



Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad de Estudios Superiores Aragón.
Ingeniería industrial.

“EVALUACIÓN FINANCIERA PARA EL MEJORAMIENTO
DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR: EL CASO DEL
MUNICIPIO DE SAN MARTÍN DE HIDALGO JALISCO”

T E S I S

Que para obtener el título de
INGENIERO INDUSTRIAL.

Presenta:

Jesús Ricardo Zárate Moreno.

Director de Tesis.

Dra. En I. Nelly Rigaud Téllez.



Estado de México a 12 de Abril de 2016.

Nezahualcóyotl, Estado de México



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTO

Deseo externar mi agradecimiento a todas aquellas personas que directa o indirectamente me brindaron apoyo, cooperación y ayuda durante la realización de la presente tesis y de manera muy especial.

Dra. En I. Nelly Rigaud Téllez.
Universidad Nacional Autónoma de México.
UNAM.

Por su confianza inmerecida, infinita paciencia y excepcional cooperación al haber aceptado ser la directora de la presente tesis y llevar a feliz culminación el presente trabajo en su elaboración, revisión y presentación.

M. En C. Gerardo Zárate Ramírez.
Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.
FIRA.

Por su apoyo, tiempo y dedicación desde el origen de la presente tesis al proporcionarme el fundamento en materia económica, necesario para la investigación, así como su invaluable asesoría a lo largo de todo el proyecto.

Ing. Agrónomo. Ramiro Meza Zárate.
Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.

Por su incomparable apoyo y asesoría en materia agrícola, necesaria para la realización de la presente investigación.

A mis Profesores.

Baluartes de conocimiento, voluntad y disciplina, que generan y transforman el presente y el futuro.

DEDICATORIA

A mí Dios.

Dueño y señor mío y en quien pongo toda mi Fe, fortaleza y voluntad. Por permitirme estar en éste mundo, por acompañarme siempre aun sin merecer su piedad y jamás abandonarme en el camino.

A mí Padre Jesús Zárate Ramírez.

Por ser mi mayor ejemplo de grandeza, dignidad, respeto y sacrificio, por encarnar las mejores virtudes, por su inmenso sacrificio y sufrimiento, por estar desde el momento de mi nacimiento junto a mí y jamás abandonarme. Gracias PÁPA.

A mí Madre Guadalupe Moreno de Zárate. (Q.E.P.D.)

Por su inconmensurable amor, incomparable fortaleza, incontestable libertad y alegría. Como un ínfimo homenaje a su memoria.

A mis Tíos.

Romualdo, Luis, Guadalupe, Leticia, Gerardo, María, Francisca y Agripina. Por su cariño, apoyo y confianza. Y de manera muy especial a **Margarita Zárate Ramírez (Maíta)**. Por ser mi tía, confidente, amiga y madre, por jamás negarme y en enseñarme el verdadero significado de bondad y santidad.

A mis Hermanos Daniel y Cintía.

Dueños de mis alegrías y esperanzas, con quienes comparto sangre, vida y a quienes amo desde el infinito de mí corazón.

A mis Primos Ignacio, Jesús, Luis, Gabriel, Irene, Amado, Raúl, Francisco, Jesús y Emanuel.

Por ser parte de mi camino y enseñarme el significado de la palabra familia.

A mi Padrino Ramiro Meza Zárate.

Por proteger y apoyar a mi familia en los momentos más difíciles con desinteresada voluntad y con gran sacrificio.

A Marina.

Por aceptarme tal como soy, por darme libertad, porque con ella puedo ser yo mismo, por enseñarme que es posible encontrar en esta vida, el amor que nos motiva a convertir los sueños en realidad.

A mis amigos Sergio y Alejandro.

Por ser las únicas personas que sin ser de mi familia, me aceptaron como compañero amigo y hermano, por estar a mi lado en los momentos más difíciles, por sus innumerables muestras de amistad y aprecio.

Portada
Agradecimiento
Dedicatoria

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I Generalidades y contexto de la industria agrícola en la Región Valles de Jalisco.....	2
1.1 Descripción de las Regiones de Jalisco.....	3
1.2 Descripción de la Región Valles, extensión territorial y colindancias.....	5
1.3 Superficie por municipio y participación total en la Región Valles.....	6
1.4 Geología.....	7
1.5 Hidrografía.....	7
1.6 Clima.....	8
1.7 Flora y Fauna.....	8
1.8 Desarrollo agropecuario.....	9
1.9 Empleo y desarrollo económico.....	11
1.10 El municipio de San Martín de Hidalgo.....	12
1.10.1 Localización.....	14
1.10.2 Geología.....	14
1.10.3 Hidrografía.....	15
1.10.4 Clima.....	15
1.10.5 Fauna y Flora.....	15
1.10.6 Empleo y desarrollo económico.....	16
1.10.7 La industria agrícola en el municipio de San Martín de Hidalgo.....	17
1.10.8 Problemática municipal.....	18
1.11 Objetivo general.....	20
1.12 Objetivos específicos.....	20
1.13 Hipótesis.....	20
Capitulo II Caracterización de un cultivo. Caña de Azúcar.....	21
2.1 Introducción.....	21
2.2 Descripción de los cultivos más representativos del municipio.....	22
2.2.1 Maíz Blanco. Introducción.....	22
2.2.2 Descripción.....	22
2.2.3 Forma de cultivo.....	23
2.2.4 Costos de producción.....	23

2.3 Limón Persa. Introducción	25
2.3.1 Descripción.....	25
2.3.2 Forma de cultivo.....	25
2.3.3 Costos de producción	26
2.4 Caña de Azúcar. Introducción.....	28
2.4.1 Descripción.....	30
2.4.2 Forma de Producción	30
2.4.3 Aspectos Agro-Técnicos. Caña de Azúcar	35
2.4.4 Tipos de Siembra.....	36
2.4.5 Medios de Producción.....	37
Capitulo III Marco metodológico.....	40
3.1 Introducción	40
3.2 Definición de la metodología	40
3.3 Descripción de la metodología (Etapas de metodología).....	42
3.3.1 Elaboración del presupuesto de un solo sistema productivo de Caña de Azúcar y organización de las hojas de cálculo.	43
3.3.2 Presupuesto de múltiples cultivos	43
3.3.3 Presupuestos de cultivos multianuales	44
3.3.4 Presupuestos agrícolas a precios sociales.....	44
3.3.5 La Matriz de Análisis de Política	44
Capitulo IV Implementación de la Matriz de Análisis de Política.....	47
4.1 Componentes del presupuesto.....	47
4.2 Organización del libro de cálculo de Excel.....	47
4.2.1 Hoja Insumo-Producto. Caña de Azúcar	48
4.2.2 Hoja de Precios. Caña de Azúcar	49
4.2.3 Hoja de Presupuesto. Caña de Azúcar.....	51
4.3 Presupuestos de múltiples cultivos. Caña de Azúcar y Maíz Blanco.....	53
4.3.1 Hoja I-P Caña de Azúcar y Maíz Blanco	53
4.3.2 Hoja P-Precios Caña de Azúcar y Maíz Blanco.....	55
4.3.3 Hoja P-Presupuestos Caña de Azúcar y Maíz Blanco.....	57
4.3.4 Análisis de sensibilidad.....	59
4.4 Presupuestos de cultivos multianuales. Limón Persa.....	60
4.4.1 Hoja I-P Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.....	60

4.4.2 Hoja P-Precios. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.....	62
4.4.3 Hoja P-Presupuestos. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.....	64
4.4.4 Análisis de Sensibilidad. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa	66
4.4.5 P-Presupuestos Multianuales. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa	67
4.4.6 Análisis de Sensibilidad. P-Presupuestos multianuales.....	70
4.4.7 Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad.....	72
4.5 Presupuestos Agrícolas a Precios Sociales.....	75
4.6 Matriz de Análisis de Política	79
4.6.1 Matriz de Análisis de Política. Caña de Azúcar	79
4.6.2 Matriz de Análisis de Política. Maíz Blanco	80
4.6.3 Matriz de Análisis de Política. Limón Persa	81
4.7 Coeficientes sumarios	82
4.7.1 Coeficiente de Protección Nominal (CPN)	82
4.7.2 Coeficiente de Protección Efectiva (CPE)	83
4.7.3 Coeficiente de Costo de Factores de Producción (CFP)	83
Capítulo V Conclusiones y recomendaciones	86
5.1 Conclusiones	86
5.2 Recomendaciones.....	89
Anexo	90
Glosario	90
Evidencia de investigación de campo	92
Referencias	96

