



*Tesis para la obtención del grado de
Máster en
Gerencia de Proyectos de Desarrollo*

TITULO DE LA TESIS

“Estudio de Pre-Factibilidad de la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario - San Diego Ingenio Montelimar”

Elaborado por:

- ✓ Ing. Milton Javier Alvarado Aguirre
- ✓ Ing. Richard Jamil Laguna Mendoza

Tutor de tesis:

- ✓ MSc. Roberto José Aguilera López

Managua Nicaragua octubre de 2019

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación, se muestra el “Estudio de Pre-Factibilidad de la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario - San Diego Ingenio Montelimar”, para optar al grado de Maestría en Gerencia de Proyectos de Desarrollo.

El proyecto está situado en el área rural correspondiente al municipio de Villa el Carmen, Departamento Managua, en Fincas Rosario-San Diego, propiedades que pertenecen a la empresa azucarera (ingenio Montelimar). El área se encuentra a una distancia de 1400 m, donde se establecerá la estación de bombeo hasta el lugar de abastecimiento donde estará ubicado el reservorio.

La elección del tema surge a raíz de la necesidad de formular una propuesta de proyecto para el ingenio Montelimar, la cual consiste en la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con el objetivo de utilizarla en época seca, para recuperar áreas abandonadas las cuales serán irrigadas con un sistema de riego por goteo.

Con este proyecto se tendrá un incremento en la producción del 64.6% al pasar de un rendimiento agrícola de 70.95 TMHA (sin proyecto) a 115.20 TMHA (con proyecto) en las áreas abandonadas, el área a recuperar es de 113.24 Ha que actualmente se encuentran en abandono por falta de agua.

El proyecto se fundamenta en la construcción de una infraestructura cóncava compacta en el núcleo y acondicionamiento de un sistema que permita la captación y abastecimiento de agua, a través de la remoción, compactación de volúmenes de tierra, enterrado de tubería, instalación de bombes, adecuación de caminos y construcción de obra civil o de toma.

El estudio de pre factibilidad demuestra que además de un incremento de la producción en el área de influencia, se obtendrá un ahorro por costo de transporte de \$ 0.093 TOM/Km, en comparación con la mayoría de las demás fincas que se encuentran a una mayor distancia de la fábrica (85 km más alejado).

El estudio está basado en fuentes de información primarias de la Gerencia agrícola, las cuales maneja el Departamento de Ingeniería y Diseño, quienes fueron el apoyo técnico para el diseño de la ingeniería del proyecto, con el fin de crear una propuesta que genere rentabilidad a la empresa y optimice los recursos con los que se cuenta, aplicando los conceptos de Gerencia de proyectos, de tal manera que se fortalece la política de responsabilidad social de la empresa, generando trabajos en el área de influencia, mejorando de esta forma la calidad de vida de las personas aledañas al proyecto. Las fuentes de información secundarias consultadas correspondieron a documentos y bases de datos históricos de la empresa.

Como parte del desarrollo de la pre factibilidad de la construcción del reservorio con fines de riego en caña de azúcar, se hizo el Enfoque del Marco lógico, a través del cual se realizó el análisis de los involucrados, se generó el árbol de problemas y de objetivos, se analizaron las causas y efectos del problema y posteriormente se generaron las alternativas de solución y matriz de marco lógico.

Además, se realizó un Estudio de Mercado, para analizar el producto y determinar su oferta y demanda; también se hizo el Estudio Técnico, en cual se determinó el tamaño de la planta, localización e ingeniería del proyecto. A su vez se realizó la Evaluación Financiera y Estudio Económico, los cuales a través de los indicadores financieros (VAN, TIR y RBC) determinaron la rentabilidad del proyecto tanto financiera, como económica.

DEDICATORIA

A Dios nuestro señor Jesucristo;

Por haberme permitido llegar a este punto y darme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi esposa Claudia Patricia Sánchez Aguilar;

por su apoyo, comprensión, por el amor incondicional, paciencia y la felicidad que me ha dado y por la dicha que me regalo de ser padre de un angelito mi querido hijo Jonathan Alessandro Laguna.

A mi Madre Blanca Iris y mi padre David Laguna;

Por haberme apoyado en todo momento y darme el ejemplo de perseverancia y constancia, por sus consejos sus valores y motivación que me han permitido ser una persona de bien y sobre todo por su amor.

A mis Maestros, amigos, colegas del trabajo y a una Persona muy especial en mi formación, quien me motivo a estudiar esta maestría y quien más que un amigo mi hermano el Ing. Milton Alvarado, quien ha sido una persona incondicional y ejemplar, me ha brindado su amistad hoy por hoy perdura nuestra amistad.

Richard Jamil Laguna Mendoza

DEDICATORIA

A ti mi Dios.

Por tu gracia, amor y bondad por estar conmigo en todo momento y por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional con muchos esfuerzos, sacrificios y dedicación, pero sobre todo con la ayuda y bendición de ti mi Dios.

A mi madre.

Lucila Alvarado por ser el pilar más importante y por demostrarme su cariño y apoyo incondicional sin importar la distancia.

A mi amada Miriam Rodríguez por siempre estar dispuesta a ayudarme y escucharme cuando más la necesitaba, por preocuparse por mí a cada instante y estar pendiente cada vez que tenía que viajar largas distancia de la universidad a casa.

A mis Maestros y amigos, y en especial al Ing. Richard Laguna, por siempre ser mi compañero de estudio y sobre todo por ser como un hermano para mí, quien ha estado dándome su apoyo incondicional.

Milton Javier Alvarado Aguirre

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por llenar nuestras vidas de muchas bendiciones, entre ellas la oportunidad de estudiar esta maestría, llenándonos de sabiduría y madurez para emprender nuestras vidas a este logro alcanzado. A nuestras familias especialmente nuestros padres, y amigos porque con sus palabras de aliento y solidaridad nos dieron fuerzas para seguir adelante.

A mis amigos, Miriam Rodríguez, Dennis Martínez Zeledón, Jackson Navarro por darme su apoyo y ayuda incondicional cuando necesite un lugar donde pasar la noche para no viajar de madrugada.

A los profesores del Programa de Maestría en Gerencia de Proyectos de Desarrollo por haber aportado las herramientas para realizar este trabajo de investigación.

A nuestro tutor de tesis, por su apoyo y su orientación para con este trabajo.

A mi pareja Miriam Rodríguez quien más que una amiga me brindó su apoyo en los momentos más difíciles, por su comprensión cuando estuve ausente por largas horas por su amor incondicional que nos mantuvo con las fuerzas para enfrentar las dificultades que se nos presentaban en el camino.

Milton Javier Alvarado Aguirre



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
UNI-DEPEC



Managua, 22 de mayo del 2018

Ing. Milton Javier Alvarado Aguirre
Ing. Richard Jamil Laguna Mendoza
Sus manos.-

Estimados estudiantes:

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que se ha procedido a revisar la propuesta del tema de Tesina "Estudio de Pre factibilidad de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego para caña de Azúcar en Finca San Diego – Ingenio Montelimar, 2018-2019", como requisito para ser desarrollado en el protocolo y poder optar al título de Máster en Gerencia de Proyectos de Desarrollo.

El tema cumple con lo establecido en la normativa de la Universidad, por tanto, se da por aprobado.

Sin más a que referirme y en espera de su atención a la presente, le saludo.

Atentamente,

Ing. Freddy González López, M.Sc.
Director de Postgrado



Cc: Archivo

Avenida Universitaria, apdo. 5595* Teléfono: 2278-1457, 2270-5612, 2277-2728.

Managua-Nicaragua, 09 de octubre del año 2019.

Ing. Freddy González López

Dirección de posgrado

Sus manos

Estimado Ingeniero González.

Después de haber revisado el documento final de tesis “Estudio de Pre-Factibilidad de la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario - San Diego Ingenio Montelimar” elaborado por el Ing. Milton Javier Alvarado y el Ing. Richard Laguna Mendoza creyendo que cumple con todos los requisitos establecidos para los mismos le hacemos llegar para que usted programe fecha de defensa.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para desearle éxito en sus labores académicas.

Atentamente,

Msc. Roberto José Aguilera López

Cc: Dirección de Posgrado

ÍNDICE DEL ESTUDIO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Planteamiento de la situación actual	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. <i>Objetivo General</i>	5
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.5. Justificación	6
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	7
2.1. Reservorio y su importancia para la Agricultura	7
2.2. Definición de Proyecto y su importancia	7
2.3. Descripción del tipo de trabajo realizado	9
2.4. Estudio de Marco Lógico	9
2.4.1. <i>Análisis de involucrados</i>	9
2.4.2. <i>Análisis del problema</i>	10
2.4.3. <i>Análisis de objetivos</i>	10
2.4.4. <i>Selección de la estrategia óptima</i>	11
2.4.5. <i>Elaborar la estructura analítica del proyecto</i>	11
2.4.6. <i>Resumen narrativo de objetivos y actividades</i>	11
2.4.7. <i>Indicadores</i>	11
2.4.8. <i>Medios de Verificación</i>	11
2.4.8. <i>Supuestos</i>	11
2.5. Estudio de mercado	12
2.6. Estudio técnico y sus Componentes	13
2.6.1. <i>Determinación del tamaño de la planta</i>	13
2.6.3. <i>Ingeniería del Proyecto</i>	14
2.6.4. <i>Aspectos organizativos, administrativos y legales del proyecto</i>	14
2.7. Evaluación Financiera	15
2.7.1. <i>Valor Presente Neto (VPN)</i>	16
2.7.2. <i>Método de la Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	17
2.8. Estudio Económico	18
CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MARCO LOGICO	20
3.1. Análisis de los involucrados	20
3.3. Análisis de la situación (problema, necesidad, oportunidad)	23
3.3.1. <i>Causas</i>	23
3.3.2. <i>Efectos</i>	24
3.3.3. <i>Árbol del problema</i>	25
3.3.4. <i>Árbol de objetivos</i>	26
3.3.5. <i>Acciones identificadas</i>	27
3.3.6. <i>Propuesta de solución (otras posibles alternativas)</i>	28
3.4. Matriz de Marco Lógico	29
3.4.1. <i>Tabla de Matriz de Marco Lógico</i>	30
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO	31
Para el análisis de mercado se reconocen cuatro variables fundamentales: Análisis de la oferta, Análisis de la demanda, Análisis de los precios y Análisis de la comercialización	31
4.1. Análisis del bien o servicio	31
4.2. Análisis de la demanda	32
4.2.1. <i>Segmentación del mercado</i>	32
4.2.2. <i>Definir la demanda</i>	32
4.2.3. <i>Tipo de demanda</i>	32

4.3.	Análisis de la oferta	33
4.3.1.	Oferentes:.....	33
4.3.2.	Definir la oferta.....	33
4.3.3.	Tipo de oferta.....	34
4.3.4.	Proyecciones de la oferta.....	34
4.3.5.	Análisis del precio	34
4.3.6.	Análisis de la comercialización	35
CAPÍTULO V: ESTUDIO TECNICO		37
5.1.	Tamaño de la Planta.....	37
5.2.	Localización de la Planta.....	37
5.3.	Ingeniería del Proyecto.....	39
5.3.1.	Proceso productivo del bien o servicio.....	39
5.3.2.	Maquinaria y Equipos.....	40
5.3.3.	Materiales y Equipos.....	40
5.3.4.	Distribución de la Planta.....	41
	(Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar 2017).....	41
	(Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar 2017).....	41
5.3.5.	Inversiones.....	42
5.3.6.	Balance de Personal.....	43
5.3.7.	Planteamiento jurídico y ambientales.....	44
CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN FINANCIERA.....		46
6.1.	Identificación y valoración de Costos	46
6.2.	Inversiones del Proyecto	47
6.2.1.	Inversiones Fijas o Tangibles	47
6.2.2.	Inversiones Diferidas o Intangibles	47
6.3.	Costos de Operación	49
6.3.1.	Costos de producción.....	49
6.4.	Gastos Administrativos	50
6.4.1.	Depreciación	50
6.5.	Construcción de los flujos de efectivos.....	52
6.6.	Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) del Inversionista	54
6.7.	Indicadores financieros sin financiamiento	54
6.7.5.	Análisis de Sensibilidad.....	57
CAPÍTULO VII: EVALUACION ECONOMICA.....		58
7.1.	Precios sociales utilizados en Nicaragua vigentes para el 2011	59
7.2.	Transferencia de precios de mercado a precios sociales	60
7.4.	Beneficio por liberación de Recursos	62
7.5.	Beneficio por aumento de consumo.....	62
7.6.	Depreciación	62
7.7.	Flujo de Fondos.....	63
7.8.	Indicadores	63
7.8.1.	Cálculo VAN Social (Valor Actual Neto Social).....	63
CAPÍTULO VII: ASPECTOS FINALES		65
7.1.	Conclusiones.....	65
7.2.	Recomendaciones.....	67
7.3.	Bibliografía.....	68
7.4.	Índice de Cuadros.....	69
7.5.	Índice de Gráficos y Fotos	70
7.6.	ANEXOS.....	71

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Introducción

El presente trabajo muestra el Estudio de Pre-Factibilidad de la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario - San Diego del Ingenio Montelimar.

El ingenio Montelimar se encuentra ubicado en el km. 62 ½ Carretera Managua-Masachapa, cuenta con un área de producción total de 7,043.67 Ha, de estas 2,356.15 Ha se encuentran cultivadas en el municipio de Villa El Carmen, estas áreas tienen diferentes tipos de riegos (aspersión, mini-aspersión, gravedad y goteo), pero debido a la escasez de agua, fincas como Rosario y San Diego han disminuido el área de siembra y por lo tanto la producción de caña de azúcar.

Rosario y San Diego, son fincas que se encuentran cerca de la fábrica, aproximadamente a una distancia de 20 km, condición que es favorable para la empresa debido a que los costos de transporte de la producción del campo hacia la fábrica, son menores en comparación con fincas más lejanas cuyas distancias rondan los 85 km.

Las fincas lejanas representan el 29% del área total del ingenio, razón por la cual se realizó el estudio de pre factibilidad que permitió evaluar la construcción de un reservorio con fines de riego, para suplir la necesidad de agua de fincas cercanas al ingenio (Rosario - San Diego) y recuperar las áreas productivas disminuyendo así los costos de producción por transporte.

En el trabajo de investigación contiene los Aspectos Generales del proyecto, en donde se plantean los antecedentes y justificación del mismo, a su vez, con el Marco Teórico se sustenta la base científica del estudio.

Por otra parte, se plantean el Estudio de Marco Lógico, Estudio de Mercado y Estudio Técnico, Evaluación Financiera y Evaluación Económica del proyecto, los que a su vez determinan la rentabilidad del proyecto.

1.2. Antecedentes

La construcción de reservorios en Nicaragua tiene orígenes desde la década de los 80, en donde se construyeron 4 reservorios en áreas pertenecientes al Ingenio Montelimar, dos de ellos se encuentran ubicados en la Reserva Natural propiedad de la Empresa Azucarera, y los dos restantes, al norte de la Finca Los Jícaros, Municipio de San Rafael del Sur.

Los reservorios cuyos nombres son, Tablas A, Tablas B, Tablas C y Telpochapa, tienen una capacidad de almacenamiento de 1.9, 1.98, 1.755 y 1.9 millones de m³, respectivamente, para un total de 7.535 millones de m³ de agua, (Departamento de Riego Ingenio Montelimar, 2015, ver anexo 7.6.12.).

Los reservorios eran llenados con el aporte de la escorrentía del agua de lluvia de la cuenca hidrográfica de influencia y una vez llenos, el agua era utilizada para regar más de 400 Ha del cultivo de caña de azúcar, pero debido a las sequillas ocasionadas por el fenómeno del Niño, según datos de aforo del Ingenio Montelimar, en el mes de Septiembre de 2015, los embalses solo tenían almacenados 0.26 millones de m³ de agua, lo que dio como resultado, el abandono de más de 300 Ha del cultivo, en Los Jícaros. (Ingenio Montelimar Sep. 2015)

En el año 2017, se realizó un proyecto, el cual tenía como objetivo llenar los reservorios Tablas B y Tablas C y de esta manera tener agua disponible en la época de verano para recuperar las áreas abandonadas.

El proyecto consistió en instalar dos bombas de dos turbinas verticales de 5000 gpm c/u, en el Río La Gallina (el cual pasa cerca de los reservorios) y bombear agua en la época lluviosa del año, durante los meses de agosto a noviembre. El agua era bombeada hacia Tablas B y después de alcanzar el volumen máximo de la capacidad de Tablas B, se seguía bombeando para lograr que el agua vertiera por encima de la borda, logrando en causarla y por gravedad conducirla de Tablas B a Tablas C.

El proyecto ejecutado en 2017 logró recuperar 249 Ha de la Finca Los Jícaros, la cual tiene un sistema de riego por goteo que utiliza el agua proveniente de los reservorios, lo que ha permitido regar el cultivo de caña de azúcar desde enero de 2018, hasta mayo del mismo año.

1.3. Planteamiento de la situación actual

Las Fincas Rosario y San Diego han reducido la cantidad de área de siembra, ya que se han abandonado áreas cultivadas de caña de azúcar, debido a los bajos rendimientos en Toneladas Métricas por Hectáreas (TM/HA), por no disponer de la cantidad de agua suficiente para el uso de riego en la época de verano.

Según registros históricos del Ingenio Montelimar, la producción máxima de Finca Rosario ha sido de 130.95 TM/HA (Zafra 2012-2013), de un área de 38.07 Ha, en la Zafra 2014-2015 produjo la cantidad de 67.95 TM/HA debido al déficit de agua, razón por la cual un año más tarde fue abandonada en su totalidad.

Por otra parte, la Finca San Diego según sus datos históricos, su máxima producción ha sido de 101.12 TM/HA, en la Zafra 2014-2015, la producción fue de 72.49 TM/HA, equivalente a una reducción del 28.4 % debido a que el 100% de su área de producción (111.34 Ha) tienen déficit de agua.

Las Fincas Rosario y San Diego, dependen del agua del Rio San Diego, el cual, según datos de aforo, el caudal del rio fue de 616 gpm en el mes de junio del 2015, en donde ambas fincas, en esa fecha, tenían una demanda de 2,100.00 gpm. (Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar)

En Finca San Diego propiedad del ingenio Montelimar, existe un área abandonada (no cultivable) de 24 Ha donde se puede construir un reservorio con capacidad de 1.059 millones de m³ de agua, lo cual resolvería el problema de déficit de agua de la finca, pero aún no se cuenta con la infraestructura de captación (reservorio), ni se tiene un sistema de abastecimiento, (Obra civil, equipo de bombeo y tubería de conducción) para llenar dicho reservorio en los meses de invierno (de septiembre a noviembre) desde del rio San Diego.

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo General*

Realizar el estudio de Pre-Factibilidad para la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego para la producción de caña de Azúcar en la Finca Rosario - San Diego Ingenio Montelimar.

1.4.2. *Objetivos Específicos*

- Realizar un estudio de marco lógico a través del análisis de los involucrados, análisis del problema y análisis de objetivos para la determinación de la situación y solución a la necesidad identificada.
- Elaborar un estudio de mercado para la determinación y cuantificación de la oferta y demanda de agua necesaria para el llenado del reservorio en el periodo establecido.
- Establecer a través del estudio técnico, el tamaño, la localización óptima del reservorio y la ingeniería del proceso desde la captación hasta el almacenamiento del agua.
- Determinar la rentabilidad financiera del reservorio y su sistema de abastecimiento de agua a través de los indicadores financieros.
- Realizar la evaluación económica del proyecto que determinen los beneficios sociales a través de los indicadores VAN social y TIR social.

1.5. Justificación

La construcción de un reservorio e instalación de su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario y San Diego, surge debido a la reducción de área de siembra en dichas fincas, ya que se han abandonado áreas cultivadas de caña de azúcar, por causa de los bajos rendimientos en Toneladas Métricas por Hectáreas (TM/HA), por no disponer de la cantidad de agua suficiente para el uso de riego en la época de verano.

Por otra parte, la construcción de la infraestructura de captación (reservorio), nace como una oportunidad de mejora en la disminución de los costos de producción, al disminuir los costos de transporte.

Los beneficios del proyecto para el Ingenio Montelimar será la disminución en los costos de producción, teniendo una producción de 14,594.36 Ton/año (toneladas de caña anual) a 20 km de distancia de la fábrica, lo que generará un ahorro de \$ 0.11 ton/Km en costo de transporte por traslado de la caña de azúcar del campo a la fábrica a una menor distancia (20km), en comparación con la mayoría de las fincas que se encuentran a una distancia promedio de 60 km más lejos de fábrica, lo cual es equivalente a un ahorro de U\$ \$96,322.81 por año.

El ingenio Montelimar a través de la implementación de sistema de abastecimiento del reservorio San Diego en la época de lluvia, pretende bombear agua del Rio San Diego, en los meses de agosto a noviembre, que es cuando se tiene la oportunidad de llenar el reservorio, recurso natural que se utilizara en la época de verano para garantizar el riego a un área de 113.24 ha.

El incremento en la producción de 14,594.36 TMH/AÑO, representa el 65% en el rendimiento, pasando de producir 70.65 a 115 TMH/Año (toneladas métricas por hectárea por año), este incremento se debe a que la finca actualmente es utilizada bajo un sistema de siembra de seco (sin riego), lo que significa que, bajo estas condiciones, las producciones obtenidas en la finca, son el 50% menos de lo que potencialmente se podría esperar con la implementación de un sistema de Riego (Goteo).

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1. Reservorio y su importancia para la Agricultura.

Según el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) **Un Reservorio** “Consiste en una estructura de almacenamiento que se construye semienterrada en el suelo; en la parte baja del terreno con pendiente moderada. Tiene forma de trapecoide invertido, siendo más ancho y más largo en la parte superficial comparada con la base inferior” (p.13).

En este sentido, existen **Reservorios** de almacenamiento de agua, que se construyen ajustándose al relieve del terreno, dando una forma cóncava u ovalada a la estructura. Esto se hace con el fin de que los movimientos de tierra sean lo menor posible, de tal manera que la construcción del mismo sea más económica.

En el país está practica de construir estas estructuras (**Reservorio**), ha dado mucho resultado para los fines de riego. El Banco Interamericano de Desarrollo (2016), en su estudio de “*Diagnóstico sobre la situación y potencial del sector riego en Nicaragua*” afirma que: “Existen muchas áreas irrigadas con tipos de riego aspersión y gravedad, con agua de los Lagos Xólotlan, Cocibolca y por los embalses de Apanás y las Canoas.” (p.17).

2.2. Definición de Proyecto y su importancia.

Los proyectos son muy importantes para la solución de un problema o satisfacción de una necesidad. Según Gabriel Baca (2010).

