

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**“ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN MAQUINAS COSECHADORAS Y SU APOORTE AMBIENTAL
Y FINANCIERO APLICADO A EMPRESAS DEDICADAS A LA AGROINDUSTRIA
AZUCARERA.”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

ALVARADO ALVARADO, MAURICIO ALEJANDRO

CASTRO CÁCERES, EDWIN ERNESTO

PARA OPTAR AL GRADO DE

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

NOVIEMBRE 2022

CIUDAD UNIVERSITARIA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



AUTORIDADES CENTRALES

RECTOR : M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
VICERRECTOR ACADEMICO : PhD. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO : ING. JUAN ROSA QUINTANILLA
SECRETARIO GENERAL : ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DECANO : M.Sc. NIXON ROGELIO HERNÁNDEZ VÁSQUEZ
VICEDECANO : M.Sc. MARIO WILFREDO CRESPIÓN ELÍAS
SECRETARIA : LICDA. VILMA MARISOL MEJÍA TRUJILLO
DIRECTOR DE LA MAESTRIA : M.Sc. JUAN VICENTE ALVARADO RODRÍGUEZ
ADMINISTRADOR ACADÉMICO : LIC. EDGAR ANTONIO MEDRANO MELÉNDEZ
TRIBUNAL EXAMINADOR : M.Sc. JUAN VICENTE ALVARADO RODRÍGUEZ
: M.Sc. JONNY FRANCISCO MERCADO
: M.Sc. EFRAIN ANTONIO RIVAS

NOVIEMBRE 2022

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	i
INTRODUCCIÓN.....	iii
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2 Definición del problema.....	2
1.3 Preguntas de la investigación.....	6
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivo específico.....	6
1.5 Hipótesis y operacionalización de variable.....	8
1.5.1 Hipótesis de la investigación.....	8
1.5.2 Operacionalización de hipótesis.....	9
2.0 MARCO TEORICO.....	10
2.1 Cultivo de caña de azúcar.....	10
Ventajas del proceso de corte tradicional.....	11
Desventajas del proceso de corte tradicional.....	11
Quema de la caña de azúcar.....	11
2.2 Huella de carbono.....	12
2.3 Cosecha mecanizada.....	13
2.4 Ventajas de la cosecha mecanizada.....	13
2.5 Desventajas de la cosecha mecanizada.....	14
2.6 Responsabilidad social.....	14
2.7 Proyecto de Inversión.....	15
2.8 Pre Factibilidad.....	15
2.9 Estudio de factibilidad.....	16
2.10 Tipos de factibilidad.....	16
2.11 Métodos de evaluación financiera en proyectos de inversión.....	17
Valor presente neto (VPN ó VAN).....	17
Flujo de efectivo.....	18
Flujo de efectivo proyectado.....	19
3.0 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	20
3.1 Tipo de investigación.....	20
3.2 Universo y muestra de la investigación.....	21

3.3	Técnicas para recolectar la información.....	22
3.4	Técnicas documentales.....	22
3.5	Técnica de campo.....	22
3.6	Procesamiento de la información.....	23
3.7	Análisis de la información.....	23
3.8	Unidades de análisis.....	24
4.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	25
4.1	Análisis de los resultados.....	25
4.1.1	Ambiental.....	26
4.1.2	Análisis financiero.....	28
4.1.3	Categoría 3: Esquema de beneficio económico.....	30
4.1.4	Categoría 4: Eficiencia de productividad en campo.....	32
4.1.5	Categoría 5: Eficiencia de productividad en fábrica.....	34
4.1.6	Categoría 6: Evaluaciones financieras de proyecto.....	36
4.1.7	Categoría 7: Experiencia con el proceso mecanizado.....	37
4.1.8	Categoría 8: Políticas ambientales.....	38
4.1.9	Categoría 9: desventaja del proceso mecanizado.....	39
4.1.10	Categoría 10: Social.....	40
4.1.11	Categoría 11: Valor agregado del producto.....	41
4.2	Propuesta de caso.....	42
4.3	Prueba de hipótesis.....	55
4.4	Oportunidades de investigaciones futuras.....	56
4.5	Responsabilidad social empresarial no financiera.....	57
4.6	Modelos de investigaciones cualitativas en otros países.....	58
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
	CONCLUSIONES:.....	60
	RECOMENDACIONES:.....	61
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	63
	ANEXOS.....	67
	Anexo 1. Instrumento para recolección e información.....	67
	Anexo 2. Códigos elaborados en Atlas Ti 2022.....	70
	Categoría 1: Ambiental.....	70
	Categoría 2: Análisis financiero.....	71
	Categoría 3: Esquema de beneficio económico.....	72
	Categoría 4: Eficiencia de productividad en campo.....	73
	Categoría 5: Eficiencia de productividad en fábrica.....	74

Categoría 6: Evaluaciones financieras de proyecto.....	75
Categoría 7: Experiencia con tecnología	75
Categoría 8: Políticas ambientales.....	76
Categoría 9: Queja del corte en verde por cañero.....	76
Categoría 10: Social	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas del cultivo de caña de azúcar	10
Figura 2 Codificación de programa Atlas Ti	26
Figura 3 Esquema aspectos ambientales que influyen en la cosecha en verde. (fuente: elaboración propia):	26
Figura 4 Codificación de programa Atlas Ti	28
Figura 5 Esquema análisis financiero que influyen en la cosecha en verde (Fuente: Elaboración propia).	28
Figura 6 Proceso de propuesta financiera para compra de equipos.....	29
Figura 7 Codificación de programa Atlas Ti	30
Figura 8 Esquema de beneficio económico que influyen en la cosecha en verde (Fuente: Elaboración propia).	30
Ilustración 9 Codificación de programa Atlas Ti.....	32
Figura 10 Esquema de eficiencia de productividad en campo (Fuente: Elaboración propia).	32
Figura 11 Codificación de programa Atlas Ti	34
Figura 12 Esquema de eficiencia de productividad en fábrica (Fuente: Elaboración propia).	34
Ilustración 13 Codificación de programa Atlas Ti.....	36
Figura 14 Evaluaciones financieras de proyecto (Fuente: Elaboración propia).	36
Ilustración 15 Codificación de programa Atlas Ti.....	37
Figura 16 Experiencia con tecnología (Fuente: Elaboración propia).	37
Figura 17 Codificación de programa Atlas Ti	38
Figura 18 Políticas ambientales (Fuente: Elaboración propia).	38
Ilustración 19 Codificación de programa Atlas Ti.....	39
Figura 20 Queja del corte en verde por cañero (Fuente: Elaboración propia).	39
Figura 21 Codificación de programa Atlas Ti	40
Ilustración 22 Esquema de factor social (Fuente: Elaboración propia).	40
Ilustración 23 codificación de programa Atlas Ti	41
Figura 24 Esquema de valor agregado del producto (Fuente: Elaboración propia).	41
Figura 25 Análisis VAN escenario normal.....	48
Figura 26 análisis TIR escenario normal.....	49
Figura 27 análisis de sensibilidad.....	50
Figura 28 análisis VAN escenario pesimista	51
Figura 29 análisis VAN escenario optimo	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operativización de la hipótesis.....	9
Tabla 2 Porcentaje de crecimiento.....	42
Tabla 3 Proyección de crecimiento	43
Tabla 4 Ingresos proyectados	43
Tabla 5 Costos anuales	44
Tabla 6 Depreciación anual de maquinaria	44
Tabla 7 Inversión inicial del proyecto	45
Tabla 8 Financiamiento del proyecto	45
Tabla 9 Calculo de WACC.....	46
Tabla 10 Flujo de efectivo.....	47

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Representación gráfica del punto de equilibrio	54
--	----

RESUMEN EJECUTIVO

La agroindustria azucarera en El Salvador ha despertado por varios años mucho interés por el aporte económico que genera, además su organización ha logrado establecer un crecimiento considerable año con año, pues a lo largo del tiempo se han convertido en un ejemplo del rubro, desde la producción, exportación y asociatividad de todos los integrantes de este sector.

El presente documento contiene una evaluación financiera de las inversiones que los ingenios realizan en maquinaria especializada para cosecha en verde, tomando en cuenta los factores cualitativos que inciden para que la cosecha se lleve a cabo y poder abastecer sus fábricas; además se plantea la determinación del impacto positivo que se tiene en medir el ambiente al utilizar este tipo de corte, pues se reducen las quemas al momento de cosechar. El estudio fue realizado en los seis ingenios del país, que son: Ingenio El Ángel, La Cabaña, Jiboa, Magdalena, Chaparrastique y Central de Izalco.

La razón para realizar este estudio es el interés de analizar la inversión que las empresas del rubro tienen, pero al mismo tiempo no hay estudios financieros que les permita determinar la rentabilidad que cada máquina puede generarles, a partir de ello, se planteó buscar una alternativa que estudie el tipo de proyectos, para generar información financiera que facilite la toma de decisiones y proyectar cuales son las productividades necesarias que cada máquina tiene que ejecutar para que sea rentable; ya que en el caso del corte en verde la maquinaria utilizada ejecuta el proceso de forma mecanizada sin necesidad de quemar el cultivo mientras que en el corte tradicional para que se pueda cortar la caña de azúcar se debe

hacer el proceso de quema, por lo anterior, se sabe que al utilizar el tipo de corte en verde ayudara positivamente al medio ambiente, actividad que tiene una sinergia pues con ello puede integrarse a su responsabilidad social empresarial (RSE), ya que es un aporte que como empresa se hace.

La parte financiera del estudio se comprobó a través de un ejercicio numérico donde se desglosaron todos los costos que incurren en la ejecución de labores de corte en verde del cultivo, comparándolo con el corte tradicional, y así mostrar las diferencias entre costo y eficiencia de cada una de las prácticas, desde el punto de vista ambiental se tomaron datos de otro país similar, pues en El Salvador no existen; con este valor se obtuvo un dato teórico del daño en toneladas de CO₂ equivalente (CO₂eq) que las quemas del cultivo de caña de azúcar generan a la atmosfera, y saber la contribución positiva al ambiente que se tiene por cada manzana o hectárea cosechada con una máquina.

INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario tiene muchos rubros, dentro de ellos se encuentra el agroindustrial del sector cañero, este por muchos años ha demostrado una alta capacidad organizacional en el establecimiento de sus políticas, generando cosechas productivas y mejoras institucionales; razón por lo que es fundamental realizar estudios que permitan seguir con su desarrollo. Por lo anterior, es de mucha importancia el trabajo de investigación; que está formado por cinco capítulos principales.

En el primero hace mención a los antecedentes sobre estudios del cultivo, la justificación de la investigación que sustenta quienes serán los beneficiados por el trabajo, los objetivos y la determinación de la hipótesis. El segundo capítulo contiene información que permitió sustentar los resultados pues es toda la revisión bibliográfica, posteriormente se hizo una comparación de los datos recolectados en campo con esta, para determinar la relación de estas.

Como tercer capítulo se aborda la metodología de la investigación aplicada, en la que se especifica el enfoque, tipo de investigación, delimitación, sujetos y objetos de estudio, así como la población, técnicas y procedimientos para recopilar, procesar y analizar la información.

Finalmente, en el capítulo cuatro se desarrolla la discusión de los resultados a las entrevistas realizadas en los ingenios azucareros del país, además se muestra la propuesta numérica que permite comprender la evaluación del proyecto de mecanización en verde; y como último capítulo se encuentran las conclusiones y recomendaciones efectuadas en base a la investigación realizada.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

Según Pratt, P. y Pérez, M. en el año de 1997 históricamente antes existían 11 ingenios en todo el país, de los cuales únicamente se encontraban trabajando 8, siete privados y uno estatal. Ingenio el Ángel fue el primer ingenio azucarero en El Salvador y en 1948 alcanza la categoría de primer productor azucarero, posteriormente bajó la Asociación Azucarera de El Salvador, entidad autónoma, apolítica y no lucrativa se integraron 3 ingenios más aparte del Ángel, que eran; Central Izalco, San Francisco y Chaparrastique.

Según el CONSEJO SALVADOREÑO DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA (CONSAA) en su página principal en agosto del 2001 se creó la Ley de la Producción, Industrialización y Comercialización de la Agroindustria Azucarera de El Salvador, a través de la publicación oficial del decreto legislativo No.490. Su objetivo principal es normar las relaciones entre las centrales azucareras o ingenios y los productores de caña de azúcar, garantizándoles justicia, racionalidad y transparencia en las actividades propias de la agroindustria nacional.

La agroindustria salvadoreña de caña de azúcar es un rubro que tiene un gran realce en la economía del país, sin embargo, en la última década ha aumentado la importancia de estimar las emisiones directas o indirectas de gases de efecto invernadero asociadas a la elaboración de productos que se consumen a diario; en 2013 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) realizan estimaciones de los gases de efecto invernadero que genera la caña de azúcar en el trópico, con la idea de generar indicadores sobre el impacto ambiental y tomar medidas ante los daños que se generan.

1.2 Definición del problema

Desde una perspectiva mundial, la preservación del ambiente en función a la actividad agrícola representa un tema de interés, la mayoría de los países, tratan de explotar al máximo sus capacidades productivas para generar divisas y alimentos que sirvan para su subsistencia, tal es el caso de la producción de siembra de caña de azúcar, rubro que es afectados por diferentes factores climáticos, sociales y económicos; y estos pueden incidir directamente con el desarrollo económico y social de un país; según la FAO el mayor productor de caña de azúcar en el mundo es Brasil, generando en 2019 una producción que representó alrededor del 45,68% de la producción mundial en ese año; En el caso de El Salvador la agroindustria azucarera aporta a la economía un 2.6% del Producto Interno Bruto nacional, el 2.5% de la inversión privada, el 8% de la capacidad instalada para la generación eléctrica, 2.6% de los impuestos percibidos por el Gobierno y 4.2% de las exportaciones; de tal forma, esta agroindustria es sin duda alguna una de las actividades económicas más importante en la economía salvadoreña.

El rubro de la agroindustria de caña de azúcar posee bondades y aspectos positivos entre ellos se puede mencionar el aporte a la economía nacional por la generación de empleo y ser productores de un alimento de primera necesidad para la población, sin embargo, existe un daño colateral al medio ambiente que se genera por las altas cantidades de quemados que este necesita para poder cosecharse, por ello en el 2012 el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (MARN), el Ministerio de Agricultura y el Consejo Salvadoreño de la Agroindustria Azucarera y otras agencias, llegaron al acuerdo de adoptar prácticas más saludables, incluyendo cosechar sin quemar los cultivos. De acuerdo con el MARN, lo que les incentivó a tomar estas medidas, fue la creciente preocupación por el medio

ambiente. Por tal motivo surge la preocupación de crear una agricultura basada en la sustentabilidad.

En este contexto, J. Cabrera y R. Zuaznábar en 2010 realizaron un estudio del impacto sobre el ambiente en el monocultivo de la caña de azúcar con el uso de la quema para la cosecha y la fertilización nitrogenada, este tipo de estudio van enfocados sobre el efecto invernadero que provoca la emisión de CO₂ por la quema de caña de azúcar, ya que aunque es una práctica para la cosecha, desde el punto de vista ambiental es una acción negativa porque esta labor incide en el cambio climático; sin embargo, no se ha estudiado el impacto financiero en la inversión de maquinaria para las empresas de este rubro, pues con una cosecha en verde la caña llega con mejores condiciones al ingenio y es procesada con mayor pureza, característica que le genera mejores ingresos al cañero.

Otro estudio importante fue realizado por el ministerio de medio ambiente y recursos naturales en 2012 titulado “Análisis de la producción azucarera en el salvador y sus vínculos con procesos de cambio del uso del suelo, la deforestación y degradación de ecosistemas forestales, investigación que permitió conocer muchas generalidades del rubro y además se enfoca en determinar qué tipo de daño se ha generado a los ecosistemas del país por el cambio de suelo natural que estos tenían y fueron sustituidos para introducir el cultivo de caña de azúcar, estudio que a nivel general permite conocer el impacto negativo que puede tener este monocultivo.

En los factores descritos, en el 2014 en Londres, se dio a conocer oficialmente una certificación para caña de azúcar llamada Bonsucro, esta tiene como su principal finalidad que los ingenios generen azúcar a través de una técnica de cultivos limpios, es decir con menos uso de agroquímicos y cero quemadas, de tal forma que se generara un menor daño al medio

ambiente y al obtener esa certificación, el azúcar que generen tendrá un mejor precio de pago; a partir de ello los seis ingenios de El Salvador han tratado de ir adaptando año con año un porcentaje de su cosecha bajo esa modalidad para que generen comodites certificados y por ende genere mayores ingresos.

Para países como Brasil y Argentina, que son de los productores de caña a nivel latinoamericano con mayores volúmenes, en 2015 Brasil realizó una siembra de 8,598,440 millones de hectáreas de renovación en sus cañaverales, en ese mismo año obtuvieron una producción de 689,995,048 millones de toneladas de azúcar, posicionándolos como principales productores de caña a nivel mundial; otro país que a nivel latinoamericano se puede reconocer por sus producciones es Argentina, para el mismo año realizaron una renovación de sus áreas de 355,000 hectáreas y mantuvieron una producción de 29,950,000 millones de toneladas de azúcar (USAID, 2016); estos países como grandes productores han tenido la necesidad de pasar de una cosecha manual y comenzar a mecanizar; ya que por las grandes extensiones de terrenos cultivados es necesario migrar a esa tecnología, sin embargo, en algún momento las altas inversiones en equipo, hizo que el desarrollo de esta tecnología fuera de manera lenta, pero se volvieron pioneros en el tema; en el caso de El Salvador realiza anualmente un 15 a 20% de siembras en sus áreas cultivadas, estas se esperan que en su mayoría sean cosechadas de manera mecánica, para tener una máquina funcionando con todos sus implementos se debe tener una inversión que ronda desde los \$350,000.00 a \$850,000.00 (General de Equipos, 2019); con este equipo se puede llegar a cortar de 700 a 1,000 toneladas cortas de caña en verde por hora; haciendo la labor más eficiente y reduciendo la quema en los cañales. Algo muy importante de tener en cuenta además de la inversión en maquinaria, es la capacitación del recurso humano para que estos adquieran los conocimientos de cómo operar las máquinas y por ello este factor no debe ser olvidado ya que cada paso en la transición debe ser efectuado para que la principal idea de mejorar los parámetros de productividad se cumpla

y las empresas que invierten, mitiguen los errores del manejo de las máquinas que se convierte en pérdida de dinero.

En el caso de hacer una mecanización, los efectos negativos al medio ambiente disminuirían y daría un cambio positivo, e incluso esto contribuye a la responsabilidad social empresarial de los ingenios. Sin embargo, para poder realizar una inversión y cambiar una cosecha manual a una mecanizada se deben hacer estudios financieros que tomen en cuenta factores no solo de inversión, sino de la productividad y desarrollo que debe tener cada máquina para que genere utilidades.