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.- Estado de Jalisco dividido en regiones.	4
Ilustración 2.- Municipios de la Región Valles de Jalisco.	5
Ilustración 3.- Mapa del municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco	13
Ilustración 4.- Problemática del Municipio de San Martín de Hidalgo.....	19
Ilustración 5.- Diagrama de Proceso del cultivo de Caña de Azúcar	34
Ilustración 6.- Relación Esquemática de la Matriz de Análisis de Política.....	46
Ilustración 7.- Hoja final de la Matriz de Análisis de Política	46
Ilustración 8.- Análisis de Sensibilidad Caña de Azúcar y Maíz Blanco	59
Ilustración 9.- Análisis de Sensibilidad Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.....	66
Ilustración 10.- Análisis de Sensibilidad Presupuestos Multianuales	71

Índice de Tablas

Tabla 1.- Regiones del Estado de Jalisco	3
Tabla 2.- Extensión de los municipios de la Región Valles de Jalisco	6
Tabla 3.- Productividad y capacidad del Ingenio José María Martínez Meza 2014-2015	10
Tabla 4.- Productividad y capacidad del Ingenio San Francisco Ameca S.A.	10
Tabla 5.- Datos estadísticos y geográficos del municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco	13
Tabla 6.- Producción de los cultivos más importantes del municipio de San Martín de Hidalgo.....	17
Tabla 7.- Costos de Producción del Maíz Blanco 2015	24
Tabla 8.- Costos de Producción del Limón Persa 2015	27
Tabla 9.- Información de la Industria Cañera en México 2015.....	29
Tabla 10.- Preparación de Terreno. Caña de Azúcar	31
Tabla 11 Siembra. Caña de Azúcar	32
Tabla 12.- Nacencia. Caña de Azúcar	33
Tabla 13.- Costos de Producción de la Caña de Azúcar 2015.....	38
Tabla 14.- Hoja Insumo-Producto Caña de Azúcar	49
Tabla 15.- Hoja Precios-Privados Caña de Azúcar	50
Tabla 16.- Hoja Presupuestos-Privados Caña de Azúcar	52
Tabla 17.- Hoja Insumo-Producto Caña de Azúcar y Maíz Blanco	54
Tabla 18.- Hoja Precios-Privados Caña de Azúcar y Maíz Blanco.....	56
Tabla 19 Hoja Presupuestos-Privados Caña de Azúcar y Maíz Blanco	58
Tabla 20.- Hoja Insumo-Producto Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.....	61
Tabla 21.- Hoja Precios-Privados Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa	63
Tabla 22.- Hoja Presupuestos-Privados Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa	65
Tabla 23.- Hoja Presupuesto Multianual. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.....	69
Tabla 24.- Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa	74
Tabla 25.- Hoja de Presupuestos Sociales. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.....	77
Tabla 26.- Matriz de Análisis de Política. Caña de Azúcar	79
Tabla 27.- Matriz de Análisis de Política. Maíz Blanco	80
Tabla 28.- Matriz de Análisis de Política. Limón Persa.....	81
Tabla 29.- Índices de Coeficientes Sumarios. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa	84

Introducción

La baja productividad en el campo se ha convertido en una constante de adversidad en el desarrollo económico e industrial de México. La escasez de recursos financieros, la obsolescencia de la maquinaria agrícola existente y la falta de una adecuada preparación del campesino, son entre otros factores, los que han contribuido a la baja productividad en el campo.

Por medio de la investigación se pretende contribuir en parte, al mejoramiento de la agricultura mexicana y mejorar la preparación cultural del productor rural, para facilitar el desarrollo agrícola mediante la aplicación de los avances tecnológicos y la capacitación del campesinado. Con ello se lograra incrementar la capacidad productiva del trabajador agrícola, creando en su beneficio una situación social, cultural y económica más provechosa que la que confronta en la actualidad.

La Ingeniería Industrial, sostiene su estudio en el mejoramiento continuo de los sistemas productivos de bienes y servicio conformados por recursos humanos, tecnologías, financieros, económicos, materiales y de información con el fin de incrementar la productividad y la competitividad de las organizaciones.

La Ingeniería Industrial, es la rama de las ingenierías más estrechamente ligada al desarrollo socio-económico de un país, por lo menos visto desde el interior de las organizaciones ya sean públicas o privadas.

Tomando como sustento a la Ingeniería Industrial; se pretende realizar la presente investigación; en el municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco, lugar de donde soy originario, y al cual pretendo contribuir, al enfocar esfuerzos para incrementar la calidad de vida, los ingresos y oportunidades de las personas que hay residen.

Profundizaremos en un análisis de presupuestos y costos inherentes al sector agrícola, los cuales impactan de manera significativa en la solvencia económica del pequeño productor y por consiguiente en su calidad de vida.

Enfocaremos el análisis, en cuanto a la elección adecuada del “¿qué producir?”; para así, encaminar de forma más eficaz los recursos y con ello dirigir esfuerzos conjuntos para incrementar el beneficio económico, la productividad de la industria agrícola y el mejoramiento su competitividad.

Capítulo I Generalidades y contexto de la industria agrícola en la Región Valles de Jalisco

El propósito del presente capítulo, es describir la compleja naturaleza de la industria agrícola imperante en el Estado de Jalisco. Se inicia con la ubicación geográfica y agroeconómica de una de las regiones del Estado, que para el análisis será: la Región Valles de Jalisco.

Después se describirán las particularidades del municipio de San Martín de Hidalgo; el cual se encuentra incluido en la citada región y en donde se basará el análisis de la investigación; y se dará énfasis al análisis económico, tecnológico, social y agrícola municipal.

Con el propósito de tener la capacidad para realizar una estimación confiable de la situación agrícola actual del municipio de San Martín de Hidalgo; se deben describir los resultados de indicadores de productividad y de competitividad agrícola, basados en los cultivos más representativos de dicho municipio en materia de producción, siendo los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, los que manifiestan mayor importancia y para los cuales se expondrán datos referentes a su productividad.

1.1 Descripción de las Regiones de Jalisco

El Estado de Jalisco representa el 4.0% del territorio nacional y ocupa una extensión de 78599 kilómetros cuadrados, por ello ocupa el lugar número siete a nivel nacional. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)¹

En el año 1998, se instituyó la “Regionalización Administrativa” para promover el progreso de la entidad, congregándose los 125 municipios en 12 regiones, cada una asumiendo a un municipio sede, que hace la función de capital de la Región².

En la tabla 1, se describen los números de las regiones del Estado de Jalisco, su nombre y su respectivo municipio sede de la región.

Tabla 1.- Regiones del Estado de Jalisco

Numero de Región	Nombre de la Región	Sede de la Región
1	Región Norte	Colotlán
2	Región Altos Norte	Lagos de Moreno
3	Región Altos Sur	Tepatitlán de Morelos
4	Región Ciénega	Ocotlán
5	Región Sureste	Tamazula de Gordiano
6	Región Sur	Zapotlán el Grande
7	Región Sierra de Amula	El Grullo
8	Región Costa Sur	Autlán de Navarro
9	Región Costa Norte	Puerto Vallarta
10	Región Sierra Occidental	Mascota
11	Región Valles	Ameca
12	Región Centro	Guadalajara



Ilustración 1.- Estado de Jalisco dividido en regiones. <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/regiones>

1.2 Descripción de la Región Valles, extensión territorial y colindancias

La Región Valles toma su nombre del predominio de mesetas y lomeríos, lo que se traduce en valles extensos a lo largo y ancho de la misma (Castillo Sánchez, 2015)³.