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana.

En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera. (p. 2.)

En ese sentido, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Según Gabriel Baca (2010).

El proyecto de inversión es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad. La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa. (p. 2.)

Todos y cada uno de los bienes y servicios que conocemos, antes de su venta comercial, fueron evaluados desde varios puntos de vista, siempre con el objetivo final de satisfacer una necesidad humana. Según Gabriel Baca (2010).

Siempre que exista una necesidad humana de un bien o un servicio habrá necesidad de invertir, hacerlo es la única forma de producir dicho bien o servicio. Es claro que las inversiones no se hacen sólo porque alguien desea producir determinado artículo o piensa que al producirlo ganará dinero. En la actualidad una inversión inteligente requiere una base que la justifique. Dicha base es precisamente un proyecto estructurado y evaluado que indique la pauta a seguir. De ahí se deriva la necesidad de elaborar los proyectos. (p. 2.)

2.3. Descripción del tipo de trabajo realizado.

Se realizó un “Estudio de Pre-Factibilidad de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego para caña de Azúcar en Finca Rosario-San Diego - Ingenio Montelimar, 2019-2020”.

El trabajo comprende los siguientes Estudios:

1. Estudio de Marco Lógico
2. Estudio Mercado
3. Estudio Técnico
4. Análisis Financiero
5. Estudio Económico

2.4. Estudio de Marco Lógico

El Estudio de Marco Lógico (EML), es un método de planificación participativa por objetivos que se utiliza de manera esencial, pero no exclusiva, en los proyectos de cooperación para el desarrollo.

Como parte del Estudio de Pre-Factibilidad de nuestro proyecto, se elaboró un Estudio de Marco Lógico, el cual contempló los siguientes elementos:

2.4.1. *Análisis de involucrados*

Se estudia a cualquier persona o grupo, institución o empresa que tenga un vínculo con un proyecto para optimizar los beneficios sociales e institucionales del proyecto y limitar los impactos negativos. Al analizar sus intereses y expectativas se pretende aprovechar y potenciar el apoyo de aquellos con intereses coincidentes o complementarios al proyecto, disminuir la oposición de aquellos con intereses opuestos al proyecto y conseguir el apoyo de los indiferentes.

El análisis de involucrados implica:

- ✓ Identificar todos aquellos que pudieran tener interés o que se pudieran beneficiar directa e indirectamente (pueden estar en varios niveles, por ejemplo, local, regional, nacional)
- ✓ Investigar sus roles, intereses, poder relativo y capacidad de participación.
- ✓ Identificar su posición, de cooperación o conflicto, frente al proyecto y entre ellos y diseñar estrategias con relación a dichos conflictos.
- ✓ Interpretar los resultados del análisis y definir cómo pueden ser incorporados en el diseño del proyecto.

2.4.2. *Análisis del problema*

Identifica el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos.

El procedimiento contempla los siguientes pasos:

- ✓ Analizar e identificar lo que se considere como problemas principales de la situación a abordar.
- ✓ A partir de una primera “lluvia de ideas” establecer el problema central que afecta a la comunidad, aplicando criterios de prioridad y selectividad.
- ✓ Definir los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia.
- ✓ Anotar las causas del problema central detectado. Esto significa buscar qué elementos están o podrían estar provocando el problema.
- ✓ Una vez que tanto el problema central, como las causas y los efectos están identificados, se construye el árbol de problemas.

2.4.3. *Análisis de objetivos*

Convierte los estados negativos del árbol de problemas en soluciones, expresadas en forma de estados positivos.

2.4.4. Selección de la estrategia óptima

Este análisis consiste en la selección de una alternativa que se aplica para alcanzar los objetivos deseados.

2.4.5. Elaborar la estructura analítica del proyecto

Teniendo ya seleccionada una alternativa, previo a la construcción de la Matriz de Marco Lógico, se construirá la EAP (Estructura Analítica del Proyecto) para establecer niveles jerárquicos como: el fin, el objetivo central del proyecto (propósito), los componentes (productos) y las actividades. Definido esto, se podrá construir la Matriz.

2.4.6. Resumen narrativo de objetivos y actividades

Muestra de forma narrativa cual es el:

- ✓ Fin (¿Por qué el proyecto es importante para los beneficiarios y la sociedad?)
- ✓ Propósito (¿Por qué el proyecto es necesario para los beneficiarios?)
- ✓ Componentes (Resultados)
- ✓ Actividades (Que se hará)

2.4.7. Indicadores

Los indicadores presentan información necesaria para determinar el progreso hacia el logro de los objetivos establecidos por el proyecto.

2.4.8. Medios de Verificación

Se crean medios de verificación necesarios y suficientes para obtener los datos requeridos para el cálculo de los indicadores.

Los indicadores definidos permitirán hacer un buen seguimiento del proyecto y evaluarán adecuadamente el logro de los objetivos.

2.4.8. Supuestos

Los supuestos representan un juicio de probabilidad de éxito del proyecto que comparte el equipo de diseño del proyecto, el prestatario, el financiador y el ejecutor, que deben participar en el proceso de diseño del proyecto.

2.5. Estudio de mercado.

Basados en la secuencia de los estudios y análisis, para el desarrollo de nuestro proyecto se elaboró **un estudio de mercado**. Gabriel Baca (2010), en el libro *Evaluación de proyectos Sexta edición*, afirma que:

Estudio de mercado se denomina la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. (...). El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado. El investigador del mercado, al final de un estudio meticulado y bien realizado, podrá palpar o sentir el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta de un nuevo artículo o con la existencia de un nuevo competidor en el mercado. (p. 7.)

El estudio de mercado nos permite ubicar e identificar con efectividad cuál es y dónde se encuentra nuestro mercado potencial, así como la mejor manera de acercarnos a él. Según Gabriel Baca (2010).

El estudio de mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar? Si la respuesta es positiva, el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, se plantea la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y confiable; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación. Si la intención de invertir en el proyecto es irrenunciable y no se detecta una clara demanda potencial insatisfecha del producto, el camino a seguir es incrementar sustancialmente el gasto en mercadotecnia y publicidad para promover con fuerza la aceptación del nuevo producto. (p. 7.)

Para nuestro estudio, se determinó la demanda del cultivo de caña de azúcar para el periodo más crítico, además se calculó la oferta de agua de la zona, así como también los oferentes del vital líquido.

La investigación de mercados proporciona información para la toma de decisiones, y en este tipo de estudios la decisión final está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto.

La investigación que se realice debe tener las siguientes características:

- a) La recopilación de la información debe ser sistemática.
- b) El método de recopilación debe ser objetivo y no tendencioso.
- c) Los datos recopilados siempre deben ser información útil.
- d) El objeto de la investigación siempre debe tener como objetivo final servir como base para la toma de decisiones.

2.6. Estudio técnico y sus Componentes

Posterior al estudio de mercado también se realiza un estudio técnico el cual se divide en cuatro componentes. Gabriel Baca (2010), en el libro Evaluación de proyectos Sexta edición, afirma que: “El **estudio técnico** puede subdividirse a su vez en cuatro partes, que son: determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal” (p. 7).

2.6.1. Determinación del tamaño de la planta.

La **determinación de un tamaño óptimo** es fundamental en esta parte del estudio. Cabe aclarar que tal determinación es difícil, las técnicas existentes para su determinación son iterativas y no existe un método preciso y directo para hacer el cálculo. El tamaño también depende de los turnos a trabajar, ya que para cierto equipo la producción varía directamente de acuerdo con el número de turnos que se trabaje. Aquí es necesario plantear una serie de alternativas cuando no se conoce y domina a la perfección la tecnología que se empleará”. (Gabriel Baca, 2010, p. 7)

2.6.2. Localización óptima del Proyecto.

Acerca de la determinación de la **localización óptima del proyecto**, es necesario tomar en cuenta no sólo factores cuantitativos, como los costos de transporte de materia prima y del producto terminado, sino también los factores cualitativos, tales como apoyos fiscales, el clima, la actitud de la comunidad, y otros. Recuerde que los análisis deben ser integrales, si se realizan desde un solo punto de vista conducirán a resultados poco satisfactorios. (Gabriel Baca, 2010, p. 7)

2.6.3. Ingeniería del Proyecto.

Respecto de, **la ingeniería del proyecto** se puede decir que, en términos técnicos, existen diversos procesos productivos opcionales, que son los muy automatizados y los manuales. La elección de alguno de ellos dependerá en gran parte de la disponibilidad de capital. En esta misma parte se engloban otros estudios, como el análisis y la selección de los equipos necesarios, dada la tecnología elegida; en seguida, la distribución física de tales equipos en la planta, así como la propuesta de la distribución general, en la que se calculan todas y cada una de las áreas que formarán la empresa. (Gabriel Baca, 2010, p.7)

2.6.4. Aspectos organizativos, administrativos y legales del proyecto.

Los aspectos organizativos, en muchas ocasiones no se analizan con profundidad en los estudios de factibilidad de los proyectos. Gabriel Baca (2010), afirma que:

Esto se debe a que son considerados aspectos que por su importancia y delicadeza merecen ser tratados a fondo en la etapa de proyecto definitivo. Esto no implica que deba pasarse por alto, sino, simplemente, que debe mencionarse la idea general que se tiene sobre ellos, pues de otra manera se debería hacer una selección adecuada y precisa del personal, elaborar un manual de procedimientos y un desglose de funciones, extraer y analizar los principales artículos de las distintas leyes que sean de importancia para la empresa, y como esto es un trabajo delicado y minucioso, se incluye en la etapa de proyecto definitivo. (p.7)

2.7. Evaluación Financiera.

La evaluación financiera de proyectos es un proceso de investigación y análisis destinado a asesorar la toma de decisiones a fin de que se realice una elección racional.

La evaluación debe realizarse desde una perspectiva multicriterio, teniendo en cuenta los aspectos técnicos, sociales y ambientales. Según Gabriel Baca (2010).

La Evaluación Financiera expresa en términos monetarios todas las determinaciones hechas en el estudio técnico. Las decisiones que se hayan tomado en el estudio técnico en términos de cantidad de materia prima necesaria y cantidad de desechos del proceso, cantidad de mano de obra directa e indirecta, cantidad de personal administrativo, número y capacidad de equipo y maquinaria necesarios para el proceso, etc. (p. 138)

Este estudio de evaluación financiera tiene por objeto estudiar la factibilidad de un proyecto desde el punto de vista de sus resultados financieros y comprobar desde ese aspecto la conveniencia o no de su realización, trata sobre la interrelaciones de la inversión, los costos de operación y los beneficios derivados del proyecto, los cuales se calculan en términos monetarios, a los precios de mercado vigentes, es decir es la manera de verificar si es factible o no destinar recursos a la ejecución de la actividad planeada, con base en la rentabilidad.

Atraves de este estudio, se determinará la rentabilidad del proyecto usando indicadores financieros, tales como el Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

2.7.1. Valor Presente Neto (VPN)

Se refiere al valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{Bnt}{(1+r)^t}$$

Donde,

B_t : Beneficio del año t del proyecto

C_t : Costo del año t del proyecto

t : año correspondiente a la vida del proyecto, que varía entre 0 y n

0 : año inicial del proyecto, en el cual comienza la inversión

r : tasa de descuento o costo de capital

BNt : Beneficio neto que se reditúa al final del año t.

El método del Valor Presente Neto es muy utilizado por dos razones, la primera porque es de muy fácil aplicación y la segunda porque todos los ingresos y egresos futuros se transforman a precios de hoy y así puede verse, fácilmente, si los ingresos son mayores que los egresos. Cuando el VPN es menor que cero implica que hay una pérdida a una cierta tasa de interés o por el contrario si el VPN es mayor que cero se presenta una ganancia. Cuando el VPN es igual a cero se dice que el proyecto es indiferente.

La condición indispensable para comparar alternativas es que siempre se tome en la comparación igual número de años, pero si el tiempo de cada uno es diferente, se debe tomar como base el mínimo común múltiplo de los años de cada alternativa.

En la aceptación o rechazo de un proyecto depende directamente de la tasa de interés que se utilice. Por lo general el VPN disminuye a medida que aumenta la tasa de interés.

En consecuencia, para un mismo proyecto puede presentarse que a una cierta tasa de interés, el VPN puede variar significativamente, hasta el punto de llegar a rechazarlo o aceptarlo según sea el caso.

Al evaluar proyectos con la metodología del VPN se recomienda que se calcule con una tasa de interés superior a la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO), con el fin de tener un margen de seguridad para cubrir ciertos riesgos, tales como liquidez, efectos inflacionarios o desviaciones que no se tengan previstas.

2.7.2. Método de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Este método consiste en encontrar una tasa de interés en la cual se cumplen las condiciones buscadas en el momento de iniciar o aceptar un proyecto de inversión. Tiene como ventaja frente a otras metodologías como la del Valor Presente Neto (VPN) o el Valor Presente Neto Incremental (VPNI) por que en este se elimina el cálculo de la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO), esto le da una característica favorable en su utilización por parte de los administradores financieros.

La Tasa Interna de Retorno es aquella tasa que está ganando un interés sobre el saldo no recuperado de la inversión en cualquier momento de la duración del proyecto.

2.8. Estudio Económico.

El estudio económico o evaluación económica, determina la rentabilidad del proyecto. Gabriel Baca (2010), en el libro Evaluación de proyectos Sexta edición, nos dice que:

La antepenúltima etapa del estudio es el **estudio económico**. Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica. Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial, ya que estos costos dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

Otro componente trascendental en el estudio económico es el capital de trabajo, Gabriel Baca (2010) no dice que: “Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo, que, aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación ni a amortización, dada su naturaleza líquida. (p.8)

Los aspectos que sirven de base para la siguiente etapa, que es la evaluación económica, son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo. Ambos, tasa y flujos, se calculan con y sin financiamiento. Los flujos provienen del estado de resultados proyectados para el horizonte de tiempo seleccionado. (Gabriel Baca, 2010, p.8)

Cuando se habla de financiamiento es necesario mostrar cómo funciona y cómo se aplica en el estado de resultados, pues modifica los flujos netos de efectivo. De esta forma se selecciona un plan de financiamiento, y se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago del capital. (Gabriel Baca, 2010, p.8)

Asimismo, es interesante incluir en esta parte el cálculo de la cantidad mínima económica que se producirá, llamado punto de equilibrio. Aunque no es una técnica de evaluación, debido a las desventajas metodológicas que presenta, sí es un punto de referencia importante para una empresa productiva la determinación del nivel de producción en el que los costos totales igualan a los ingresos totales. (Gabriel Baca, 2010, p.8)

Por tal razón para nuestro trabajo se hará una evaluación económica donde se pueda determinar la rentabilidad de proyecto, ya que según, Gabriel Baca (2010),

“La **evaluación económica** describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y se comparan con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica. (p. 8.)

Por lo anterior se afirma que la evaluación económica nos ayuda tomar la decisión de inversión y es ahí en donde radica su importancia.

CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MARCO LOGICO

3.1. Análisis de los involucrados

La metodología marco lógico contempla como factor importante la participación de los principales involucrados desde el inicio del proceso, por lo tanto identificar los grupos y organizaciones que pudieran estar directa o indirectamente relacionados con el problema y analizar su dinámicas y reacciones frente al avance del proyecto, permitirá darle mayor objetividad al proceso de planificación y concitar acuerdos entre involucrados, al considerar diversos puntos de vista y fomentar un sentido de pertenencia por parte de los beneficiarios.

A pesar de que el análisis de involucrados se presenta antes del análisis del problema con el objeto de clarificar a quiénes debe involucrarse para participar en dicho análisis, está presente a lo largo del diseño y de la ejecución del proyecto jugando un papel importante en la selección de las estrategias y en el monitoreo y evaluación del mismo.

Cada etapa del proyecto presenta una dinámica diferente de los involucrados, por lo que es importante conocer dichas dinámicas o reacciones a medida que avanza el proyecto y generar estrategias acordes.

Actividad 1. Identificar los involucrados: Esto significa conocer qué actor se movilizará con relación al proyecto, no sólo debe tenerse en cuenta la posición actual, sino que debe también considerarse la futura.

Actividad 2. Clasificar los involucrados: Implica agrupar a los involucrados de acuerdo a ciertas características como: si pertenecen a instituciones públicas, privadas u organizaciones; la relación que tengan con el proyecto: si se refiere al entorno o si son internos al proyecto (contratistas y empleados).

En el cuadro N° 1, se presentan el análisis de involucrados en la construcción del reservorio rosario san diego.

Estudio de Pre-Factibilidad de la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario - San Diego Ingenio Montelimar)

CUADRO N° 1. ANALISIS DE INVOLUCRADOS				
ITEM	GRUPO	INTERESES	PROBLEMA PERCIBIDO	RECURSOS MANDATOS
1	Finca Rosario San Diego	Aumentar área de producción agrícola con mejores rendimientos de azúcar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Finca Rosario San Diego tiene escasas de agua para riego agrícola en época de verano. 2. Reducida área de siembra de caña de azúcar comercial en la finca Rosario San diego. 	Disponibilidad de presupuesto para mejorar infraestructura captación de agua en la finca Rosario San Diego
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Mayores Ingresos Económicos para el Ingenio. 4. Montelimar por recuperación de área de Agrícola 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de rendimientos de azúcar por déficit de agua en el cultivo de la caña. 2. Menores Ingresos Económicos para el Ingenio Montelimar por reducción área de Agrícola 3. Inexistencia tubería de conducción de agua del rio San Diego hacia el reservorio . 	
2	Trabajadores locales.	Obtención de fuentes de fuente de empleo por aumento de la producción agrícola en la Rosario – San Diego.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento del desempleo por reducción de área de producción agrícola caña de azúcar en la finca Rosario San Diego 2. Disminución de los ingresos de los trabajadores locales por reducción de empleo en la finca Rosario San Diego 3. Disminución en capacidad de adquisición de bienes y servicios por disminución de ingresos. 	Mano de Obra local disponible.
4	Población	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rio Rosario San Diego con suficiente caudal de agua en la poca de verano para para satisfacer las necesidades de la Comunidades el Tamarindo etc. 2. Aumento de los de la generación de empleo que permitan mejorar ingresos económicos familiares por la diversificación de pequeños negocios locales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las comunidades tienen Insuficiente disponibilidad de agua del rio en la época de verano. 2. Migración de la población de la comunidad el tamarindo por limitada generación de empleo. 	Protesta, Participación ciudadana
5	Alcaldía de villa el Carmen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar su recaudación de impuesto por aumento de la producción agrícola y desarrollo local. En la comunidad el tamarindo y municipio. 2. Uso eficiente recursos hídricos superficial rio Rosario San Diego 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducida recaudación de impuesto por disminución de desarrollo productivo agrícola del ingenio. 2. Disminuido el caudal hidrológico de rio Rosario San Diego en la época de verano afectando la ecología del lecho acuático. 3. Población de la comunidad el tamarino inconforme por no satisfacer sus necesidades. 	Servir como mediador en los involucrados.
6	Autoridad Nacional del agua (ANA)	Proteger las condiciones del recurso hídrico del rio la Gallina en la comunidad Tamarindo municipio de Villa el Carmen.	<ol style="list-style-type: none"> 4. Uso irracional del agua del rio la gallina en la época de verano. 	Aprobar concesión de aprovechamiento de agua.
7	Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAG-FOR)	Uso eficiente del agua a través de la implementación de Buenas Prácticas y método de riego Agrícola en caña de azúcar finca Rosario San Diego.	Inadecuado implementación de buenas prácticas en el método de riego en el rubro caña de azúcar en las finca Rosario San Diego.	Certificador de buenas prácticas.
8	Ministerio del Ambiente y Los Recursos Naturales (MARENA)	Minimizar los impactos Ambientales generados por la captación de agua con fines de riego agrícola en el rio la gallina finca Rosario San Diego	Impactos ambientales generados por captación de agua en el rio Rosario San Diego.	Aprobación de permisos ambiental de los proyectos.

3.2. Definición de la situación

Las fincas Rosario y San Diego, han reducido la cantidad de área de producción de caña, debido a los bajos rendimientos en la producción de azúcar, por no contar con la cantidad suficiente de agua que supla los requerimientos hídricos del cultivo, en la época de verano, razón por la cual para el año 2017 se decidió dejar la finca bajo el sistema de siembra de caña de secano.

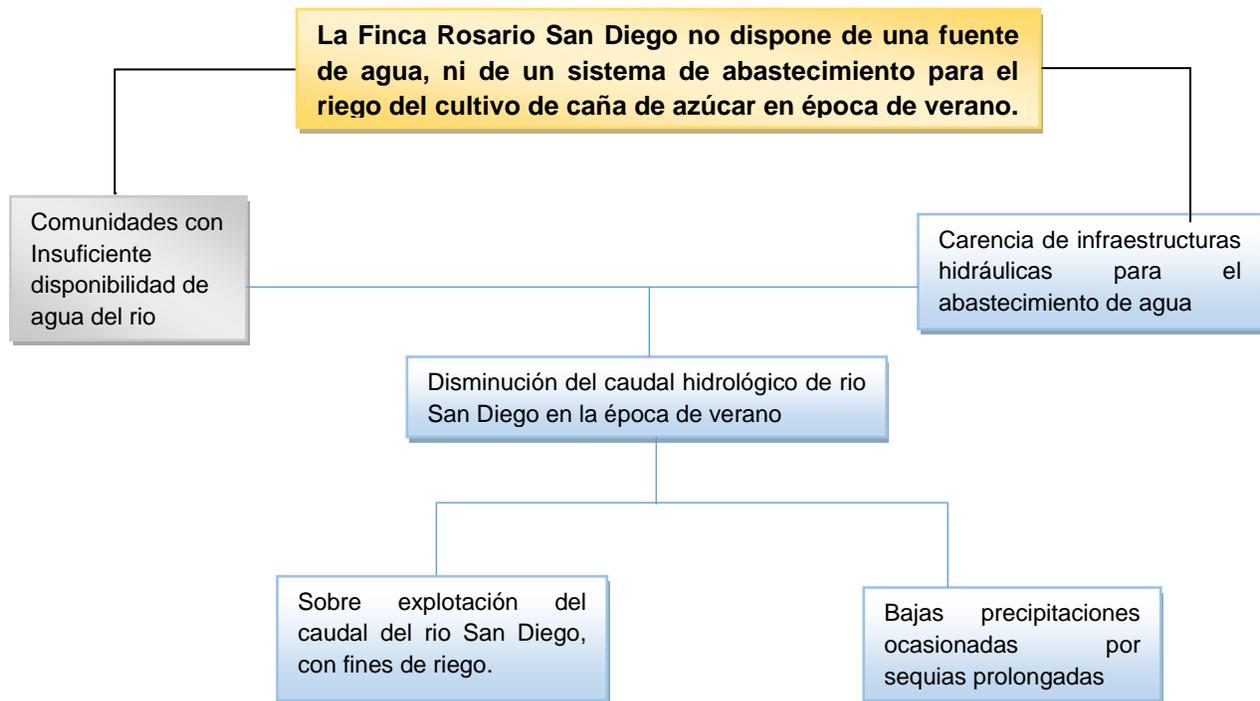
Las fincas actualmente no cuentan con el agua suficiente para reactivar las áreas que se han tenido que abandonar por la falta de agua, ya que no se cuenta con ninguna infraestructura de abastecimiento ni de almacenamiento de agua (reservorio) con la capacidad suficiente de suplir las necesidades hídricas del área de producción abandonada.