Por lo tanto, en vista de cómo la producción de caña de azúcar es fundamental para el país por el aporte económico-social pues la producción y procesamiento de caña de azúcar brinda empleos de forma directa a más de 50 mil salvadoreños e indirecta a 180 mil, para la zafra 2021/2022 se molieron un total de 7,445,352.07 toneladas cortas de caña de esta caña molida se obtuvieron un total de 17,553,889.90 quintales de azúcar (cruda y blanca) (CONSSA, 2022), cerca del 58% de esta producción es destinada a la exportación y el 42% es utilizado en consumo interno de la población y empresas nacionales (BCR, 2021); sin embargo, a pesar de ese gran aporte existe un impacto negativo al medio ambiente por la quema en su cosecha, es importante poder adaptar la tecnología de mecanización al rubro a través de las inversiones en máquinas para corte en verde y así mejorar la capacidad operativa (productividad) y disminuir el daño ambiental; en base a todo lo anterior se hace la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los beneficios económicos y ambientales que la inversión en cosechadoras mecanizadas generaría a los ingenios azucareros?

1.3 Preguntas de la investigación.

- 1- ¿Cuántos son los mínimos o máximos rangos de productividad que debe tener una cosechadora mecanizada para que sea rentable?
- 2- ¿Qué beneficios u oportunidades de negocio pueden generar en los ingenios al producir caña de azúcar certificada?
- 3- ¿Cómo contribuye la reducción de las quemas en la responsabilidad social en los ingenios dedicados a la industria azucarera?

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad financiera de los proyectos de inversión en cosechadoras mecanizadas en Ingenios azucareros de El Salvador.

1.4.2 Objetivo específico

- ✓ Identificar los beneficios financieros de la compra de cosechadoras mecanizadas.
- ✓ Determinar las oportunidades o sinergias que se crean al generar caña de azúcar certificada.
- ✓ Comparar los beneficios económicos que se obtienen de utilizar una cosecha mecanizada con un proceso tradicional.

En la agroindustria azucarera del país año con año trazan objetivos para poder mejorar su producción de azúcar en cada temporada, para ello cada uno de los ingenios buscan tener toda su logística de cosecha lista con la finalidad de poder abastecer su molienda , para ello se buscan tener grupos de corte para cosecha manual y máquinas cosechadoras, para contar con esta última, es necesario realizar inversiones fuertes en maquinaria por dos finalidades, la

primera, hacer más eficiente la labor de cosecha y la segunda reducir el impacto al ambiente por las quemadas utilizadas en la forma tradicional.

Para alcanzar las metas operativas es necesario desarrollar estudios financieros en las inversiones, por lo general solo se realizan análisis básicos de retorno de la inversión para calcular el tiempo en que se recuperara el proyecto, sin embargo, se desconocen datos de la eficiencia por máquina, es decir, cuanto debe de cortar por temporada, cuanto es el tiempo máximo de paro que puede llegar a tener para que no deje de perder dinero ni eficiencia, estos datos serán útiles para conocer la información real de productividad, que se transforma en datos financieros por máquina y poder tomar decisiones en cada situación de la temporada de zafra.

Otro elemento importante que la investigación permite alcanzar, es el estudio de diferentes formas de adquirir este tipo de maquinaria, es decir cuál es más rentable financieramente, y así decidir si es más factible comprar con fondos propios, préstamo bancario, utilizar un leasing, prestador de servicio, entre otros; además no se debe olvidar otro factor que se ha integrado en la investigación, que es el lado ambiental, pues se pueden comenzar a cuantificar los valores positivos en la reducción de daños ambientales por la no quema del cultivo.

La investigación a realizar es un tema enfocado en las inversiones realizadas por las empresas del rubro agroindustrial de El Salvador, específicamente en cosechadoras mecanizadas desde el punto de vista financiero y además como incide positivamente el uso de esta tecnología en el medio ambiente; con esta investigación se tendrá una línea base que

servirá como herramienta para poder determinar la factibilidad de sus inversiones y las sinergias que estas tienen desde los puntos de vista ambientales.

La delimitación de espacio en que se realizó el estudio será en la búsqueda de información de los 6 ingenios del país, esperando poder recibir el apoyo de toda la información necesaria para generar el estudio y análisis de datos y así poder alcanzar los objetivos de la investigación. La limitación temporal en que se realizará la investigación será con información de 2020 a 2021.

1.5 Hipótesis y operacionalización de variable.

1.5.1 Hipótesis de la investigación

Hipótesis alternativa:

La inversión en cosechadoras mecanizadas genera un aporte ambiental y financiero a las empresas dedicadas a la agroindustria azucarera.

Hipótesis nula:

La inversión en cosechadoras mecanizadas no genera un aporte ambiental y financiero a las empresas dedicadas a la agroindustria azucarera.

1.5.2 Operacionalización de hipótesis

Tabla 1 Operativización de la hipótesis.

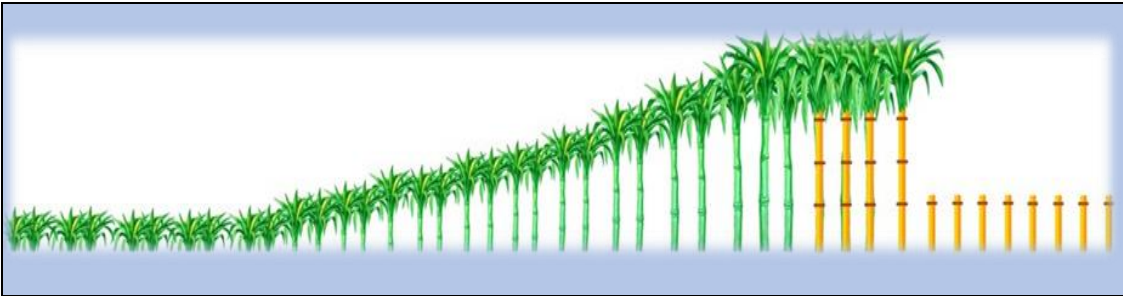
HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>Hipótesis General</p> <p>La inversión en cosechadoras mecanizadas genera un aporte ambiental y financiero a las empresas dedicadas a la agroindustria azucarera.</p>	<p>Variable independiente.</p> <p>La inversión en cosechadoras mecanizadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Financiero • Costos • Eficiencia • Rentabilidad
	<p>Variable Dependiente.</p> <p>Genera un aporte medio ambiental y financiero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Ingresos • Gastos • Suelo • Agua

2.0 MARCO TEORICO

2.1 Cultivo de caña de azúcar

El cultivo de caña de azúcar tiene un desarrollo vegetativo de duración variable, ya que depende de la variedad y de la influencia del clima; de la siembra a la cosecha el cultivo puede durar 12 a 14 meses (CONADESUCA 2015); en este periodo la caña de azúcar se podría decir que pasa por las siguientes etapas:

Figura 1. Etapas del cultivo de caña de azúcar



Etapas del cultivo de la caña de azúcar	Germinación	Amacollamiento/mantenimiento	Maduración	Corte o cosecha
Resumen de etapa	Acá inicia el ciclo de vida de las plantas donde la semilla empieza a desarrollarse, aunque la duración de esta etapa puede variar, inicia entre los 7 a 10 días después de la siembra	El crecimiento inicial se prolonga hasta los 35 días aproximadamente. Posteriormente a la siembra se comienzan con todas las labores que este necesita y a ello se le conoce como mantenimiento; es el momento en que se realizan todas las actividades necesarias en el cultivo.	En esta etapa se da el desarrollo de la planta de caña. Esta parte del desarrollo tiene una duración de unos 2 a 3 meses, acá es donde la caña de azúcar está lista para la recolección.	Corte manual y mecanizado

Fuente: CONADESUCA 2015.

La recolección se lleva a cabo entre los 11 y 14 meses de la plantación; cuando se realiza un corte manual se realiza una práctica de quema, para eliminar las malezas que impiden el corte de la caña y posibles plagas, sin embargo; esta labor genera un aumento de la temperatura y pérdida de microorganismos en el suelo, aumenta la erosión durante las sequías, pérdida de suelo en inundaciones, migración o extinción de especies y pérdida de flora, son algunas de las consecuencias que se están presentando en la actualidad, en fin al tener el

monocultivo de caña y al realizar una quema en la cosecha son factores que degradan paulatinamente el ambiente.

Ventajas del proceso de corte tradicional

En el proceso tradicional se presentan las ventajas: la forma de corte es más rápida a pesar de las condiciones de pendiente de los terrenos, se elimina la presencia de la maleza, hay una reducción de los costos de corte, elimina las plagas en el cultivo.

Desventajas del proceso de corte tradicional

Las principales desventajas o daños de este tipo de corte son: genera muerte a los animales, disminuye la fertilidad del suelo, genera gases con efecto invernadero, la generación de ceniza afecta a la población que está en los alrededores del cultivo.

Quema de la caña de azúcar

La caña de azúcar, que fisiológicamente es del tipo C_4 , se caracteriza por ser de las plantas que fijan grandes cantidades de Carbono (C) y Dióxido de Carbono (CO_2) de la atmósfera para realizar su función fotosintética. La quema antes de la cosecha de la caña de azúcar y posterior requema para eliminar la cobertura vegetal, el control de malezas, la disminución del material seco y reducción de los costos de cosecha, así como para eliminar los residuos sobrantes y acelerar la preparación del suelo y replantación, pero esto ocasionan a la vez la destrucción de materia orgánica y pérdida de la estructura del suelo por un mayor desecamiento y erosión, especialmente en tierras con pendiente.

Por otro lado, no usar la quema proporciona ventajas ambientales que tienen que considerarse, en este sentido, se ha destacado que entre los principales beneficios de adoptar

la cosecha de caña de azúcar sin el uso de la quema programada están la reducción del uso de herbicidas reemergentes y erosión del suelo, menor cantidad de gases a la atmósfera y la conservación de la humedad del suelo.

2.2 Huella de carbono

Las evaluaciones de los múltiples estudios existentes indican con un 99.9% de certeza que el planeta se está calentando (IPCC, 2013), es decir, el calentamiento global es inequívoco. Lo que constituye un problema no es el calentamiento en sí, si no que los cambios se están dando de forma sumamente acelerada si se compara con las tendencias a lo largo de cientos de miles de años, por ello muchas entidades a nivel mundial buscan encontrar alternativas para producir alimentos o materias primas de una manera amigable con el medio ambiente.

Dicho fenómeno es resultado de la intensificación del efecto invernadero por efecto por las concentraciones cada vez más altas de los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI), que guardan una relación estrecha con las actividades humanas, en particular desde la revolución industrial (IPCC, 2013), por tal razón, las negociaciones y acciones internacionales han enfocado su atención en reducir las emisiones de los GEI o en fijar el dióxido de carbono contenido en la atmósfera y así, mitigar el cambio climático.

Actualmente existe una carencia de investigaciones sobre la estimación del balance de carbono (C) en los agroecosistemas cañeros, ello hace que, desde el punto de vista ambiental, no permita cuantificar la emisión de C hacia la atmósfera por las distintas actividades que el hombre realiza y de esta forma poder conocer su efecto en el calentamiento global y su incidencia en el cambio climático, según J.A. Cabrera y R. Zuaznábar (2010), de la quema de una hectárea (Ha) de caña de azúcar libera a la atmósfera 6.6 miligramos (Mg) de carbono al año, equivalente a 24.3 Mg de (CO₂), valor que si se compara con lo que anualmente los

cultivos convierten CO₂ a oxígeno es un valor mínimo, sin embargo; genera un impacto en la cantidad de huella de carbono por la quema. En un estudio realizado por Aquino, P. et. Al. (2016), define que una hectárea quemada de caña de azúcar emite 1.17 millones de toneladas de CO₂eq, valor muy importante que puede ser tomado de referencia para estudios.

2.3 Cosecha mecanizada

Se realiza sin quema del cultivo, con cosechadoras combinadas integrales de última generación, son capaces de trabajar en condiciones de suelo nivelado, en el cual el corte y el alza se realiza 100% mecanizadas. Este tipo de sistema de cosecha necesita personal técnico capacitado, bajo costo de mano de obra, aumenta los rendimientos productivos aproximadamente cosecha 40 ton/ha y disminuye los costos de cosecha. Según Benítez, J. (2016), en Brasil, domina la cosecha sin quema, norma impuesta por las leyes ambientales de este país, sólo existe quema en lugares remotos, donde la topografía es irregular.

2.4 Ventajas de la cosecha mecanizada

Con la cosecha en verde o mecanizada, no hay emisiones de gases tóxicos al ambiente como el NH₄ y N₂O; gracias a las cosechadoras se obtiene un corte preciso basal donde se encuentra mayor contenido de sacarosa y no deja mamones ni tacones, lo que asegura un ciclo de siembra homogéneo Subirós F (1995); además, no requiere el decepe que es una labor que se realiza luego del corte manual.

Otro aspecto importante como una ventaja es que el material verde que queda en campo contribuye al enriquecimiento de la micro fauna de suelo y en las fertilizaciones el cultivo requiere una menor cantidad de nitrógeno, por las altas cantidades de materia orgánica que se

logra incorporar con esta metodología de corte. Los ingenios azucareros pueden generar energía eléctrica gracias a una cosecha mecanizada (SICA 2018), pues los residuos agrícolas a partir de caña de azúcar son utilizados para alimentar las calderas y producir electricidad.

2.5 Desventajas de la cosecha mecanizada

Durante la recolección se puede tener una gran cantidad de materia extraña, que pueden ser cualquier materia verde que la maquina tome aparte del cultivo; según Subiros F., el porcentaje de materia extraña de la caña cruda puede llegar a un 12% esto representa un 2,62% más que cuando se realiza una cosecha con quema.

Otra desventaja que es significativa para la extracción de azúcar en la molienda, es el aumento en la cantidad de melaza, cuando esto ocurre se tiene un incremento en las pérdidas de azúcar por tonelada de caña y disminución en la capacidad de molienda, lo que resulta en un incremento en el costo por unidad de azúcar producida y una mayor concentración de color en el jugo.

2.6 Responsabilidad social

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE), puede definirse como una contribución que se da de forma voluntaria para el mejoramiento social, económico y ambiental por parte de las empresas, generalmente con el objetivo de mejorar su situación competitiva con el entorno ya que la imagen de la organización se ve beneficiada de cara a sus clientes y proveedores (Chancay Cedeño. A., 2016).

En el rubro de la agroindustria salvadoreña por lo general se tienen programas que van encaminados en apoyar proyectos sociales como una forma de tener una retribución con las comunidades ya sea las que se encuentran cerca de los ingenios o en las propiedades de caña, sin embargo; algo que estará formando parte de la RSE es la reducción de las quemaduras gracias al uso de maquinaria para cosecha en verde, esta acción contribuye directamente en la reducción de emisiones de carbono a la atmósfera, actividad que las empresas se comprometen a realizarlas, pues tiene un impacto positivo al ambiente, a la sociedad en general y en aspectos económicos positivos a los cañeros porque los costos de la cosecha se reducen;; en términos generales se busca con la combinación de tres factores: primero tener un crecimiento económico, generar una contribución social y cuidar el medio ambiente.

2.7 Proyecto de Inversión

Consiste en una propuesta de acción técnico-económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos disponibles, los cuales pueden ser, recursos humanos, materiales y tecnológicos entre otros (Campos, M. 2021); esta evaluación es de suma importancia porque permitirá calcular la rentabilidad de la inversión de las cosechadoras.

2.8 Pre Factibilidad

En este análisis se profundiza la investigación de las fuentes secundarias y primarias en el estudio de mercado, se detalla la tecnología que se utilizará, se determinan los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto, siendo la base con la cual los inversionistas toman las decisiones (Hernández, M., Et., 2014). La rentabilidad de la inversión es calculada en términos privados y desde la óptica del impacto de toda la economía; en esta parte del estudio financiero se obtienen datos numéricos que permiten a las empresas tener un cálculo de los posibles

flujos que se llegarían a obtener con el uso de maquinaria para corte en verde, mostrando indicadores de la factibilidad teórica si se ejecuta o no se ejecuta el proyecto pensado.

2.9 Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad es el análisis que se realiza para determinar si el proyecto de inversión será bueno o malo, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso (FAO, 2005); este es el punto de partida donde se conoce si el proyecto tendrá un beneficio cuando se esté ejecutando, es muy importante tomar en cuenta todos los tipos de factibilidad que se tienen para minimizar el riesgo lo más que se pueda.

2.10 Tipos de factibilidad

Para tomar la decisión de la ejecución o no de cualquier proyecto es de suma importancia el estudio mínimo de tres factibilidades que condicionarán el éxito o fracaso de la inversión, estas son: La factibilidad técnica, legal y económica.

- **La factibilidad técnica**

Determina si es posible con los materiales y personal que se cuentan ejecutar el proyecto. Puede incluso llegar a evaluar la capacidad técnica y motivación del personal involucrado.

- **La factibilidad legal**

Determina la existencia de trabas legales para la instalación y operación normal del proyecto, incluyendo las normas internas de la empresa.

- **La factibilidad económica**

Determina la rentabilidad de la inversión en un proyecto.

2.11 Métodos de evaluación financiera en proyectos de inversión.

La evaluación de proyectos por medio de métodos matemáticos-financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones, resulta importante realizar análisis que anticipe el futuro para evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo (Campos, M. 2010); las técnicas de evaluación económica son herramientas de uso general, es decir pueden llegar a aplicarse a inversiones industriales, de hotelería, de servicios, entre otros.

Valor presente neto (VPN ó VAN)

El valor presente de una inversión a partir de una tasa de descuento, teniendo en cuenta que cada proyecto tiene una inversión inicial en este caso la compra de cosechadora, el cual puede ser con capital propio u obteniendo un financiamiento, o incluso una combinación de las dos, es decir, un porcentaje con capital propio y otro porcentaje adquiriendo un financiamiento.

Si al momento de realizar la inversión inicial los ingenios deciden adquirir un préstamo esto generaría pagos futuros en un periodo determinado; teniendo en cuenta estos escenarios este método indica que se deben de actualizar todos los flujos futuros que se generen al período inicial (cero), luego compararlos para determinar si los beneficios son mayores que los costos. Si los beneficios son mayores que los costos, significa que la rentabilidad del proyecto es mayor que la tasa de descuento, por tanto, es conveniente invertir en esa alternativa.

Para obtener el valor actual neto de un proyecto se debe considerar obligatoriamente una "tasa de descuento". 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 valor monetario 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; y cuando el VPN es igual a cero se dice que el proyecto es indiferente.

Flujo de efectivo

El flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, debido a que los resultados obtenidos en el flujo determinaran la ejecución del proyecto. La información básica para la construcción de un flujo de efectivo proviene de los estudios de mercado, técnicos y financieros como los cálculos de los beneficios. Adicional es necesario, incorporar a la información obtenida anteriormente mencionada, datos relacionados principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo normal, valor residual, utilidades y pérdidas.

El flujo de efectivo de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos:

- Egresos iniciales de fondos: corresponden a la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto.
- El capital de trabajo: si bien no implicará siempre un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considera también como un egreso en el momento cero.
- Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja.
- El valor de desecho o salvamento del proyecto: al evaluar la inversión normalmente la proyección se hace para un período de tiempo inferior a la vida útil del proyecto. Por ello, al término del período de evaluación deberá estimarse el valor que podría tener el activo en ese momento, ya sea suponiendo su venta, considerando su valor contable.