La Región Valles se encuentra en el centro occidente del Estado de Jalisco, colinda con las regiones 01 Norte, 10 Sierra Occidental, 12 Centro, 06 Sur y 07 Sierra de Amula, así como con el Estado de Nayarit.

Tiene una superficie de 5955 kilómetros cuadrados, lo cual representa el 7.53% del total estatal. (Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco)⁴.

Los municipios que conforman la Región Valles son los siguientes: Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, San Juanito de Escobedo, El Arenal, Cocula, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, San Martín de Hidalgo, Tala, Tequila y Teuchitlán.

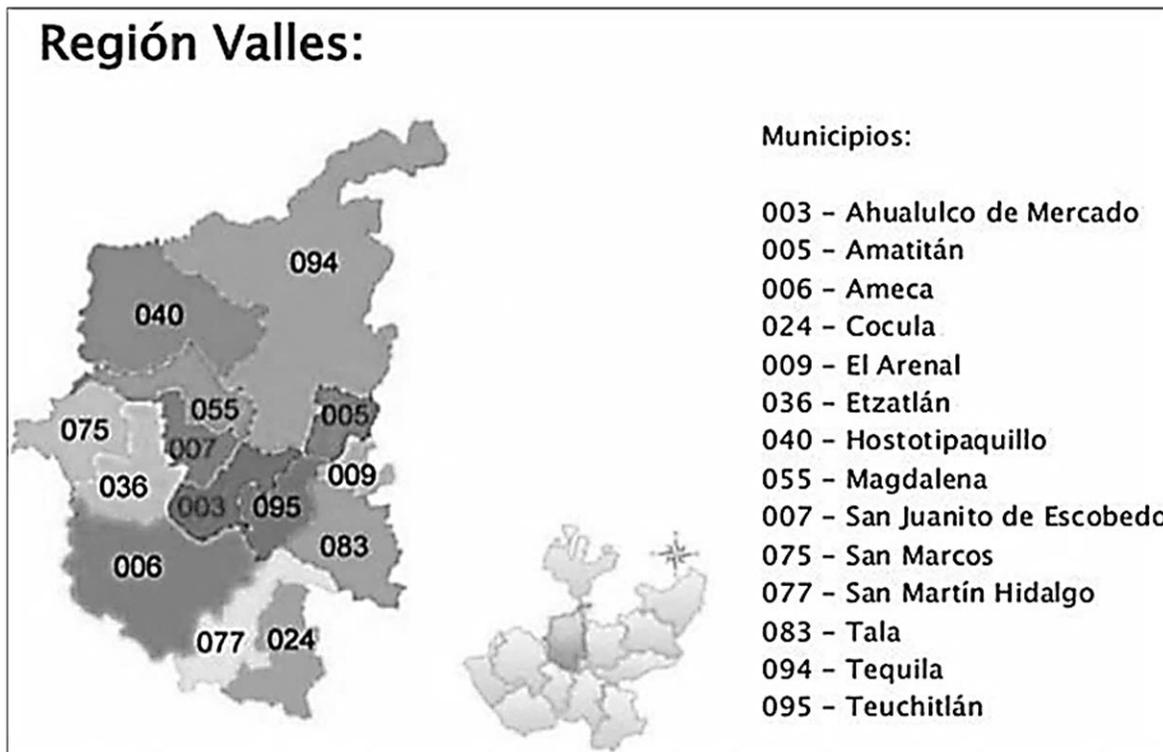


Ilustración 2.- Municipios de la Región Valles de Jalisco.
<http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/region/valles>

1.3 Superficie por municipio y participación total en la Región Valles

Los municipios que cuentan con mayor extensión territorial en la Región Valles, se encuentra Tequila con 19.88%, seguido por los municipios de Ameca y Hostotipaquillo con un 13.55% y 11.80%, respectivamente. En cambio entre los municipios que tienen menos territorio están San Juanito de Escobedo y El Arenal que cuentan con un 3.21% y 2.295 respectivamente del territorio regional (IITEJ)⁵.

En la tabla 2, se describe la extensión territorial, para cada municipio de la Región Valles; así como su respectivo porcentaje regional y estatal.

Tabla 2.- Extensión de los municipios de la Región Valles de Jalisco

Región: Valles	Km²	% Que representa de la Región	% Que representa en el Estado
Ahualulco de Mercado	237.2	3.99%	0.30%
Amatitán	229.23	3.85%	0.29%
Ameca	806.83	13.55%	1.02%
San Juanito de Escobedo	190.90	3.21%	0.24%
Arenal	136.65	2.29%	0.17%
Cocula	355.63	5.97%	0.45%
Etzatlán	402.81	6.76%	0.51%
Hostotipaquillo	702.86	11.80%	0.89%
Magdalena	316.13	5.31%	0.40%
San Marcos	243.56	4.09%	0.31%
San Martin de Hidalgo	271.64	4.56%	0.34%
Tala	682.98	11.48%	0.86%
Tequila	1,183.86	19.88%	1.50%
Teuchitlán	194.43	3.26%	0.25%
Total de la Región	5954.71	100.0%	7.53%

1.4 Geología

La Región Valles tiene ciertas características geológicas que son generadas por su ubicación dentro del Eje Neovolcánico y que es necesario considerar, con el fin de desarrollar una estrategia específica que permita explotar los recursos naturales que ofrece la región.

A nivel geológico, la Región Valles está formada en su mayor parte por placas geológicas del terciario, donde predominan las de tipo ígneo extrusivo, generadas por derrames volcánicos y productos piroclásticos del terciario. En la parte correspondiente a los municipios de Ameca y San Martín de Hidalgo, se encuentran yacimientos de calizas sedimentarias de origen marino (INEGI)⁶.

Como la Región Valles se ubica en la provincia del eje Neovolcánico, presenta dos características relevantes: su potencial minero y la geotermia. La minería de esta zona, está constituida por minerales no metálicos como el caolín, que es explotado a baja escala en los municipios de Etzatlán, Hostotipaquillo y Magdalena y en los municipios de Tequila y Hostotipaquillo se trabajan de igual manera las minas de ópalo (Secretaría de Desarrollo Urbano)⁷.

1.5 Hidrografía

El registro estimado en todo Jalisco de escurrimientos es de 11700 millones de m³; de este volumen la cantidad utilizada es de 1400 millones de m³, mientras que 400 millones de m³ de agua se evaporan, quedando en el Estado una disponibilidad neta de agua superficial de casi 10000 millones de m³. De las extracciones de agua que se realizan en la entidad, las de aguas superficiales corresponden al 70% del total disponible y el 30% restante a las subterráneas (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales)⁸.

En el ámbito nacional, a partir de Junio de 1996, con la aprobación del programa hidráulico 1995-2007, se estableció la regionalización de la Comisión Nacional del Agua (CNA), que dividió al país en 13 grandes regiones, correspondiendo a la región IV a la zona centro-occidente de la República Mexicana, la cual, incluye al Estado de Jalisco (SEDEUR)⁹.

Cada una de estas regiones, se subdivide en sub-regiones y en particular el Estado de Jalisco se subdivide en siete. Dentro de estas 7 sub-regiones, la tercera en importancia es la Región Valles, la cual se origina en las proximidades del municipio de Ameca, y en su recorrido recibe las aguas de los ríos Atenguillo, Mascota y Talpa, entre otros generando una disponibilidad de agua superficial de aproximadamente 1600 millones de m³ del vital líquido (SEDEUR)¹⁰.

Ahora bien, en cuanto a la infraestructura para captación de aguas superficiales, la Región Valles, cuenta con alrededor de una 12 de presas, siendo sin duda la más importante, la de Santa Rosa, y de igual forma se destaca la presa San Martín de Cañas, las cuales se ubican en el norte de la Región Valles, el resto de las presas se localizan al centro-sur de la Región; importante identificar las presas de la Vega en el centro de la Región y Arroyo Hondo, Castro Urdiales, San José de la Sauceda y Ojo de Agua al sureste de la Región (Comisión Estatal del Agua)¹¹.