Actualmente se cultivan 106 Mz bajo la condición de siembra de secano (sin riego), con rendimientos de hasta un 50% menos de su potencial histórico registrado.

3.3. Análisis de la situación (problema, necesidad, oportunidad)

3.3.1. Causas.

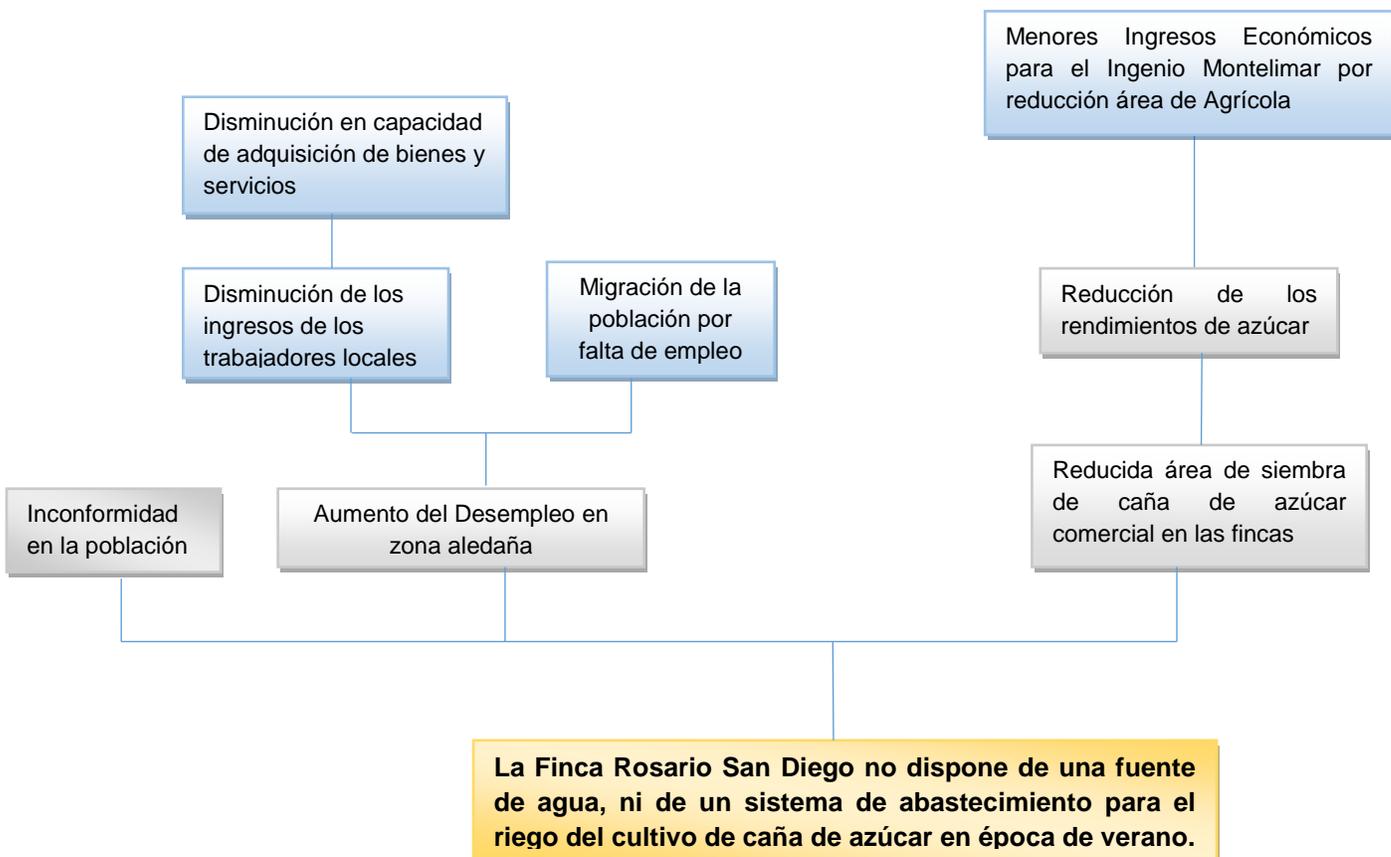
Grafico N°1. Árbol de Causa



3.3.2. Efectos.

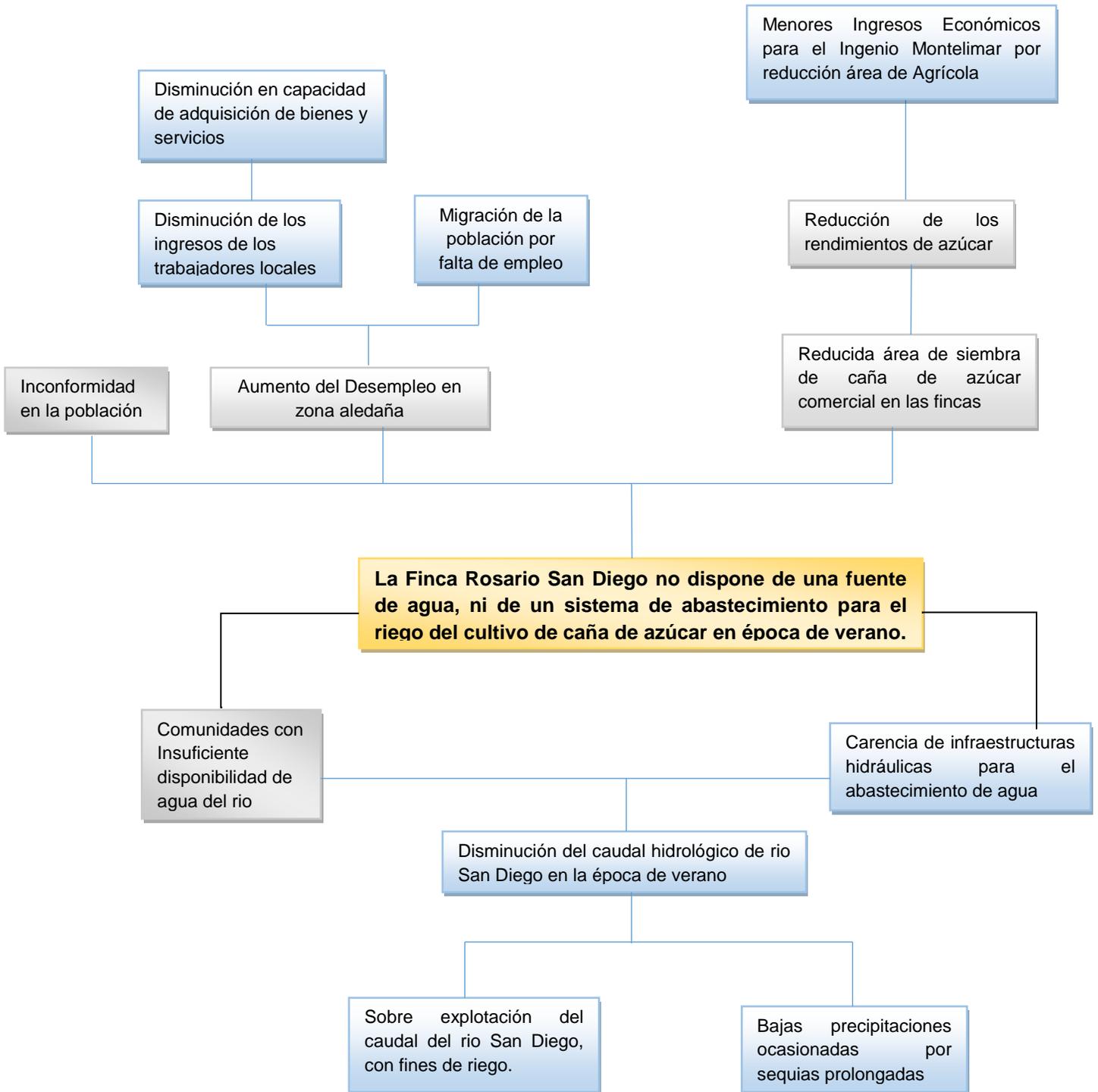
Actualmente la finca Rosario ha sido abandonada, por falta de agua para riego y en San Diego se abandonó el 50% del área (70 ha). Esta situación, además de ocasionar perdidas económicas a la empresa azucarera, además ha dado como resultado el desempleo de más de 80 empleos temporales (8 meses al año) en las comunidades aledañas, razón por la cual muchos habitantes han tenido que emigrar del campo a la ciudad o hacia el extranjero, para buscar el sustento familiar.

Grafico N° 2. Árbol de Efectos



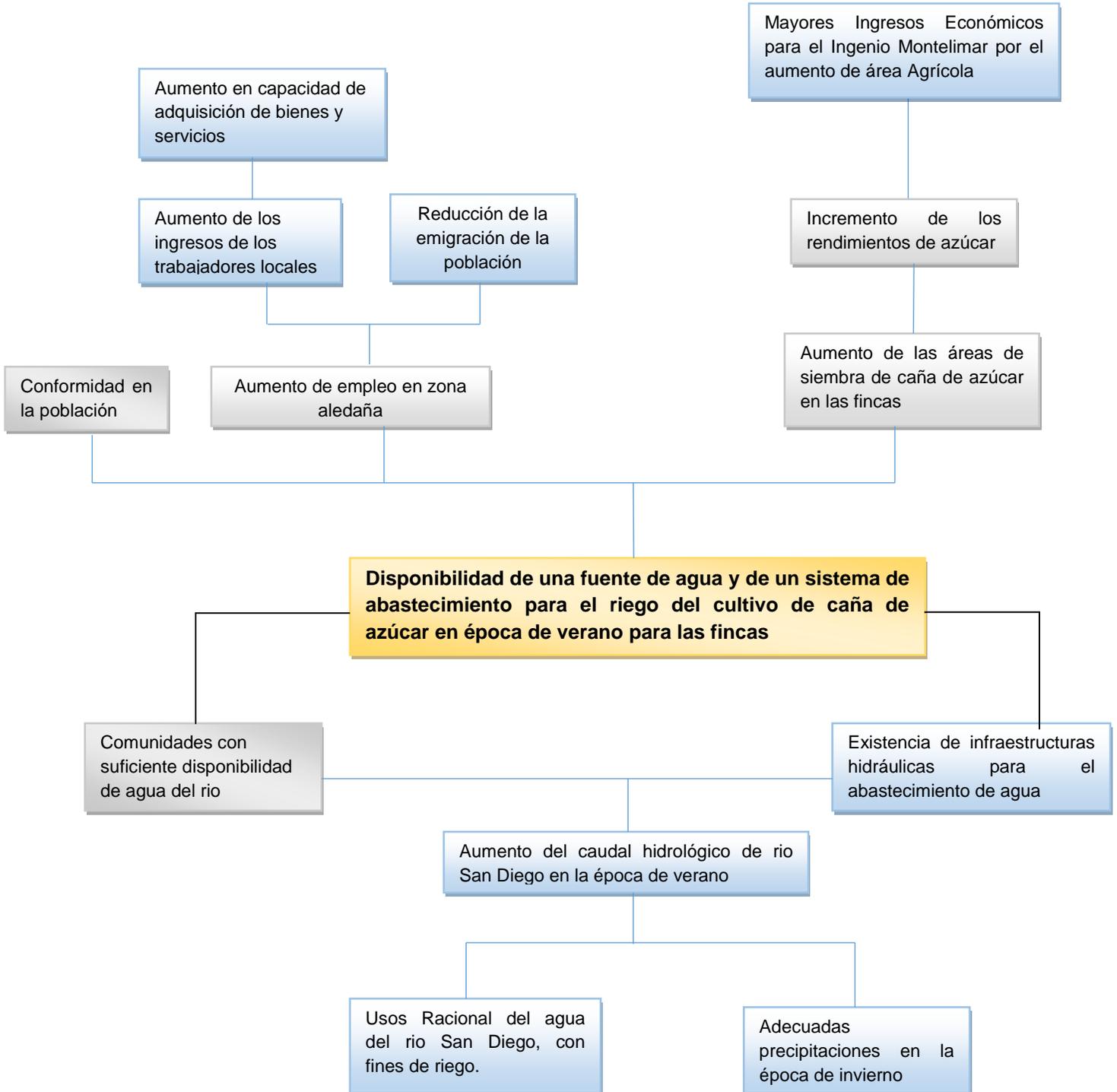
3.3.3. Árbol del problema

Grafico N° 3. Árbol de problema



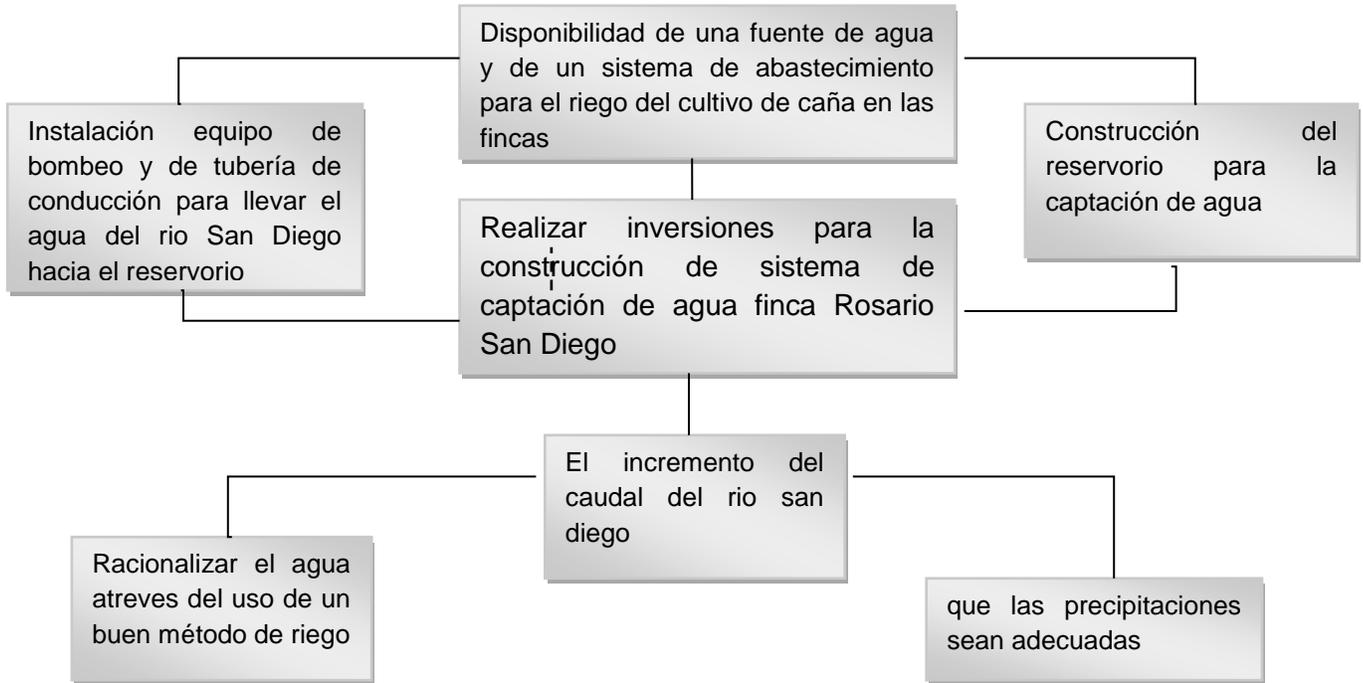
3.3.4. Árbol de objetivos

Grafico N° 4. Árbol de Objetivos



3.3.5. Acciones identificadas.

Grafico N° 5. Acciones identificadas



Cuadro N° 2. Acciones identificadas para los medios.

ACCIONES IDENTIFICADA PARA LOS MEDIOS.	
MEDIO FUNDAMENTAL	ACCIONES
Realizar inversiones, para la construcción de obra de captación de agua finca Rosario – San Diego.	Construcción del reservorio para la captación de agua con el fin de riego de caña en finca Rosario San Diego.
	Instalación equipo de bombeo y de tubería de conducción para llevar el agua del rio San Diego hacia el reservorio .
Racionalizar el agua atreves del uso de un buen método de riego en el rubro caña de azúcar	Capacitar al personal, Elaboración de manual de buenas prácticas agrícolas en métodos de riego en caña de azúcar en la finca

Fuente de elaboración propia

3.3.6. Propuesta de solución (otras posibles alternativas)

El análisis de alternativa consiste en identificar estrategias a partir del árbol de objetivos, que si son ejecutadas podrían promover el cambio de la situación actual a la situación deseada, las propuestas analizadas han sido las siguientes.

- Perforación de baterías pozos en la finca
- Alquiler de propiedades donde haya agua disponible (alejado)
- Construcción de Reservorio para almacenamiento de agua
- Producir solo con agua de lluvia

Cuadro N° 3. Acciones identificadas para los medios.

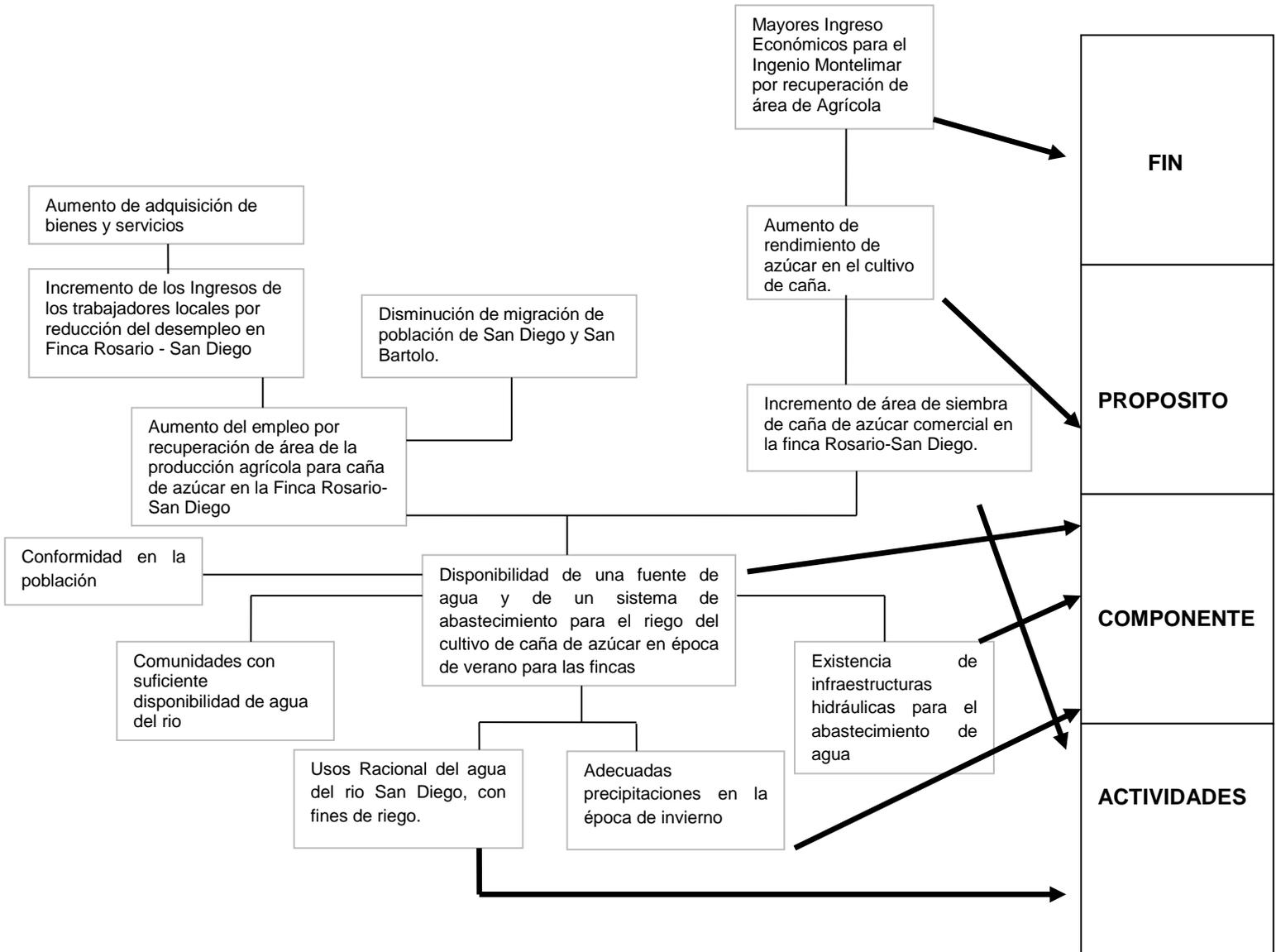
Criterios	Coeficiente	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4	
		Perforación de batería pozos en la finca		Alquiler de propiedades donde haya agua disponible (alejado)		Construcción de Reservorio para almacenamiento de agua		Producir solo con agua de lluvia	
Costos	4	1	4	5	20	4	16	5	20
Tiempo	2	1	2	5	10	4	8	5	10
Concentración sobre los beneficiarios	5	5	25	4	20	5	25	5	25
Impacto genero	3	1	3	2	6	5	15	5	15
Impacto ambiental	4	5	20	3	12	1	4	1	4
Riesgo social y económico	4	4	16	1	4	1	4	1	4
viabilidad	5	4	20	4	20	5	25	1	5
Total Puntuacion			90		92		97		83

Fuente de elaboración propia.

Desde el punto de vista productivo y de ahorro por costo de transporte, considerando las diferentes alternativas, la que es más viable es la #3, ya que bajo diferentes criterios y condiciones en donde se encuentra las áreas de producción que se siembran se ven limitadas algunas alternativas, en el caso de la perforación de pozos y hacer baterías para disponer del producto resulta más costoso y tardado y arriesgado, depender de las aguas de lluvia para producir no es viable por el cambio climático, y alquilar fincas alejada de la fábrica generalmente en departamentos como león Masaya y granada aumenta los costos por transporte.