Flujo de efectivo proyectado

El flujo de efectivo proyectado para el cual se necesita las proyecciones de los futuros ingresos y egresos de efectivo que realizará los ingenios para un periodo de tiempo determinado. La importancia de elaborar un flujo de efectivo proyectado es que permite:

- Anticipar a futuros déficit (o falta) de efectivo, y de ese modo poder tomar la decisión de buscar financiamiento oportunamente.
- Establecer una base sólida para sustentar el requerimiento de créditos, por ejemplo, al presentarlo dentro del plan o proyecto de negocios.

3.0 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

En este capítulo, se plantea la metodología empleada para obtener los resultados que sustentan las conclusiones a proponer. Se explica las fuentes de los datos recolectados, la forma en que se hizo la recopilación, y el proceso de cómo se logró enlazar todos los datos, estableciendo una base concreta para que de esta forma los resultados arrojados por la investigación tengan coherencia y fundamento.

Este estudio se da conocer los elementos que influyen en el proceso de cultivo de caña de azúcar, por ello el método científico según Mario Tamayo (2010) lo define como un procedimiento para descubrir las condiciones en las que se presentan sucesos específicos caracterizado generalmente por ser tentativos, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica. Por lo cual es de suma importancia este método en las investigaciones sin dejar de lado la problemática expuesta en este documento.

3.1 Tipo de investigación.

La investigación es basada en aspectos cualitativos, ya que la información recolectada en campo se hizo con el enfoque de investigación descriptivo, el cual según Hernández Sampieri (2014), se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables, por lo anterior se determina que este enfoque dará una guía al momento de establecer una propuesta en el proyecto de inversión de máquinas cosechadoras y cómo influye esta inversión en la responsabilidad social de los ingenios en El Salvador.

De acuerdo al desarrollo del estudio, la investigación es de corte transversal, esto según Sampieri (2014), afirma que una investigación transversal consiste en recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único, por lo tanto, el estudio del fenómeno o problemática se desarrollará en este caso en el periodo de 5 años atrás, para utilizar datos reales que permitan conocer la realidad de la problemática.

3.2 Universo y muestra de la investigación.

Actualmente en el país existen seis ingenios; ingenio La Magdalena, Central Izalco, La Cabaña, El Ángel, Jiboa y Chaparrastique, por lo tanto, el universo fue igual a la muestra, es decir fue en los 6 ingenios azucareros en los cuales se buscó la forma de conseguir la información de la situación actual de la cosecha mecanizada y el impacto ambiental positivo que ejerce esa práctica.

Para el problema planteado se considera necesario realizar una investigación enfocada en elementos que determinen como el análisis financiero de una inversión tiene rentabilidad y un aporte ambiental, pues se espera que al adquirir una o varias máquinas se tiene una mejora productiva y el impacto ambiental se reduce por la minimización de las quemadas. Para alcanzar los objetivos se recolectó la información a través del personal que participa en el proceso de recolección de caña de azúcar en campo y los departamentos financieros, para comprender los procesos que se llevan a cabo y plantear una matriz económica en la que se determinen flujos, aporte ambiental positivo y de ser posible compararse con contra la metodología de cosecha tradicional.

3.3 Técnicas para recolectar la información.

En el desarrollo de la investigación se han utilizado documentales, consultas a través de páginas de internet y se realizó una recolección de la información por medio de visitas de campo, entrevistas y llenado de formularios; en el caso de ingenios ubicados fuera de la zona metropolitana, inicialmente se buscó una oportunidad para reunirse en sus oficinas, sin embargo con algunos se tuvo que planificar la reunión a través de una plataforma virtual, en la que al final se pudo interactuar con los encargados de las áreas de logística y finanzas, quienes en todos los ingenios colaboraron bastante, para así poder alcanzar los objetivos planteados.

3.4 Técnicas documentales.

Se recopiló información en libros, tesis relacionadas con la investigación, artículos periodísticos y de revista, consultas en la web, etc., para dar soporte técnico al trabajo de investigación.

3.5 Técnica de campo.

- Entrevista:

Según Hernández Sampieri (2014), la entrevista se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En las primeras, el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden).

Para este apartado se realizará una investigación a través de un instrumento previamente elaborado con preguntas que responda las interrogantes planteadas en la problemática de la investigación, están elaborada a partir de documentación bibliográfica que permite guiarse para que dicho instrumento alcance el objetivo principal que es conocer y descifrar la realidad del rubro y el aporte que nuestra investigación dará al gremio azucarero y la sociedad en general.

3.6 Procesamiento de la información.

En el caso de las entrevistas se usó el programa Atlas Ti versión 2022, versión de prueba, este es un programa que permite realizar análisis a entrevistas que contienen información cualitativa, generando esquemas que permiten dividir las preguntas por medio de indicadores, y así ver la relación de cada una de las preguntas y como estas se enlazan o tienen puntos en común en cada lugar donde se realizó la entrevista.

3.7 Análisis de la información.

El análisis e interpretación de los datos se realizará con base a la presentación de la información, obtenidos al administrar las entrevistas. Una vez clasificada la información, se efectuará el análisis de esta, de tal manera que permita establecer conclusiones y recomendaciones que contribuyan a la propuesta

3.8 Unidades de análisis.

Las áreas a tomar en cuenta serán el área financiera, esto con el objetivo de determinar los gastos, costos e ingresos que se generan en los ingenios de El Salvador al utilizar en el proceso corte en verde las cosechadoras mecanizadas en el cultivo de caña de azúcar.

De igual manera, se estudió el área de dirección de los ingenios, esto con el fin de conocer las políticas que están establecidas en el proceso de corte de cultivo de caña de azúcar y si existen estrategias para el cuidado del medio ambiente.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos por medio de las entrevistas realizadas a los responsables de las áreas de finanzas y logística de los diferentes ingenios en El Salvador, para ello se utilizó el programa ATLAS. Ti versión 22 modo gratuito, este permitió realizar el análisis cualitativo de la información obtenida mediante la herramienta de recolección de datos utilizada. Para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos se definieron categorías de análisis, ya que en el software es necesaria la creación de “Códigos”, estos permiten realizar una red que muestra cual es la interacción y las diferentes respuestas que pueden llegar a tener las distintas unidades de análisis para una misma interrogante y de esta manera analizar los resultados.

Las categorías/códigos definidos fueron los siguientes:

1. Ambiental
2. Análisis financiero
3. Beneficio económico
4. Eficiencia de productividad en campo
5. Eficiencia de productividad en fabrica
6. Evaluaciones financieras de proyectos
7. Experiencia con el proceso mecanizado
8. Políticas ambientales
9. Desventaja del corte mecanizado
10. Social
11. Valor agregado del producto

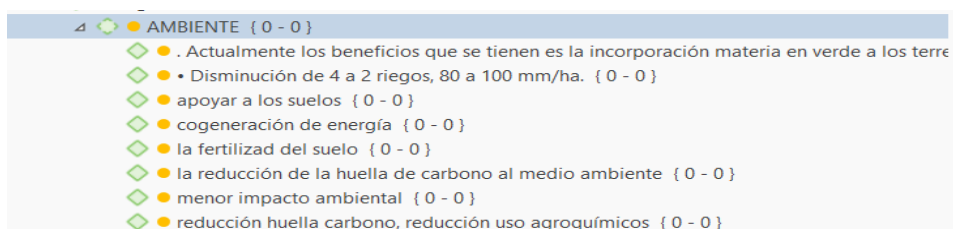
NOTA: Importante mencionar que las redes mostradas son esquemas simplificados, en los anexos se observan las codificaciones que se crearon originalmente.

Los análisis de los datos fueron presentados mediante redes de información, donde se identificaron patrones o características similares y en el que se explican mutuamente o amplían el punto de vista de uno u otro entrevistado.

Gracias a los resultados obtenidos durante la investigación se logró recopilar una base de datos que al interpretarse genera las respuestas a las preguntas que se plantearon desde el anteproyecto, pues se pudo saber cuál es el aporte financiero que se obtiene en las inversiones para eficientizar el área de cosecha en verde de los ingenios de El Salvador, y así, llegar a establecer las conclusiones y recomendaciones.

4.1.1 Ambiental

Figura 2 Codificación de programa Atlas Ti



Fuente: Elaboración propia

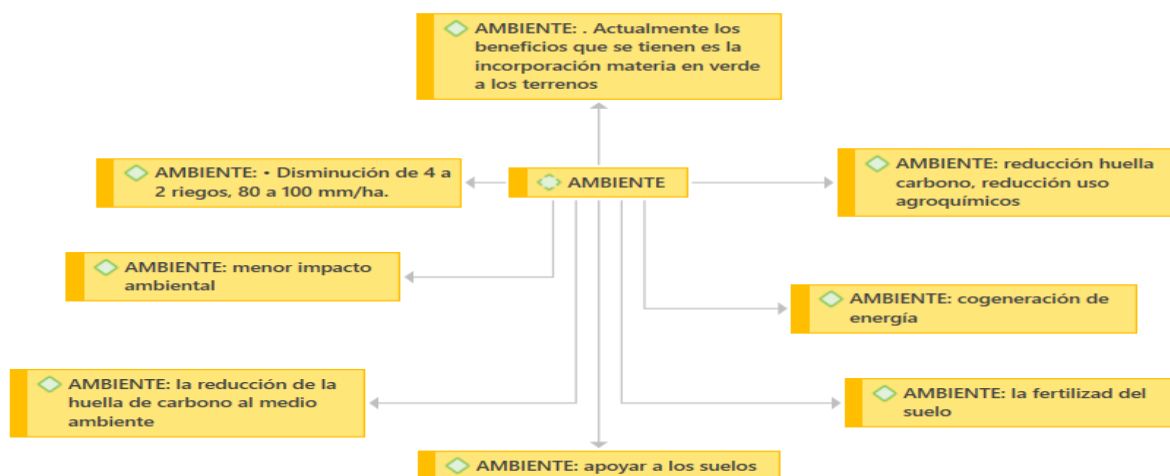


Figura 3 Esquema aspectos ambientales que influyen en la cosecha en verde. (fuente: elaboración propia):

Interpretación de los resultados

Para el análisis de esta categoría se tomaron en cuenta las respuestas que tenían un enfoque bajo el código o categoría ambiental; en algunos casos existieron preguntas que fueron parte de más de una categoría, pues la respuesta recibida tenía ambos puntos de vista. Para esta parte las preguntas procesadas fueron las siguientes: Pregunta 1, 2,6, 10, 11,12 (ver anexo 1).

Desde el punto de vista ambiental todos los ingenios están comprometidos en realizar actividades que conllevan al cuidado del medio ambiente, entre las preguntas realizadas en la entrevista casi la mayoría tienen puntos en común entre los que destacan reducir las quemas e incorporación de materia orgánica que queda luego del corte en verde; esto con la idea de mejorar las características del suelo y reducir el uso exagerado de los productos químicos, otro factor importante es el cuidado del agua ya que este recurso es utilizado para realizar riegos en diferentes propiedades y al realizar una incorporación de materia orgánica se tiene un ahorro de dos horas por área regada.

Estos son puntos en común, además los ingenios buscan implementar la cosecha en verde mecanizada, debido a que se reducen grandes cantidades de emisiones de gases por la quema de cultivo y los suelos serían más fértiles y adecuados para el cultivo.

4.1.2 Análisis financiero

Figura 4 Codificación de programa Atlas Ti

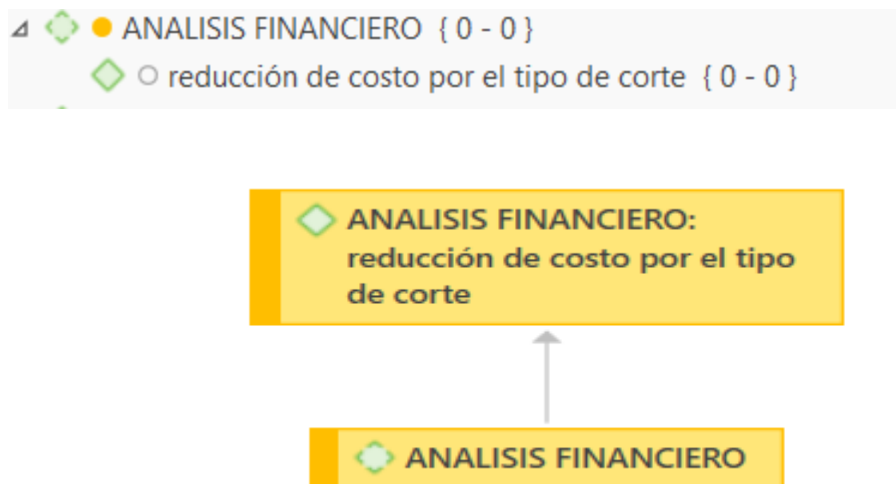


Figura 5 Esquema análisis financiero que influyen en la cosecha en verde (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

Esta categoría es muy importante, porque es el punto de partida para realizar las gestiones para la implementación de maquinaria que permita hacer un corte en verde mecanizado, en este sentido la mayoría de los ingenios poseen esta maquinaria, con excepción de ingenio La Magdalena, que lo realiza de forma manual; sin embargo, para la nueva temporada se ha gestionado la compra de una maquina nueva para efectuar este tipo de corte en las diferentes zonas donde tienen clientes. Para esta parte las preguntas procesadas fueron las siguientes: Pregunta 12 y 14 (ver anexo 1).

Las inversiones promedio en este tipo de equipos rondan los \$800,000.00 que incluye la maquina cosechadora, dos tractores y dos autos volteo; el procedimiento que todos están utilizando para la compra, mantenimiento o sustitución de equipos es el siguiente:

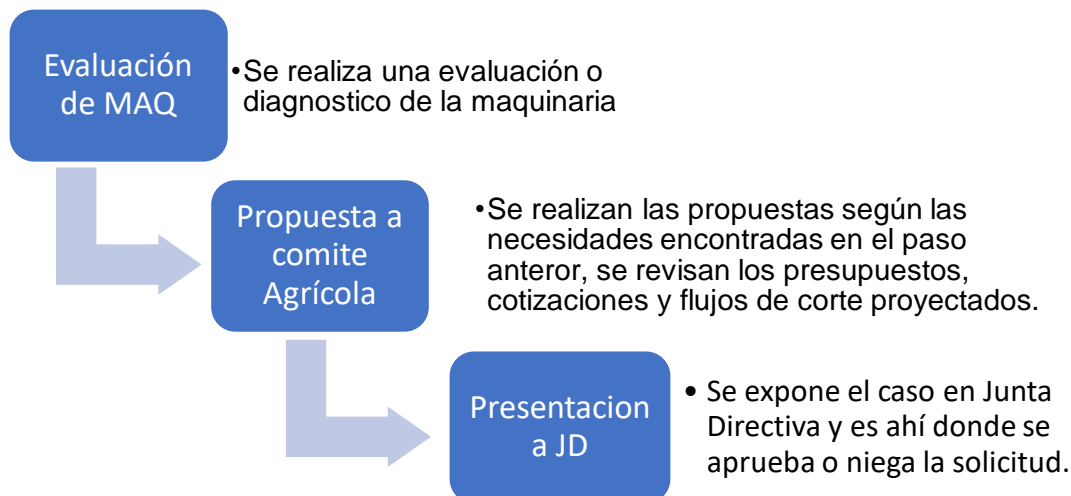


Figura 6 Proceso de propuesta financiera para compra de equipos
Fuente: Elaboración propia.

La propuesta que se lleva a junta directiva es solamente una presentación de flujos de corte proyectados, donde se observa los posibles ingresos que se obtendrán comparando los equipos que se tienen en la actualidad y cuál sería la diferencia al tener una nueva maquinaria o flota de equipos; el análisis es netamente económico donde se observa la recuperación en cantidad de años de la inversión.

En el caso de los ingenios que ya tienen más de cinco años con esta mecanización, buscan año con año realizar mejoras a los equipos que ya poseen o una sustitución, en el caso de ingenio La Magdalena, es la primera vez que realiza un proyecto de esta magnitud y se han asesorado con apoyo de otros ingenios y casa comerciales que ofrecen la venta de este tipo de maquinaria; todo ello con la idea de realizar una buena inversión que le cumpla sus objetivos y sea eficiente.

4.1.3 Categoría 3: Esquema de beneficio económico

Figura 7 Codificación de programa Atlas Ti

- ◆ ● ESQUEMA BENEFICIO ECONOMICO { 0 - 0 }
- ◆ ● , el costo es menor { 0 - 0 }
- ◆ ● mejor rendimiento al cañero { 0 - 0 }
- ◆ ● se tiene \$0.25 ahorro por tonelada comparado con un corte manual { 0 - 0 }
- ◆ ● Venta de materia verde a los ganaderos, { 0 - 0 }

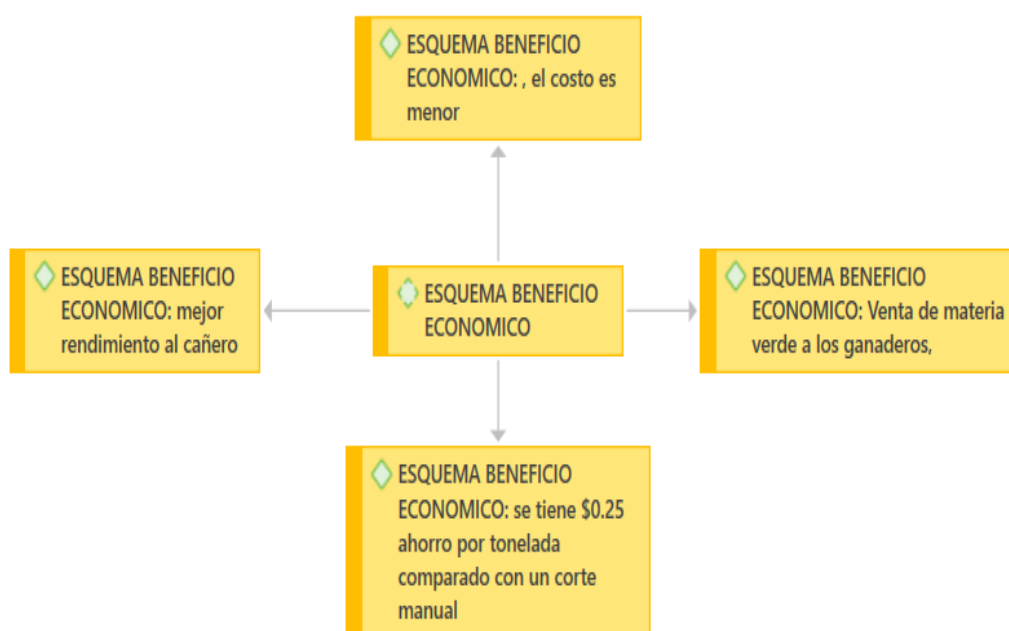


Figura 8 Esquema de beneficio económico que influyen en la cosecha en verde (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

Para realizar el análisis de esta categoría las preguntas procesadas de nuestro instrumento fueron las siguientes: Pregunta 1, 2 y 8 (ver anexo 1). El beneficio económico que se obtiene ha sido visto desde el punto de vista del cañero, ya que ofrecer un tipo de corte mecanizado puede ser muy bueno tratando de realizar la conservación del medio ambiente; sin embargo, un cliente siempre tratará de enfatizar el plus o sinergia que se tendrá al cambiar un corte manual con uno mecanizado. Un punto muy importante que todas las empresas comentan que el peso aumenta un poco más debido al material verde que lleva la caña al momento de ser cosechado, por ende la cantidad de caña entregada será mayor, además la caña en picadillo es transportada e ingresada directamente a la molienda entonces por ello los rendimientos de azúcar con que se le cancela al productor se espera que sea mayor pues el producto no pasa tirado en el suelo bajo sol como en el corte manual, se comenta en algunos casos que se tiene un ahorro aproximado de \$0.25/TM para el cañero.