Este conjunto de cuerpos de agua, genera importancia para la Región en cuanto al abasto del vital líquido; tan privilegiada situación en cuanto a su disponibilidad de recursos hídricos para cualquier actividad humana, se convierte en una de las ventajas comparativas que ostenta la Región Valles, para sustentar su desarrollo.

1.6 Clima

La Región Valles presenta de manera predominante, un tipo de clima perteneciente al sub-grupo de los semi-cálidos subhúmedos (AC), aunque en los municipios de Hostotipaquillo y el sur de Tequila, se presenta el tipo cálido subhúmedo (AW), condición climatológica predominante en la zona costera de la entidad y que favorece el desarrollo de vegetación natural y cultivos propios de áreas más cálidas.

La temperatura media en esta Región varía entre los 16 y 26 grados centígrados, en cuanto a su estacionalidad, la máxima temperatura se presenta de Junio a Agosto y oscila entre los 30 y 34 grados centígrados y la mínima se presenta de Enero a Febrero con valor de los 16 a 23 grados centígrados (Sistema Estatal de Información)¹².

1.7 Flora y Fauna

En la Región Valles, las partes altas de los cerros se encuentran cubiertas de pinos y encinos, mientras que en las faldas encontramos nopaleras y pirules; algunas zonas de esta Región están cubiertas de matorrales espinosos, se cuenta además con una gran variedad de árboles frutales entre los que destacan guayabo, aguacate, mamey, mango, ciruelo, durazno, limón, entre otros. Además de cedro, fresno, huizache, encino y eucaliptos.

En cuanto a la fauna de la región se pueden encontrar especies como venado, liebre, ardilla, codorniz, conejo, zorra, tejón, tlacuache, zorrillo, gato montés, tigrillo y pumas (SEIJAL) ¹³.

1.8 Desarrollo agropecuario

El potencial agropecuario de la Región, demuestra ser de suma importancia para el Estado de Jalisco y para el país, de tal suerte que, en la región se llevan a cabo actividades de agricultura, ganadería, explotación forestal, cañera (actividad que se realiza en el municipio de Tala principalmente y en donde se encuentra el ingenio cañero más grande del Estado de Jalisco), apicultura y por ultimo pero no menos importante la industria Tequilera.

Entrando en datos estadísticos, en la Región Valles se cría ganado bovino, porcino, equino, caprino, ovino y avícola. Esta región aporta el 4.46% del valor total de la producción pecuaria del Estado, siendo la cadena bovino-carne la principal actividad ganadera para la región con el 41% del valor de la producción pecuaria, seguida por la cadena ave-carne con el 32.25% de la producción (SEIJAL) ¹⁴.

La principal actividad agrícola de la Región, resulta ser la producción de Caña de Azúcar, siendo el principal productor a nivel estatal con el 44.80% de la producción, el maíz de grano es el segundo cultivo agrícola en importancia para la Región participando con el 42.58% de la producción y el segundo productor a nivel estatal (SEIJAL) ¹⁵.

Un referente de importancia en la Región Valles, es la industria cañera y es históricamente una de las más importantes debido a su relevancia económica y social.

El potencial de la Región Valles es reconocido en varios ámbitos; por su clima favorable, valles fértiles y abundantes recursos hídricos. Se le reconoce además a nivel mundial porque el tequila y el mariachi tienen su origen dentro de los límites de la Región.

De manera más puntual, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), clasifica dentro de las 58 empresas de Jalisco que tienen mayor cantidad de trabajadores afiliados al Ingenio José María Martínez Meza S. A. en el municipio de Tala y al ingenio San Francisco S.A. en Ameca (SEIJAL) ¹⁶.

El ingenio José María Martínez Meza al estar ubicado en el municipio de Tala, preside de una de las zonas más fértiles de todo el Estado de Jalisco y del País; y en él se lleva a cabo el proceso de producción de azúcar estándar.

Se encuentra localizado a 30 minutos de la ciudad de Guadalajara y a 300 Km del puerto de Manzanillo, siendo uno de los tres ingenios más grandes y eficientes del país (SEIJAL) ¹⁷.

En la tabla 3, se expone la productividad y capacidad obtenida del Ingenio José María Martínez Meza durante la zafra 2014-2015 (ZafraNet) ¹⁸.

Tabla 3.- Productividad y capacidad del Ingenio José María Martínez Meza 2014-2015

Conceptos	Datos
Hectáreas	19,946
Toneladas por hectárea	91.03
Número de productores	8,842
Capacidad de molienda diaria (toneladas)	16,000
Caña molida en 2014 (toneladas)	2,320,000
Rendimiento en fabrica	86%
Azúcar producida (toneladas)	214,485
Porcentaje de Producción de Azúcar	9.24%

El ingenio San Francisco Ameca S.A. se encuentra ubicado en la ciudad de Ameca, a 93 Km de la capital del Estado. Emplea a 411 personas de la región de forma permanente en época de zafra y 333 en época de reparación.

El ingenio molió durante la zafra 2014-2015, la cantidad 834,373 toneladas de Caña de Azúcar entre los meses de Diciembre y Mayo, recibe diariamente 300 camiones cargados de Caña de Azúcar, y su capacidad de molienda se describe en 7,000 toneladas por día. (INEGI) ¹⁹. La tabla 4, expone la productividad y capacidades del Ingenio San Francisco Ameca S.A. durante la Zafra 2014-2015.

Tabla 4.- Productividad y capacidad del Ingenio San Francisco Ameca S.A.

Conceptos	Datos
Hectáreas	11,400
Toneladas por hectárea	91.03
Número de productores	5,384
Capacidad de molienda diaria (toneladas)	7,000
Caña molida en 2013 (toneladas)	834,373
Azúcar producida (toneladas)	92,772
Porcentaje de Producción de Azúcar	11.11%

1.9 Empleo y desarrollo económico

El Estado de Jalisco se ha posicionado en segundo lugar a nivel nacional en trabajadores asegurados desde 2006 a noviembre 2011, aportando el 9% del empleo. En el sector servicios se concentra el 38% de los trabajadores asegurados, seguida de la industria de la transformación con el 25% y comercio con el 19%.

Las actividades principales de la industria de la transformación son la elaboración de alimentos y la industria electrónica. El 66% del empleo se concentra en los municipios de Guadalajara (45%) y Zapopan (21%), seguidos de Tlaquepaque (6%), Tlajomulco de Zúñiga (4%) y Puerto Vallarta (4%).

De los años 2004 a 2009, el personal ocupado en esta región ha tenido un aumento a razón de casi 3800 ocupados más al año. Y dentro de esta región los municipios que más han generado ocupación, en términos absolutos y en orden de importancia son: Ameca, Tala, Hostotipaquillo y Tequila (INEGI) ²⁰.

1.10 El municipio de San Martín de Hidalgo

San Martín de Hidalgo, es un pueblo y municipio de la Región Valles del Estado de Jalisco. Se encuentra aproximadamente a 80 Km al suroeste de la ciudad de Guadalajara. En la época prehispánica la población de San Martín llevó por nombre Huitzquilic. En 1883 adquiere la denominación actual de San Martín de Hidalgo. Cuando llegaron los españoles, hallaron una ranchería dispersa. En 1823, ya se mencionaba al municipio libre de San Martín de la Cal con ayuntamiento, el decreto del 27 de marzo de 1824 lo confirma. Por decreto número 35 del 12 de septiembre de 1883, se le concedió el título de villa, denominándose en los sucesivo San Martín de Hidalgo para recordar al Padre de la Patria (Gobierno del Estado de Jalisco) ²¹.

El municipio manifiesta una superficie de 271.64 Km². Donde, 32,457 hectáreas se utilizan con fines agrícolas; 7,692 en actividades pecuarias; 29.7 en uso forestal; 750 son suelos urbanos. Un total de 3,885 hectáreas se encuentran bajo el régimen de la propiedad privada, llamada pequeña propiedad y 28,572 son ejidales, no existiendo propiedad comunal (GEJ) ²².