3.4. Matriz de Marco Lógico.

Grafico N° 6. Matriz de Marco Lógico



3.4.1. Tabla de Matriz de Marco Lógico

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	Mayores Ingresos Económicos para el Ingenio Montelimar por recuperación de área de Agrícola	Al finalizar la cosecha del primer año , la producción de Azúcar/Ha, aumentará de 5,253 a 10,506 KAH	Reportes de producción de Fabrica. Reportes de Superintendencia de Cosecha.	Mantenimiento del precio Nacional e Internacional del quintal de Azúcar.
PROPOSIT	Incremento de área de siembra de caña de azúcar comercial en la finca Los Jícaro	En el primer año se sembrará el 100% de área total de la Finca Los Jícaros.	1- Maestro de plantíos de Ingenio Montelimar. 2- Reporte de siembra emitido por Superintendencia de Campo. 3- Planos topográficos de la finca.	1- Disponibilidad de Insumos y equipos para la siembra. 2- Germinación del área de siembra en un 90%
COMPONENTES	1- Finca Los Jícaro con suficiente disponibilidad de agua para riego agrícola en época de verano.	Al finalizar el periodo de ejecución del Proyecto: En la Finca Los Jícaros se aplicará una cantidad de agua de 1052 mm/año/Ha que corresponde al 100% de la demanda hídrica del cultivo.	1- Medidor de agua (Caudalímetro) ubicado en la estación de Bombeo. 2- Base de datos de Riego del ingenio Montelimar.	Condiciones climáticas (Invierno) Favorecen el crecimiento del caudal del río para el llenado del reservorio.
	2- Existencia de tubería de conducción de agua del río la gallina hacia el reservorio las Tablas.	Instalación del 100% de la tubería de conducción del río la gallina hacia el reservorio Tablas B en el primer año.	- Facturas de compra de Material.-Requisas de salidas de material del almacén del ingenio.-Fotos de Instalación.	Proveedores con suficiente disponibilidad de material en tiempo y forma.
	3- Mantenimiento eficiente en reservorio de captación de agua San Diego.	100% de la infraestructura de reservorio en buenas condiciones al finalizar la temporada de riego.	Informe emitido por el Departamento de Riego de días de paro por mantenimiento del reservorio. Fotos de condiciones físicas del Reservorio	Disponibilidad de la mano de obra calificada para el mantenimiento del reservorio.
	4- Propiedades en posesión no afectadas por el pase de tubería de conducción de agua para riego.	Al finalizar el proyecto, el 100% de los propietarios me muestran contentos con el paso de la tubería por sus propiedades.	Entrevistas. Contratos de acuerdos.	Propietarios conceden el permiso de instalación de tubería para abastecimiento de reservorio.
ACTIVIDADES	1- Compra de Propiedades en posesión por donde pasara la tubería de conducción de agua para riego el llenado del reservorio. 2- Realizar el presupuesto de inversiones y mantenimiento de obra de captación de agua finca Los Jícaro. 3- Instalación equipo de bombeo y de tubería de conducción para llevar el agua del río la gallina hacia el reservorio las Tablas. 4- Reparación de compuertas y limpieza del reservorio	1- Antes del inicio de la ejecución del proyecto, el 100% de las propiedades por donde pasa la tubería de conducción fueron compradas. 2- 100% del presupuesto de inversiones y mantenimientos utilizados en la ejecución del proyecto. 3- Instalación del 100% de la tubería de conducción del río San Diego hacia el reservorio en el primer año. 4- 100% de las compuertas reparadas al término de la ejecución del Proyecto.	-Estados financieros. -Facturas de compra de Material. -Requisas de salidas de material del almacén del ingenio. -Fotos de Instalación.	EL Ingenio cuenta con suficientes recursos económicos para las inversiones y mantenimiento del proyecto. Proveedores con suficiente disponibilidad de material y equipos para la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO.

Para el análisis de mercado se reconocen cuatro variables fundamentales: Análisis de la oferta, Análisis de la demanda, Análisis de los precios y Análisis de la comercialización.

4.1. Análisis del bien o servicio.

i. **El producto generado es:** “El Agua” disponible, a través de la construcción de un *Reservorio para captación, con fines de riego para caña de Azúcar.*

ii. Especificaciones de la infraestructura para generar el Producto.

Reservorio para captación de agua con una profundidad promedio de 4.37 m, con un área de 240,000.00 m² y una capacidad de almacenamiento bruto de **1,59,528.00 m³** de agua para riego del cultivo de caña de azúcar. En el cuadro N° 4. Se muestran las generalidades del reservorio, capacidad de almacenamiento y área beneficiada.

Cuadro N° 4. Generales del Reservorio

Volumen de agua (m3)	1,059,528.68
% seguridad	90%
Volumen de agua util (m3)	953,575.81
Lámina de Riego (mm)	5.26
DIAS RIEGO	160
AREA BENEFICIADA (ha)	113.24
Area (mz)	159.66

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos.

La capacidad de almacenamiento del reservorio es de más de 1 millón de m³, se hará uso de 953 mil m³ de agua, considerando una pérdida por evaporación e infiltración del 10 %.

4.2. Análisis de la demanda.

4.2.1. Segmentación del mercado.

i. Mercado: Finca con cultivo de caña de azúcar.

ii. Consumidor:

Para este caso el consumidor o demandante directo es la Empresa Azucarera (Ingenio Montelimar) el cual hará uso del agua con fines de riego para el cultivo de caña de azúcar.

4.2.2. Definir la demanda

La demanda, es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado, en nuestro caso, en el estudio de mercado para la construcción del reservorio con fines de riego en caña de azúcar en las fincas Rosario y San Diego, se determinó que existe una demanda insatisfecha de 953,575.81m³ de agua.

4.2.3. Tipo de demanda

La demanda de agua para riego es de tipo insatisfecha, ya que debidos a los cambios climáticos el caudal de los ríos se ve disminuido entre un 50% y 70% producto de fenómenos naturales como el Niño. Según reportes histórico de aforo de rio San Diego, el caudal del rio era de 2,100 gpm y a partir del 2013 el caudal ha disminuido hasta 600 gpm.

Por otra parte, la zona de ubicación geográfica del Ingenio Montelimar no permite la explotación de acuíferos subterráneos debido a que según estudios hidrológicos estos son escasos y/o inexistentes

4.3. Análisis de la oferta

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta, al igual que la demanda, está en función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción.

4.3.1. Oferentes:

- a) Agua de lluvia
- b) Agua de río (insuficiente)
- c) Agua de pozos (insuficiente)

4.3.2. Definir la oferta

Un reservorio, que tendrá una capacidad de almacenamiento útil de 953,575.81 metros cúbicos (m³).

Esto resuelve el 100% del área de Rosario y 63 % del área de la Finca San Diego que representan 75.17 Ha, además con el agua del río (podemos regar 43.27 Mz con 5 mm/día con el agua de remanente del río).

Con el reservorio se logrará suplir la demanda de las 38.07 Ha Finca Rosario y de la Finca San diego 75.17 Ha, las restantes 43.27 serán regadas con 2 pozos existentes en la finca y con el agua del río (300 gpm). En el cuadro N°5 se muestra la demanda hídrica por finca.

Cuadro N°5. Demanda hídrica Finca Rosario y San Diego

FINCA	AREA (HA)	LB (MM/DIA)	DIAS DE RIEGO POR AÑO	VOLUMEN (M3/AÑO)
ROSARIO	38.07	5.26	160	320,595.06
SAN DIEGO	75.17	5.26	160	632,980.75
TOTAL	113.24	5.26	160	953,575.81

Fuente de elaboración propia en base a estudio previo.

4.3.3. Tipo de oferta

El producto ofertado es el agua para riego de caña de azúcar, beneficiando a un **área de 113.24 Ha** aproximadamente, con una lámina de riego estimada de **5.26 mm/día**, calculo que se determina a través de la evapotranspiración del mes más crítico para la edad de mayor de manda del cultivo.

4.3.4. Proyecciones de la oferta

Anualmente se espera que al rio San Diego se le pueda extraer un volumen de **1,059,528.68 m3 de agua** en 50 días de inviernos, por medio de un sistema de bombeo ubicado en el rio San Diego con capacidad de impulsión de 5000 gpm, esto es posible partiendo del hecho que existen 2 meses lluviosos (septiembre y octubre) según los datos históricos de pluviometría del ingenio Montelimar.

4.3.5. Análisis del precio

i. Fijación de precio

El producto ofertado (agua) no será comercializado puesto que existe un solo usuarios (Ingenio Montelimar) el cual usara el recurso hídrico con fines de riego para producción de caña de azúcar; mas sin embargo se hizo un análisis de cuanto le estaba costando el m3 de agua y cuál sería el valor de precio en base a los ingresos por venta del proyecto. El precio estimado del producto es de \$ 0.937 U\$/M3 de agua, con costos de producción de \$ 0.517 U\$/M3 (ver cuadro N° 6).

Cuadro N°6. Precio del metro cubico de agua.

DESCRIPCION	UM	CANTIDAD	U\$/M3
Volumen de agua	M3	1,059,528.68	
Ingreos del Proyecto	U\$	\$ 993,039.91	0.937
Costo de Produccion	U\$	\$ 547,773.33	0.517

Fuente de elaboración propia en base a estudio previo

4.3.6. Análisis de la comercialización

El producto a ofertar (agua para riego en caña de azúcar), será distribuido en el área beneficiada de manera directa en las fincas Rosario y San Diego, al agua será transportada desde el río San Diego al Reservorio a través de una red de tubería de conducción con una distancia de 1400 metros, el reservorio a su vez, se encuentra a una distancia de 200 m, del área de cultivo.

El agua será usada con fines de riego para la producción de azúcar, el cual posteriormente será comercializado como melaza y qq de azúcar sulfitada.

a. Especificar estructura económica.

El mercado al que pertenece el desarrollo de nuestro proyecto se puede caracterizar como mercado económicamente restringido.

ii. Característica de los instrumentos de políticas económicas.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) está consciente de la importancia que reviste la actividad industrial para la economía nacional y de la generación de beneficios que ésta representa para el Estado de Nicaragua, mediante la generación de empleo y divisas, por lo que, una vez verificada la información proporcionada y cumplidas las formalidades de Ley.

Para el uso del agua, de las concesiones, se deberá tomar en cuenta:

Los estudios hidrogeológicos que se soliciten. Por su parte, el artículo 87 del Decreto No. 44-2010, Reglamento de La Ley 620, establece que: "Toda fuente de agua, sea subterránea o superficial, debe ser objeto de estudios hidrológicos o hidrogeológicos y análisis para determinar la calidad de sus aguas, todo cumpliendo con las normas de calidad correspondientes emitidas por las autoridades competentes".

Cuadro N° 7. Aforo rio San Diego



Ingenio Montelimar Formato de Aforo

Fecha: 25/02/2015

Fuente:

msnm:

Coordenadas:

Estacion	Profundidad (m)	Ancho (m)	Tiempo (s)	Area (m2)
1	0.100	0	12.49	0.0000
2	0.290	0.2	14.13	0.0390
3	0.298	0.2	13.39	0.0588
4	0.298	0.2	14.45	0.0596
5	0.230	0.2	12.87	0.0528
6	0.110	0.15	13.49	0.0255
7	0.030	0	14.45	0.0000
8	0.000	0	13.97	0.0000
9	0.000	0	13.22	0.0000
10	0.000	0	15.36	0.0000
11	0.000	0	13.49	0.0000
12	0.000	0	13.96	0.0000
13	0.000	0		0.0000
14	0.000	0		0.0000
15	0.000	0		0.0000
16	0.000	0		0.0000
		0.95	13.77	0.2357

Dist. Prueb

3.00 m

V=D/T.prom

0.22 m/Seg

Q = A*V

0.05 m³/seg

Q = A*V

651.09 Gpm

Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar 2015

CAPÍTULO V: ESTUDIO TECNICO

Concluido el estudio de mercado, se continuó con el estudio de las características técnicas del proyecto; a través del cual se logró establecer si es factible o no la implementación de la estación de servicios de venta de combustible en el municipio de Muelle de los Bueyes.

5.1. Tamaño de la Planta.

Con la construcción del reservorio se almacenará una cantidad de 953 mil metros cúbicos (m^3) netos de agua, cantidad suficiente para suplir las necesidades hídricas del cultivo de caña de azúcar en un área determinada (113.24 Ha), en un periodo de 160 días de riego para la época seca (verano) supliendo una demanda máxima de 5.26 mm/días al cultivo, constará con un sistema de abastecimiento, (acometida, bombeo, tuberías) para alimentarlo desde el rio (San Diego) en 3 meses de invierno, septiembre, octubre y noviembre.

La estructura ocupará un área de 24 Ha y tendrá una profundidad promedio de 4.37 m, teniendo como beneficio una extra producción de 11,510.00 Ton/año (toneladas de caña anual). Los datos obtenidos están basados en parámetros que determinan el máximo requerimientos hídricos de la planta (mm/día) para su mayor etapa fenológica, en un área determinada.

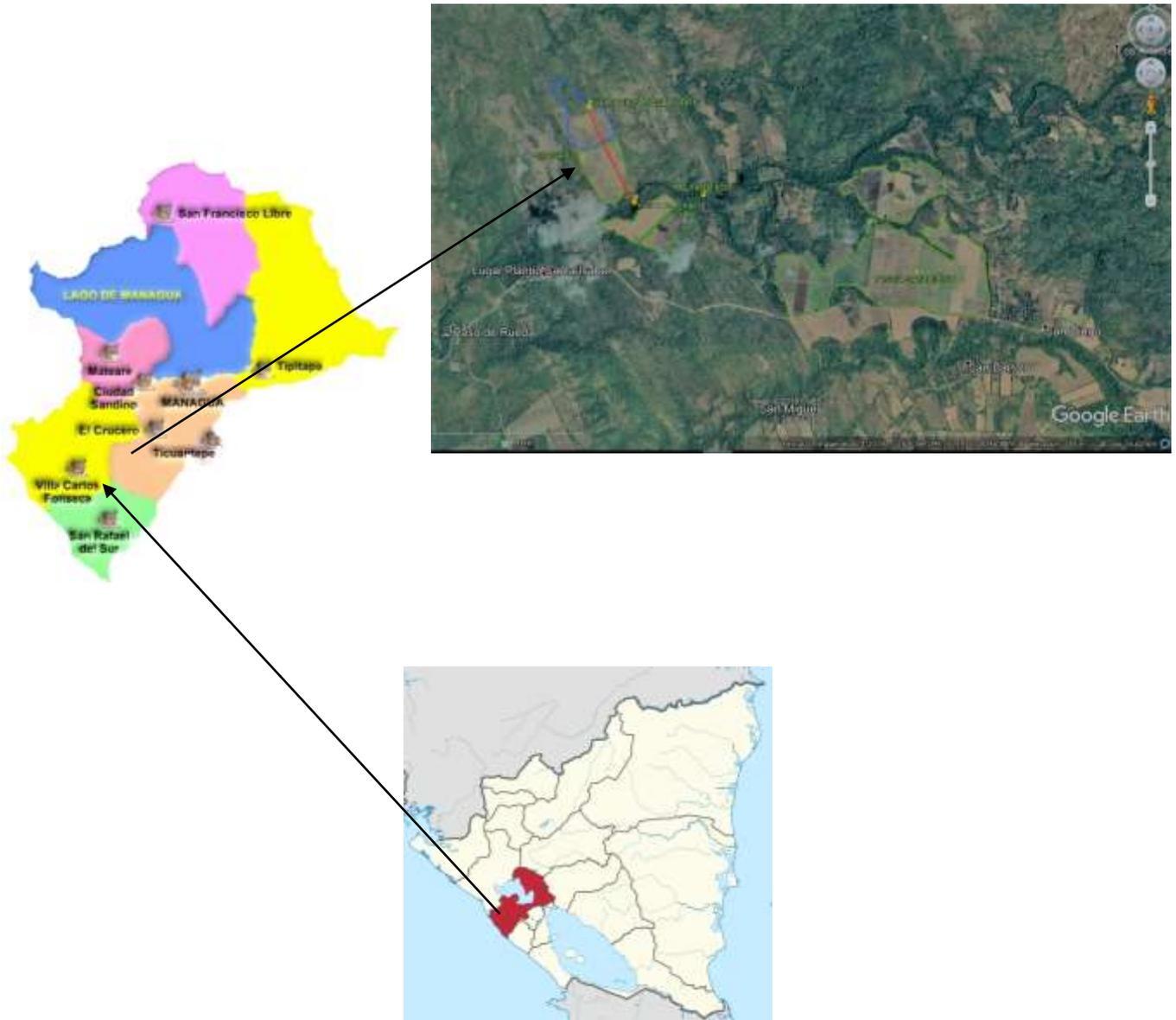
5.2. Localización de la Planta.

El reservorio será construido dentro de la Fincas Rosario-San Diego, propiedad que pertenecen a la empresa azucarera (Ingenio Montelimar), en un área abandonada no cultivable con poca forestación, debido a su capacidad agrologica de clase cuatro, con alta pendiente y base de roca impermeable superficial (30cm).

El área cuenta con las condiciones y dimensiones óptimas para el almacenamiento del volumen de agua necesario, además se encuentra en un espacio geográfico adecuado, cerca del área a beneficiar, ubicado a una distancia

de 1400 m, del punto de bombeo al reservorio. Se localizada en el municipio de Villa el Carmen – Managua, con las coordenadas geográficas 11° 56" 32.25" latitud norte y 86° 35' 18.09" longitud oeste, a una altura de 42 msnm, el clima es cálido y seco, la temperatura media anual es de 29° C. en los meses más fresco.

Gráfico 7: Localización de Reservorio



5.3. Ingeniería del Proyecto.

En la ingeniería proyecto se contempló todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta, la descripción del proceso, la adquisición de maquinaria y equipos, se determinó la distribución óptima de la planta, se definió la estructura jurídica y de organización que habrá de tener la planta productiva.

5.3.1. Proceso productivo del bien o servicio.

Para resolver el problema de escasez de agua en las Fincas Rosario y San Diego, se construirá el reservorio, La obra tiene un tiempo estimado de construcción de 50 días, es imprescindible hacerla sin lluvia.

Se iniciará con la apertura de camino para brindar el acceso a la maquinaria y equipos, posteriormente se procederá al descapote del área de construcción del reservorio y consecutivamente se realizará los movimientos de volúmenes de tierra con los cuales se hará la conformación y compactación del terraplén de la infraestructura de captación, paralelo a la construcción del reservorio, se realizará el zanjeo e instalación de la tubería de conducción y la obra civil en el rio San Diego.

Una vez construido el Reservorio, este será llenado con agua del rio San Diego en los meses de lluvia, septiembre, octubre y noviembre. Para ello se instalará una tubería de conducción de 18" PVC de 1400 m de largo, desde el rio hacia el reservorio y con un equipo de bombeo de combustión (5,500.00 gpm) se bombeará el agua, una vez lleno el reservorio, el agua será utilizada con fines de riego durante la época seca.

5.3.2. Maquinaria y Equipos.

Según referencias en la construcción de reservorio y análisis de movimiento de tierra se necesita módulos de construcción con maquinarias y equipos adecuados para la operación o construcción de la infraestructura de captación. Los que posteriormente se determinaran desacuerdo a los datos obtenidos que muestren más rentabilidad, los módulos según el análisis podrían ser:

5.3.3. Materiales y Equipos.

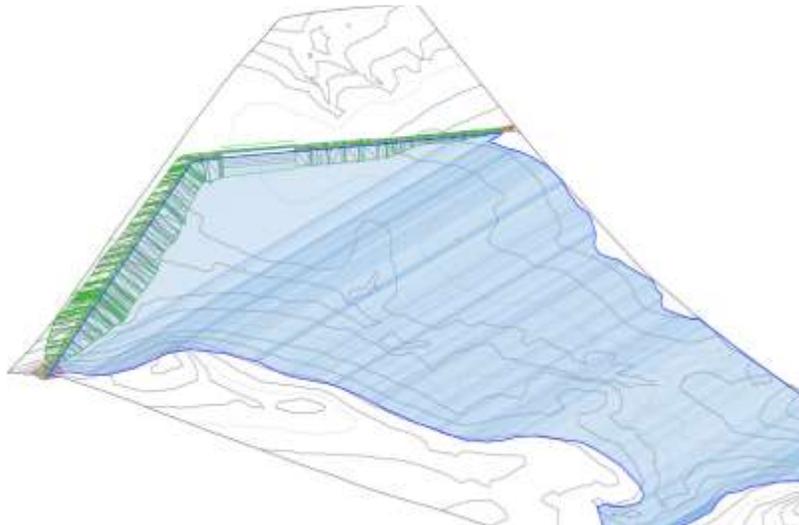
A continuación, se detallan la lista de materiales y equipos necesarios para la construcción del reservorio y e instalación del sistema de abastecimiento.

- Tubería Novafort
- Tubería PVC 18"
- Sementó
- Bentonita
- Arcilla
- Banco de materiales
- Concreto
- Agua
- 2 tractores de banda D-6
- 1 Excavadora 320
- 5 camiones de volteo
- 1 Vibro compactadora
- 1 Motoniveladora (patrol)
- 1 Pipa con agua
- 2 Retroexcavadoras
- Equipos de bombeo

5.3.4. Distribución de la Planta.

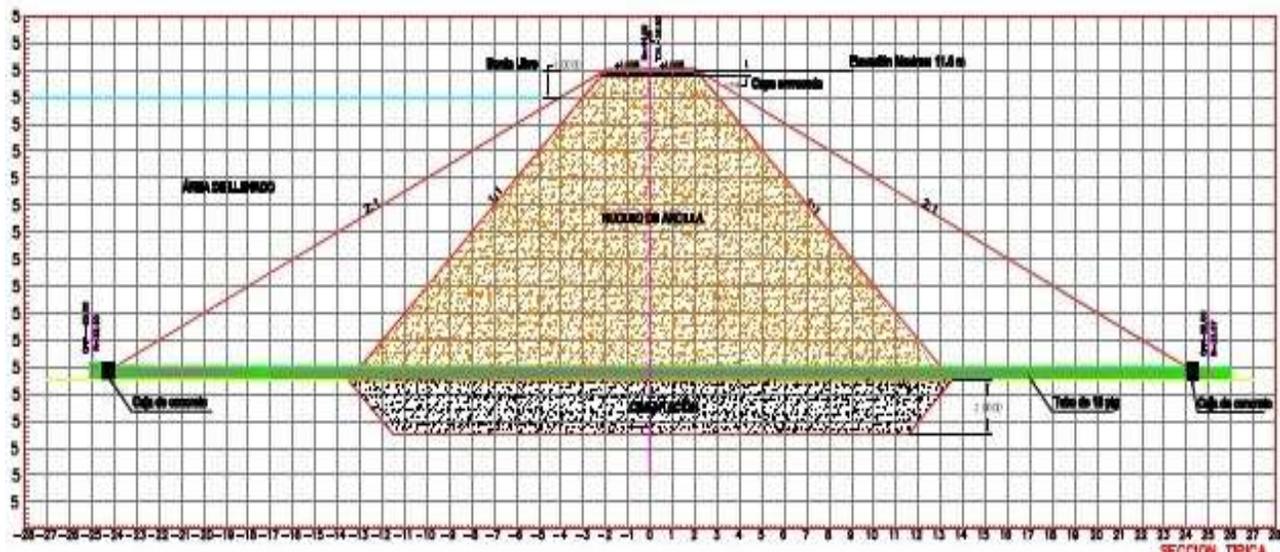
El Reservorio para captación de agua tiene una profundidad promedio de 4.37 m, con un área de 240,000.00 m² y una capacidad de almacenamiento bruto de **1,059,528.00 m³** de agua para riego del cultivo de caña de azúcar. Este estará ubicado a 1400 m del rio San Diego.