Algo importante que recalcar es que existe una tarifa de corte por tonelada, entre mayor cantidad de peso se obtenga por Ha, la tarifa es más barata, ya que al tener mayor cantidad de caña por surco, la eficiencia de la maquina es mejor y permite realizar un mejor corte, caso contrario, si se tiene un cañal bastante ralo, la tarifa aumentara un porcentaje debido a que el trabajo comienza a tener un poco de mayor dificultad; el promedio de valor de la tarifa ronda entre \$4.25 a \$5.25 por tonelada métrica.

4.1.4 Categoría 4: Eficiencia de productividad en campo

Ilustración 9 Codificación de programa Atlas Ti

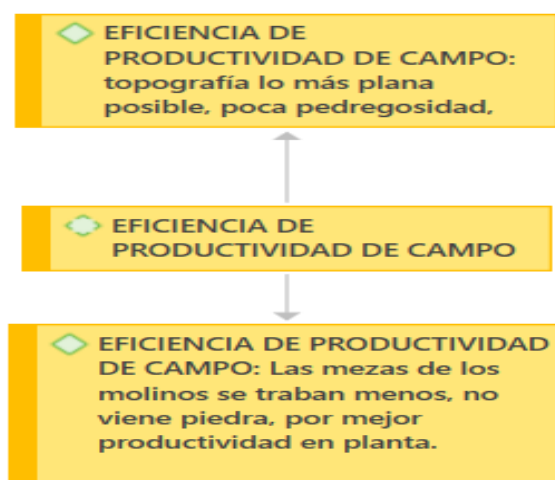
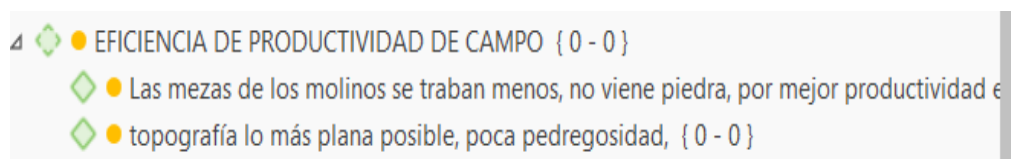


Figura 10 Esquema de eficiencia de productividad en campo (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

Como toda maquinaria que es implementada, se deben tener registros e indicadores que permitan medir los objetivos propuestos o si es necesario realizar cambios para obtener mejoras; para evaluar este parámetro se utilizaron las siguientes preguntas de nuestro instrumento: pregunta 2, 4, 5, 9 y 12 (Ver anexo 1).

Es importante resaltar que todos los ingenios tienen ciertos parámetros que los terrenos de los clientes deben cumplir para poder recibir este tipo de corte, entre ellos se

tienen: terrenos planos, mayor a 2 Ha, libre de pedregosidad, los distanciamientos de siembra rondan de 1.40 a 0.60 m o 1.45 a 0.60 m; todos con la idea que la maquina trabaje de la mejor manera, sin embargo, existen terrenos que no cumplen con dichas características y se están adecuando a estas métricas, para aumentar la cosecha en verde y reducir el impacto ambiental. Importante mencionar que además de estas características, cada ingenio mantiene controles internos en cada máquina, que permiten generar una base de datos del desarrollo y eficiencia en los equipos, estas son por medio de GPS, información de odómetros diarios e incluso controles internos en cada empresa que genera un reporte para así tener información a tiempo real y determinar si es necesario alguna mejora en el transcurso de la zafra.

El año pasado a nivel de todos los ingenios se tuvieron un total de 2,141,555.99 TC cosechadas en verde, valor que representa el 28.72% de la producción total de la zafra 2021/2022 que fueron 7,455,252.07 TC; un valor muy importante que cada ingenio aporta año con año y se logran alcanzar dichos resultados con cada estrategia de logística que implementan en campo.

Cada una de las empresas de la agroindustria se propone mantener y de ser posible aumentar la meta de la temporada pasada de cosecha en verde, por ello para lograr ese objetivo el área de cosecha debe determinar si es necesario realizar mejoras en sus equipos, así cumplir la demanda que el área de fábrica propone alcanzar en la siguiente temporada; para ello realizan un diagnóstico de su flota y en base a este, toman las decisiones necesarias de reparación, modificación o compra de equipos.

4.1.5 Categoría 5: Eficiencia de productividad en fábrica

Figura 11 Codificación de programa Atlas Ti

- ◆ ● EFICIENCIA DE PRODUCTIVIDAD DE FABRICA { 0 - 0 }
- ◆ ● El costo es por Tm. \$4.60 { 0 - 0 }
- ◆ ● Los molinos se traban menos ya que en su mayoría con este tipo de corte, la materia prim
- ◆ ● para los molinos, extracción más eficiente por menos corcho { 0 - 0 }

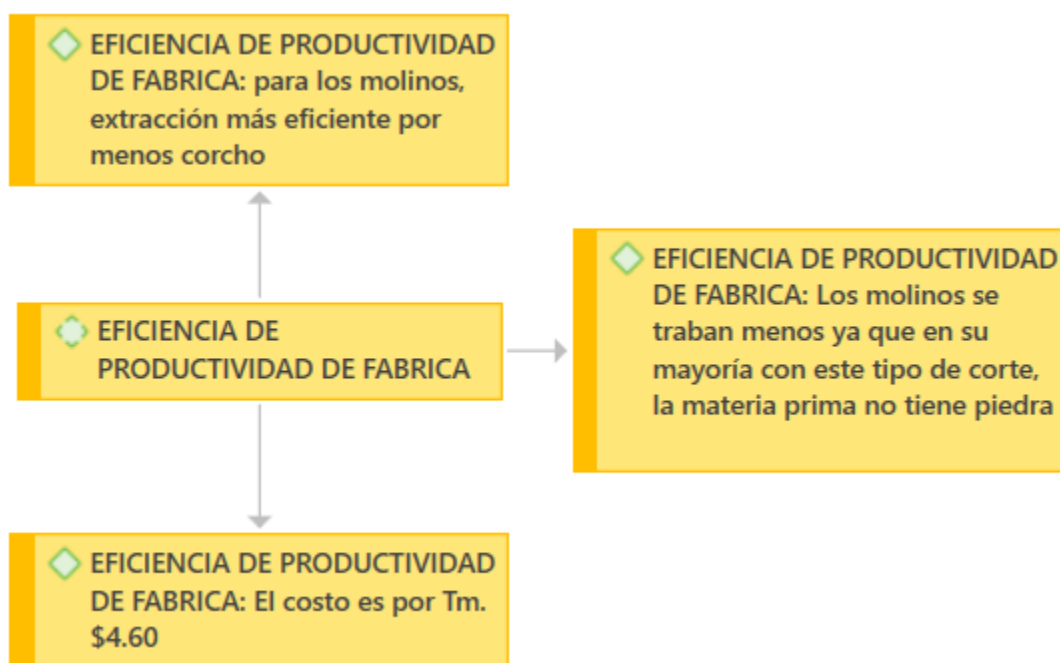


Figura 12 Esquema de eficiencia de productividad en fábrica (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

La eficiencia en fábrica es completamente según la eficiencia y logística que se tenga para llevar la materia prima al ingenio, por ello entre mejores estrategias tengan y actúen los equipos de cosecha de cada ingenio, así será el éxito de molienda durante el periodo de zafra. Aquí se tomaron en cuenta las siguientes preguntas para su evaluación: Pregunta 1, 7, y12 (Ver anexo 1).

Al recibir producto cosechado en verde por medio de una cosechadora se mejoran los parámetros de eficiencia ya que permite a las mesas de molino se traben menos, porque la cantidad de piedras que se encuentra en esta caña es mínimo, por ello los paros para reparación o retiro de piedra en la entrada de la molienda se minimizan, otro factor muy importante es el deterioro que sufre la caña para llegar al ingenio es menor, por ende los rendimientos en azúcar que podrán extraer serán mejores y se entregaría mejor rendimiento a los cañicultores, ya que según el azúcar que se esté procesando o fabricando este tipo de caña en picadillo mejora el desdoblamiento de la sacarosa y al tener menos corcho, la molienda es más eficiente.

4.1.6 Categoría 6: Evaluaciones financieras de proyecto

Ilustración 13 Codificación de programa Atlas Ti

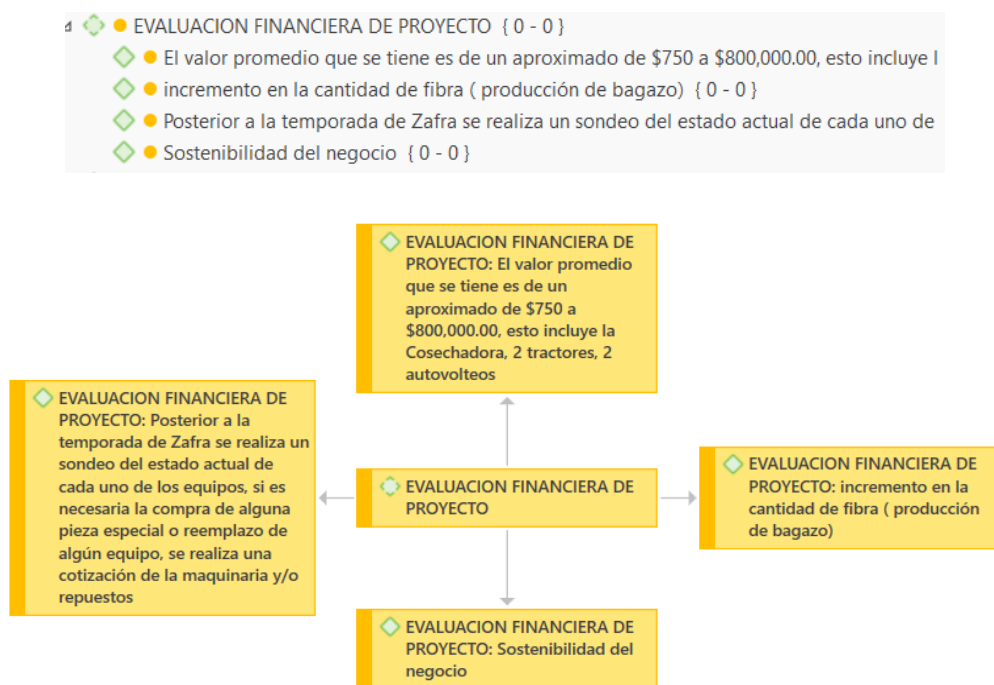


Figura 14 Evaluaciones financieras de proyecto (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

A pesar que los ingenios azucareros realizan un flujo de ingresos proyectados no establecen una evaluación de proyectos como tal, aunque solamente una de las personas hizo hincapié en este aspecto, al consultar sobre si se tiene una evaluación de proyectos comentaron que en el presente las propuestas van encaminadas a estudios científicos con un beneficio económico, que permitirán dar respuestas a ciertos problemas en campo; pero se deja a un lado la oportunidad de como financieramente estos proyectos contribuyen a la empresa, generando un aporte positivo al medio ambiente, tal es el caso de la cosecha mecanizada. Para este análisis se utilizó la pregunta 12 de nuestro instrumento (Ver anexo 1) y fue respuesta únicamente de ingenio El Ángel.

4.1.7 Categoría 7: Experiencia con el proceso mecanizado

Ilustración 15 Codificación de programa Atlas Ti.

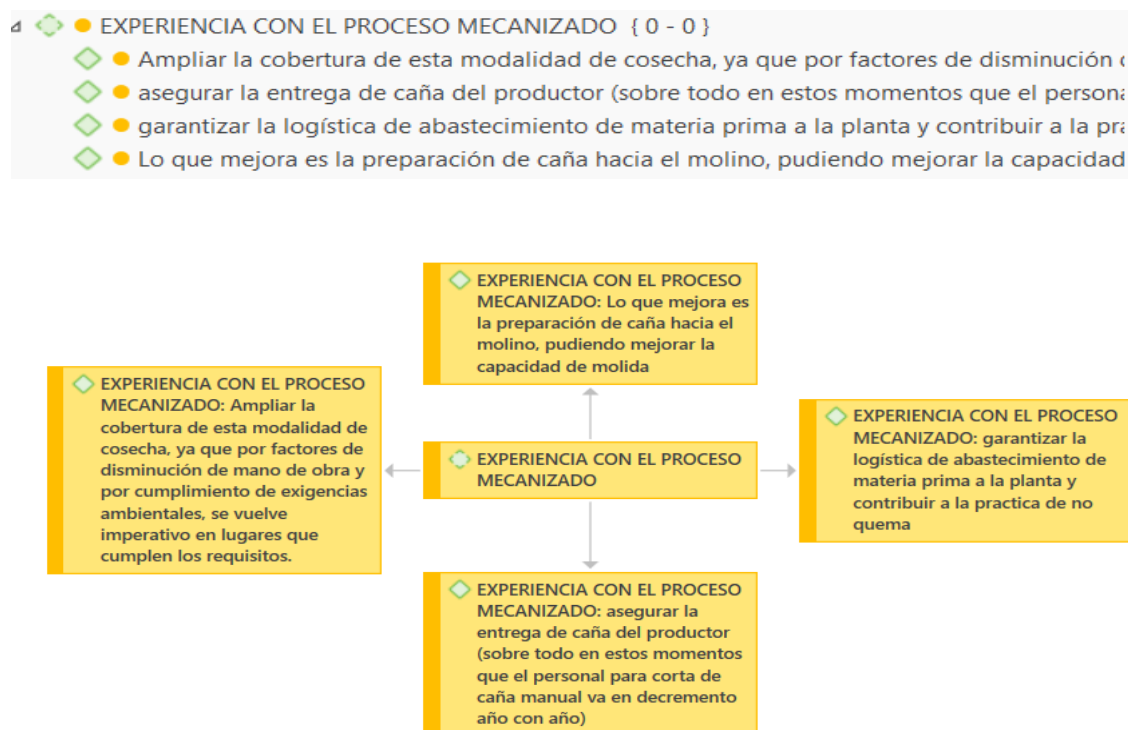


Figura 16 Experiencia con tecnología (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

La mayoría de los ingenios tienen mucha experiencia con el corte en verde mecanizados, algunos tienen hasta 20 años con este tipo de corte, lo interesante es que han llegado a tener equipos propios, equipos arrendados (leasing) y empresas que prestan el servicio (contratistas); solamente ingenio La Magdalena por primera vez implementará este tipo de corte iniciando su inversión con una máquina. Para el análisis de este código utilizó la pregunta 3 y 5 de nuestro instrumento (Ver anexo 1).

4.1.8 Categoría 8: Políticas ambientales

Figura 17 Codificación de programa Atlas Ti

1	● POLITICAS AMBIENTALES { 0 - 0 }
	● Control específico del aporte climático directo no se tiene { 0 - 0 }
	● se espera que al menos 50% de cosechada sea en verde, 2036 (100%), según leyes del gol
	● se está haciendo que año con año por ley se tenga un aumento del 3% de corte en verde,

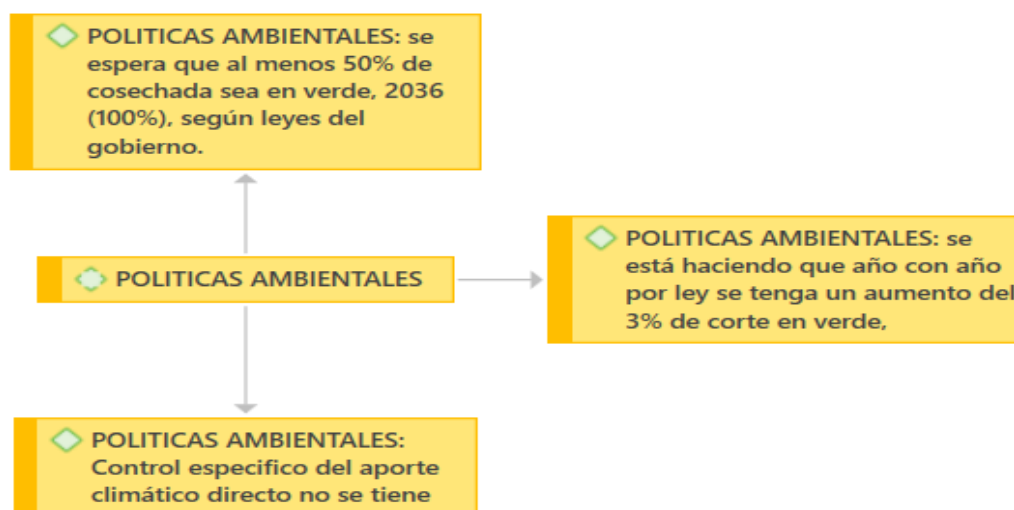










Figura 18 Políticas ambientales (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

Existe un compromiso de parte de los ingenios que año con año tienen que aumentar un 3% la cantidad de cosecha en verde, este aumento anual es normado por las contribuciones nacionalmente determinadas (NDC) de El Salvador vinculado al compromiso del plan nacional de Cambio Climático (PNCC) que se orienta a seguir dicho mandato y mecanizar la mayoría de sus cultivos; por dicha razón es fundamental comenzar a realizar inversiones en el rubro de la agroindustria azucarera. Para el análisis de este código utilizó la pregunta 1 y 11 de nuestro instrumento (Ver anexo 1).