El municipio en el año 2010 contaba con 38 localidades. La cabecera municipal, San Martín Hidalgo es la localidad más poblada con 8,092 personas, y representaba el 30.8 por ciento de la población, le sigue, El Crucero de Santa María con el 12.1, El Salitre con el 10.3, El Tepehuaje de Morelos con el 8.5 y Buenavista con el 8.2 por ciento del total municipal (Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco) ²³.

El municipio de San Martín de Hidalgo de acuerdo al XVIII Censo de Población y Vivienda 2010, tiene una población de 26, 306 habitantes. Se compone de 12,785 hombres que representa el 48.60% y de 13,521 mujeres que representa el 51.40%. Los habitantes del municipio representaban el 0.4 por ciento del total estatal. Comparando este monto poblacional con el del año 2000, se obtiene que la población municipal disminuyera un 3.6 por ciento en diez años (IIEG) ²⁴.

En cuanto a la intensidad migratoria el municipio de San Martín de Hidalgo ocupa el lugar 13 a nivel estatal con un grado alto, donde los hogares que recibieron remesas fue el 21.92 por ciento, hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior 19.14 por ciento, el 6.01 por ciento de los hogares tenían migrantes circulares del quinquenio anterior y 4.82 por ciento migrantes de retorno (IIEG) ²⁵.

La tabla 5, expone los datos estadísticos y geográficos del Municipio de San Martín de Hidalgo para el año 2010 (IITEJ) ²⁶.

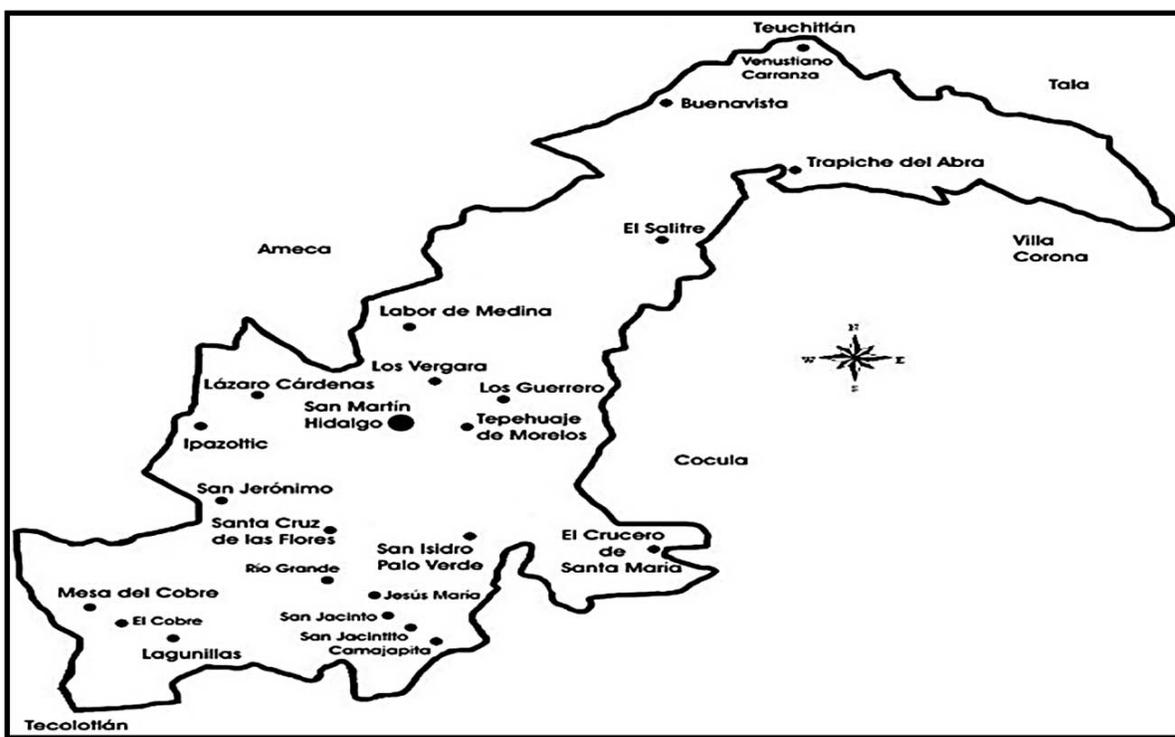


Ilustración 3.- Mapa del municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco
<http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/sanmartinhidalgo>

Tabla 5.- Datos estadísticos y geográficos del municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco

Grado de Intensidad Migratoria 2010:	Alto
Población total 2010	26,306
Población (Hombres)	12,785
Población (Mujeres)	13,521
Superficie Municipal (km2)	271.64
Viviendas totales por municipio	10,205
Superficie Agrícola	32,457 hectáreas
Superficie Pecuaria	7,692 hectáreas
Superficie Uso Forestal	29.7 hectáreas
Superficie de suelos Urbanos	750 hectáreas

1.10.1 Localización

El municipio de San Martín Hidalgo se encuentra localizado en la zona central del Estado, integrado en la nueva Región denominada “Valles” y al sur de Ameca. Su situación geográfica lo ubica entre las coordenadas 103°50'50” a 104°02'15” de longitud oeste y de los 20° 19' 00” a 20° 34' 45” de latitud norte, a una altura de 1,250 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Ameca, Teuchitlán y Tala; al este con los municipios de Tala, Villa Corona y Cocula; al sur con los municipios de Cocula y Tecolotlán; al oeste con los municipios de Tecolotlán y Ameca (Consejo Estatal de Población) ²⁷.

El municipio de San Martín Hidalgo se encuentra aproximadamente a 80 kilómetros de la ciudad de Guadalajara, y a 60 minutos de distancia en tiempo, lo cual beneficia al municipio con empresas y/o zonas industriales que se beneficien por la cercanía a la capital del Estado, y a una de las zonas metropolitanas más sustanciales e importantes de México.

La forma de llegar al municipio de San Martín de Hidalgo; es por la carretera federal Guadalajara – Autlán, a la altura del Crucero de Santa María se torna a la derecha y a 9 km esta San Martín de Hidalgo. Otra forma es por la carretera federal Guadalajara – Ameca, en la cual existen 2 ingresos; la primera, es llegar hasta el municipio de Ameca, a la altura del Crucero de la Esperanza, de ahí, tornar a su izquierda y a 15 Km se encuentra San Martín de Hidalgo.

La segunda es llegar al poblado los Pocitos, delegación de Ameca, a la altura del cruce del Limón se torna a su izquierda y a 10 Km, nuevamente se localiza San Martín Hidalgo.

1.10.2 Geología

El subsuelo de San Martín de Hidalgo, está compuesto principalmente por rocas sedimentarias y lutita arenisca, lo que se manifiesta por las vetas importantes de cal que durante numerosos años fueron el motivo principal de la economía municipal. También se encuentran rocas ígneas intrusivas del Cretácico como granito, granodiorita, diorita y sionita que permitieron, en su tiempo, la explotación de minas en la sierra de Quila, cerca del Cobre y de Santa Cruz de las Flores (COEPO) ²⁸.

La superficie de San Martín de Hidalgo está conformada por 68% de zonas planas, 24% semi-planas y 8% accidentadas, ubicadas, éstas últimas, en el oeste y el sur del municipio, los plegamientos que se encuentran en este municipio son derivaciones de la Sierra Madre Occidental y la zona más accidentada se localiza en la Sierra de Quila donde se encuentran alturas superiores a los 2 mil metros como el Cerro del Huehuentón que domina a 2,475 metros (COEPO) ²⁹.

Los suelos del municipio son del feozem háplico, o sea, tierras negras de gran valor agrícola por su alto contenido en materias orgánicas y su alta fertilidad. Se encuentran localizados en la franja sur de San Martín de Hidalgo. También existen suelos del tipo regosol, poco o moderadamente fértiles por su origen arenoso debido a la pómez, lanzada por los volcanes de la región.