Grafico N° 8. Vista 3D del Reservorio



(Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar 2017)

Grafico N° 9. Diseño de Dique Reservorio San Diego-Rosario



(Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar 2017)

5.3.5. Inversiones.

Los costos de inversión se calcularon en base a los volúmenes (m3) de movimiento de tierra, la cantidad de horas maquinas requeridas y la cantidad de materiales y suministros necesarios para la construcción del reservorio, (Horas Maquina * Costo de Hora), (Metros cúbicos * Costo de m3), así como también los costos de tubería y equipo de bombeo, (ver cuadro N° 10).

Cuadro N° 10. Presupuesto de Inversión Reservorio Rosario San Diego en USD

PRESUPUESTO DE INVERSION				
Descripcion	UM	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Conjunto Motor-Bomba 5000 Gpm	Unid.	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
Tractor de Banda d-6	Hr	419.62	\$ 90.00	\$ 37,766.01
Compactacion Nucleo	m3	79,201.51	\$ 4.00	\$ 316,806.04
Compactacion terraplenes	m3	46,685.19	\$ 2.00	\$ 93,370.37
Carga y Transporte	m3	125,886.70	\$ 1.14	\$ 143,510.83
Topografia	dia	20	\$ 300.00	\$ 6,000.00
Tuberia Novafort	Unid.	242	\$ 252.00	\$ 60,984.00
Tuberia PVC	Unid.	600	\$ 128.00	\$ 76,800.00
Zanjeo y aterrado	ml	5000	\$ 0.91	\$ 4,550.00
Obra civil	Global	1	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
TOTAL				\$ 775,787.25

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos.

En lo que respecta a los costos de operación, fueron calculados en base al requerimiento de mano de obra durante el tiempo de llenado del reservorio, así mismo se hizo para el cálculo del consumo de combustible (Horas * Consumo de combustible * Costo de Combustible) y (Días de operación * Costo de día hombre). En el cuadro N° 11, se muestran los costos de operación del proyecto.

Cuadro N° 11. Presupuesto de Operación Reservorio Rosario San Diego en USD

PRESUPUESTO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION	u/m	CANTIDAD	COSTOS UNIT	COSTO TOTAL
Diesel	galones	7000	\$ 3.15	\$ 22,050.00
Mano obra operación bombero	jornales	50	\$ 9.54	\$ 477.00
Mano obra operación regador	jornales	50	\$ 9.52	\$ 476.00
Mantenimientos	global	1.05	\$ 1,900.00	\$ 2,000.04
Reparaciones	global	1	\$ 750.00	\$ 750.00
Adecuacion camino de acceso	km	2	\$ 600.00	\$ 1,200.00
TOTAL				\$ 26,953.04

Los costos de mantenimiento fueron calculados en base a las horas de trabajo del equipo de bombeo, obteniendo un costo de mantenimiento por cada hora de trabajo

Cuadro N° 12. Costo de mantenimiento de equipo de bombeo reservorio en USD

FICHA DE COSTO MOTO-BOMBA

MARCA	IVECO
CODIGO	2005-0021
POTENCIA (HP)	200.00
PRECIO DE VENTA (USD)	\$ 64,509.97 precio de motor y bomba
TIEMPO DEPRECIACION (HR)	\$ 10,000.00

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	TIEMPO (HR)	PRECIO (USD)	TOTAL (USD)	No MANT.	TOTAL MANT. (USD)	USD/HR
FILTRO ACEITE MOTOR TRACOT JD SERIE 7000	1	UNID.	250.00	\$ 9.45	\$ 9.45	40.00	\$ 377.85	\$ 0.04
FILTRO COMBUSTIBLE TRAMPA DE AGUA SERIE 7000 JD	1	UNID.	250.00	\$ 20.86	\$ 20.86	40.00	\$ 834.46	\$ 0.08
FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO SERIE 7000 JD	1	UNID.	250.00	\$ 40.92	\$ 40.92	40.00	\$ 1,636.92	\$ 0.16
ACEITE MOTOR 15W40	19	LTS	250.00	\$ 3.08	\$ 58.46	40.00	\$ 2,338.46	\$ 0.23
GRASA EP2	10	LBS	250.00	\$ 2.40	\$ 24.00	40.00	\$ 960.00	\$ 0.10
REFRIGERANTE P/RADIADOR ROJO	5	GAL	1,000.00	\$ 7.72	\$ 38.62	10.00	\$ 386.15	\$ 0.04
FILTRO DE AIRE MOTOR DE RIEGO	1	UNID.	500.00	\$ 30.46	\$ 30.46	20.00	\$ 609.23	\$ 0.06
BATERIA	1	UNID.	1,000.00	\$ 120.00	\$ 120.00	10.00	\$ 1,200.00	\$ 0.12
REPARACION	1	UNID.	4,000.00	\$ 1,935.30	\$ 1,935.30	2.50	\$ 4,838.25	\$ 0.48
COSTO INDIRECTO								\$ 0.58
TOTAL					\$ 2,278.07		\$ 13,181.32	\$ 1.90

Fuente de elaboración propia con base a estudios previos

5.3.6. Balance de Personal.

i. Personal Administrativo.

Para el caso de la construcción del reservorio, en el presente estudio se plantea que se tiene que regir por la Gerencia agrícola del Ingenio Montelimar, donde las funciones administrativas son desempeñadas por el equipo técnico del departamento de Ingeniería Agrícola.

Jefe de Ingeniería: Toma las decisiones administrativas y ejecuta todos los acuerdos de la Gerencia Agrícola respecto de las operaciones a la construcción del Reservorio.

Supervisor de Riego y drenaje. Supervisa los avances y calidad de la construcción del Reservorio.

ii. Personal de campo.

- a) **1 Cuadrilla de topografía:** Realiza el levantamiento altimétrico y planímetro del área de estudio necesarios para el diseño y cálculo del movimiento de los volúmenes de tierra, hace los replanteamientos en campo según diseño y avance del proyecto.
- b) **1 Cuadrilla de albañiles:** Su función es la construcción de la obra civil.
- c) **1 Cuadrilla de instalación:** Su función es Instalar la tubería de conducción.
- d) **2 Fiscales:** Lleva el registro del movimiento de los volúmenes de tierra.

5.3.7. Planteamiento jurídico y ambientales.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) está consciente de la importancia que reviste la actividad industrial para la economía nacional y de la generación de beneficios que ésta representa para el Estado de Nicaragua, mediante la generación de empleo y divisas, por lo que, una vez verificada la información proporcionada y cumplidas las formalidades de Ley.

La Ley No. 620 – Ley General de Aguas y su Reglamento establece lo siguiente:

Capítulo V. Del Registro Público Nacional de Derechos de Agua

Arto. 37 Se crea el Registro Público Nacional de los Derechos de Agua (RNDA), como instancia distinta de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), pero con dependencia económica y administrativa de la misma, en el que deberán inscribirse los títulos de concesión, autorización, licencias, asignación para el acceso del uso de las aguas y los permisos para el vertido de aguas residuales. También se inscribirán las prórrogas de los mismos, su suspensión, terminación y demás actos y contratos relativos a la transmisión total o parcial de su titularidad, o cualquier modificación o rectificación de los títulos o permisos registrados. Esto se sujetará a las disposiciones que establezca el Reglamento de esta Ley.

Arto. 38 En el Registro Público Nacional de Derechos de Agua se inscribirán igualmente las obras e instalaciones para el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, superficiales, del subsuelo o residuales, para lo cual, los propietarios de los inmuebles están obligados a proporcionar la información que se les solicite oficialmente, asimismo, se inscribirán las zonas de veda, de protección y de reserva, las listas de usuarios de los Distritos y Unidades de Riego, las declaratorias de clasificación de los cuerpos de agua nacionales y la clasificación de zonas inundables, así como, las servidumbres, cargas y limitaciones que se establezcan a la propiedad en conexión con tales derechos, sin perjuicio de su inscripción en los Registros Públicos de la Propiedad y de las responsabilidades que le corresponden al Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) y al Catastro Nacional de conformidad con la Ley de la materia.

Arto. 39 Las constancias de inscripción que emita el Registro Público Nacional de Derechos de Agua, servirá como medio de prueba ante terceros de la existencia, titularidad y situación de los derechos de uso y vertido de aguas y bienes inherentes. La inscripción será condición indispensable para que la transmisión de la titularidad de estos derechos surta efectos legales ante terceros, incluso ante los Organismos de Cuenca y la ANA.

Para el uso del agua, de las concesiones, se deberá tomar en cuenta:

Los estudios hidrogeológicos que se soliciten. **Por su parte, el artículo 87 del Decreto No. 44-2010, Reglamento de La Ley 620**, establece que: "Toda fuente de agua, sea subterránea o superficial, debe ser objeto de estudios hidrológicos o hidrogeológicos y análisis para determinar la calidad de sus aguas, todo cumpliendo con las normas de calidad correspondientes emitidas por las autoridades competentes".

Constancia de uso de suelo y agua por la alcaldía.

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN FINANCIERA

El estudio de la evaluación financiera, es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. Si no han existido contratiempos, hasta este punto se sabe si existe un mercado potencial atractivo; se ha determinado un lugar óptimo y el tamaño más adecuado para el proyecto, de acuerdo con las restricciones del medio; se conoce y domina el proceso de producción, así como todos los costos en que se incurrirá en la etapa productiva; además, se habrá calculado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto.

6.1. Identificación y valoración de Costos

El costo Inicial de todo proyecto se conoce como activos intangibles corresponde a la inversión requerida para su operación, esta incluye terrenos, instalaciones físicas, maquinarias y equipo, capital de trabajo y gastos preoperativos, tales como la constitución de la empresa, contratación del personal, patentes, franquicias y registros de marca.

Durante la operación del proyecto inciden costos de producción- compra de insumos, materiales y pago de personal de producción- gastos administrativos, gastos de venta y gastos financieros.

Para el estudio de Perfectibilidad de la construcción del Reservorio, en la Evaluación Financiera, únicamente se evaluará el proyecto sin financiamiento, considerando que Ingenio Montelimar cuenta con el monto para la inversión inicial de la ejecución del proyecto.

Todos los costos de planeación y ejecución se derivan del estudio de mercado y estudio técnico.

6.2. Inversiones del Proyecto

Para efectos de este estudio se dividirán en los siguientes componentes: Inversiones fijas o tangibles, inversiones diferidas o intangibles e Inversión de Capital.

6.2.1. Inversiones Fijas o Tangibles

Son aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.

El costo total de los activos fijos del proyecto es U\$ 1,129,153.81 (dólares)

Cuadro N°13. Activo Fijo de operación y construcción de reservorio en USD

Activo Fijo	Total U\$
Terreno	\$ -
Reservorio	\$ 602,003.25
Obra Civil	\$ 6,000.00
Tubería de Conduccion	\$ 137,784.00
Equipo de Bombeo (Motor-Bomba)	\$ 30,000.00
Sistema de Riego (3120.51 \$/HA)	\$ 353,366.55
Inversión Total	\$ 1,129,153.81

Fuente de elaboración propia con base a estudios previos

6.2.2. Inversiones Diferidas o Intangibles

El activo diferido comprende todos los activos intangibles de la empresa, que están perfectamente definidos en las leyes impositivas y hacendarias. Para la empresa y en la etapa inicial, los activos diferidos relevantes son: planeación e integración del proyecto, el cual se calcula como el 3% de la inversión total (sin incluir activo diferido); la ingeniería del proyecto, que comprende la instalación y puesta en funcionamiento de todos los equipos.

Cuadro N° 14. Activo Diferido expresado en USD.

Activo Diferido	%	Total U\$
Planeación e integración	3.0%	\$ 33,874.61
Total U\$		\$ 33,874.61

En nuestro caso, el costo flete, seguros, traslados e impuestos a las importaciones de los equipos y maquinarias se consideraron dentro del costo de la renta por hora, por lo que no se estima dentro de los costos de Inversión. Estos activos están determinados con un costo de U\$ 33,874.61. La amortización del activo diferido es de U\$ 3,387.00 dólares.

6.2.3. Capital de trabajo

Se considera que el Capital de Trabajo es el costo operativo para la puesta en marcha de la estación de servicio.

Para analizar la rentabilidad del proyecto, se proyectaron los costos de consumo de combustible, costos de mano de obra y gastos administrativos, dando como resultado que se requerirá la cantidad de dinero de U\$ 405,197.86 (dólares) para poder cubrir los gastos de operación durante un año, ya que los ingresos de ventas, vendrían después de un año al ser la caña de azúcar, un cultivo de ciclo anual (cosechado cada 12 meses). El monto de capital de trabajo resulta de la suma de los costos de operación y costos de producción (ve cuadro N° 15 y 16)

La Inversión total del proyecto se resume en el cuadro N° 13.

Cuadro No.13: Inversión Total del Proyecto expresado en USD.

Descripción	Monto (U\$)
Activo Fijo	\$ 1,185,611.49
Activos Diferidos	\$ 33,874.61
Capital de Trabajo	\$ 405,197.86
Total de la Inversión	\$ 1,624,683.96

6.3. Costos de Operación

Los costos son las erogaciones que habrán de realizarse para la obtención de un bien o servicio generado por el proyecto en un periodo dado, es decir, el valor de los recursos disponibles.

Cuadro N° 15. Costos de operación para llenado del reservorio en USD.

LLENADO DE RESERVORIO	UM	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO U\$
Mono de obra directa	Unid.	100	\$ 9.53	\$ 953.00
Reparacion y Mantenimiento de Equipo	Unid.	1.45	\$ 1,900.00	\$ 2,750.25
Combustible	Unid.	7000	\$ 3.15	\$ 22,050.00
Adecuacion camino de acceso	Km	2	\$ 600.00	\$ 1,200.00
TOTAL U\$				\$ 26,953.25

6.3.1. Costos de producción

Son aquellos que se relacionan de forma directa con la elaboración del producto o la prestación del servicio. Entre los principales se tienen: Costo de materia prima e insumos, costos en recursos humanos, costos de mantenimiento y otros costos indirectos de producción tales como mano de obra directa, depreciación de equipos e infraestructura, servicios adicionales, prestaciones sociales.

Cuadro N° 16. Costos de Producción expresado en USD.

COSTOS DE PRODUCCION	UM	TONALADAS	COST. UNIT.	COSTO U\$
Costo fijo (Personal Administrativo)	U\$/TON	13,239.22	\$ 2.60	\$ 34,421.98
Costo variable (Reparacion y Mant.)	U\$/TON	13,239.22	\$ 2.50	\$ 33,098.06
Costo de produccion (Mano de obra, Insumo y Maq.	U\$/TON	13,239.22	\$ 8.58	\$ 113,592.54
Costo corte y alce	U\$/TON	13,239.22	\$ 8.99	\$ 119,020.62
Costo de transporte	U\$/TON	13,239.22	\$ 1.86	\$ 24,624.96
Costos molienda fabrica	U\$/TON	13,239.22	\$ 4.04	\$ 53,486.46
TOTAL U\$				\$ 378,244.61

Para determinar los costos totales de producción, se utilizaron los datos de costos bases de Ingenio Montelimar, para lo cual el costo para el primer año de operación es de U\$ 378,244.61. Los datos del Cuadro N° 15, corresponden a los costos de operación durante el llenado del reservorio en los meses de invierno (septiembre, octubre y noviembre), mientras que los datos del cuadro N° 16, corresponden a los costos operativos desde el momento de la siembra (diciembre-enero) hasta la cosecha e industrialización del azúcar.

6.4. Gastos Administrativos

Son los que se vinculan a aquellas actividades que conllevan a la administración de recursos y la gestión contable del proyecto en funcionamiento, entre los principales rubros tenemos: salarios administrativos, equipos de oficina, papelería y útiles de oficina, servicios públicos, servicios de comunicación, impuestos y otros.

Ya determinados los salarios del área administrativa, se establecieron los demás gastos administrativos en los que incurrirá la construcción y operación del reservorio, con fines de riego obteniendo un total de U\$ \$34,421.98, este valor se octavo de la tabla de costos por toneladas del área de planificación y control de la Gerencia Agrícola, donde se establece que el costo administrativo de producir una tonelada es de 2.60 dólares.

6.4.1. Depreciación

Para determinar la depreciación de los activos se utilizó el método de la línea recta sin incluir el terreno y la amortización de los activos diferidos.

El Impuesto sobre la Renta, establece que, las cuotas anuales a deducir de la renta bruta como reserva por depreciación basadas en el método de línea recta, costo o precio de adquisición entre la vida útil del bien, será para edificios Industriales 10%; para Equipos y maquinarias industriales Fija en un bien inmóvil, 10%; para mobiliario y equipos de oficina, 20%.

A partir de estas cuotas anuales se realizó el cálculo para los Activos Fijos sin incluir el terreno, ya que es un bien que no se deprecia. El resultado fue de:

U\$ \$97,879

Cuadro N° 17. Depreciación de Equipo de Bombeo para el llenado del reservorio.

DEPRECIACION EQUIPO DE BOMBEO METODO DE LINEA RECTA (SLN)											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEPRECIACIÓN ANUAL		2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0
VALOR EN LIBROS	30,000.0	27,300.0	24,600.0	21,900.0	19,200.0	16,500.0	13,800.0	11,100.0	8,400.0	5,700.0	3,000.0

Fuente de elaboración propia.

Cuadro N° 18. Depreciación de Infraestructura del Reservorio.

DEPRECIACION RESERVORIO METODO DE LINEA RECTA (SLN)											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEPRECIACIÓN ANUAL		59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0
VALOR EN LIBROS	745787.3	686124.3	626461.3	566798.3	507135.3	447472.4	387809.4	328146.4	268483.4	208820.4	149157.5

Fuente de elaboración propia.

Cuadro N° 19. Depreciación de sistema de riego de Finca Rosario - San Diego

DEPRECIACION SISTEMA DE RIEGO METODO DE LINEA RECTA (SLN)											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEPRECIACIÓN ANUAL		35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8
VALOR EN LIBROS	443947.6	408431.8	372916.0	337400.2	301884.4	266368.6	230852.8	195337.0	159821.1	124305.3	88789.5

Fuente de elaboración propia.

Los cuadros 17, 18 y 19, muestran las depreciaciones de los activos fijos en el proyecto de la construcción del reservorio con fines de riego, los valores de los montos, comprenden la inversión de los activos fijos correspondientes a la construcción del reservorio y la inversión que se realizara en la finca al momento de la siembra del cultivo de caña de azúcar.

6.5. Construcción de los flujos de efectivos

El cálculo inicia en el año 1; es decir el año 2,020 para los siguientes años se estima que los ingresos por ventas serán lineales, es decir, iguales al año 1.

Cuadro N° 20. Variables de Cotos de Inversión y operación en Proyecto Reservorio Rosario - San Diego, Ingenio Montelimar expresado en USD.

DATOS RESERVORIO SAN DIEGO	
INVERSION TOTAL	\$ 1,681,454.57
TERRENO	\$ -
CONSTRUCCION-RESERVORIO	\$ 745,787.25
EQUIPO DE BOMBEO (MOTOR-BOMBA)	\$ 30,000.00
SISTEMA DE RIEGO GOTEO	\$ 353,357.93
ADECUACION PREPARACION Y SIEMBRA	\$ 113,237.13
RENOVACION 5TO AÑO	\$ 90,589.70
ACTIVO. DIFERIDO	\$ 33,874.61
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 405,197.64
VIDA UTIL EQUIPO DE BOMBEO	10
DEPRECIACION LINEA RECTA	
VALOR DE RESCATE	3,000.00
TM MELAZA (6.5/TC/182)	472.83
TOTAL PRODUCCION (TM/AÑO.)	13,239.22
AREA RESERVORIO (HA)	113.24
PRODUCCION (TM/HA)	116.92
QQ AZUCAR (2.31 QQ/TM)	2.38
TOTAL QQ AZUCAR (2.31 QQ/TON)	31,484.99
PRECIO DEL QQ (USD\$ 13.51)	\$ 21.63
KWH / TC (104.54)	1,384,028.39
INGRESO TOTAL	\$ 993,039.91
INGRESOS POR VENTA DE AZUCAR	\$ 681,020.36
INGRESO-ENERGIA (USD\$ 0.115/KWH)	\$ 159,163.27
INGRESO MELAZA (USD\$ 120/TM)	\$ 56,739.53
AHORRO POR TRNSP. CERCA (0.11 \$/TC)	\$ 96,116.76
COSTOS DE OPERACIÓN	\$ 26,953.04
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 953.00
REPARACION MANT. DE EQUIPO	\$ 3,950.04
COMBUSTIBLE	\$ 22,050.00
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 378,244.61
COSTO FIJOS (2.6 \$/TM)	\$ 34,421.98
COSTO VARIABLE (2.5 \$/TM)	\$ 33,098.06
COSTO DE PROD. CAMPO(8.58 \$/TM)	\$ 113,592.54
COSTO CORTE Y ALCE (8.99 \$/TM)	\$ 119,020.62
COSTO DE TRANSP. (0.093 \$/KM/TM)	\$ 24,624.96
COSTOS MOLIENDA FABRICA (4.04\$/TM)	\$ 53,486.46
DISTANCIA DE LA FINCA A FABRICA	20.00
CREC. GASTOS VARIABLES	2%
CREC. GASTOS ADMINISTRATIVOS	3%
VIDA DEL PROYECTO (AÑOS)	10
TASA IMPOSITIVA (IR)	30%
TMAR DE DESCUENTO	15.6%

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos

Estudio de Pre-Factibilidad de la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario - San Diego Ingenio Montelimar)

Cuadro N° 21. Flujo de caja sin Financiamiento para estudio de Evaluación Financiera expresado en dólares americano.