4.1.9 Categoría 9: desventaja del proceso mecanizado

Ilustración 19 Codificación de programa Atlas Ti

4   DESVENTAJA POR EL PROCESO MECANIZADO { 0 - 0 }
  • Contar con terrenos planos. { 0 - 0 }
  disminuye la extracción de sacarosa por el incremento de materia extraña, en quemado puede andar muy cerca del corte manual
  existe mucha caña que no es recolectada por la maquina (querca) y en la mayoría de los c

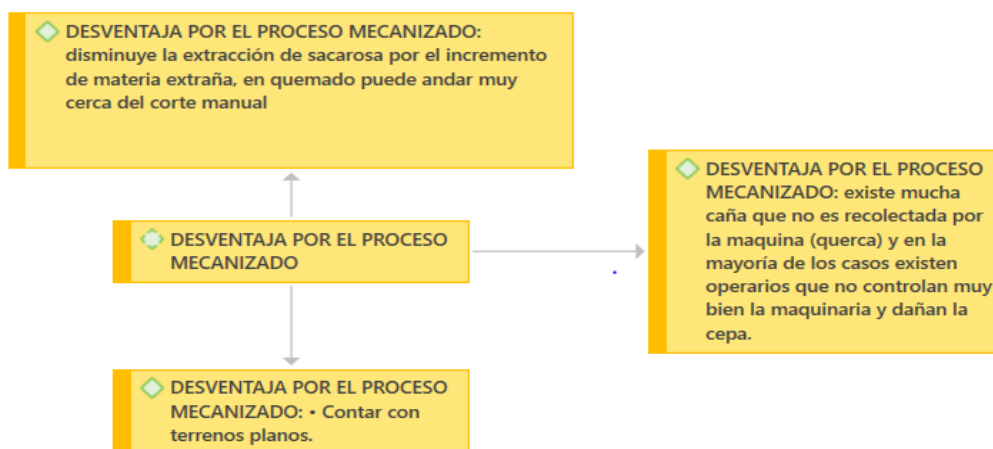


Figura 20 Queja del corte en verde por cañero (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

Así como existe un gran beneficio para el sector cañero con el corte en verde, existen problemas o quejas de ellos por inconformidades con este tipo de práctica, la principal es el daño que la cepa recibe cuando la maquina pasa por cada surco, además de ello la caña que queda tirada en los terrenos comentan que puede rondar hasta 2 toneladas cortas, ya que en esta modalidad el uso de recolectores (persona que recoge desperdicio de caña que la maquina deja) es bajo y por ello se malgasta producto que no es alzado y por ende no es pagado al cañero. Con estos aspectos los ingenios están realizando controles para mejorar la eficiencia en las máquinas y así evitar dejar mucha querca y dañar la cepa durante el corte. La

pregunta utilizada para hacer el análisis de este código fue la pregunta número 13 del instrumento (Ver anexo 1).

4.1.10 Categoría 10: Social

Figura 21 Codificación de programa Atlas Ti

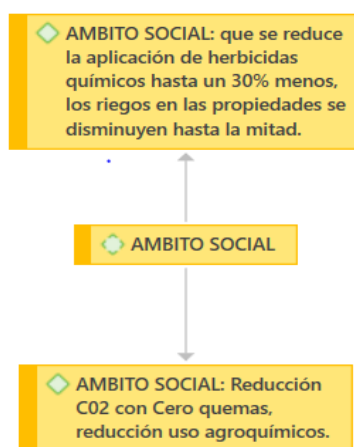
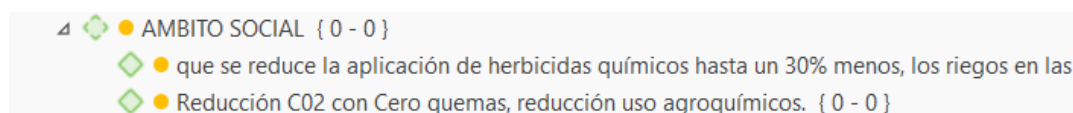


Ilustración 22 Esquema de factor social (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

Un factor que no puede quedar fuera, es la baja cantidad de mano de obra que se tiene en la actualidad, ya que la mayoría de los integrantes de los grupos de corte son personas de la tercera edad y con los más jóvenes hay una tendencia que año con año emigran una gran cantidad hacia Estados Unidos, esto impide que se puedan mantener y mucho menos crear más frentes, pues para cada temporada emigran o dejan de trabajar por su avanzada edad. Para esta parte se utilizó la pregunta 10 de nuestro instrumento (ver anexo 1).

4.1.11 Categoría 11: Valor agregado del producto

Ilustración 23 codificación de programa Atlas Ti

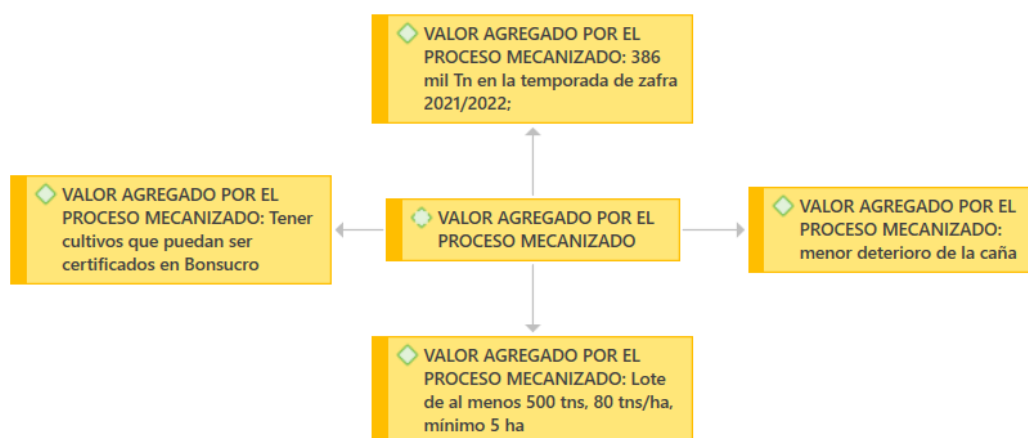
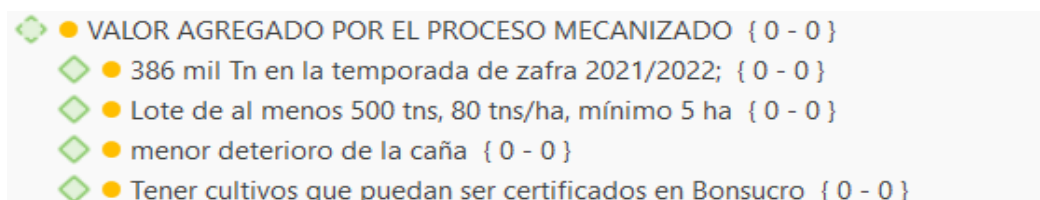


Figura 24 Esquema de valor agregado del producto (Fuente: Elaboración propia).

Interpretación de los resultados

Todos los ingenios buscan tener una fuente de ingresos además de la extracción y venta de azúcar, una que se está convirtiendo en la principal es la cogeneración de energía eléctrica, es una oportunidad que además de la molienda en la temporada de zafra se realiza la venta de electricidad; ya que al tener mejor cantidad de bagacillo permite la producción y venta de esta.

Para este análisis al igual que en la categoría anterior, se utilizó solamente la pregunta 10 de nuestro instrumento (ver anexo 1), con la diferencia que varios ingenios aportaron información ante la interrogante, y en la anterior solamente un ingenio dio respuesta.

4.2 Propuesta de caso

Con el objetivo de incrementar progresivamente el corte en verde en el cultivo de caña de azúcar, los ingenios azucareros buscan adquirir a corto o mediano plazo maquinaria que les brinde una solución en los tres ámbitos que los ingenios buscan que son: lo productivo, ambiental y que beneficie a la población.

Teniendo en cuenta lo anterior se realiza el siguiente caso financiero para determinar la influencia que este requerimiento tiene en el proceso de corte de caña de azúcar, partiendo que el periodo de zafra corresponde de noviembre a abril de cada año, las jornadas de trabajo son a 24 horas teniendo un descanso de 1 hora aproximadamente por cambio de turno de grupo.

Al ser nueva la maquinaria se debe desarrollar adecuadamente y es por ello que se aumentara la producción con el transcurso del tiempo cada año.

Considerando de igual manera la demanda de caña de azúcar en El Salvador para distintos fines siendo algunas empresas de distintos rubros que solicitan productos derivados de la caña como por ejemplo azúcar, por mencionar algunas organizaciones como dulcerías, industrias de bebidas carbonatadas, industrias de golosinas, entre otros.

Por lo anterior se estableció un incremento considerable en las toneladas que se cortaran incrementando en un 1.5% cada año detallado a continuación:

Tabla 2 Porcentaje de crecimiento

AÑOS	1	2	3	4	5
INCREMENTO PROYECTADO	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%
DIAS ZAFRA	147	147	147	147	147
TONELADAS POR AÑO	61446	62368	63303	64253	65217

Fuente: Elaboración propia

Estudio técnico

Partiendo de lo anterior se determina que la capacidad instalada que tiene este tipo de cosechadoras anda de 700 a 800 toneladas diarias, basándonos en la generación de los ingenios se parte de un rendimiento diario del 59.71% equivalente a 418 toneladas diarias y 61,446 toneladas anuales teniendo como base una capacidad de la cosechadora de 700 toneladas, este aumento como se puede ver en la siguiente tabla se generaría por 1,000 toneladas por zafra aproximadamente.

Tabla 3 Proyección de crecimiento

AÑOS	1	2	3	4	5
% CAPACIDAD INSTALADA INGENIO	59.71%	60.61%	61.52%	62.44%	63.38%
CANTIDAD DE TONELADAS DIARIAS	418	424	431	437	444
DIAS ZAFRA	147	147	147	147	147
TONELADAS POR AÑO	61446	62368	63303	64253	65217

Fuente: Elaboración propia

Ingresos

Cabe mencionar que el precio por tonelada se estima de \$6.25 manteniendo un precio competitivo y que se obtiene un porcentaje de rentabilidad aceptable, teniendo en cuenta los costos que genera este proceso y los precios que existen en el mercado por el cultivo de la caña.

Tabla 4 Ingresos proyectados

AÑOS	1	2	3	4	5
PRECIO POR TONELADA	\$ 6.25	\$ 6.25	\$ 6.25	\$ 6.25	\$ 6.25
INGRESO TOTAL ANUAL	\$ 384,037.50	\$ 389,798.06	\$ 395,645.03	\$ 401,579.71	\$ 407,603.40

Fuente: Elaboración propia

Costos

Por ser un proceso mecanizado los mayores costos generados son en combustible y mantenimiento preventivo, estableciendo costos variables, como se puede observar el incremento de algunos costos detallados, por el hecho que las toneladas van incrementando.

Detallándose los costos que se dan en el proceso de corte en verde de caña de azúcar en la siguiente tabla de datos:

Tabla 5 Costos anuales

COSTOS	1	2	3	4	5
COMBUSTIBLE	\$ 69,433.98	\$ 70,475.49	\$ 71,532.62	\$ 72,605.61	\$ 73,694.70
ELECTRICIDAD, ENTRE OTROS	\$ 14,132.58	\$ 14,344.57	\$ 14,559.74	\$ 14,778.13	\$ 14,999.81
OPERADORES	\$ 27,036.24	\$ 27,441.78	\$ 27,853.41	\$ 28,271.21	\$ 28,695.28
ARRENDAMIENT O, HERRAMIENTA Y OTROS	\$ 31,500.00	\$ 31,500.00	\$ 31,500.00	\$ 31,500.00	\$ 31,500.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	\$ 50,574.24	\$ 50,574.24	\$ 50,574.24	\$ 50,574.24	\$ 50,574.24
TOTAL	\$ 192,677.04	\$ 194,336.08	\$ 196,020.00	\$ 197,729.19	\$ 199,464.02

Fuente: Elaboración propia

Depreciación

La depreciación es el valor monetario que cada maquinaria va perdiendo por el uso o con el transcurso de los años, para la ejecución de este proceso las 4 maquinarias a utilizar se deprecian en un periodo de 5 años y con un porcentaje del 20% según la ley del impuesto sobre la renta.

Tabla 6 Depreciación anual de maquinaria

MONTO	ANOS DEPRECIACION	DEPRECIACION ANUAL	1	2	3	4	5
TOTAL	\$710,000	5	\$142,000	\$142,000	\$142,000	\$142,000	\$142,000
COSECHADORA	\$500,000		\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000
TRACTOR	\$175,000		\$35,000	\$35,000	\$35,000	\$35,000	\$35,000
AUTOVOLTEO	\$35,000		\$7,000	\$7,000	\$7,000	\$7,000	\$7,000
TOTAL, DE INVERSION	\$710,000						

Fuente: Elaboración propia

Inversión total

Para la realización de este proceso se debe comprar 4 maquinarias con el objetivo que el proceso sea más eficiente y evitar tiempos muertos muy prolongados, dando a conocer su precio monetario a continuación.

Tabla 7 Inversión inicial del proyecto

INVERSION	MONTO
Precio del equipo	\$ 710,000.00
1 COSECHADORA	\$ 500,000.00
2 TRACTOR	\$ 175,000.00
1 AUTOVOLTEO 18 TONELADAS	\$ 35,000.00

Fuente: Elaboración propia

Deuda

La inversión en este proyecto de compra de maquinaria se realizará una parte con la obtención de un préstamo equivalente al 65% del monto total, es decir, un monto de \$461,500.00 a una tasa de interés del 10.50%, generando una cuota por un monto de \$123,301.49.

Tabla 8 Financiamiento del proyecto

AMORTIZACION DEL PRESTAMO (65% DE FINANCIAMIENTO)								
DATOS:								
MONTO:	\$461,500.00							
PERIODO EN:	años							
# PERIODOS	5.00				Pago	Intereses	Capital	
i DEL PERIODO	10.50%				(\$123,301.49)	-\$48,457.50	-\$74,843.99	
CUOTA PERIODO	\$123,301.49							
DETALLE				COMISIONES Y OTROS				
PERIODO	MONTO	CUOTA	CAPITAL	INTERESES	COMISION	OTROS	TOTAL	SALDO
0	\$461,500							\$461,500.00
1	\$461,500	\$123,301.49	\$74,843.99	\$48,457.50				\$386,656.01
2	\$386,656.01	\$123,301.49	\$82,702.61	\$40,598.88				\$303,953.40
3	\$303,953.40	\$123,301.49	\$91,386.38	\$31,915.11				\$212,567.01
4	\$212,567.01	\$123,301.49	\$100,981.95	\$22,319.54				\$111,585.06
5	\$111,585.06	\$123,301.49	\$111,585.06	\$11,716.43				\$0.00

Fuente: Elaboración propia

Flujo de efectivo

En este apartado se da a conocer de una forma más detallada los ingresos generados y los costos que se requieren en la ejecución del corte en verde, teniendo en cuenta el impacto que se tiene al observar que la compra de maquinaria genera utilidad a pesar que se puede establecer una mayor capacidad mayor de la maquina después de los 5 años proyectados en este caso.

WACC

El promedio ponderado de los costos de las distintas fuentes de financiamiento se calculó para poder descontar los flujos obtenidos después de restarle los costos y gastos a los ingresos, al momento de calcular el WACC se determinó lo siguiente:

Tabla 9 Calculo de WACC

Kd	10.5
ISR	0.3
% CAPITAL	0.35
% DEUDA	0.65
Ke	10.5064
1-t	0.7
WACC	8.45474

Fuente: Elaboración propia

Es la tasa que las empresas deben generar como mínimo en el caso resultado de 8.45% la tasa, utilizando la siguiente formula:

$$\text{WACC} = Kd * (1-t) * \text{porcentaje de deuda} + Ke * \text{porcentaje de capital propio}.$$

Tabla 10 Flujo de efectivo

FLUJO DE EFECTIVO						
PERIODOS PROYECTADOS						
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		\$384,037.50	\$389,798.06	\$395,645.03	\$401,579.71	\$407,603.40
(-) COSTOS DE OPERACIÓN TOTALES		\$192,677.04	\$194,336.08	\$196,020.00	\$197,729.19	\$199,464.02
(-) DEPRECIACION		\$142,000.00	\$142,000.00	\$142,000.00	\$142,000.00	\$142,000.00
=EBIT		\$49,360.46	\$53,461.99	\$57,625.03	\$61,850.52	\$66,139.39
(-) INTERES DE DEUDA		\$48,457.50	\$40,598.88	\$31,915.11	\$22,319.54	\$11,716.43
=UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		\$902.96	\$12,863.10	\$25,709.92	\$39,530.98	\$54,422.96
(-) IMPUESTOS		\$270.89	\$3,858.93	\$7,712.98	\$11,859.29	\$16,326.89
= EBIAT		\$632.08	\$9,004.17	\$17,996.95	\$27,671.69	\$38,096.07
(+) DEPRECIACION		\$142,000.00	\$142,000.00	\$142,000.00	\$142,000.00	\$142,000.00
(+) VALOR RESIDUAL						\$19,900.00
(-) INVERSION INICIAL	-\$710,000.00					
CAPITAL	\$248,500.00					
(+) PRESTAMOS	\$461,500.00					
(-) AMORTIZACION PRESTAMOS		\$74,843.99	\$82,702.61	\$91,386.38	\$100,981.95	\$111,585.06
TOTAL FLUJO FINANCIERO DEL PROYECTO	-\$248,500.00	\$67,788.08	\$68,301.56	\$68,610.56	\$68,689.73	\$88,411.01

UTILIDAD PROMEDIO POR AÑO	\$ 72,360.19
AÑOS DE RECUPERACION	3.4
TASA DE DESCUENTO	8.45%
VAN	\$34,421.83
TIR	13.42%

Fuente: Elaboración propia

La inversión se recuperará en 3 años y medio aproximadamente dando a conocer que la compra de maquinaria en ese aspecto es rentable, de igual manera el VAN es positivo indicando que los beneficios financieros son favorables.

De igual manera se analizan escenarios que se pueden presentar y su probabilidad que esto pueda ocurrir.

Análisis de escenarios.

Se analizarán tres distintos escenarios en los cuales se pueden presentar:

En el primer escenario que es el normal se da a conocer lo expuesto como proyecto propuesto y este se toma de base para la realización de los otros dos escenarios.

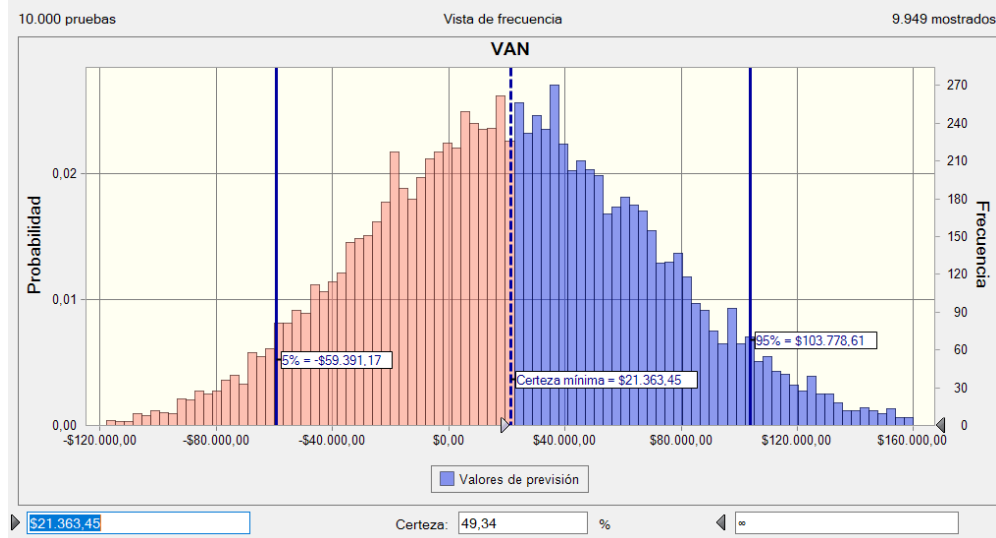
En el segundo escenario se establecen parámetros negativos para determinar la posibilidad de ocurrencia que se podría dar.

En el tercer escenario se establecen datos que sobrepasen los resultados establecidos en el escenario normal y que generaría a corto y mediano plazo grandes ganancias a los ingenios.

