0.00	0.00
Pago part. de utilidades a trabajadores 15%	0.00	16,985.17	18,906.32	20,185.74	20,902.44	21,410.61
Pago de impuesto a la renta	0.00	24,062.33	26,783.96	28,596.47	29,611.79	30,331.70
Adquisición de activos fijos	156,039.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cargos diferidos	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES	158,039.45	77,847.51	91,690.28	89,982.21	50,514.23	51,742.32
F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)	14,405.50	-77,847.51	-91,690.28	-89,982.21	-50,514.23	-51,742.32
G. FLUJO NETO GENERADO (C+F)	14,405.50	41,194.49	28,460.82	32,730.22	74,549.66	75,421.53
H. SALDO INICIAL DE CAJA	0.00	14,405.50	55,599.99	84,060.81	116,791.03	191,340.69
I. SALDO FINAL DE CAJA (G+H)	14,405.50	55,599.99	84,060.81	116,791.03	191,340.69	266,762.21

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 4.3

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

	2004	2005	2006	2007	2008
Ventas netas	224,640	233,625.60	245,306.88	257,572.22	270,450.84
(-) Costo de ventas	39,491.41	42,549.75	45,883.35	49,516.97	53,477.61
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	185,148.59	191,075.85	199,423.53	208,055.26	216,973.22
(-) GASTOS OPERATIVOS					
Gastos de administración	27,659.69	29,549.03	31,935.41	34,536.57	37,371.83
Gastos de ventas	27,454.40	29,484.66	31,716.50	34,169.08	36,863.97
(=) UTILIDAD OPERATIVA	130,034.50	132,042.16	135,771.61	139,349.61	142,737.43
(-) GASTOS FINANCIEROS					
Intereses bancarios	16,800	6,000	1,200	0	0
(=) UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN	113,234.50	126,042.16	134,571.61	139,349.61	142,737.43
15% Utilidad al trabajador	16,985.17	18,906.32	20,185.74	20,902.44	21,410.61
(=) UTILIDAD ANTES IMPUESTO A LA RENTA	96,249.32	107,135.83	114,385.87	118,447.17	121,326.81
25% Impuesto a la renta	24,062.33	26,783.96	28,596.47	29,611.79	30,331.70
(=) UTILIDAD NETA	72,186.99	80,351.88	85,789.40	88,835.38	90,995.11

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 4.4

BALANCE GENERAL PROYECTADO

RUBROS	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ACTIVOS CIRCULANTES						
Efectivo	14,405.50	55,599.99	84,060.81	116,791.03	191,340.69	266,762.21
Cuentas x cobrar:	0.00	22,464.00	45,826.56	70,357.25	96,114.47	123,159.55
Inventarios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL DE ACTIVOS CIRCULANTES	14,405.50	78,063.99	129,887.37	187,148.28	287,455.16	389,921.77
ACTIVO FIJO NETO						
Muebles de Oficina	886.38	886.38	886.38	886.38	886.38	886.38
Equipos de Oficina	968.80	968.80	968.80	968.80	968.80	968.80
Equipos de computación	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700.00
Herramientas	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Edificio	39,298.87	39,298.87	39,298.87	39,298.87	39,298.87	39,298.87
Terreno	21,600	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00
Planta	23,432.40	23,432.40	23,432.40	23,432.40	23,432.40	23,432.40
Vehículo	18,300.00	18,300.00	18,300.00	18,300.00	18,300.00	18,300.00
Maquinaria	48,835.00	48,835.00	48,835.00	48,835.00	48,835.00	48,835.00
(-) Depreciaciones Acumuladas	0.00	11,071.50	22,143.00	33,214.50	44,286.01	55,357.51
TOTAL ACTIVOS FIJOS	156,039.45	144,967.95	133,896.45	122,824.95	111,753.44	100,681.94
ACTIVO DIFERIDO NETO						
Creación de la compañía	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Eval. Prelim. de Impacto Ambiental	1800.00	1800.00	1800.00	1800.00	1800.00	1800.00
(-) Amortización acumulada	0.00	400.00	800.00	1,200.00	1,600.00	2,000.00
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS	2,000.00	1,600.00	1,200.00	800.00	400.00	0.00
TOTAL DE ACTIVOS	172,444.95	224,631.94	264,983.82	310,773.22	399,608.60	490,603.71
PASIVOS CIRCULANTES						
Porción corriente deuda L.P.	0.00	40,000.00	40,000.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL DE PASIVOS CIRCULANTES	0.00	40,000	40,000.00	0.00	0.00	0.00
PASIVO DE LARGO PLAZO						
Obligaciones bancarias	100,000.00	40,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL DE PASIVOS	100,000.00	80,000.00	40,000.00	0.00	0.00	0.00
PATRIMONIO						
Capital Social	72,444.95	72,444.95	72,444.95	72,444.95	72,444.95	72,444.95
Utilidad retenida	0.00	0.00	72,186.99	152,538.87	238,328.27	327,163.65
Utilidad neta	0.00	72,186.99	80,351.88	85,789.40	88,835.38	90,995.11
TOTAL DE PATRIMONIO	72,444.95	144,631.94	224,983.82	310,773.22	399,608.60	490,603.71
TOTAL DE PASIVO Y PATRIMONIO	172,444.95	224,631.94	264,983.82	310,773.22	399,608.60	490,603.71

Elaborado por: Las autoras

CUADRO 4.6

TIR Y VAN

DETALLE	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Inversión Fija	-156,039.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversión Diferida	-2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capital de Trabajo	-14,405.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Participación Trabajadores (15%)	0.00	-16,985.17	-18,906.32	-20,185.74	-20,902.44	-21,410.61
Pago Impuestos	0.00	-24,062.33	-26,783.96	-28,596.47	-29,611.79	-30,331.70
Flujo Operacional	0.00	119,042.00	120,151.10	122,712.43	125,063.89	127,163.85
Flujo Neto de Caja	-172,444.95	77,994.49	74,460.82	73,930.22	74,549.66	75,421.53
Tasa Interna de Retorno Financiera	33.53%					
Valor Actual Neto (\$)	87,284.34					

Elaborado por: Las autoras

Fotografía 1

Yacimiento de Zeolita



Fuente: Componente 6. Zeolitas: Aplicaciones Agropecuarias
Elaborado por: Msc. Miguel Quilambaqui, Ing. Claudia Ayala



Fotografía 2

Aplicación de la Zeolita



Fotografía 3

Mezcla de Zeolita con Fertilizante



Fuente: Componente 6. Zeolitas: Aplicaciones Agropecuarias
Elaborado por: Msc. Miguel Quilambaqui, Ing. Claudia Ayala

Fotografía 4
Cosecha de Maíz



Fotografía 5
Cosecha de Maíz



Fuente: Componente 6. Zeolitas: Aplicaciones Agropecuarias
Elaborado por: Msc. Miguel Quilambaqui, Ing. Claudia Ayala

Fotografía 6

Resultados con Zeolita



Fotografía 7

Resultados sin Zeolita



Fuente: Zeolitas Naturales y Agricultura
Elaborado por: Ing. Julio César Romero