Estos suelos tienen una ventaja muy importante, su alto porcentaje de retención de humedad los vuelve ideales para la siembra del maíz. En el valle, dominan los suelos de tipo vertisol pélico, muy arcillosos, frecuentemente negros o grises, que se agrietan fácilmente en las “secas” y se inundan en las “aguas” por su falta de drenaje, siendo muy fértiles pero difíciles de trabajar. Este tipo de suelo cubre gran parte del valle de San Martín Hidalgo hasta El Salitre y Buenavista de Cañedo. A pesar de

su fertilidad, la mayoría de los suelos de San Martín Hidalgo, tienden a degradarse rápidamente, o sea, a empobrecerse por la acción de la erosión y la acidez (COEPO) ³⁰.

1.10.3 Hidrografía

El municipio de San Martín Hidalgo, forma parte de la subcuenca “Alto Río Ameca” perteneciente a la región hidrológica del Pacífico Centro. Una de las corrientes permanentes es el río San Martín llamado también “Río Grande” que nace en las faldas del cerro Huehuentón con el nombre de Arroyo del Salto, recorre todo el municipio de sur a norte y se vierte en el Río Ameca entre El Cabezón y San Antonio Matute (CEA) ³¹.

El Arroyo del Moral es la segunda corriente importante del municipio, nace en la parte sur de la Sierra de Quila y toma este nombre después de juntarse con los arroyos de Camajapita y de San Jacinto y alimenta la Presa de Pedro Virgen, cerca de San José Tatepozco. La Presa “Ojo de Agua”, cerca del Tepehuaje de Morelos, se forma gracias a la contribución de varios manantiales locales, de las aguas torrenciales que escurren de los cerros aledaños y de un canal que deriva parte del río San Martín (CEA) ³².

1.10.4 Clima

El clima que Predomina en la mayor parte del municipio, es un clima semi-seco con invierno y primavera secos, semicálidos, sin estación invernal definida salvo en la zona de la sierra donde los inviernos son más fríos y prolongados con temporadas marcadas por fuertes heladas. La temperatura media anual es de 20.9 ° C con una máxima de 28.7° C y una mínima de 13.2° C. La precipitación pluvial promedio es de 829 a 964 milímetros por año, con lluvias mayores entre los meses de julio a septiembre (CEA) ³³.

1.10.5 Fauna y Flora

Las partes boscosas del municipio son de gran interés cubiertas con especies de pinos, encinos, fresnos, eucaliptos, robles, mezquites, guamúchiles, sauces, y palo dulce todavía abundantes o en situación ecológica estable. En las mismas condiciones, están los espinosos más comunes como el huizache, la uña de gato y el nopal cimarrón que conforman zonas de matorrales importantes. Entre la flora escasa o a punto de extinguirse se puede nombrar el cedro, la ceiba, el tapisiarán, toda la familia de los zalates, camichines, higueras y parotas que han desaparecido del paisaje rural condenados por la supuesta modernización agropecuaria llevada por el cultivo de la caña de azúcar que necesita de vastos espacios libres de toda vegetación ajena que estorban las prácticas y el uso de la maquinaria actual (IITEJ) ³⁴.

Del catálogo de la fauna local en peligro de extinción se encuentran los escasos ejemplares de nutria, jabalí, periquito, catarinita y musaraña. Animales felinos como tigrillos, pumas y gato montés, son ya muy escasos así como el venado “cola blanca”, la torcaza y un gran número de especies de aves canoras o de plumaje y la víbora de cascabel y otros ofidios. Mapache, armadillo, tlacuache, codornices de llano o de monte, las “güilotas”, el coyote, el coati o tejón, los conejos, las ardillas y liebres se encuentran todavía con cierta abundancia (IITEJ) ³⁵.

1.10.6 Empleo y desarrollo económico

La Población en edad de trabajar, de 12 años y más al año 2010, representaba el 34.34% del total de la población del municipio. De acuerdo con los datos del XIII Censo General de Población y Vivienda INEGI 2010, de esta población en edad de trabajar se encontraban empleados el 94.41 %. Del personal ocupado el 28.29% se emplearon en actividades del sector primario (agropecuaria), el 19.44% en el sector secundario y el 51.71% se ubicó en el sector terciario (servicios). El nivel de ingresos percibidos por la población ocupada en el año 2010 presenta el siguiente comportamiento: el 17.75 % percibieron de 0 a 1 salarios mínimos; el 18.62% recibieron entre 1 a 2 salarios mínimos, así mismo el 59.07% percibieron de 2 o más salarios mínimos (COEPO) ³⁶.

En el tema de intensidad migratoria se clasifica como alto y se posiciona en el sitio No.13 a nivel estatal; Uno de los indicadores importantes que nos permiten conocer el estado que guarda el desarrollo social en el municipio son los indicadores de pobreza. Según datos del 2010 del Consejo Estatal de Población, el porcentaje de la población que vive en condiciones de pobreza alimentaria en el municipio es del 14.8 %, en condiciones de pobreza de capacidades 6.7% y en situación de pobreza de patrimonio 2.8% (COEPO) ³⁷.

1.10.7 La industria agrícola en el municipio de San Martín de Hidalgo

Los principales productos agrícolas que se producen en el municipio son: Maíz Blanco, Agave, Caña de Azúcar, y Limón. De ellos destaca la producción de Caña de Azúcar que alcanza un volumen de producción anual de 232,000 Toneladas. De los productos antes indicados, por su volumen de producción (INEGI) ³⁸.

El valor de la producción agrícola en San Martín Hidalgo ha presentado diversas fluctuaciones durante el periodo 2006–2013, habiendo registrado su nivel más alto en el año 2010. Donde representó el 2.3% del total de producción agrícola estatal y tuvo en 2008 su máxima participación aportando el 2.5% del total estatal en dicho año y que representa los mayores índices de productividad del municipio con un porcentaje participativo a nivel regional de un 2% en el 2012 (INEGI) ³⁹.

La tabla 6, expone los datos referentes a la producción de los cultivos más importantes que se producen en el municipio de San Martín de Hidalgo, para el periodo comprendido entre los años 2006-2013 (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) ⁴⁰.

Tabla 6.- Producción de los cultivos más importantes del municipio de San Martín de Hidalgo

Ciclo: Cíclicos y Perennes 2006-2013				
Modalidad: Riego + Temporal				
Resumen de los cultivos más importantes				
Municipio: San Martín de Hidalgo Jalisco	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Valor Producción (Miles de Pesos)	Producción (Ton)
Cultivos Agrícolas	23,952.80	22,523.80	\$693,056.02	
Caña de Azúcar	3,450.00	3,450.00	\$168,562.89	313,950.00
Limón Persa	486	411	\$20,034.01	7,398.00
Maíz Blanco	14,780.00	14,780.00	\$379,334.10	110,621.00

1.10.8 Problemática municipal

El municipio de San Martín de Hidalgo a pesar de tener una vocación específicamente agrícola, mantiene políticas parciales que buscan aterrizar en los programas tanto federales como estatales de apoyo al campo. Y sin embargo el bajo precio de garantía y la falta de cadenas productivas en mercado tanto local, nacional y extranjero han provocado la deserción de los agricultores, ejidatarios y campesinos para cambiar de giro productivo.

Los principales problemas que enfrentan el sector agrícola, y el municipio de San Martín de Hidalgo no es la excepción, son:

- El inestable precio de los granos, el alto costo de los insumos para el campo, las deficientes estructuras de comercialización y la falta de organización de los sectores productivos.
- Falta de fuentes de financiamiento oportunas y adecuadas para el sector agropecuario.
- Falta de censos agropecuarios municipales enfocada a cada Sistema Producto con la finalidad de tener información real de cada sector y cadena productiva.
- Control fitosanitario inadecuado para la prevención y contención de las principales enfermedades que afectan al sector productivo.
- Poca capacitación de los sectores productivos del municipio para que puedan eficientar los procesos de producción y hacer más rentables las actividades agrícolas.
- Ausencia de canales de comercialización adecuados que den valor agregado a la producción primaria.
- Nula organización de los sectores productivos para realizar compras en volumen y disminuir los costos de producción.
- Ausencia de investigación y desarrollo para aumentar la capacidad de la agricultura extensiva.