Escenario normal

Estableciendo los cálculos anteriormente expuestos se establece un análisis en el programa Crystall Ball en el cual se establecen los distintos escenarios que se podrían dar en los entornos de los ingenios, generando los siguientes gráficos:

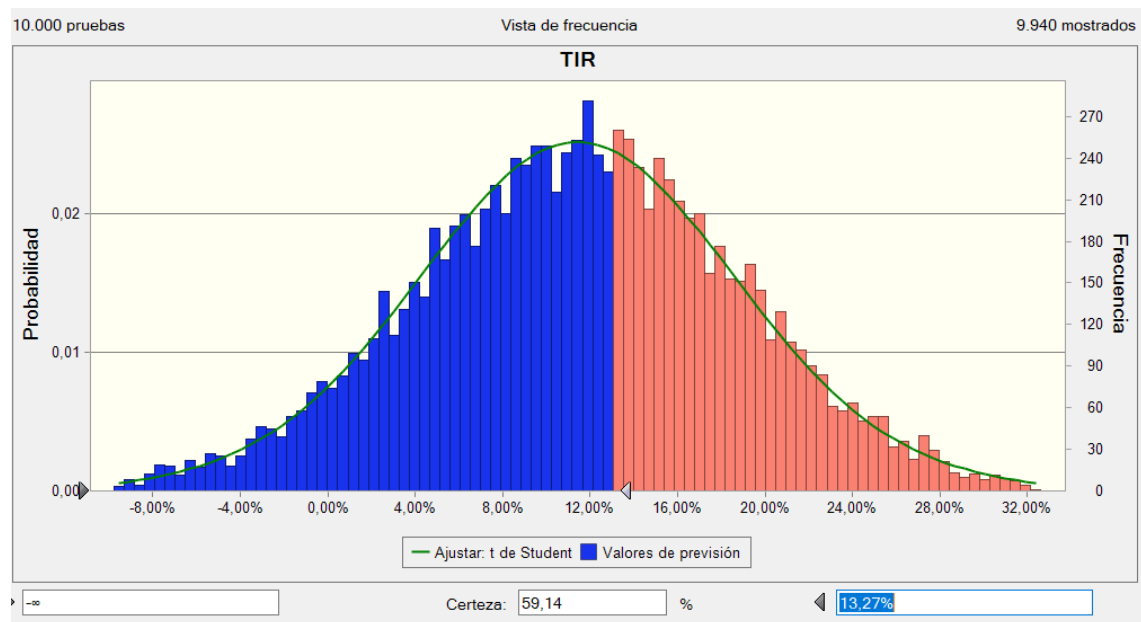
Figura 25 Análisis VAN escenario normal



Fuente: Elaboración en Crystall Ball

Se establece que para lograr lo planteado en el escenario normal se tiene una probabilidad mayor al 50% estableciendo así un parámetro esencial para la ejecución del proyecto y su adecuación para la realización del proyecto planteado.

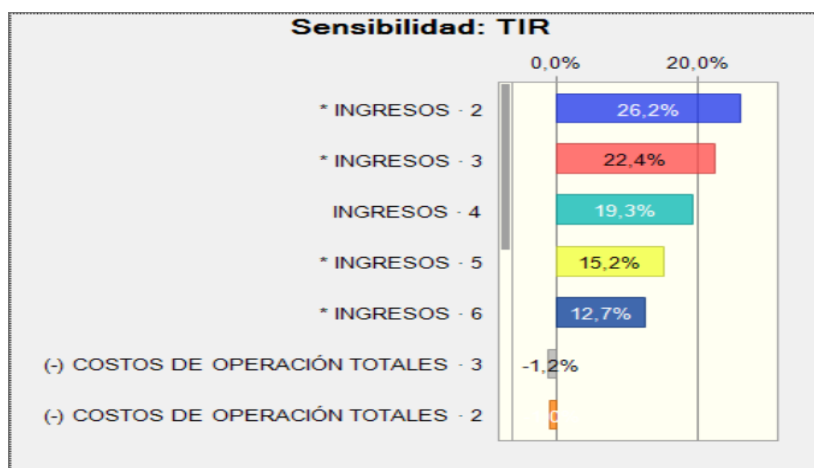
Figura 26 análisis TIR escenario normal.



Fuente: Elaboración en Crystall Ball

En el análisis de la probabilidad de obtener una TIR que satisfaga lo requerido por los ingenios es mayor a un 50% como se puede observar en el grafico elaboradora en el programa Crystall Ball.

Figura 27 análisis de sensibilidad



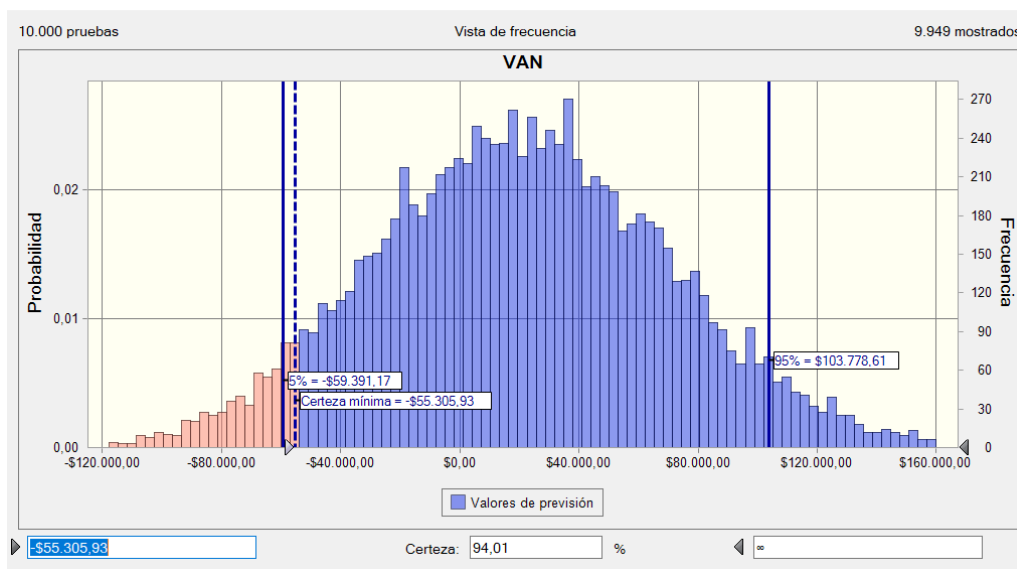
Fuente: Elaboración en Crystall Ball.

Se puede observar que a través de las toneladas producidas se genera mayor influencia en la TIR y VAN según el gráfico de sensibilidad generado en el programa de Crystall Ball.

Análisis de escenario pesimista

En este escenario se establece que se iniciaría con un 10% menos de 418 que es la cantidad base planteada, es decir 376 toneladas diarias. Este escenario se plantea para dar a conocer el peor escenario planteado el cual indica que el VAN -\$55.368,67 y una recuperación de 5 años del capital invertido en el proyecto.

Figura 28 análisis VAN escenario pesimista



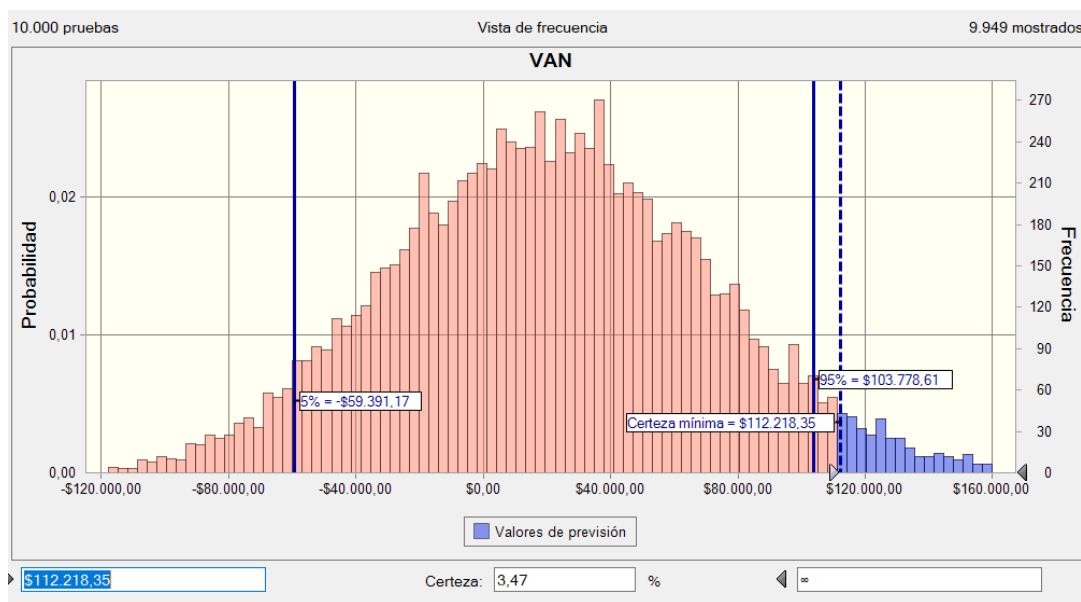
Fuente: Elaboración en Crystall Ball.

Como se indica en el gráfico se establece que hay una probabilidad de 6% aproximadamente para que se de este escenario en el que se llegue a un VAN negativo.

Escenario optimo

En este escenario se establece que se iniciaría con un 10% más de 418 que es la cantidad base planteada, en este planteamiento se indica que se superan todos los objetivos planteados y la posibilidad de generar un VAN de \$112.420,43 aproximadamente y una TIR de 23,97%.

Figura 29 análisis VAN escenario optimo



Fuente: Elaboración en Crystall Ball

Como se puede observar en el gráfico de análisis la posibilidad de que este escenario ocurra es mínima, si se llegara a aumentar en un 10% de lo establecido que sería 460 toneladas diarias.

Tabla 11 Resumen de escenarios

ESCENARIO	VAN	TIR	RECUPERACION
ESCENARIO OPTIMISTA	\$112.420,43	23,97%	2,7 AÑOS
ESCENARIO NORMAL	\$21.159,77	13,42%	3,4 AÑOS
ESCENARIO PESIMISTA	-\$55.368,67	0,12%	4,9 AÑOS

En el cuadro resumen se da a conocer de manera más simple los diferentes escenarios presentados estableciendo los distintos resultados, confirmando lo expuesto anteriormente en el escenario normal, teniendo resultados realistas y alcanzables.

Punto de equilibrio

Acá se detallan los costos que se generan con la variante que los costos variables se presentan de forma unitaria para el estableciendo de un punto de equilibrio.

Tabla 12 Datos del punto de equilibrio

INFORMACION PARA PUNTO DE EQUILIBRIO					
AÑOS	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$384,037.50	\$389,798.06	\$395,645.03	\$401,579.71	\$407,603.40
PRECIO DE VENTA	\$6.25	\$6.25	\$6.25	\$6.25	\$6.25
COSTO UNITARIO VARIABLE	\$1.80	\$1.80	\$1.80	\$1.80	\$1.80
COSTO FIJO	\$82,074.24	\$82,074.24	\$82,074.24	\$82,074.24	\$82,074.24
COSTO TOTALES	\$192,677.04	\$194,336.08	\$196,020.00	\$197,729.19	\$199,464.02
INTERESES	\$48,457.50	\$40,598.88	\$31,915.11	\$22,319.54	\$11,716.43
PAGO DE CAPITAL PRESTAMO	\$74,843.99	\$82,702.61	\$91,386.38	\$100,981.95	\$111,585.06
COSTO MAS DEUDA	\$205,375.73	\$205,375.73	\$205,375.73	\$205,375.73	\$205,375.73

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se presenta la diferencia entre el precio que se tiene en el corte en verde que es de \$6.25 menos el costo variable unitario que es de \$1.80 resultando el valor de \$4.25. para luego establecer el punto de equilibrio en toneladas, es decir que si se cortan menos de 46,151.85 toneladas no se cubrirían los costos y se generarán pérdidas en los ingenios, de igual manera se presenta un monto mínimo en ingresos que se debe generar.

Tabla 13 Calculo de punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO	1	2	3	4	5
PRECIO VENTA - COSTO VARIABLE	\$4.45	\$4.45	\$4.45	\$4.45	\$4.45
COSTO FIJO / (PRECIO VTA - COSTO VARIABLE)	46,151.85	46,151.85	46,151.85	46,151.85	46,151.85
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONELADAS	46,151.85	46,151.85	46,151.85	46,151.85	46,151.85
PUNTO DE EQUILIBRIO EN \$	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se establece una comprobación si se generara una cantidad mínima de 46,152 toneladas aproximadamente.

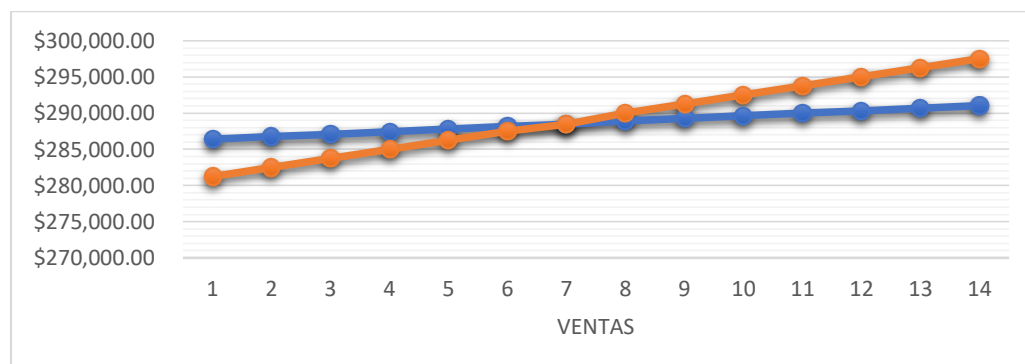
Tabla 14 Comprobación punto de equilibrio

COMPROBACION	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05
COSTOS VARIABLES	\$83,073.33	\$83,073.33	\$83,073.33	\$83,073.33	\$83,073.33
COSTO FIJO	\$82,074.24	\$82,074.24	\$82,074.24	\$82,074.24	\$82,074.24
INTERESES	\$48,457.50	\$40,598.88	\$31,915.11	\$22,319.54	\$11,716.43
PAGO DE CAPITAL PRESTAMO	\$74,843.99	\$82,702.61	\$91,386.38	\$100,981.95	\$111,585.06
TOTAL COSTOS	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05	\$288,449.05
INGRESOS - COSTOS	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

Fuente: Elaboración propia.

Se detalla gráficamente cuando los ingresos y los costos se igualan.

Figura 30 Representación gráfica del punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia

En grafica 1 se puede visualizar con mayor detalle que cuando las cantidades de toneladas aumentan algunos costos aumentan en la misma proporción, por lo que es importante determinar la cantidad mínima que se debe de producir, esto con el objetivo de trazar metas en beneficio de los ingenios.

4.3 Prueba de hipótesis

Según Hernández Sampieri, R. (2014), en un proceso cuantitativo las hipótesis se someten a prueba o escrutinio empírico para determinar si son apoyadas o refutadas, de acuerdo con lo que el investigador observa; incluso se comenta en mucha literatura que no se puede determinar si una hipótesis es verdadera o falsa, pero se puede apoyar de numerosos instrumentos que permitan lograr encontrar esa realidad y así aceptar o rechazar esa evidencia.

De igual manera Moral, C. (2006), comenta que a lo largo de la historia la investigación cualitativa ha intentado plasmar, describir y analizar la realidad social, ajustando sus procedimientos y patrones de referencia a una serie de cánones o indicadores de lo que se considera una buena investigación, esto con la finalidad de demostrar o probar los resultados esperados, ya fuesen positivos o negativos, es decir probando que las hipótesis planteadas se cumplan o no.

La teoría explica que en ciertas investigaciones con origen cualitativo son estudiadas con una metodología 'exploratoria', en ella el suministro de información se vuelve clave para poder alcanzar objetivos y poder determinar si se acepta o rechazada dicha información (Abreu, J. 2015); por ende, el análisis de datos que se obtiene deber realizarse con mucha minuciosidad porque ello permitirá decidir si las hipótesis planteadas en la investigación son aceptada o rechazada.

Por lo tanto, en esta investigación se plantearon las siguientes hipótesis:

- Hipótesis alterna:

La inversión en cosechadoras mecanizadas genera un aporte tanto ambiental como financiero a las empresas dedicadas a la agroindustria azucarera.

- Hipótesis nula:

La inversión en cosechadoras mecanizadas no genera un aporte tanto ambiental como financiero a las empresas dedicadas a la agroindustria azucarera.

Según la información recolectada y el desarrollo del caso se **determina que se acepta la hipótesis alterna**, ya que, si existe un aporte ambiental y financiero en este tipo de proyectos; sin embargo, para tener una mayor certeza en este tipo de estudios es necesario el seguimiento de ellos en especial en la parte ambiental ya que no se tienen datos como país.

4.4 Oportunidades de investigaciones futuras.

La investigación científica siempre busca respuestas ante situaciones que estén afectando a uno o varios sectores, esto con la finalidad de conocer y entender dicho evento para posteriormente buscar una alternativa que se adapte a su realidad y proponer una posible solución.

Si se busca iniciar nuevas investigaciones similares a la realizada, bajo un enfoque financiero y en búsqueda de una mejora o cuidado del medio ambiente; se pueden plantear las siguientes:

- Investigaciones para el cuidado de la fauna
- Proyectos de energías renovables
- Evaluación de proyectos de aguas residuales
- Cambio climático en agroecosistemas
- Inversión y cuidado de la biodiversidad del planeta

Cada una de las investigaciones se deben tomar en cuenta los aspectos ambientales y económicos, para poder realizar una evaluación y posteriormente una recomendación tanto de factores cualitativos y cuantitativos.

4.5 Responsabilidad social empresarial no financiera.

En vista que no siempre se pueden realizar actividades encaminados a una mejora de la RSE desde el punto de vista financiero, las empresas optan por hacer proyectos desde aspectos como ambientales, aspectos sociales, de personal, derechos humanos, corrupción y soborno, entre otros. Algunos proyectos que las empresas realizan como responsabilidad social son:

- Apoyo en jornadas de reforestación
- Proyectos de huertos comunitarios en búsqueda de una seguridad alimentaria.
- Jornadas de limpieza en playas, bosques, lagos o lugares similares.
- Jornadas de salud, equidad de género, y voluntariados.
- Proyectos para erradicar el trabajo infantil.

Cualesquiera de las prácticas de RSE que las empresas realizan no deben de verse como solo una actividad de lujo, carga o un costo, sino que este tipo de actividades los fortalecen pues es un valor agregado solo las compañías que están dispuestas a la mejora continua poseen.

4.6 Modelos de investigaciones cualitativas en otros países.

1. Ruiz, M y Gil, J. (1984), realizaron un estudio en Madrid, España; donde se plantearon ideas de como las maquinas cada día se transforman para hacer más eficientes las actividades agrícolas, pues año con año se buscan obtener mayores cosechas y al integrar una nueva tecnología, se puede eficientizar una labor y mejorar los ingresos. La investigación hecha tiene factores numéricos y cualitativos ya que además de medir o detallar el costo de una maquinaria, se toman aspectos sociales para observa la aceptación y adaptación que se genera con la implementación de una nueva forma de trabajar.