DATOS RESERVORIO SAN DIEGO		
INVERSION TOTAL	\$ 1,681,454.57	
TERRENO	\$ -	
CONSTRUCCION-RESERVORIO	\$ 745,787.25	
EQUIPO DE BOMBEO (MOTOR-BOMBA)	\$ 30,000.00	
SISTEMA DE RIEGO GOTEO	\$ 353,357.93	
ADECUACION PREPARACION Y SIEMBRA	\$ 113,237.13	
RENOVACION 5TO AÑO	\$ 90,589.70	
ACTIVO. DIFERIDO	\$ 33,874.61	
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 405,197.64	
VIDA UTIL EQUIPO DE BOMBEO	10	
DEPRECIACION LINEA RECTA		
VALOR DE RESCATE	3,000.00	
TM MELAZA (6.5/TC/182)	472.83	
TOTAL PRODUCCION (TM/AÑO.)	13,239.22	
AREA RESERVORIO (HA)	113.24	
PRODUCCION (TM/HA)	116.92	
QQ AZUCAR (2.31 QQ/TM)	2.38	
TOTAL QQ AZUCAR (2.31 QQ/TON)	31,484.99	
PRECIO DEL QQ (USD\$ 13.51)	\$ 21.63	
KWH/ TC (104.54)	1,384,028.39	
INGRESO TOTAL	\$ 993,039.91	
INGRESOS POR VENTA DE AZUCAR	\$ 681,020.36	
INGRESO-ENERGIA (USD\$ 0.115/KWH)	\$ 159,163.27	
INGRESO MELAZA (USD\$ 120/TM)	\$ 56,739.53	
AHORRO POR TRNSP. CERCA (0.11 \$/TC)	\$ 96,116.76	
COSTOS DE OPERACIÓN	\$ 26,953.04	
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 953.00	
REPARACION MANT. DE EQUIPO	\$ 3,950.04	
COMBUSTIBLE	\$ 22,050.00	
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 378,244.61	
COSTO FIJOS (2.6 \$/TM)	\$ 34,421.98	
COSTO VARIABLE (2.5 \$/TM)	\$ 33,098.06	
COSTO DE PROD. CAMPO(8.58 \$/TM)	\$ 113,592.54	
COSTO CORTE Y ALCE (8.99 \$/TM)	\$ 119,020.62	
COSTO DE TRANSP. (0.093 \$/KM/TM)	\$ 24,624.96	
COSTOS MOLIENDA FABRICA (4.04\$/TM)	\$ 53,486.46	
DISTANCIA DE LA FINCA A FABRICA	20.00	
CREC. GASTOS VARIABLES	2%	
CREC. GASTOS ADMINISTRATIVOS	3%	
VIDA DEL PROYECTO (AÑOS)	10	
TASA IMPOSITIVA (IR)	30%	
TMAR DE DESCUENTO	15.6%	
RUBRO	VIDA U.	V. RECIDUAL
EDIFICACIONES	10	3,000.00
RESERVORIO	10	149,157.45
SISTEMA DE RIEGO	10	88,789.53

FLUJO DE CAJA SIN FINANCIAMIENTO EXPRESADO EN MILES DE DOLARES AMERICANOS												
RUBROS/AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
(TM/HA)	-	13,239.22	\$ 13,239	\$ 12,842	\$ 12,457	\$ 12,083	\$ 13,239	\$ 13,239	\$ 12,842	\$ 12,457	\$ 12,083	
INGRESOS POR VENTAS		\$ 993,040	\$ 993,040	\$ 966,132	\$ 940,032	\$ 914,714	\$ 993,040	\$ 993,040	\$ 966,132	\$ 940,032	\$ 914,714	
AHORRO POR TRANSPORTE		\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	
COSTOS DE OPERACIÓN		\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	
MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	
REPARACION MANT. DE EQUIPO		\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	
COMBUSTIBLE		\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	
COSTOS DE PRODUCCION		\$ 378,245	\$ 378,245	\$ 366,897	\$ 355,890	\$ 345,214	\$ 378,245	\$ 378,245	\$ 366,897	\$ 355,890	\$ 345,214	
COSTO FIJOS (2.6 \$/TM)		\$ 34,422	\$ 34,422	\$ 33,389	\$ 32,388	\$ 31,416	\$ 34,422	\$ 34,422	\$ 33,389	\$ 32,388	\$ 31,416	
COSTO VARIABLE (2.5 \$/TM)		\$ 33,098	\$ 33,098	\$ 32,105	\$ 31,142	\$ 30,208	\$ 33,098	\$ 33,098	\$ 32,105	\$ 31,142	\$ 30,208	
COSTO DE PROD. CAMPO(8.58 \$/TM)		\$ 113,593	\$ 113,593	\$ 110,185	\$ 106,879	\$ 103,673	\$ 113,593	\$ 113,593	\$ 110,185	\$ 106,879	\$ 103,673	
COSTO CORTE Y ALCE (8.99 \$/TM)		\$ 119,021	\$ 119,021	\$ 115,450	\$ 111,986	\$ 108,627	\$ 119,021	\$ 119,021	\$ 115,450	\$ 111,986	\$ 108,627	
COSTO DE TRANSP. (0.093 \$/KM/TM)		\$ 24,625	\$ 24,625	\$ 23,886	\$ 23,170	\$ 22,475	\$ 24,625	\$ 24,625	\$ 23,886	\$ 23,170	\$ 22,475	
COSTOS MOLIENDA FABRICA (4.04\$/TM)		\$ 53,486	\$ 53,486	\$ 51,882	\$ 50,325	\$ 48,816	\$ 53,486	\$ 53,486	\$ 51,882	\$ 50,325	\$ 48,816	
Depreciación de activo fijo		\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	
Amortización de activo diferido		\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	
Utilidad antes del IR		\$ 475,252	\$ 475,252	\$ 459,692	\$ 444,598	\$ 429,958	\$ 477,517	\$ 477,517	\$ 461,957	\$ 446,863	\$ 432,222	
Impuesto sobre la Renta		\$ 142,576	\$ 142,576	\$ 137,908	\$ 133,380	\$ 128,987	\$ 143,255	\$ 143,255	\$ 138,587	\$ 134,059	\$ 129,667	
Utilidad despues del IR		\$ 332,677	\$ 332,677	\$ 321,784	\$ 311,219	\$ 300,970	\$ 334,262	\$ 334,262	\$ 323,370	\$ 312,804	\$ 302,556	
Depreciación de activo fijo		\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	
Amortización de la activo diferido		\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	
Valor de desecho											\$ 240,947	
Recuperación de capital de trabajo											\$ 405,198	
Inversión		\$ (1,681,454.6)					\$ 90,590					
FLUJO NETO EFECTIVO		\$ (1,681,454.6)	\$ 445,267	\$ 445,267	\$ 434,374	\$ 423,809	\$ 322,971	\$ 444,587	\$ 444,587	\$ 433,695	\$ 423,129	\$ 1,059,026
FLUJO NETO ACTUALIZADO		\$ 385,182	\$ 333,206	\$ 281,192	\$ 237,331	\$ 156,577	\$ 186,309	\$ 161,169	\$ 136,005	\$ 114,786	\$ 248,524	
FLUJO NETO ACUMULADO		\$ 385,182	\$ 718,388	\$ 999,580	\$ 1,236,911	\$ 1,393,368	\$ 1,579,677	\$ 1,740,846	\$ 1,876,851	\$ 1,991,637	\$ 2,240,161	
Periodo de recuperación		7 años										
VAN		\$ 558,706.6										
TIR		23%										
Relación beneficio costo		3.30										
QQ DE AZUCAR MINIMO POR T		1.8										
PRECIO MINIMO DE QQ DE AZI		16.4										
TM/HA MINIMAS		80.7										

Como la VAN mayor que cero, se recomienda la Inversion.

Como la TIR es mayor que TMAR, se recomienda la Inversion.

Se acepta el proyecto debido a que RCB es mayor que 1, se puede hacer la inversion

PRECIO DE QQ DE AZUCAR											
CANTIDAD DE TONELADA	558,706.62	\$ 23	\$ 22	\$ 21	\$ 20	\$ 18	\$ 17	\$ 15	\$ 14	\$ 12	\$ 11
14,000.00	\$ 1,341,503	\$ 1,174,960	\$ 1,119,445	\$ 952,902	\$ 786,359	\$ 619,816	\$ 453,273	\$ 286,729	\$ 120,186	\$ (46,357)	\$ (46,357)
13,129.51	\$ 1,182,667	\$ 1,026,482	\$ 974,421	\$ 818,237	\$ 662,052	\$ 505,868	\$ 349,684	\$ 193,499	\$ 37,315	\$ (118,869)	\$ (118,869)
12,000.00	\$ 976,570	\$ 833,827	\$ 786,246	\$ 643,502	\$ 500,759	\$ 358,016	\$ 215,273	\$ 72,530	\$ (70,214)	\$ (212,957)	\$ (212,957)
10,000.00	\$ 611,637	\$ 492,693	\$ 453,046	\$ 334,102	\$ 215,159	\$ 96,216	\$ (22,727)	\$ (141,670)	\$ (260,614)	\$ (379,557)	\$ (379,557)
9,000.00	\$ 429,170	\$ 322,127	\$ 286,446	\$ 179,402	\$ 72,359	\$ (34,684)	\$ (141,727)	\$ (248,770)	\$ (355,814)	\$ (462,857)	\$ (462,857)
8,000.00	\$ 246,703	\$ 151,560	\$ 119,846	\$ 24,702	\$ (70,441)	\$ (165,584)	\$ (260,727)	\$ (355,870)	\$ (451,014)	\$ (546,157)	\$ (546,157)
7,000.00	\$ 64,237	\$ (19,007)	\$ (46,754)	\$ (129,997)	\$ (213,241)	\$ (296,484)	\$ (379,727)	\$ (462,970)	\$ (546,214)	\$ (629,457)	\$ (629,457)
6,000.00	\$ (118,230)	\$ (189,573)	\$ (213,354)	\$ (284,697)	\$ (356,041)	\$ (427,384)	\$ (498,727)	\$ (570,070)	\$ (641,414)	\$ (712,757)	\$ (712,757)
5,000.00	\$ (300,697)	\$ (360,140)	\$ (379,954)	\$ (439,397)	\$ (498,841)	\$ (558,284)	\$ (617,727)	\$ (677,170)	\$ (736,614)	\$ (796,057)	\$ (796,057)

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos.

6.6. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) del Inversionista

La *TMAR* (tasa mínima aceptable de rendimiento) sin inflación es la tasa de ganancia anual que solicita ganar el inversionista para llevar a cabo la instalación y operación de la empresa. Como no se considera inflación, la *TMAR* es la tasa de crecimiento real de la empresa por arriba de la inflación. Esta tasa también es conocida como *premio al riesgo*, de forma que en su valor debe reflejar el riesgo que corre el inversionista de no obtener las ganancias pronosticadas y que eventualmente vaya a la bancarrota.

El valor que se le asigne depende básicamente de tres parámetros: de la estabilidad de la venta de productos similares (mermeladas), de la estabilidad o inestabilidad de las condiciones macroeconómicas del país y de las condiciones de competencia en el mercado. A mayor riesgo, mayor ganancia.

Si se define a la *TMAR* como:

$$TMAR = i + t = \text{premio al riesgo}; t = \text{tasa}$$

$$\text{tasa} = 0.076$$

$$\text{Premio al Riesgo} = 0,08$$

$$\mathbf{TMAR = (Tasa + premio al riesgo)}$$

$$TMAR = (0.08 + 0.076)$$

$$\mathbf{TMAR = 15.60\%}$$

6.7. Indicadores financieros sin financiamiento

Esta evaluación permitirá aplicar los métodos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir que se utilizará el VAN, la TIR y la Relación Beneficio-Costo.

Es importante mencionar que, para poder valerse de estas herramientas, será necesario determinar el valor del costo de capital que espera el inversionista como mínimo.

6.7.1. Valor Actual Neto VAN

El proyecto de construcción de un reservorio con fines de riego, es rentable ya que el valor actualizado del flujo de beneficio es mayor que el flujo actualizado de los costos, es decir la cantidad de dinero que se debe aportar para hacerle frente a los gastos de inversión es menor que la cantidad de dinero que se debe obtener hoy.

El análisis financiero realizado nos dice que el Valor actual Neto del proyecto es de: **VAN = U\$ 558,706.6**, dicho valor es mayor que cero por lo que se acepta el proyecto.

6.7.2. Índice de Rentabilidad (IR)

Las ganancias adquiridas por cada unidad monetaria invertida sobre el requerimiento mínimo de la Construcción de Reservorio se calculan por medio de la fórmula:

$$IR = \frac{VAN}{I}$$

Donde,

VAN : Valor actual neto

I : Inversión

$$IR = \frac{\$ 558,706.6}{\$ 1,681,454.57}$$

$$IR = 0.33$$

Los datos de la evaluación nos dicen que el proyecto tiene un índice de rentabilidad del 33 %

6.7.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa que hace cero el valor presente neto.

TIR= 23 %

Se acepta el proyecto ya que la TIR es mayor que la TMAR, lo cual indica que el proyecto de construcción de reservorio se encuentra alejado del riesgo.

6.7.4. Relación Beneficio – Costo (B/C)

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización o tasa de evaluación.

$$RBC = \frac{\sum \frac{Ingresos}{(1+i)^n}}{I + \sum \frac{Costos Totales}{(1+i)^n}}$$

$$RBC = 3.30$$

Como la relación beneficio costo (RBC) es mayor que 1 se acepta el proyecto.

El Periodo de Retorno de la Inversión (PRI), representa el tiempo necesario para que el proyecto recupere por sí mismo el capital invertido.

$$\sum_{t=1}^k \frac{FNE}{(1+i)^t}$$

$$\$1,681,454.57 = \frac{445,266.6}{(1.1560^1)} + \frac{445,266.6}{1.1560^2} + \frac{434,374.3}{(1.1560^3)} + \frac{423,808.8}{(1.1560^4)} + \frac{322,970.6}{(1.1560^5)} + \frac{444,587.2}{(1.1560^6)} + \frac{444,587.2}{(1.1560^7)}$$

Cuadro N° 22. Flujo Neto de Efectivo

Año 1	\$ 385,179	\$ 385,179
Año 2	\$ 333,200	\$ 718,378
Año 3	\$ 281,184	\$ 999,562
Año 4	\$ 237,322	\$ 1,236,885
Año 5	\$ 156,449	\$ 1,393,334
Año 6	\$ 186,299	\$ 1,579,633
Año 7	\$ 161,158	\$ 1,740,791

El plazo de la recuperación de la Inversión se da en siete años según cálculos realizados.

6.7.5. Análisis de Sensibilidad.

Se realizó un análisis de sensibilidad de dos variables, las cuales fueron: Cantidad de toneladas producidas y precio del quintal de azúcar. En el cuadro N° 22, se muestra el comportamiento del **VAN** a diferentes precios de mercado del producto y diferentes rendimientos en la producción.

Cuadro N° 23. Análisis de sensibilidad de dos variables

CANTIDAD DE TONELADA	PRECIO DE QQ DE AZUCAR										
	558,706.62	23	22	21	20	18	17	15	14	12	11
14,000.00	\$ 1,341,503	\$ 1,174,960	\$ 1,119,445	\$ 952,902	\$ 786,359	\$ 619,816	\$ 453,273	\$ 286,729	\$ 120,186	\$ (46,357)	
13,129.51	\$ 1,182,667	\$ 1,026,482	\$ 974,421	\$ 818,237	\$ 662,052	\$ 505,868	\$ 349,684	\$ 193,499	\$ 37,315	\$ (118,869)	
12,000.00	\$ 976,570	\$ 833,827	\$ 786,246	\$ 643,502	\$ 500,759	\$ 358,016	\$ 215,273	\$ 72,530	\$ (70,214)	\$ (212,957)	
10,000.00	\$ 611,637	\$ 492,693	\$ 453,046	\$ 334,102	\$ 215,159	\$ 96,216	\$ (22,727)	\$ (141,670)	\$ (260,614)	\$ (379,557)	
9,000.00	\$ 429,170	\$ 322,127	\$ 286,446	\$ 179,402	\$ 72,359	\$ (34,684)	\$ (141,727)	\$ (248,770)	\$ (355,814)	\$ (462,857)	
8,000.00	\$ 246,703	\$ 151,560	\$ 119,846	\$ 24,702	\$ (70,441)	\$ (165,584)	\$ (260,727)	\$ (355,870)	\$ (451,014)	\$ (546,157)	
7,000.00	\$ 64,237	\$ (19,007)	\$ (46,754)	\$ (129,997)	\$ (213,241)	\$ (296,484)	\$ (379,727)	\$ (462,970)	\$ (546,214)	\$ (629,457)	
6,000.00	\$ (118,230)	\$ (189,573)	\$ (213,354)	\$ (284,697)	\$ (356,041)	\$ (427,384)	\$ (498,727)	\$ (570,070)	\$ (641,414)	\$ (712,757)	
5,000.00	\$ (300,697)	\$ (360,140)	\$ (379,954)	\$ (439,397)	\$ (498,841)	\$ (558,284)	\$ (617,727)	\$ (677,170)	\$ (736,614)	\$ (796,057)	

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos.

En cuadro N° 23, podemos apreciar, que los datos sombreados en rojo, establecen el límite entre las toneladas mínimas que se tendrían que producir y el precio mínimo de venta al que se tendría que vender el producto para no tener pérdidas en el proyecto. Por ejemplo: al producir 10 mil toneladas, el precio mínimo que se tendría que vender el producto es de 17 dólares para no tener pérdidas y al producir 12 mil toneladas, precio mínimo es de 14 dólares el qq.

CAPÍTULO VII: EVALUACION ECONOMICA

El estudio de evaluación económica del proyecto, proporciona las herramientas necesarias para tomar la decisión más conveniente sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión privada o pública.

El proyecto de construcción de un reservorio con fines de riego en finca Rosario-San Diego, es un proyecto de inversión privada, por lo que al Inversionista le interesara si la rentabilidad de este le dará los mayores márgenes de ganancia, pero también es de interés del gobierno ya que gubernamentalmente se analiza si un proyecto es conveniente para la economía nacional y se identifican los impactos que produzca en los diferentes sectores de la sociedad.

La evaluación económica de los beneficios producidos por el proyecto se valora a precios económicos, también denominados precios frontera o de eficiencia. Estos tienen el fin de eliminar las distorsiones existentes en los mercados provocados por monopolios, rigidez institucional o controles de precios entre otros.

Este tipo de evaluación es importante porque permite identificar los ingresos directos e indirectos que genera el proyecto.

Para la evaluación económica del proyecto del Reservorio, se utilizaron los precios económicos de las siguientes variables.

- Precio Social de la mano de obra calificada
- Precio Social de la mano de obra no calificada.
- Precio Social de Divisas
- Tasa Social de Descuento

La evaluación económica es la manera de medir y comparar los beneficios de los recursos, para evaluar la rentabilidad económica en el proyecto del reservorio, se utilizaron los siguientes indicadores:

- VANE : Valor actual neto económico
- TIRE : Tasa interna de retorno económica
- R B/C : Razón beneficio/ costo económico.

7.1. Precios sociales utilizados en Nicaragua vigentes para el 2011

La Dirección General de Inversiones Públicas (DGIP), exige los precios sociales utilizados en las evaluaciones socioeconómicas, representan valores oficiales que reflejan el costo real para la sociedad de usar unidades adicionales de los factores de producción en la generación de unidades de bienes y servicios, estos precios fueron actualizados en el 2010, y se muestran a continuación para la evaluación del presente estudio:

Tasa Social de Descuento : 8%

Precio Social de Divisas : 1.015

Mano de Obra:

Calificada con desempleo involuntario	: 0.82
Calificada con pleno empleo involuntario	: 1.00
No Calificada con desempleo involuntario	: 0.54
No Calificada con pleno empleo involuntario	: 0.83

7.2. Transferencia de precios de mercado a precios sociales

Los precios sociales son valores que reflejan el verdadero costo para la sociedad de las unidades adicionales de recursos utilizados en la ejecución y operación de un proyecto de inversión.

Cuadro N° 24. Corrección de precio de mercado de la Inversión a precio social

PRESUPUESTO DE INVERSION						
Descripcion	u/m	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Factor de corrección	Costo Social
Conjunto Motor-Bomba 5000 Gpm	unid.	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	1.015	30,450.00
Tractor de Banda d-6	hr	419.62	\$ 90.00	\$ 37,766.01	1.015	38,332.50
Compactacion Nucleo	m3	79,201.51	\$ 4.00	\$316,806.04	1.015	321,558.13
Compactacion terraplenes	m3	46,685.19	\$ 2.00	\$ 93,370.37	1.015	94,770.93
Carga y Transporte	m3	125,886.70	\$ 1.14	\$143,510.83	1.015	145,663.50
Topografía	dia	20	\$ 300.00	\$ 6,000.00	1.015	6,090.00
Tuberia Novafort	unidad	242	\$ 252.00	\$ 60,984.00	1.015	61,898.76
Tuberia PVC	unidad	600	\$ 128.00	\$ 76,800.00	1.015	77,952.00
Zanjeo y aterrado	ml	5000	\$ 0.91	\$ 4,550.00	1.015	4,618.25
Obra civil	global	1	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	1.015	6,090.00
Total				\$775,787.25		\$ 787,424.06

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos.

Cuadro N° 25. Corrección de precio de Inversión sistema de riego a precio social

Descripcion	u/m	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Factor de corrección	Costo Social
Inversion de produccion 1er año	Mz	160.62	\$ 1,551.03	\$ 249,121.68	1.015	\$ 252,858.51
Inversion de produccion al 5to año	Mz	160.62	\$ 564.01	\$ 90,589.70	1.015	\$ 91,948.55

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos.

Cuadro N° 26. Corrección de precio de mercado de la operación a precio social

PRESUPUESTO DE OPERACIÓN LLENADO DE RESERVORIO						
Descripcion	u/m	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Factor de corrección	Costo Social
Combustible (Diesel)	galones	7,251.89	\$ 3.15	\$22,843.44	1.015	23,186.09
Mano obra operación bombero	jornales	51.80	\$ 9.54	\$ 494.16	0.54	266.85
Mano obra operación regador	jornales	51.80	\$ 9.52	\$ 493.13	0.54	266.29
Mantenimientos	ml	4	\$ 500.00	\$ 2,000.00	1.015	2,030.00
Reparaciones	global	1	\$ 750.00	\$ 750.00	1.015	761.25
Adecuacion camino de acceso	km	2	\$ 600.00	\$ 1,200.00	1.015	1,218.00
Total				\$27,780.73		\$ 27,728.48

Fuente de elaboración propia en base a estudios previos.