Tal problemática define a grupos beneficiarios, además de la falta de tecnologías que conllevan a una notable falta de productividad y, por ende, de competitividad asociada a una marcada diferencias de clases.

Problemática Municipal	Aspecto Local	Falta de Organización
		Poca Capacitación
		Poca Tecnificación
		Poca Rotación de Cultivos
		Tradicionalismo
	Aspecto Nacional	Poco Control Fitosanitario
		Ausencia de Canales de Comercialización
		Alto Costo de Insumos
		Altas Tasas de Interés
		Pocas Fuentes de Financiamiento
		Ausencia de Censos Agrícolas
		Poca Investigación y Desarrollo
	Aspecto Internacional	Descuido del Mercado Interno
		Cambio Climático
		Contaminación Ambiental
Privilegios a Empresas Extranjeras		
Inestabilidad en Precio de Semillas e Insumos		
Competencia Internacional desleal		

Ilustración 4.- Problemática del Municipio de San Martín de Hidalgo

De acuerdo con la problemática descrita (Ilustración 4) se visualiza que las manifestaciones son de una naturaleza compleja y plural que requieren de esquemas y en el mejor de los casos la aplicación de metodologías que soporten las acciones integrales para la resolución de la problemática antes mencionada. El presente estudio está centrado en el diseño de instrumentos y en la aplicación de metodologías de evaluación de capacidades para la producción agrícola que permitan un mejor desempeño. A continuación se definen los objetivos del presente trabajo de investigación.

1.11 Objetivo general

El objetivo general de la investigación es el de evaluar financieramente, la producción de uno de los cultivos sustantivos de la Región Valles de Jalisco, que permita tanto al pequeño productor como al industrial agrícola, la adecuada planeación y la toma de decisiones de los recursos necesarios para incrementar las utilidades y minimizar los costos de producción, con la intención de incrementar la productividad agrícola del municipio.

1.12 Objetivos específicos

Primero. Determinar el cultivo, así como su caracterización con el propósito de definir los atributos relevantes y aspectos técnicos, base para la elaboración de la evaluación financiera.

Segundo. Definir el marco metodológico y sus correspondientes bases que proporcionan una estructura que dirige a los objetivos de la tesis.

Tercero. Generar los indicadores financieros relevantes, útiles para el proceso de planeación y de toma de decisiones.

Cuarto. Concluir y recomendar acciones pertinentes para la mejora de la producción del cultivo objeto de estudio.

1.13 Hipótesis

Resultaría sustancial la aplicación de la ingeniería industrial en la cadena productiva de la industria agrícola en materia de planeación estratégica en función del pequeño productor.

Podría ser conveniente para la industria cañera a gran escala, un incremento en la producción del cultivo de Caña de Azúcar en caso de que sea posible incrementar la productividad del sector.

Por ello, se parte del supuesto que la elección del cultivo de caña de azúcar es un caso crítico para el desarrollo socio-económico de la región por su rentabilidad. Asimismo, una investigación de medios mostró que la FAO ha implementado exitosamente una metodología relacionada con la competitividad de sistemas productivos agrícolas.

¿Se podría aplicar la metodología inferida en esta investigación a cultivos agrícolas, diferentes al de la industria de Caña de Azúcar o sería exclusivo de la industria cañera?

Capítulo II Caracterización de un cultivo. Caña de Azúcar

2.1 Introducción

Para poder realizar el desarrollo de la investigación de forma adecuada, resulta necesario, describir los cultivos que compiten en la revisión de la matriz de análisis de política, tomando como referente; la importancia que conllevan los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa en la economía agrícola del municipio de San Martín de Hidalgo; y siendo estos mismos cultivos, los que compiten por el uso de suelo en el municipio, con el fin de manifestar un análisis comparativo adecuado; primeramente se expondrán, las características propias de los cultivos de Maíz Blanco y Limón Persa para después, describir de forma más detallada el cultivo de Caña de Azúcar objeto de estudio y desglosar los costos de producción que sobrellevan los mismos, pues serán, la materia prima para la realización de la metodología empleada en esta investigación.

2.2 Descripción de los cultivos más representativos del municipio

2.2.1 Maíz Blanco. Introducción

El Maíz representa el cultivo más importante de México. El Maíz Blanco en grano se utiliza principalmente para la elaboración de las tradicionales tortillas y tamales, pero de él también pueden obtenerse aceite e insumos para la fabricación de barnices, pinturas, cauchos artificiales y jabones. El maíz amarillo en grano también se utiliza para consumo humano en una amplia variedad de platillos; sin embargo, su principal destino es la alimentación del ganado y la producción de almidones.

2.2.2 Descripción

La planta del Maíz es de aspecto robusto. Recuerda al de una caña. Tiene un solo tallo de gran longitud, sin ramificaciones, que puede alcanzar hasta cuatro metros de altura, es decir, poco más de la altura de dos hombres. Al hacerle un corte presenta una médula esponjosa. La planta tiene flores tanto masculinas como femeninas. La inflorescencia masculina es un espigón o penacho amarillo que puede almacenar de veinte a 25 millones de granos de polen. La femenina tiene menos granos de polen, mil como máximo, y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices (SAGARPA) ⁴¹.

Las hojas son largas y extensas, con terminación en forma de lanza, o lanceoladas, de extremos cortantes y con vellosidades en la parte superior. Sus raíces son fasciculadas, o sea, todas presentan más o menos el mismo grosor, y su misión es aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos pueden verse los nudos de las raíces a nivel del suelo (SAGARPA) ⁴².

El Maíz requiere una temperatura cálida, entre 25 y 30°C, y mucho sol para desarrollarse bien. Sufre después de los 30°C o con temperaturas frías menores a 8°C. Además necesita mucha agua, alrededor de cinco milímetros de lluvia o riego diarios, en promedio.

Cada etapa de su desarrollo demandará diferentes cantidades de agua. Cuando brota de la tierra, requiere menos cantidad; basta sólo una humedad constante. Sin embargo, en la fase de crecimiento deberá tener suficiente agua, siendo la floración el periodo más importante, porque de ello dependerá la producción obtenida.

El Maíz se adapta muy bien a todo tipo de suelos, especialmente los ligeramente ácidos, profundos, ricos en materia orgánica, con buen drenaje para no permitir encharcamientos que asfixiarían las raíces (SAGARPA) ⁴³.

2.2.3 Forma de cultivo

El cultivo de Maíz, se siembra de forma manual, depositando la semilla en los surcos, o con maquinaria. Se debe enterrar a una profundidad de cinco centímetros cada veinte o 25 centímetros, para que al crecer cuente con suficiente espacio. Entre surco y surco la separación debe ser de aproximadamente un metro. El suelo necesita haber alcanzado una temperatura de cuando menos 12°C para la siembra. Para que la semilla germine, necesita de 15 a 20°C (SAGARPA) ⁴⁴.

La cosecha puede realizarse de forma manual, en la denominada “pizca”, separando las mazorcas de la planta para llevarlas a un secado final, almacenarlas y desgranarlas. Otra forma de recolección es por medio de máquinas, donde se obtiene una cosecha limpia, sin pérdidas de grano y más sencilla. Para las mazorcas se utilizan cosechadoras de remolque o con tanque incorporado. Inmediatamente después se secan con aire caliente y se pasan por un mecanismo desgranador. Una vez extraídos los granos se vuelven a secar para eliminar la humedad (SAGARPA) ⁴⁵.

El rendimiento de una hectárea de Maíz al momento de la cosecha es de 9 toneladas promedio. Una característica importante de mencionar, es que el Maíz cuenta con dos subsidios. El primero de ellos, el PROAGRO, por parte del gobierno de México; correspondiente a \$1500 pesos por Hectárea sembrada y el segundo emanado de la Bolsa de Valores de Chicago E.E.U.U., donde se fija el precio del grano y que al día 4 de Febrero del 2016 es de 154.72 Dólares la tonelada. Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios y el cual depende de la volatilidad del precio del grano, a razón de \$600 pesos por Tonelada de Maíz Producida en tiempo actual (SAGARPA) ⁴⁶.