2. Valero, C. et. al. (2010) en España plantearon como la agricultura de precisión mejora la recolección de cosechas en hortalizas, tal es el caso que a partir desde 2004 han intensificado las investigaciones para encontrar alternativas que permitan mejorar las producciones; sin embargo, se detalla que no solamente se puede comprar una maquinaria nueva y capacitar al personal, debe existir un proceso de adaptación a los terrenos, al cultivo, al personal y un profundo análisis de inversión para que los interesados en adquirir el equipo, tomen la decisión más factible y de menor riesgo.

3. En el año de 2020 (Soto, A. et. al.) investigadores ecuatorianos realizaron una investigación de como influye el cultivo de caña de azúcar en la huella de carbono, teniendo como resultado que para poder producir una tonelada de azúcar se emite un aproximado de 50 kg de CO₂ equivalente a la atmosfera.

4. En Perú (2022) se realizó un estudio para evaluar la eficiencia de cosechadoras mecanizadas para caña de azúcar en campo, la investigación consistió en poder determinar punto mínimos y máximos en eficiencia de la maquinaria, y determinar los factores que pueden incidir en que la productividad en campo mejore o disminuya; la evaluación es totalmente sobre aspectos de eficiencia sin embargo, plantean algunos costos de equipos y comparan dos tipos de máquinas para determinar cuál es más rentable comprar, comparando la eficiencia de cada una en campo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Actualmente en todos los ingenios se está realizando la implementación del corte en verde mecanizado con la finalidad de hacer más eficiente las cosechas y tener un aporte positivo al medio ambiente.
- La inversión en equipos para realizar corte en verde mejora la productividad de abastecimiento de materia prima en los ingenios, a pesar de ser una inversión grande genera un retorno monetario y eficiencia en sus labores de cosecha.
- No existen controles establecidos que generen indicadores cuantitativos para conocer datos del aporte al medio ambiente, y así generar estadísticas que puedan integrarse a su RSE para fijarse objetivos para la reducción de la huella de carbono con la disminución de las quemadas.
- La evaluación financiera del proyecto en cosechadoras mecánicas, se determina que es rentable pues existe una recuperación en un promedio de 5 años; lo que indica que una empresa puede considerar invertir y ya sea con fondos propios o con un financiamiento externo, ya que en ambas opciones se tiene rentabilidad.
- Existe una política que obliga a los ingenios a aumentar su corte en verde al menos un 3% cada año, por lo que definitivamente los estudios financieros en proyectos para la

adquisición de cosechadoras mecánicas deben comenzar a tomarse en cuenta dentro en sus planificaciones anuales operativas.

- Por cada hectárea cosechada en verde se está reduciendo 1.17 millones de CO₂ Equivalente al año.

RECOMENDACIONES:

- Implementar un sistema que permita cuantificar el área que se cosecha en verde y dicha área permita registrar información cuantitativa de los gases de efecto invernadero que se evitan al realizar una cosecha mecanizada en verde.
- Fortalecer la presentación de los proyectos de inversión ante Junta Directiva, realizando una evaluación de proyecto de las inversiones en cosechadoras mecanizadas, presentando además de los flujos proyectados algunos posibles análisis de riesgo que financieramente pueden poner en peligro la recuperación de este tipo de inversiones.
- Crear procedimientos en el uso de las cosechadoras con el objetivo de incrementar la duración en el funcionamiento y fortalecer de igual manera la seguridad laboral de las personas.
- Mantener como mínimo a dos personas como operarios capacitados por maquina cosechadora ya que si surge algún inconveniente en el cual no se pueda presentar el operario titular se tendrá una persona suplente y no se detendrá el corte.

- Designar a personas con conocimientos relacionados a las finanzas a llevar seguimiento de los resultados y generar una base estadística en el cual se pueden tomar decisiones y realizar proyecciones a futuro.
- Establecer un comité integrado por los jefes o gerentes de cada departamento para que cada proyección vaya adecuada a los requerimientos de lo demandado y no eleve los costos, es decir, se tenga un costo optimo por ingreso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abreu, J. (2015). Análisis al método de la investigación. *Revista internacional*, 10(1), pág. 206.
- Agencia de EE. UU. para el Desarrollo Internacional (USAID), 2016. Caña de Azúcar. Análisis de cadena de valor. Pág. 15.
- Aquino, P, Cuevas, C & Carillo, K. (2016). Balance de las emisiones de gases y partículas de la quema de caña de azúcar en México. <https://www.atamexico.com.mx/wp-content/uploads/2017/11/11-F%C3%A1brica.pdf>
- Banco Central de Reserva (BCR). 2021. Comercio exterior. Informe analítico. Pág. 5.
- Benítez, J. (2016). Estudio de la cosecha en verde para el manejo sostenible del cultivo de caña de azúcar. [Tesis de maestría, Universidad de Ecuador]. Archivo digital. <https://docplayer.es/82289240-Trabajo-de-titulacion-examen-complexivo-para-la-obtencion-del-grado-de-magister-en-agricultura-tropical-sostenible.html>
- BONSUCRO (2014). Guía técnica del plan Bonsucro. https://www.bonsucro.com/wp-content/uploads/2017/01/SPANISH-A-Guide-to-Bonsucro_1.pdf
- Campos, M. 2021. Análisis de las inversiones económicas en proyectos de restauración ecológica de bosque húmedo tropical de la zona de piedemonte amazónico del Caquetá. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/58025/Trabajo%20de%20grado%20Margarita%20Rosa%20Campos%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chancay Cedeño. A. 2016. Responsabilidad social corporativa. <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/10/5>

Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA)

(2015). Ficha técnica del cultivo de la caña de azúcar.

<https://www.generaldeequiposagricola.com/page/es/cosecha-ca%C3%B1a-de-az%C3%BAcar/cargadores-de-ca%C3%B1a-de-azucar/2254/>

Consejo Salvadoreño de la Agroindustria Azucarera. (2022). Informe final de producción zafra 2021/2022. Tabla de producción. Págs. 3-5.

General de Equipos S.A (2019). Boletín informativo de las aracterísticas de maquinaria agrícola. <https://www.generaldeequiposagricola.com/page/es/cosecha-ca%C3%B1a-de-az%C3%BAcar/cargadores-de-ca%C3%B1a-de-azucar/2254/>

Hernández, R., Fernández, C.; & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación.

Interamericana Editores, S.A de C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

https://oa.upm.es/6402/2/Valero_85.pdf

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2013). Cambio climático 2013 Bases Físicas.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf

J.A. Cabrera y R. Zuaznábar (2010). Impacto sobre el ambiente del monocultivo de la caña de azúcar con el uso de la quema para la cosecha y la fertilización nitrogenada.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193214880001>

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (MARN). (2012).

Análisis de la producción azucarera en El Salvador y sus vínculos con procesos de cambio del uso de suelo, la deforestación y degradación de ecosistemas forestales.

<http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/237/An%c3%a1lisis%20de%20la>

[%20producci%c3%b3n%20azucarera%20de%20El%20Salvador%20%20estudio%20MARN%202012.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Moral, C. (2006). Criterios de validez en la investigación cualitativa actual. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019).

Perspectivas agrícolas. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/3463d2a1-es/index.html?itemId=/content/component/3463d2a1-es>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2005). Formulación y análisis detallado de proyectos.

<https://www.fao.org/3/a0323s/a0323s00.htm#Contents>

Pratt, P. y Pérez, M. (1997). Industria Azucarera en El Salvador: Análisis de Sostenibilidad.

<https://docplayer.es/13695519-Industria-azucarera-en-el-salvador-analisis-de-sostenibilidad.html>

Revista de Investigación Educativa, 24(1), pág. 149.

Reyes, J. (2022). "Evaluación En Campo De Las Cosechadoras De Caña De Azucar (Modelos 3520 – Ch570), En Una Cosecha Mecanizada – Empresa Agroaurora Sac. Provincia Sullana. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Perú).

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3608/AGRI-REY-POI-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz, M y Gil, J. (1984). *Floricultura y horticultura*. https://oa.upm.es/16029/1/02_018.pdf
Sistema de la integración Centroamericana (SICA) (2018). Transformación de bagazo de caña a energía eléctrica.

<https://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=111180&IDCat=3&IdEnt=1225&Idm=1&IdmStyle=1#:~:text=En%20la%20actualidad%20la%20producci%C3%B3n,de%20la%20Unidad%20de%20Transacciones.>

Soto, A., & Panimboza, A., & Ramones, A., & Pérez, A., & Sarduy L., & Diéguez, K. (2020).

Huella de carbono en el cultivo de caña de azúcar; evaluación agrícola de un caso de estudio de la amazona Ecuatoriana.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7537791.pdf>

Subirós, F. (1995). El cultivo de la caña de azúcar. Editorama S.A.

<https://books.google.hn/books?id=2wpC1j2AmkAC&pg=PA5&lpg=PA5&dq=El+cultivo+de+la+ca%C3%B1a+de+azucar+fermin+1995&source=bl&ots=BZ&hl=es#v=onepage&q=El%20cultivo%20de%20la%20ca%C3%B1a%20de%20azucar%20fermin%201995&f=false>

Valero, C., & Diezma, B., & Navas, L., & Ruiz, G., & Llerena, J., & Andújar, D. (2010). La agricultura de precisión y las TICs en la recolección mecanizada de tomate.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento para recolección e información.

Entrevista dirigida al área de finanzas y/o logística del Ingenio _____.

Objetivo: Conocer indicadores que permitan determinar parámetros de productividad y así medir el desempeño financiero, productivo y efecto en el ambiente de la cosecha mecanizada de la caña de azúcar.

I. DATOS GENERALES

Nombre _____

Cargo que desempeña _____

Profesión u oficio _____

Fecha: _____ Entrevistador: _____

II. DESARROLLO DE LA ENTREVISTA

1. ¿Cómo ingenio se obtiene un mayor beneficio en la extracción de azúcar al llevar la materia prima (caña de azúcar) en picadillo?
2. ¿Cuáles son los beneficios que obtiene un cañicultor al realizar una cosecha en verde o mecanizada?
3. ¿Hace cuánto tiempo se practica el corte en verde en la empresa?
4. ¿Cuánta es el área cosechada en verde por temporada de zafra?

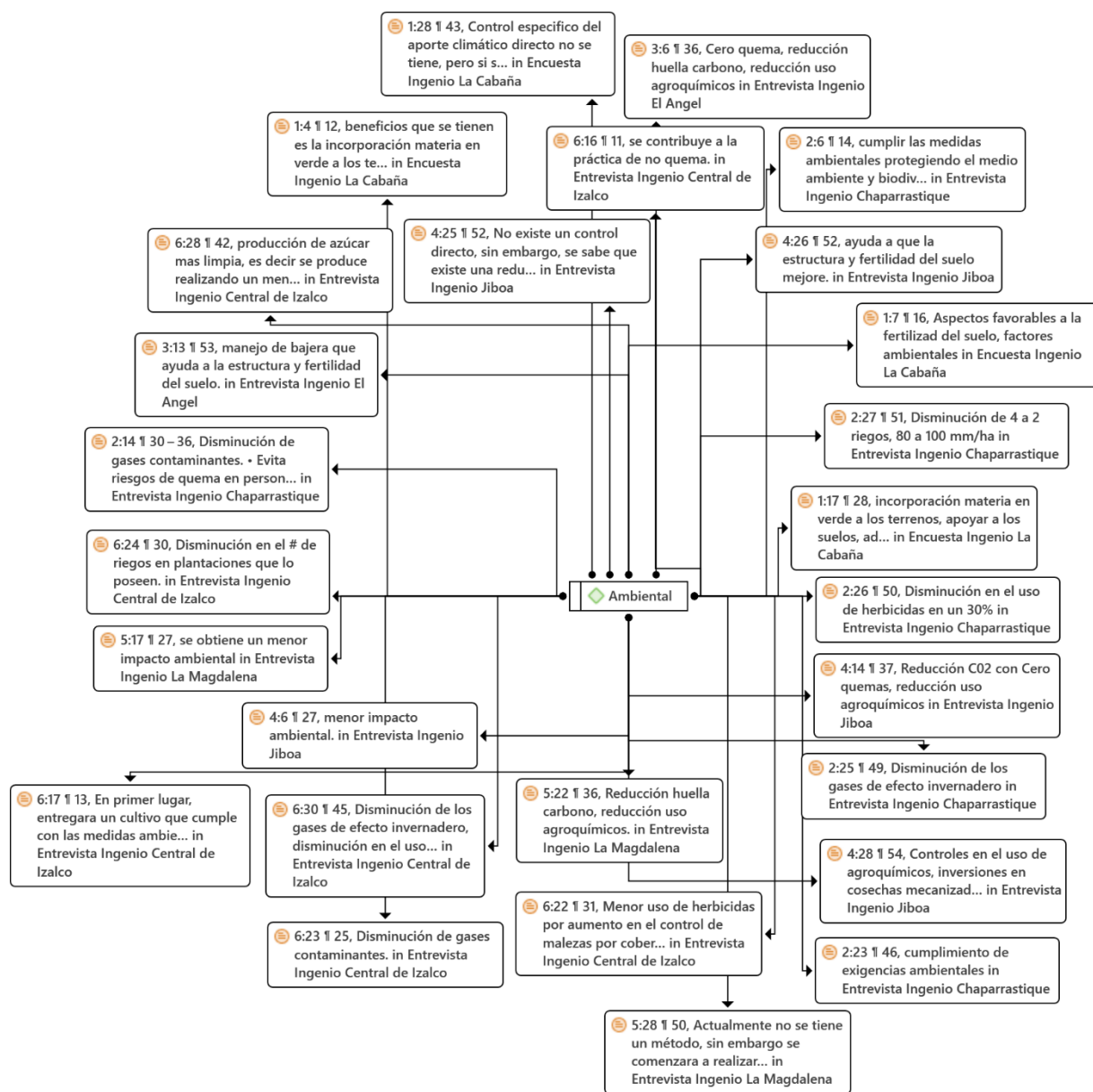
5. ¿Cuáles son las condiciones y/o requisitos que debe cumplir un cañicultor para aplicar a una modalidad de cosecha mecanizada?
6. ¿Qué beneficios ambientales se obtiene a través de la cosecha mecanizada?
7. ¿Cómo contribuye en la eficiencia de los ingenios de El Salvador la implementación de corte en verde?
8. Según el servicio prestado de corte en verde, ¿Cómo es cobrado al cañero ese servicio, es decir por hora, por tonelada, etc.; y cuál es el valor de este?
9. ¿Poseen un mecanismo para medir la productividad de las maquinas cosechadoras?
10. ¿Qué oportunidades de negocio pueden surgir practicando la cosecha en verde?
11. ¿Poseen algún método o control del beneficio climático que se genera la mecanización al dejar de practicar las quemas utilizadas en la cosecha tradicional?
12. ¿Qué costos de inversión considera se deben incurrirse para generar menos contaminación al medio ambiente en la producción de la caña de azúcar?
13. Además de los beneficios que se tiene con una cosecha en verde, ¿Existe algún tipo de

queja de ese tipo de proceso, por temas de logística, eficiencia de la maquinaria, entre otros?

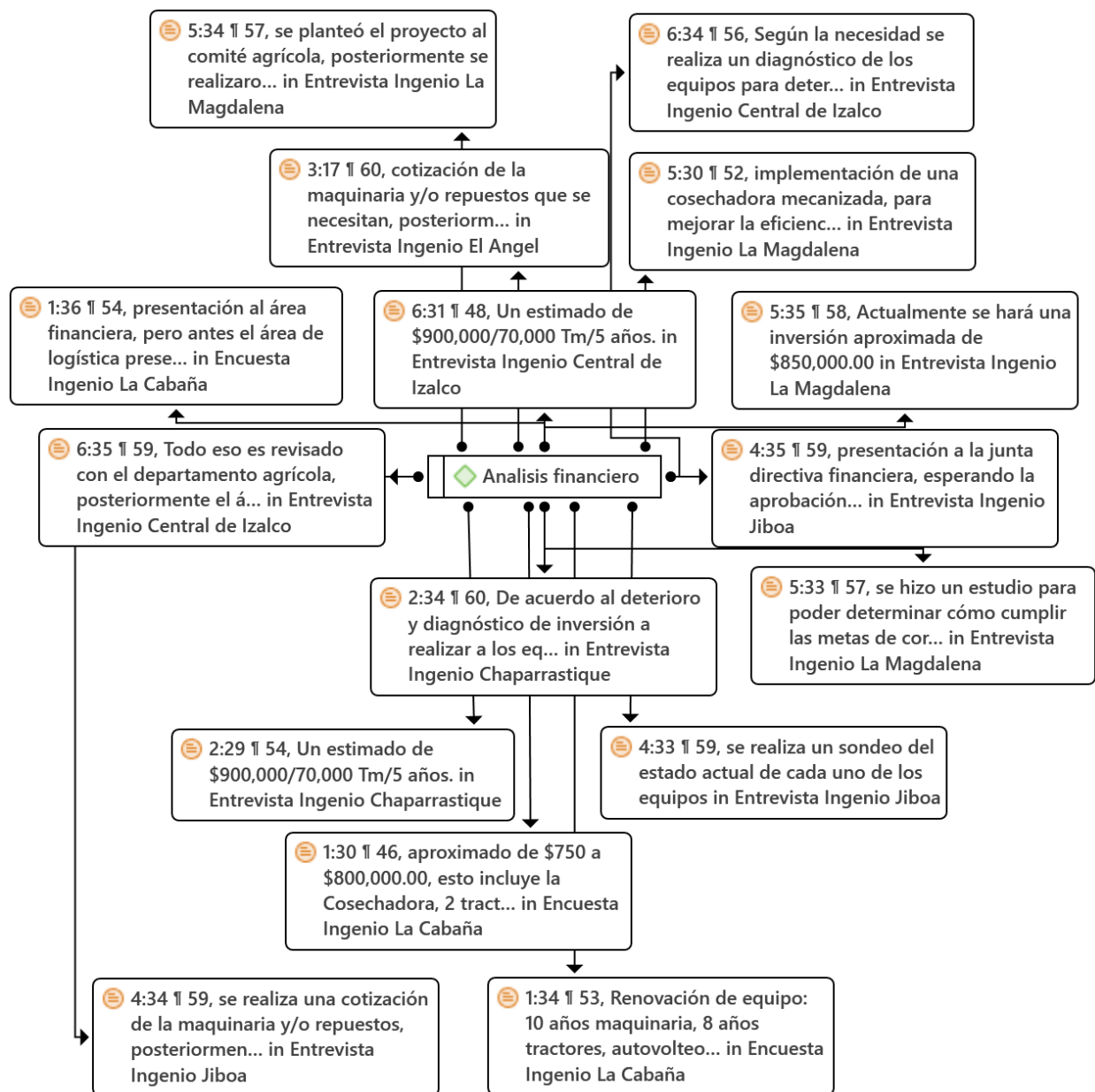
14. ¿De qué manera se toman las decisiones de inversión en el proceso de corte en verde, es decir cuando renovar maquinaria, aprobación de presupuestos para operar, mejoras al departamento de mecanización, etc.?