7.3. Costo social del proyecto

Son aquellos costos que periodo a periodo se deben incurrir para generar los beneficios del proyecto.

Cuadro N° 27. Costos de Producción con y sin Proyecto expresado en USD.

COSTOS DE PRODUCCION	Costo \$/TC sin Proyecto	Costo \$/TC con Proyecto	Factor de corrección	Total Costo \$/TC sin Proyecto	Total Costo \$/TC con Proyecto
COSTO FIJOS	3.00	2.36	1.00	\$ 17,656.50	\$ 34,431.06
COSTO VARIABLE	2.89	2.27	0.83	\$ 14,117.55	\$ 27,497.24
COSTO DE PROD. CAMPO	10.75	7.79	1.02	\$ 64,234.35	\$ 115,402.02
COSTO CORTE Y ALCE	9.84	8.16	1.02	\$ 58,772.60	\$ 120,922.80
COSTO DE TRANSP. TC-Km	0.11	0.11	1.02	\$ 657.12	\$ 1,629.46
COSTOS MOLIENDA FABRICA	4.73	3.66	1.02	\$ 28,250.40	\$ 54,275.56
Total	31.32	24.36		\$183,688.52	\$ 354,158.13

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

Cuadro N° 28. Rendimientos de Producción con y sin Proyecto

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Rendimiento promedio sin Proyecto	55.20	Tc/MZ
Rendimiento promedio con Proyecto	90.86	Tc/MZ
Incremento de Producción	35.66	Tc/MZ
% de disminución de costo por aumento de rendimiento	39%	
Toneladas sin proyecto	5,885.50	Toneladas
Toneladas con proyecto	14,594.36	Toneladas

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

Cuadro N° 29. Costos económicos por tonelada producida

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Costo económico sin proyecto	\$31.21	\$/TC
Costo económico con proyecto	24.27	\$/TC
Costo económico por Toneladas Extras	\$ 214,506.08	\$/Año
Costo de Operación del Proyecto	\$ 25,698.48	\$/Año
Costo de mantenimiento	\$ 2,030.00	\$/Año
Total Costo	\$ 242,234.56	\$/Año

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.4. Beneficio por liberación de Recursos

En el cuadro N° 30, se muestran los beneficios por liberación de recursos, para el proyecto del reservorio en finca Rosario - San Diego.

Cuadro N° 30. Beneficios por liberación de recursos

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Ahorro de costo de producción con proyecto	\$ 7.25	\$/TC
Disminución de Km en transporte de caña	60.00	km
Disminución de Costos de producción	\$ 60,470.67	\$/año
Ahorro por transporte 0.11 \$-Km/TC	\$ 97,767.65	\$/año
Ahorro por alquiler	\$ 32,123.45	\$/año
Total beneficio por liberación de recursos.	\$ 190,361.77	\$/año

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.5. Beneficio por aumento de consumo.

El Beneficio por aumento de consumo, se calcula con diferencia entre los beneficios con proyecto menos los beneficio sin proyecto, es decir es el valor económico (ingresos) que tienen las toneladas extras producidas.

Cuadro N° 31. Beneficios por aumento de consumo

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Toneladas sin proyecto	5,885.50	Toneladas
Toneladas con proyecto	14,594.36	Toneladas
Consumo incremental	35.66	Toneladas
Rendimiento de Azúcar/Tonelada	2.38	QQ/Ton
Precio	\$ 21.63	\$/Quintal de Azúcar
Beneficio económico sin proyecto	\$ 302,982.01	\$/año
Beneficio económico con proyecto	\$ 751,309.14	\$/año
Beneficio por aumento de consumo	\$ 448,327.13	\$/año

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6. Depreciación

Se elimina por ser una transferencia.

7.7. Flujo de Fondos

De acuerdo al flujo de fondos proyectados los ingresos son superiores a los costos estimados. Ver cuadro N° 32, detalle del flujo de fondos.

Cuadro N° 32. Flujo de fondos de estudio económico expresado en USD.

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+ Beneficios directos		\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689	\$ 638,689
Por liberación de recursos		\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362
Por aumento de consumo		\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327
- Costo de Operación del Proyecto		\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698	\$ 25,698
- Costo de mantenimiento		\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030	\$ 2,030
- Costo de producción Ton-Extra		\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506	\$ 214,506
- Inversión total	\$ 1,279,347					\$ 91,949					
Inversión fija	\$ 1,040,283										
Inversión capital de trabajo	\$ 239,065										
+ Recuperación capital de trabajo											\$ 239,065
= Flujo neto socio-económica	\$ -1,279,347	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 304,506	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 635,519
Tasa social de descuento	8%										
Relacion Beneficio Costo (RBC)	2.6										
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 1,429,048.27										
Tasa Interna de Retorno (TIR)	28%										
Costo de Tonelada Maximo	35.95										

Analisis de Sensibilidad sobre el costo maximo de la tonelada con proyecto para un VAN Social igual a Cero.

7.8. Indicadores

Para analizar la viabilidad económica social del proyecto se calcula el valor actual neto económico del flujo de efectivo estimado, así como la tasa interna de retorno económica del proyecto y la relación beneficio costo.

7.8.1. Cálculo VAN Social (Valor Actual Neto Social)

Una vez que se han calculado los Beneficios Sociales Netos y la Inversión social, se deberá calcular el indicador del Valor Actual Neto Social.

$$VAN \text{ social} = -IS + \sum_{t=1}^n \frac{BSN_t}{(1 + r^s)^t}$$

Donde:

IS: Inversión Social

BSN: Beneficios Sociales Netos

r^s : Tasa social de descuento

En el cuadro N° 33, Se muestran los resultados de los Indicadores de evaluación socioeconómica del proyecto de construcción del reservorio Rosario San Diego.

Cuadro N° 33. Indicadores de evaluación económica.

Tasa social de descuento	8%
Relación Beneficio Costo (RBC)	2.6
Valor Actual Neto (VAN)	\$1,429,048.27
Tasa Interna de Retorno (TIR)	28%
Costo de Tonelada Máximo	35.95

Como el Valor Actual Neto Social es mayor que cero y la Tasa Interna de Retorno social es mayor que la Tasa Social de Descuento, se acepta la iniciativa, ya que según estos indicadores de evaluación el proyecto es socialmente rentable.

CAPÍTULO VII: ASPECTOS FINALES

7.1. Conclusiones

Después de haberse realizado el análisis correspondiente de todas las etapas que conlleva el Estudio de Pre-Factibilidad de la construcción de un reservorio y su sistema de abastecimiento de agua, con fines de riego, para la producción de caña de Azúcar en Finca Rosario - San Diego Ingenio Montelimar se puede concluir lo siguiente:

- a) Se determinó que existe la necesidad de construir un reservorio con fines de riego para la producción de caña de azúcar en fincas Rosario y San Diego, ya que estas, han reducido la cantidad de área de siembra, debido a los bajos rendimientos en Toneladas Métricas por Hectáreas (TM/HA), por no disponer de la cantidad de agua suficiente para el uso de riego en la época de verano. Esta situación, además de ocasionar pérdidas económicas a la empresa azucarera, ha dado como resultado el desempleo de muchos obreros agrícolas de las comunidades aledañas, razón por la cual muchos habitantes han tenido que emigrar del campo a la ciudad o hacia el extranjero, para buscar el sustento familiar

- a) El estudio de mercado realizado demuestra que existe una alta demanda de agua insatisfecha en Fincas Rosario y San Diego. Actualmente el mercado presenta una demanda potencial insatisfecha de 953,575.81 m³ de agua al año, con el reservorio se logrará suplir la demanda de las 38.07 Ha Finca Rosario y de la Finca San diego 75.17 Ha, las restantes 43.27 serán regadas con 2 pozos existentes en la finca y con el agua del rio (300 gpm).

- b) En el estudio financiero se determinó que la inversión total del proyecto en activos fijo, diferidos y capital de trabajo es de U\$ \$ \$1,624,683.96, lo cual permitirá comenzar las operaciones del proyecto, por otra parte se determina que, al invertir en el Reservorio de la finca Rosario San Diego, ubicada a una distancia de 20 km de la fábrica, se obtiene un ahorro por transporte de \$97,879, ya que, al no invertir en esta finca, se tendría que ir a rentar áreas con disponibilidad de agua a una distancia de 85 km. El proyecto resulta rentable, ya que el **VAN** es mayor que **0**, la **TIR** mayor que la **TAMAR** y **RBC** mayor que **1**, por tanto se acepta el proyecto.
- c) En el flujo de caja se estima que el precio del qq es de \$ 21.63 promediando el precio internacional del azúcar con la cuota nacional asignada al ingenio Montelimar, la producción agrícola esperada con el proyecto es de 115.95 TM/HA y el rendimiento industrial esperado es de 2.38 qq/TM.
- d) La evaluación económica de los beneficios producidos por el proyecto valorados a precios económicos nos dice que, se acepta el proyecto debido a que VAN Social es mayor que cero, TIR Social es mayor que la tasa social de descuento y la relación beneficio costo (RBC) es mayor que 1, lo cual indica que el proyecto es socialmente rentable.

7.2. Recomendaciones

Después de haber realizado el estudio de pre factibilidad dela construcción del reservorio con fines de riego, la información obtenida en el proceso nos permite plantear las siguientes recomendaciones.

- a) Una vez construido el reservorio e instalado el sistema de abastecimiento de agua (tubería de conducción y equipo de bombeo), el llenado de la infraestructura debe hacerse en los meses de septiembre, octubre y noviembre, ya que según los registros históricos del Ingenio Montelimar este es el periodo durante el cual se obtienen las precipitaciones más altas, y por tanto mayores caudales del río San Diego.
- b) Se debe establecer estrictas medidas de control en el uso de agua en los plantíos de caña para garantizar la disponibilidad del recurso durante la época seca, según lo planificado, con forme a los diseños del proyecto. Y a su vez garantizar que la lámina de diseño de riego no sea mayor a 5.26 mm/día y de esta manera garantizar el agua en el periodo de mayor demanda de agua.
- c) Para garantizar la vida útil del proyecto es necesario cumplir con todos los mantenimientos de la infraestructura y equipo de bombeo, se debe hacer limpieza del reservorio una vez al año y los mantenimientos del equipo de bombeo según ficha técnica del mismo.
- d) Establecer un perímetro de seguridad alrededor del reservorio y cumplir con todas las normas de seguridad e higiene previstas en la ley.

7.3. Bibliografía

- Aforos de embalses, Víctor Marroquín, Ingenio Montelimar, 10 de septiembre de 2015, Departamento de Ingeniera Agrícola-Montelimar.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Guía metodológica de las alternativas técnicas del agua, Nicaragua: Contiguo a la Estación V Policía Nacional, p. 37.
- Baca Gabriel (2010), Evaluación de proyectos Sexta edición, Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A, Piso 17, Colonia Desarrollo Santa Fe, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01376, México, D. F., p. 309.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016, Diagnóstico sobre la situación y potencial del sector riego en Nicaragua, Nicaragua, p. 114.
- Martínez González, Mayela Yaoska (2012), Análisis morfoestructural del Graben de Managua y sus alrededores, UNAN - Managua recinto universitario Rubén Darío facultad de ciencias e ingeniería departamento de tecnología, p. 117.
- Melgar, M.; Meneses, A.; Orozco, H.; Pérez, O.; y Espinosa, R. (2012), El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala, CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar). (eds.). Guatemala. p. 512.
- (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar).2012. El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala. Melgar, M.; Meneses, A.; Orozco, H.; Pérez, O.; y Espinosa, R. (eds.). Guatemala. 512 p.

7.4. Índice de Cuadros

1. Cuadro N° 1. Análisis de Involucrado
2. Cuadro N° 2. Acciones identificadas para los medios.
3. Cuadro N° 3. Acciones identificadas para los medios
4. Cuadro N° 4. Generales del Reservorio
5. Cuadro N° 5. Demanda hídrica Finca Rosario y San Diego
6. Cuadro N° 6. Precio del metro cubico de agua.
7. Cuadro N° 7. Aforo rio San Diego
8. Cuadro N° 8. Presupuesto de Inversión Reservorio Rosario San Diego
9. Cuadro N° 9. Presupuesto de Operación Reservorio Rosario San Diego
10. Cuadro N° 10. Costo de mantenimiento de equipo de bombeo reservorio
11. Cuadro N° 11. Activo Fijo de operación y construcción de reservorio
12. Cuadro N° 12. Activo Fijo de operación y construcción de reservorio
13. Cuadro N° 13: Inversión Total del Proyecto
14. Cuadro N° 14. Costos de operación para llenado del reservorio.
15. Cuadro N° 15. Costos de Producción.
16. Cuadro N° 16. Depreciación de Equipo de Bombeo para el llenado del reservorio
17. Cuadro N° 17. Depreciación de Infraestructura del Reservorio
18. Cuadro N° 18. Depreciación de sistema de riego de Finca Rosario - San Diego
19. Cuadro N° 19. Calculo de Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)
20. Cuadro N° 20. Flujo Neto de Efectivo
21. Cuadro N° 21. Variables de Cotos de Inversión y operación en Proyecto Reservorio Rosario - San Diego, Ingenio Montelimar.
22. Cuadro N° 22. Flujo de caja sin Financiamiento para estudio de Evaluación Financiera
23. Cuadro N° 23. Análisis de sensibilidad de dos variables
24. Cuadro N° 24. Corrección de precio de mercado de la Inversión a precio social
25. Cuadro N° 25. Corrección de precio de Inversión sistema de riego a precio social
26. Cuadro N° 26. Corrección de precio de mercado de la operación a precio social
27. Cuadro N° 27. Costos de Producción con y sin Proyecto
28. Cuadro N° 28. Rendimientos de Producción con y sin Proyecto
29. Cuadro N° 29. Costos económicos por tonelada producida
30. Cuadro N° 30. Beneficios por liberación de recursos
31. Cuadro N° 31. Beneficios por aumento de consumo
32. Cuadro N° 32. Flujo de fondos
33. Cuadro N° 33. Indicadores de evaluación económica

7.5. Índice de Gráficos y Fotos

1. Gráfico N° 1. Árbol de Causas
2. Grafico N° 2. Árbol de Efectos
3. Grafico N° 3. Árbol de problema
4. Grafico N° 4. Árbol de objetivos
5. Grafico N° 5. Acciones identificadas
6. Grafico N° 6. Alternativas de solución
7. Gráfico N° 7: Localización de Reservorio
8. Grafico N° 8. Vista 3D del Reservorio
9. Grafico N°9. Diseño de Dique Reservorio San Diego-Rosario

7.6. ANEXOS

7.6.1. Generales del Reservorio

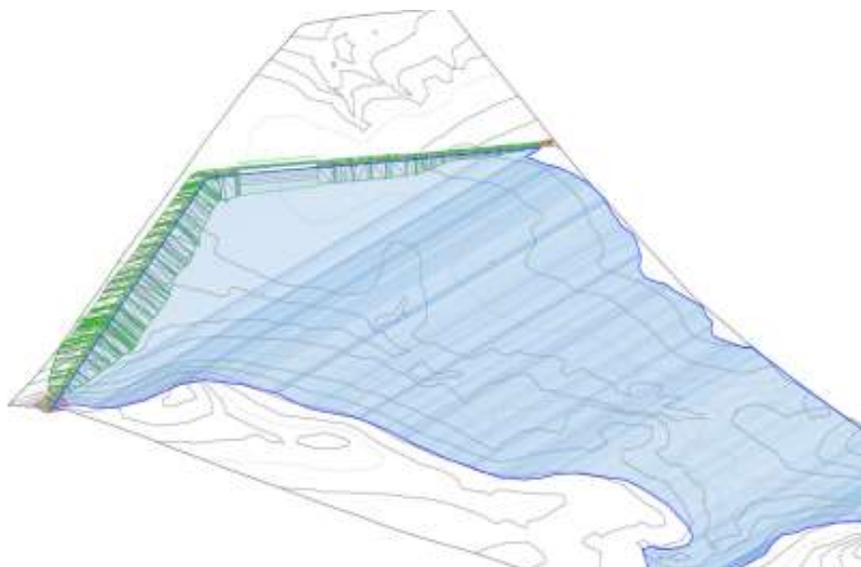
Volumen de agua (m3)	1,059,528.68
% seguridad	90%
Volumen de agua util (m3)	953,575.81
Lamina de Riego (mm)	5.26
DIAS RIEGO	160
AREA BENEFICIADA (ha)	113.24
Area (mz)	159.66

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.2. Demanda hídrica Finca Rosario y San Diego

FINCA	AREA (HA)	LB (MM/DIA)	DIAS DE RIEGO POR AÑO	VOLUMEN (M3/AÑO)
ROSARIO	38.07	5.26	160	320,595.06
SAN DIEGO	75.17	5.26	160	632,980.75
TOTAL	113.24	5.26	160	953,575.81

7.6.3. Vista 3D del reservorio



Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar, 2017

7.6.4. Aforo rio San Diego



Ingenio Montelimar Formato de Aforo

Fecha: 25/02/2015

Fuente:

msnm:

Coordenadas:

Estacion	Profundidad (m)	Ancho (m)	Tiempo (s)	Area (m2)
1	0.100	0	12.49	0.0000
2	0.290	0.2	14.13	0.0390
3	0.298	0.2	13.39	0.0588
4	0.298	0.2	14.45	0.0596
5	0.230	0.2	12.87	0.0528
6	0.110	0.15	13.49	0.0255
7	0.030	0	14.45	0.0000
8	0.000	0	13.97	0.0000
9	0.000	0	13.22	0.0000
10	0.000	0	15.36	0.0000
11	0.000	0	13.49	0.0000
12	0.000	0	13.96	0.0000
13	0.000	0		0.0000
14	0.000	0		0.0000
15	0.000	0		0.0000
16	0.000	0		0.0000
		0.95	13.77	0.2357

Dist. Prueb

3.00 m

V=D/T.prom

0.22 m/Seg

Q = A*V

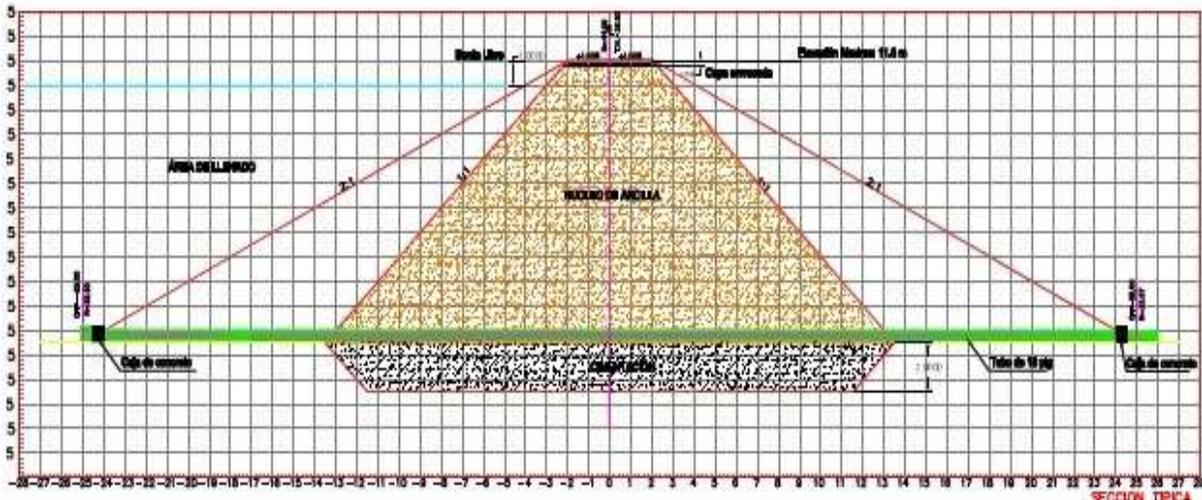
0.05 m³/seg

Q = A*V

651.09 Gpm

Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar, 2015

7.6.5. Diseño de dique reservorio.



Departamento de Ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar, 2017

7.6.6. Presupuesto de Inversión Reservorio Rosario San Diego

PRESUPUESTO DE INVERSION

Descripcion	UM	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Conjunto Motor-Bomba 5000 Gpm	Unid.	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
Tractor de Banda d-6	Hr	419.62	\$ 90.00	\$ 37,766.01
Compactacion Nucleo	m3	79,201.51	\$ 4.00	\$ 316,806.04
Compactacion terraplenes	m3	46,685.19	\$ 2.00	\$ 93,370.37
Carga y Transporte	m3	125,886.70	\$ 1.14	\$ 143,510.83
Topografía	dia	20	\$ 300.00	\$ 6,000.00
Tubería Novafort	Unid.	242	\$ 252.00	\$ 60,984.00
Tubería PVC	Unid.	600	\$ 128.00	\$ 76,800.00
Zanqueo y aterrado	ml	5000	\$ 0.91	\$ 4,550.00
Obra civil	Global	1	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
TOTAL				\$ 775,787.25

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.7. Presupuesto de Inversión Reservorio Rosario San Diego

PRE SUPUESTO DE OPERACIÓN

DESCRIPCION	u/m	CANTIDAD	COSTOS UNIT	COSTO TOTAL
Diesel	galones	7000	\$ 3.15	\$ 22,050.00
Mano obra operación bombero	jornales	50	\$ 9.54	\$ 477.00
Mano obra operación regador	jornales	50	\$ 9.52	\$ 476.00
Mantenimientos	global	1.05	\$ 1,900.00	\$ 2,000.04
Reparaciones	global	1	\$ 750.00	\$ 750.00
Adecuacion camino de acceso	km	2	\$ 600.00	\$ 1,200.00
TOTAL				\$ 26,953.04

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.8. Costo de mantenimiento de equipo de bombeo reservorio

FICHA DE COSTO MOTO-BOMBA

MARCA	IVECO
CODIGO	2005-0021
POTENCIA (HP)	200.00
PRECIO DE VENTA (USD)	\$ 64,509.97 precio de motor y bomba
TIEMPO DEPRECIACION (HR)	\$ 10,000.00

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	TIEMPO (HR)	PRECIO (UDS)	TOTAL (USD)	No MANT.	TOTAL MANT. (USD)	USD/HR
FILTRO ACEITE MOTOR TRACOT JD SERIE 7000	1	UNID.	250.00	\$ 9.45	\$ 9.45	40.00	\$ 377.85	\$ 0.04
FILTRO COMBUSTIBLE TRAMPA DE AGUA SERIE 7000 JD	1	UNID.	250.00	\$ 20.86	\$ 20.86	40.00	\$ 834.46	\$ 0.08
FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO SERIE 7000 JD	1	UNID.	250.00	\$ 40.92	\$ 40.92	40.00	\$ 1,636.92	\$ 0.16
ACEITE MOTOR 15W40	19	LTS	250.00	\$ 3.08	\$ 58.46	40.00	\$ 2,338.46	\$ 0.23
GRASA EP2	10	LBS	250.00	\$ 2.40	\$ 24.00	40.00	\$ 960.00	\$ 0.10
REFRIGERANTE P/RADIADOR ROJO	5	GAL	1,000.00	\$ 7.72	\$ 38.62	10.00	\$ 386.15	\$ 0.04
FILTRO DE AIRE MOTOR DE RIEGO	1	UNID.	500.00	\$ 30.46	\$ 30.46	20.00	\$ 609.23	\$ 0.06
BATERIA	1	UNID.	1,000.00	\$ 120.00	\$ 120.00	10.00	\$ 1,200.00	\$ 0.12
REPARACION	1	UNID.	4,000.00	\$ 1,935.30	\$ 1,935.30	2.50	\$ 4,838.25	\$ 0.48
COSTO INDIRECTO								\$ 0.58
TOTAL					\$ 2,278.07		\$ 13,181.32	\$ 1.90

8. Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

9.