Anexo 2. Códigos elaborados en Atlas Ti 2022.

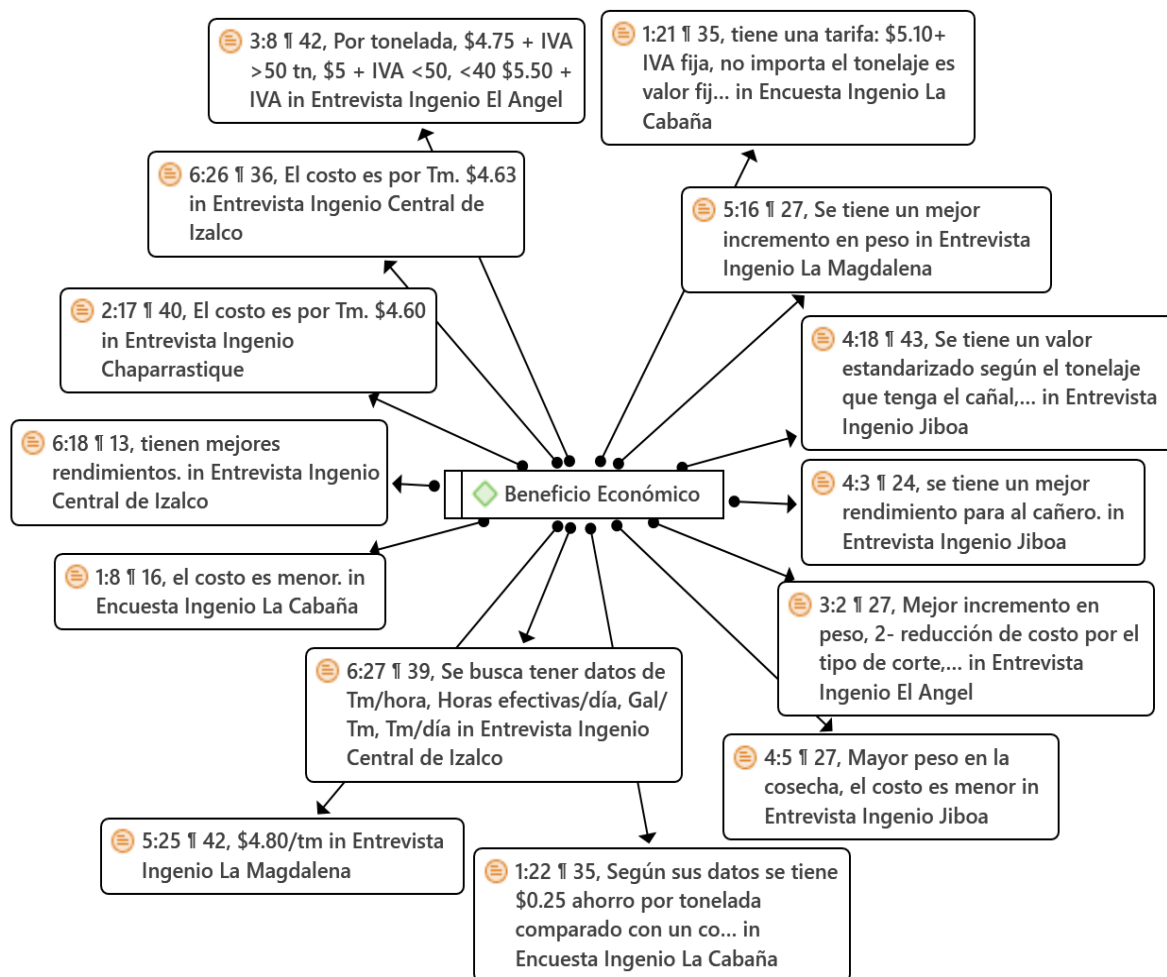
Categoría 1: Ambiental



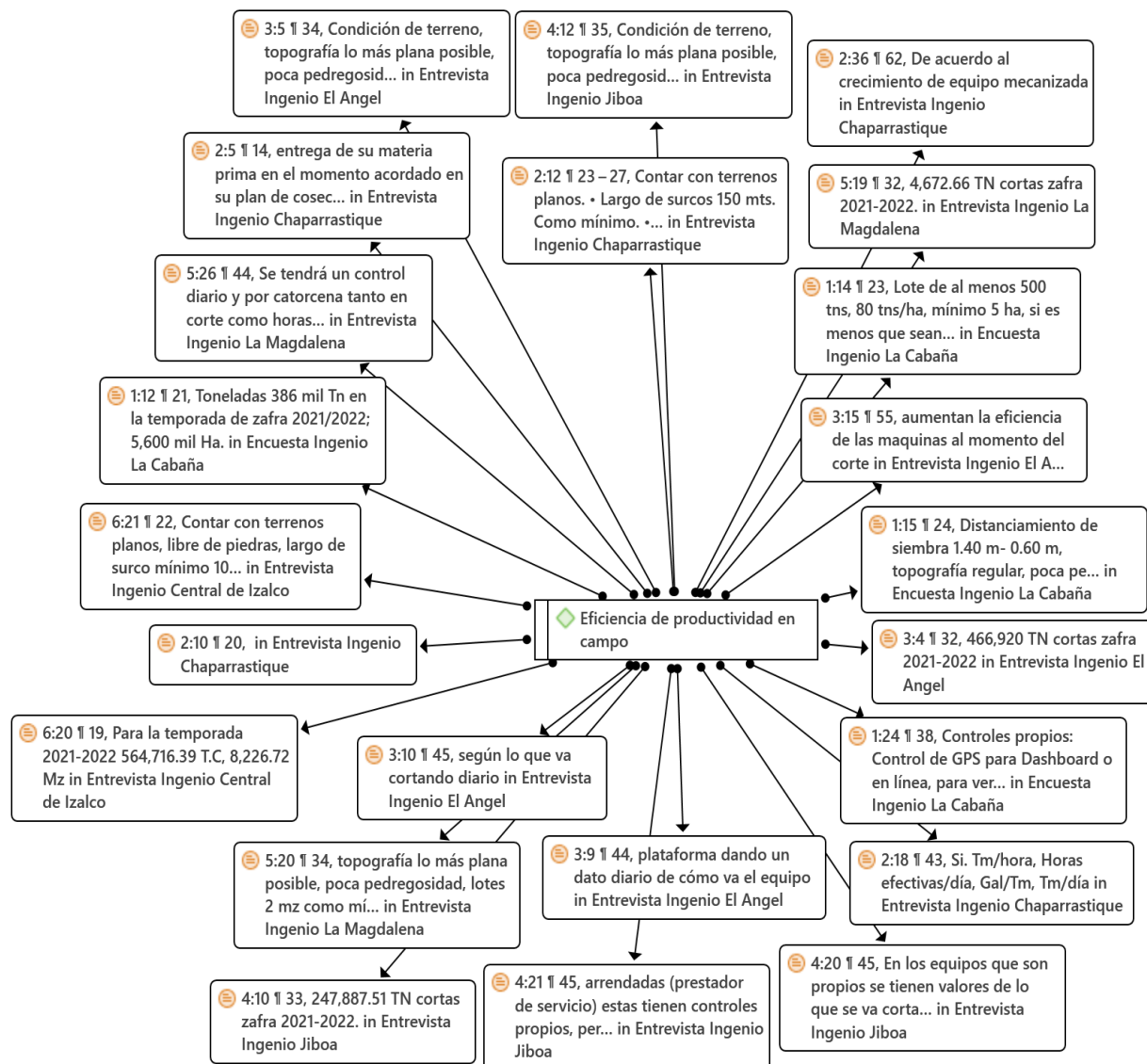
Categoría 2: Análisis financiero



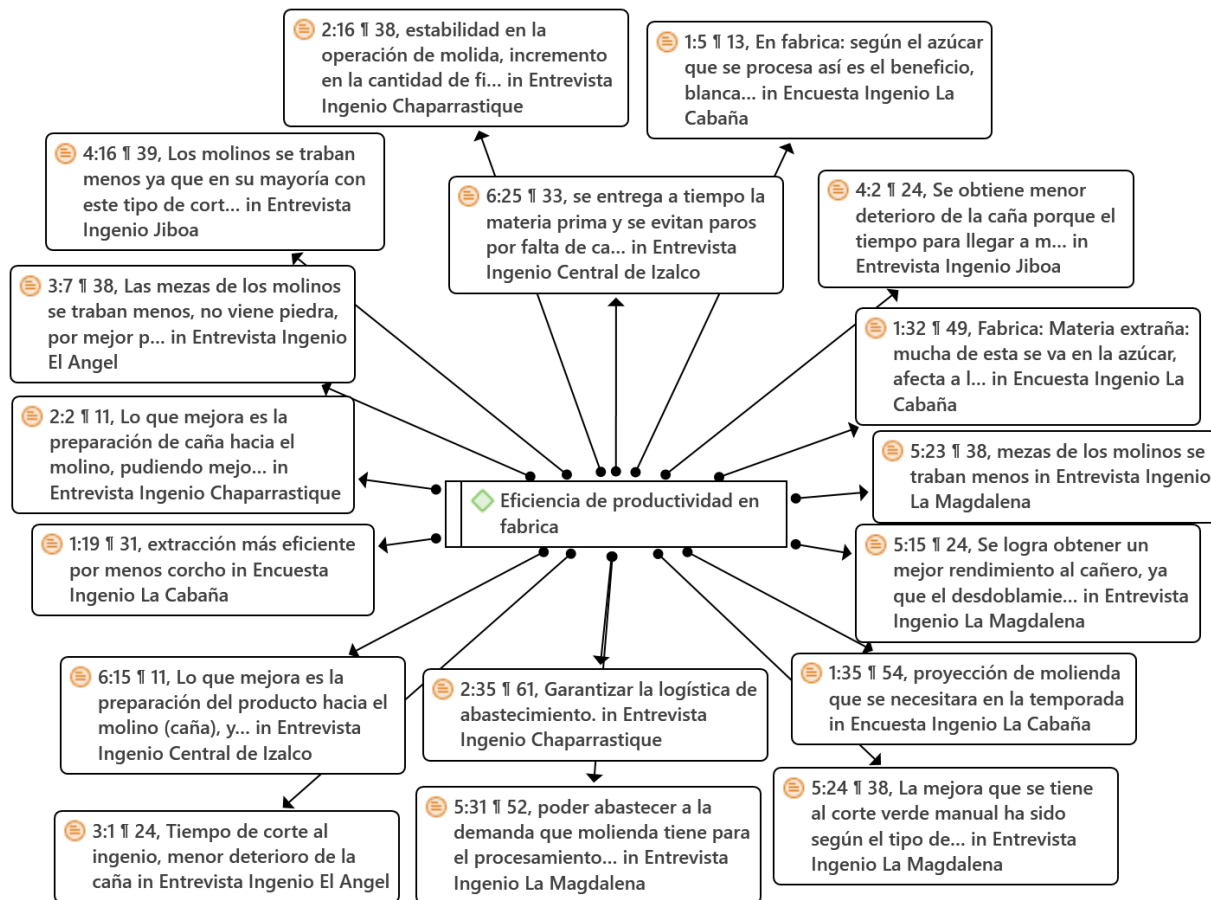
Categoría 3: Esquema de beneficio económico



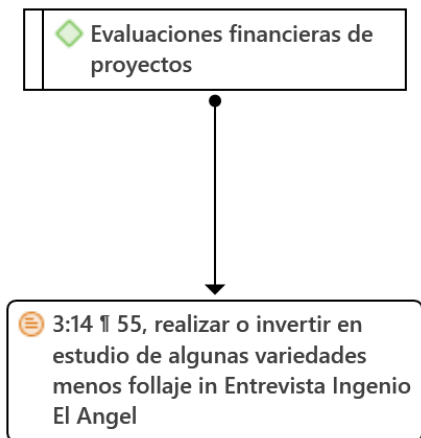
Categoría 4: Eficiencia de productividad en campo



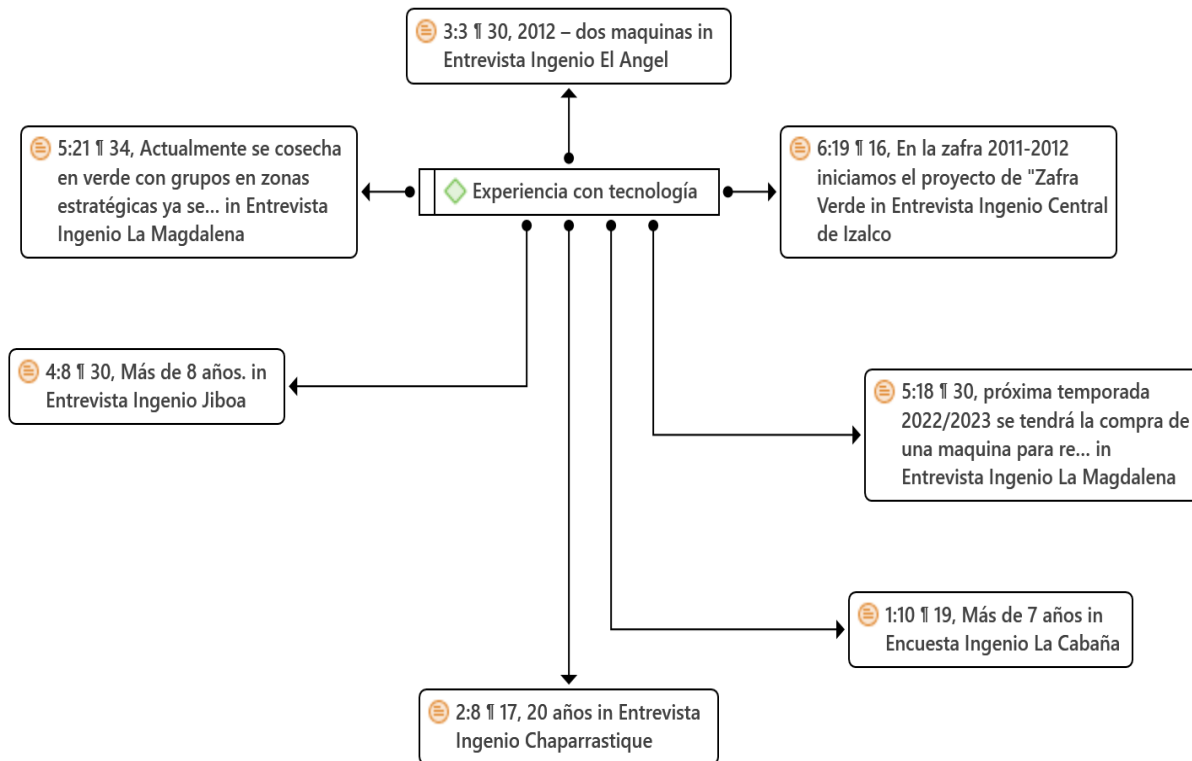
Categoría 5: Eficiencia de productividad en fábrica



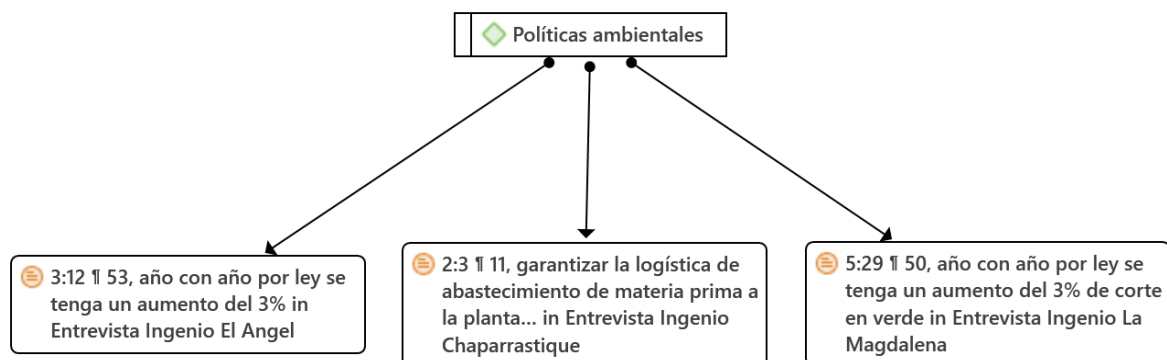
Categoría 6: Evaluaciones financieras de proyecto



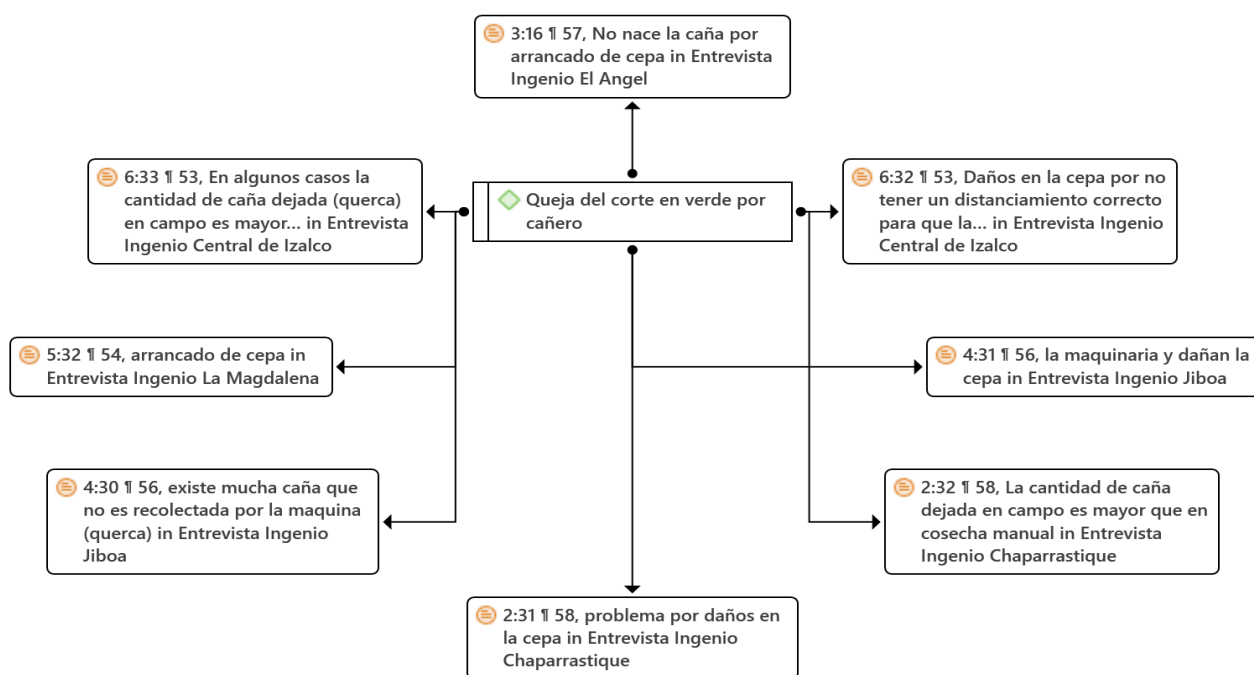
Categoría 7: Experiencia con tecnología



Categoría 8: Políticas ambientales



Categoría 9: Queja del corte en verde por cañero



Categoría 10: Social