7.6.9. Producciones históricas Finca Rosario y San Diego

FINCAS	ZAFRA	PRODUCCION HISTORICA			
		Mz	Tc	TC/Mz	TM/HA
Rosario SD	2012 - 2013	48.96	5,009.33	102.31	130.96
	2013 - 2014	48.89	3,971.02	81.22	103.96
	2014 - 2015	48.96	2,599.14	53.09	67.95
Total Rosario SD		146.81	11,579.49	78.87	100.96
San Diego	2006 - 2007	226.77	15,859.67	69.94	89.52
	2007 - 2008	226.77	17,196.99	75.83	97.07
	2008 - 2009	222.80	16,741.41	75.14	96.18
	2009 - 2010	226.77	14,609.45	64.42	82.46
	2010 - 2011	225.51	15,783.71	69.99	89.59
	2011 - 2012	220.56	14,395.31	65.27	83.54
	2012 - 2013	239.77	18,899.47	78.82	101.34
	2013 - 2014	239.08	18,216.55	76.20	97.53
2014 - 2015	198.93	11,267.24	56.64	72.50	
Total San Diego		2,026.96	142,969.80	70.53	90.28
Total general		2,173.77	154,549.29	71.10	91.00

Gerencia Agrícola Ingenio Montelimar, 2017

7.6.10. Variables de Cotos de Inversión y operación en Proyecto Reservorio Rosario - San Diego, Ingenio Montelimar.

DATOS RESERVORIO SAN DIEGO	
INVERSION TOTAL	\$ 1,681,454.57
TERRENO	\$ -
CONSTRUCCION-RESERVORIO	\$ 745,787.25
EQUIPO DE BOMBEO (MOTOR-BOMBA)	\$ 30,000.00
SISTEMA DE RIEGO GOTEO	\$ 353,357.93
ADECUACION PREPARACION Y SIEMBRA	\$ 113,237.13
RENOVACION 5TO AÑO	\$ 90,589.70
ACTIVO. DIFERIDO	\$ 33,874.61
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 405,197.64
VIDA UTIL EQUIPO DE BOMBEO	10
DEPRECIACION LINEA RECTA	
VALOR DE RESCATE	3,000.00
TM MELAZA (6.5/TC/182)	472.83
TOTAL PRODUCCION (TM/AÑO.)	13,239.22
AREA RESERVORIO (HA)	113.24
PRODUCCION (TM/HA)	116.92
QQ AZUCAR (2.31 QQ/TM)	2.38
TOTAL QQ AZUCAR (2.31 QQ/TON)	31,484.99
PRECIO DEL QQ (USD\$ 13.51)	\$ 21.63
KWH/ TC (104.54)	1,384,028.39
INGRESO TOTAL	\$ 993,039.91
INGRESOS POR VENTA DE AZUCAR	\$ 681,020.36
INGRESO-ENERGIA (USD\$ 0.115/KWH)	\$ 159,163.27
INGRESO MELAZA (USD\$ 120/TM)	\$ 56,739.53
AHORRO POR TRNSP. CERCA (0.11 \$/TC)	\$ 96,116.76
COSTOS DE OPERACIÓN	\$ 26,953.04
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 953.00
REPARACION MANT. DE EQUIPO	\$ 3,950.04
COMBUSTIBLE	\$ 22,050.00
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 378,244.61
COSTO FIJOS (2.6 \$/TM)	\$ 34,421.98
COSTO VARIABLE (2.5 \$/TM)	\$ 33,098.06
COSTO DE PROD. CAMPO(8.58 \$/TM)	\$ 113,592.54
COSTO CORTE Y ALCE (8.99 \$/TM)	\$ 119,020.62
COSTO DE TRANSP. (0.093 \$/KM/TM)	\$ 24,624.96
COSTOS MOLIENDA FABRICA (4.04\$/TM)	\$ 53,486.46
DISTANCIA DE LA FINCA A FABRICA	20.00
CREC. GASTOS VARIABLES	2%
CREC. GASTOS ADMINISTRATIVOS	3%
VIDA DEL PROYECTO (AÑOS)	10
TASA IMPOSITIVA (IR)	30%
TMAR DE DESCUENTO	15.6%

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.11. Análisis Financiero expresado en miles de dólares americanos.

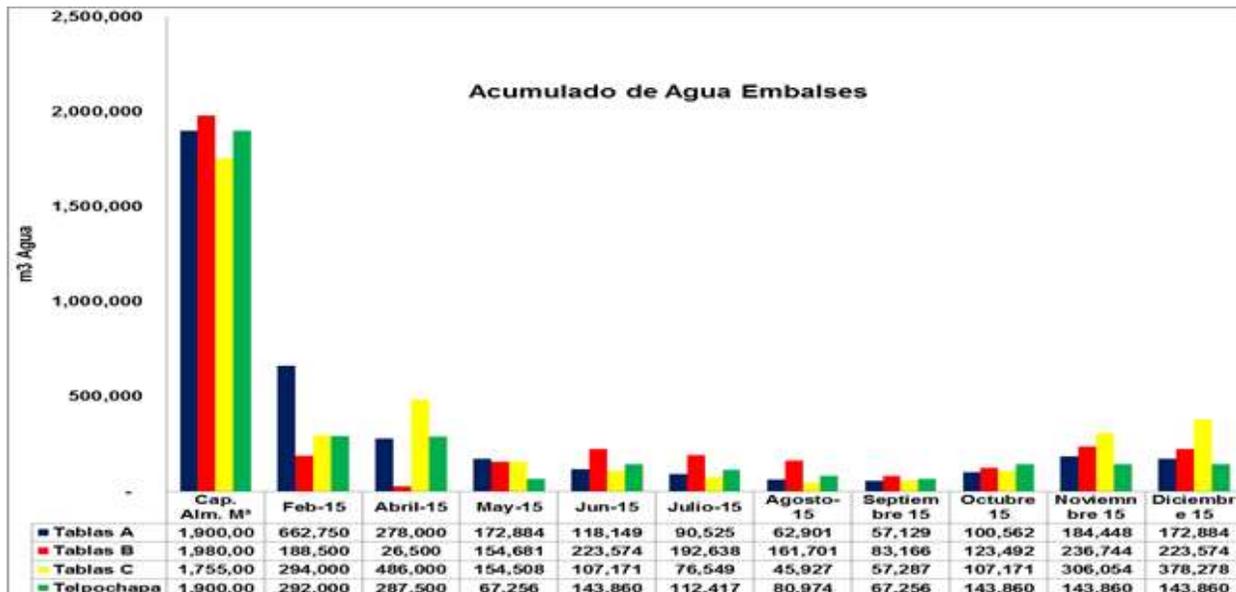
FLUJO DE CAJA SIN FINANCIAMIENTO EXPRESADO EN MILES DE DOLARES AMERICANOS											
RUBROS/AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(TM/HA)	-	13,239.22	\$ 13,239	\$ 12,842	\$ 12,457	\$ 12,083	\$ 13,239	\$ 13,239	\$ 12,842	\$ 12,457	\$ 12,083
INGRESOS POR VENTAS		\$ 993,040	\$ 993,040	\$ 966,132	\$ 940,032	\$ 914,714	\$ 993,040	\$ 993,040	\$ 966,132	\$ 940,032	\$ 914,714
AHORRO POR TRANSPORTE		\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117	\$ 96,117
COSTOS DE OPERACIÓN		\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953	\$ 26,953
MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953
REPARACION MANT. DE EQUIPO		\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950	\$ 3,950
COMBUSTIBLE		\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050	\$ 22,050
COSTOS DE PRODUCCION		\$ 378,245	\$ 378,245	\$ 366,897	\$ 355,890	\$ 345,214	\$ 378,245	\$ 378,245	\$ 366,897	\$ 355,890	\$ 345,214
COSTO FIJOS (2.6 \$/TM)		\$ 34,422	\$ 34,422	\$ 33,389	\$ 32,388	\$ 31,416	\$ 34,422	\$ 34,422	\$ 33,389	\$ 32,388	\$ 31,416
COSTO VARIABLE (2.5 \$/TM)		\$ 33,098	\$ 33,098	\$ 32,105	\$ 31,142	\$ 30,208	\$ 33,098	\$ 33,098	\$ 32,105	\$ 31,142	\$ 30,208
COSTO DE PROD. CAMPO(8.58 \$/TM)		\$ 113,593	\$ 113,593	\$ 110,185	\$ 106,879	\$ 103,673	\$ 113,593	\$ 113,593	\$ 110,185	\$ 106,879	\$ 103,673
COSTO CORTE Y ALCE (8.99 \$/TM)		\$ 119,021	\$ 119,021	\$ 115,450	\$ 111,986	\$ 108,627	\$ 119,021	\$ 119,021	\$ 115,450	\$ 111,986	\$ 108,627
COSTO DE TRANSP. (0.093 \$/KM/TM)		\$ 24,625	\$ 24,625	\$ 23,886	\$ 23,170	\$ 22,475	\$ 24,625	\$ 24,625	\$ 23,886	\$ 23,170	\$ 22,475
COSTOS MOLINDEA FABRICA (4.04\$/TM)		\$ 53,486	\$ 53,486	\$ 51,882	\$ 50,325	\$ 48,816	\$ 53,486	\$ 53,486	\$ 51,882	\$ 50,325	\$ 48,816
Depreciación de activo fijo		\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879
Amortización de activo diferido		\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446	\$ 12,446
Utilidad antes del IR		\$ 475,252	\$ 475,252	\$ 459,692	\$ 444,598	\$ 429,958	\$ 477,517	\$ 477,517	\$ 461,957	\$ 446,863	\$ 432,222
Impuesto sobre la Renta		\$ 142,576	\$ 142,576	\$ 137,908	\$ 133,380	\$ 128,987	\$ 143,255	\$ 143,255	\$ 138,587	\$ 134,059	\$ 129,667
Utilidad despues del IR		\$ 332,677	\$ 332,677	\$ 321,784	\$ 311,219	\$ 300,970	\$ 334,262	\$ 334,262	\$ 323,370	\$ 312,804	\$ 302,556
Depreciación de activo fijo		\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879	\$ 97,879
Amortización de la activo diferido		\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 14,711	\$ 12,446				
Valor de desecho											\$ 240,947
Recuperación de capital de trabajo											\$ 405,198
Inversión	\$ (1,681,454.6)					\$ 90,590					
FLUJO NETO EFECTIVO	\$ (1,681,454.6)	\$ 445,267	\$ 445,267	\$ 434,374	\$ 423,809	\$ 322,971	\$ 444,587	\$ 444,587	\$ 433,695	\$ 423,129	\$ 1,059,026
FLUJO NETO ACTUALIZADO		\$ 385,182	\$ 333,206	\$ 281,192	\$ 237,331	\$ 156,457	\$ 186,309	\$ 161,169	\$ 136,005	\$ 114,786	\$ 248,524
FLUJO NETO ACUMULADO	\$ 385,182	\$ 718,388	\$ 999,580	\$ 1,236,911	\$ 1,393,368	\$ 1,579,677	\$ 1,740,846	\$ 1,876,851	\$ 1,991,637	\$ 2,240,161	
Periodo de recuperación		7 años									
VAN	\$ 558,706.6										
TIR	23%										
Relación beneficio costo	3.30										
QQ DE AZUCAR MINIMO POR TONELADA	\$ 1.8										
PRECIO MINIMO DE QQ DE AZUCAR	\$ 16.4										
TM/HA MINIMAS	\$ 80.7										

Como la VAN mayor que cero, se recomienda la Inversion.
 Como la TIR es mayor que TMAR, se recomienda la Inversion.
 Se acepta el proyecto debido a que RCB es mayor que 1, se puede hacer la inversion

CANTIDAD DE TONELADA	PRECIO DE QQ DE AZUCAR										
	558,706.62	23	22	21	20	18	17	15	14	12	11
14,000.00	\$ 1,341,503	\$ 1,174,960	\$ 1,119,445	\$ 952,902	\$ 786,359	\$ 619,816	\$ 453,273	\$ 286,729	\$ 120,186	\$ (46,357)	
13,129.51	\$ 1,182,667	\$ 1,026,482	\$ 974,421	\$ 818,237	\$ 662,052	\$ 505,868	\$ 349,684	\$ 193,499	\$ 37,315	\$ (118,869)	
12,000.00	\$ 976,570	\$ 833,827	\$ 786,246	\$ 643,502	\$ 500,759	\$ 358,016	\$ 215,273	\$ 72,530	\$ (70,214)	\$ (212,957)	
10,000.00	\$ 611,637	\$ 492,693	\$ 453,046	\$ 334,102	\$ 215,159	\$ 96,216	\$ (22,727)	\$ (141,670)	\$ (260,614)	\$ (379,557)	
9,000.00	\$ 429,170	\$ 322,127	\$ 286,446	\$ 179,402	\$ 72,359	\$ (34,684)	\$ (141,727)	\$ (248,770)	\$ (355,814)	\$ (462,857)	
8,000.00	\$ 246,703	\$ 151,560	\$ 119,846	\$ 24,702	\$ (70,441)	\$ (165,584)	\$ (260,727)	\$ (355,870)	\$ (451,014)	\$ (546,157)	
7,000.00	\$ 64,237	\$ (19,007)	\$ (46,754)	\$ (129,997)	\$ (213,241)	\$ (296,484)	\$ (379,727)	\$ (462,970)	\$ (546,214)	\$ (629,457)	
6,000.00	\$ (118,230)	\$ (189,573)	\$ (213,354)	\$ (284,697)	\$ (356,041)	\$ (427,384)	\$ (498,727)	\$ (570,070)	\$ (641,414)	\$ (712,757)	
5,000.00	\$ (300,697)	\$ (360,140)	\$ (379,954)	\$ (439,397)	\$ (498,841)	\$ (558,284)	\$ (617,727)	\$ (677,170)	\$ (736,614)	\$ (796,057)	

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.12. Aforo de embalses Ingenio Montelimar.



Departamento de ingeniería Agrícola Ingenio Montelimar, 2015

7.6.13. Depreciación de Equipo de Bombeo para el llenado del reservorio.

DEPRECIACION EQUIPO DE BOMBEO METODO DE LINEA RECTA (SLN)											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEPRECIACIÓN ANUAL		2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2,700.0	2700.0
VALOR EN LIBROS	30,000.0	27,300.0	24,600.0	21,900.0	19,200.0	16,500.0	13,800.0	11,100.0	8,400.0	5,700.0	3000.0

Elaboración propia.

7.6.14. Depreciación de Infraestructura del Reservorio.

DEPRECIACION RESERVORIO METODO DE LINEA RECTA (SLN)											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEPRECIACIÓN ANUAL		59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0	59663.0
VALOR EN LIBROS	745787.3	686124.3	626461.3	566798.3	507135.3	447472.4	387809.4	328146.4	268483.4	208820.4	149157.5

Elaboración propia.

7.6.15. Depreciación de sistema de riego de Finca Rosario - San Diego

DEPRECIACION SISTEMA DE RIEGO METODO DE LINEA RECTA (SLN)											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEPRECIACIÓN ANUAL		35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8	35515.8
VALOR EN LIBROS	443947.6	408431.8	372916.0	337400.2	301884.4	266368.6	230852.8	195337.0	159821.1	124305.3	88789.5

Elaboración propia.

7.6.16. Corrección de precio de mercado de la Inversión a precio social

PRESUPUESTO DE INVERSION						
Descripcion	u/m	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Factor de corrección	Costo Social
Conjunto Motor-Bomba 5000 Gpm	unid.	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	1.015	30,450.00
Tractor de Banda d-6	hr	419.62	\$ 90.00	\$ 37,766.01	1.015	38,332.50
Compactacion Nucleo	m3	79,201.51	\$ 4.00	\$ 316,806.04	1.015	321,558.13
Compactacion terraplenes	m3	46,685.19	\$ 2.00	\$ 93,370.37	1.015	94,770.93
Carga y Transporte	m3	125,886.70	\$ 1.14	\$ 143,510.83	1.015	145,663.50
Topografía	dia	20	\$ 300.00	\$ 6,000.00	1.015	6,090.00
Tuberia Novafort	unidad	242	\$ 252.00	\$ 60,984.00	1.015	61,898.76
Tuberia PVC	unidad	600	\$ 128.00	\$ 76,800.00	1.015	77,952.00
Zanjeo y aterrado	ml	5000	\$ 0.91	\$ 4,550.00	1.015	4,618.25
Obra civil	global	1	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	1.015	6,090.00
Total				\$ 775,787.25		\$ 787,424.06

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.17. Corrección de precio de Inversión sistema de riego a precio social

Descripcion	u/m	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Factor de corrección	Costo Social
Inversion de produccion 1er año	Mz	160.62	\$ 1,551.03	\$ 249,121.68	1.015	\$ 252,858.51
Inversion de produccion al 5to año	Mz	160.62	\$ 564.01	\$ 90,589.70	1.015	\$ 91,948.55

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.18. Corrección de precio de mercado de la operación a precio social

PRESUPUESTO DE OPERACIÓN LLENADO DE RESERVORIO						
Descripcion	u/m	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Factor de corrección	Costo Social
Combustible (Diesel)	galones	7,251.89	\$ 3.15	\$ 22,843.44	1.015	23,186.09
Mano obra operación bombero	jornales	51.80	\$ 9.54	\$ 494.16	0.54	266.85
Mano obra operación regador	jornales	51.80	\$ 9.52	\$ 493.13	0.54	266.29
Mantenimientos	ml	4	\$ 500.00	\$ 2,000.00	1.015	2,030.00
Reparaciones	global	1	\$ 750.00	\$ 750.00	1.015	761.25
Adecuacion camino de acceso	km	2	\$ 600.00	\$ 1,200.00	1.015	1,218.00
Total				\$ 27,780.73		\$ 27,728.48

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.19. Costos de Producción con y sin Proyecto

COSTOS DE PRODUCCION	Costo \$/TC sin Proyecto	Costo \$/TC con Proyecto	Factor de corrección	Total Costo \$/TC sin Proyecto	Total Costo \$/TC con Proyecto
COSTO FIJOS	3.00	2.36	1.00	\$ 17,656.50	\$ 34,431.06
COSTO VARIABLE	2.89	2.27	0.83	\$ 14,117.55	\$ 27,497.24
COSTO DE PROD. CAMPO	10.75	7.79	1.02	\$ 64,234.35	\$ 115,402.02
COSTO CORTE Y ALCE	9.84	8.16	1.02	\$ 58,772.60	\$ 120,922.80
COSTO DE TRANSP. TC-Km	0.11	0.11	1.02	\$ 657.12	\$ 1,629.46
COSTOS MOLIENDA FABRICA	4.73	3.66	1.02	\$ 28,250.40	\$ 54,275.56
Total	31.32	24.36		\$ 183,688.52	\$ 354,158.13

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.20. Rendimientos de Producción con y sin Proyecto

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Rendimiento promedio sin Proyecto	55.20	Tc/MZ
Rendimiento promedio con Proyecto	90.86	Tc/MZ
Incremento de Producción	35.66	Tc/MZ
% de disminución de costo por aumento de rendimiento	39%	
Toneladas sin proyecto	5,885.50	Toneladas
Toneladas con proyecto	14,594.36	Toneladas

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.21. Costos económicos por tonelada producida

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Costo económico sin proyecto	\$31.21	\$/TC
Costo económico con proyecto	24.27	\$/TC
Costo económico por Toneladas Extras	\$ 214,506.08	\$/Año
Costo de Operación del Proyecto	\$ 25,698.48	\$/Año
Costo de mantenimiento	\$ 2,030.00	\$/Año
Total Costo	\$ 242,234.56	\$/Año

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.22. Beneficios por liberación de recursos

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Ahorro de costo de producción con proyecto	\$ 7.25	\$/TC
Disminución de Km en transporte de caña	60.00	km
Disminución de Costos de producción	\$ 60,470.67	\$/año
Ahorro por transporte 0.11 \$-Km/TC	\$ 97,767.65	\$/año
Ahorro por alquiler	\$ 32,123.45	\$/año
Total beneficio por liberación de recursos.	\$ 190,361.77	\$/año

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.23. Beneficios por aumento de consumo

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Toneladas sin proyecto	5,885.50	Toneladas
Toneladas con proyecto	14,594.36	Toneladas
Consumo incremental	35.66	Toneladas
Rendimiento de Azúcar/Tonelada	2.38	QQ/Ton
Precio	\$ 21.63	\$/Quintal de Azúcar
Beneficio económico sin proyecto	\$ 302,982.01	\$/año
Beneficio económico con proyecto	\$ 751,309.14	\$/año
Beneficio por aumento de consumo	\$ 448,327.13	\$/año

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.

7.6.24. Análisis Económico expresado miles de dólares americanos

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+ Beneficios directos		\$ 638,689									
Por liberación de recursos		\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362	\$ 190,362
Por aumento de consumo		\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327	\$ 448,327
- Costo de Operación del Proyecto		\$ 25,698									
- Costo de mantenimiento		\$ 2,030									
- Costo de producción Ton-Extra		\$ 214,506									
- Inversión total	\$ 1,279,347					\$ 91,949					
Inversión fija	\$ 1,040,283										
Inversión capital de trabajo	\$ 239,065										
+ Recuperación capital de trabajo											\$ 239,065
= Flujo neto socio-económica	\$ -1,279,347	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 304,506	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 396,454	\$ 635,519
Tasa social de descuento	8%										
Relacion Beneficio Costo (RBC)	2.6										
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 1,429,048.27										
Tasa Interna de Retorno (TIR)	28%										
Costo de Tonelada Maximo	35.95										

Análisis de Sensibilidad sobre el costo maximo de la tonelada con proyecto para un VAN Social igual a Cero.

Fuente de elaboración propia con base en estudios previos.