2.2.4 Costos de producción

Los siguientes costos de producción corresponden al cultivo de Maíz Blanco de temporal para el año 2015. Para colocar el contexto de la investigación se desglosan los costos de producción, enfocados en las capacidades de la mayoría de los productores, los cuales no cuentan con tecnología para la realización de cultivos tecnificados. Y para cuestiones de competitividad; basaremos los costos en la proporción de una hectárea de terreno.

La tabla 7; expone los costos de producción del cultivo de Maíz Blanco, correspondiente para una hectárea de terreno para el año 2015, en el municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.

Tabla 7.- Costos de Producción del Maíz Blanco 2015

Costos de Producción de Maíz Blanco					
Municipio de San Martín de Hidalgo					
Concepto	Unidades	Costo Unitario	Unidades	Cantidades por Hectárea	Totales
Insumos comercializables					
Urea	Pesos/Kg	\$4.35	Kg/Ha	400	\$1,740.00
DAP 18-46-00 Maíz	Pesos/Kg	\$9.20	Kg/Ha	200	\$1,840.00
Fertilizantes (Cloruro de Potasio)	Pesos/Kg	\$7.29	Kg/Ha	150	\$1,093.50
Insecticidas	Pesos/Lts	\$400.00	Litros/Ha	5	\$2,000.00
Arrivo	Pesos/Dosis	\$190.00	Dosis/Ha	1	\$190.00
Lordsban 480	Pesos/Lts	\$198.00	Litros/Ha	1	\$198.00
Herbicidas					
Furadan 5g	Pesos/Kg	\$26.25	Kg/Ha	20	\$525.00
Primagram Maíz	Pesos/Lts	\$193.00	Litros/Ha	4	\$772.00
Semillas de Maíz (Pioneer)	Pesos/Kg	\$53.28	Kg/Ha	75	\$3,996.00
Seguro Agrícola de Maíz	Pesos/Unidad	\$1,500.00	Unidades/Ha	1	\$1,500.00
Cobertura Precio Maíz Marzo 16	Pesos/Unidad	\$2,446.00	Unidades /Ha	1	\$2,446.00
Garantía FEGA Maíz	Pesos/Unidad	\$200.00	Unidades/Ha	1	\$200.00
Factores de Producción					
Chapón	Pesos/Hora	\$31.25	Horas /Ha	24	\$750.00
Subsuelo	Pesos/Hora	\$150.00	Horas /Ha	6	\$900.00
Barbecho	Pesos/Hora	\$150.00	Horas /Ha	6	\$900.00
1ra Rastra TI Maíz	Pesos/Hora	\$200.00	Horas /Ha	3	\$600.00
Surcado	Pesos/Hora	\$225.00	Horas /Ha	4	\$900.00
2da Rastra TI Maíz	Pesos/Hora	\$200.00	Horas /Ha	3	\$600.00
Siembra	Pesos/Hora	\$60.00	Horas /Ha	12	\$720.00
1ra Limpia	Pesos/Hora	\$25.00	Horas /Ha	24	\$600.00
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	Horas /Ha	4	\$350.00
1ra Aplicación de Herbicida	Pesos/Hora	\$87.50	Horas /Ha	4	\$350.00
Aplicación de Insecticida	Pesos/Hora	\$87.50	Horas /Ha	4	\$350.00
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	Horas /Ha	4	\$350.00
Trilla de Maíz	Pesos/Hora	\$250.00	Horas /Ha	6	\$1,500.00
Asistencia Técnica	Pesos/Hora	\$250.00	Horas /Ha	2	\$500.00
Costos Totales de Producción			Pesos/Ha		\$25,870.50

2.3 Limón Persa. Introducción

El Limón Persa es una de las principales exportaciones de México. Se trata de una variedad de limón sin semillas, pariente cercano de la lima. El jugo fresco sirve para condimentar diferentes platillos. Es muy utilizado en la preparación de carnes y mariscos, en la elaboración de bebidas frías, como mezcla de bebidas alcohólicas, en la fabricación de pasteles, mermeladas, jaleas, nieves y conservas, así como en la conservación de alimentos. De la cáscara se extrae aceite esencial y la pulpa sirve para alimentar al ganado. El aceite es utilizado en la industria de los cosméticos. Tiene además numerosas propiedades medicinales (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) ⁴⁷.

2.3.1 Descripción

El Árbol de Limón es vigoroso, de porte erguido, con brotes de color púrpura que después cambian a verde. El fruto tiene forma oval o de globo, con un ápice ligeramente deprimido. Los limones persas están coronados por una cicatriz corta en forma de pezón. La pulpa es de color entre verde y amarillo, sin semillas. Es jugosa, ácida y fragante. La cáscara es verde, con tonalidades intensas o claras, delgada, se rompe fácilmente y tiene sabor amargo. Los limones persas pesan, en promedio, 76 gramos.

El árbol necesita temperaturas entre 22 y 28°C para su buen desarrollo. Requiere lluvias de mil doscientos a dos mil milímetros al año, y si se riega con frecuencia, crecerá y dará flores constantemente. Crece en terrenos con una altitud de doscientos a novecientos metros sobre el nivel del mar. Los mejores cultivos se obtienen en suelos francos, franco arenoso y profundo, con buena humedad (SAGARPA) ⁴⁸.

2.3.2 Forma de cultivo

La siembra necesita cuidados especiales por parte del agricultor. El limonero debe plantarse en hoyos de treinta centímetros de diámetro y medio metro de profundidad. El sembrador tiene que cuidar que las plantas queden al nivel del suelo o ligeramente arriba. Si parte del tallo queda enterrado en el suelo se tendrán problemas de enfermedades, y si el cuello de la raíz queda por arriba del suelo, las plantas pueden ladearse y las raíces se destapan con los riegos (SAGARPA) ⁴⁹.

También se tendría que elegir cuidadosamente la distancia entre las plantas. Si están muy juntas, compiten entre ellas por los nutrientes; si están muy separadas, disminuye la producción de limones.

La cosecha se lleva a cabo cada 30 días de forma manual, usando guantes de algodón y unas tijeras especiales para cortar el pedúnculo. A fin de reducir pérdidas, debe tenerse mucho cuidado en cada paso de la recolección, que incluye escoger, sujetar, desprender y manejar los frutos (SAGARPA) ⁵⁰.

El rendimiento de una huerta limonera joven (de 2 a 4 años), corresponde a diez toneladas por hectárea promedio y de una huerta adulta (de 4 años en adelante), deja rendimientos de 40 toneladas por hectárea. (Cítricos Selectos de San Martín Hidalgo) ⁵¹.

2.3.3 Costos de producción

Para el caso del cultivo de Limón Persa, se toma la misma medida de una hectárea de terreno; tomando por consiguiente que las necesidades del cultivo requieren riego y niveles de tecnificación más elevadas que los cultivos de Maíz Blanco y Caña de Azúcar (Riego por Goteo); se suma a estas condiciones que el productor debe contar con un capital suficiente que le permita subsistir a lo largo de 2 años necesarios para realizar la primera cosecha.

La tabla 8; expone los costos de producción del cultivo de Limón Persa, correspondiente para una hectárea de terreno para el año 2015, en el municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.

Tabla 8.- Costos de Producción del Limón Persa 2015

Costos de Producción de Limón Persa					
Municipio de San Martín de Hidalgo					
Concepto	Unidades	Costo Unitario	Unidades	Cantidades por Hectárea	Totales
Insumos comercializables					
Triple 17	Pesos/Kg	\$5.50	Kg/Ha	200	\$1,100.00
Fertilizantes	Pesos/Kg	\$40.00	Kg/Ha	50	\$2,000.00
Insecticidas	Pesos/Lts	\$50.00	Lts/Ha	5	\$250.00
Herbicidas					
Oxicu	Pesos/Lts	\$85.00	Lts/Ha	1	\$85.00
Faena L.S.	Pesos/Lts	\$85.00	Lts/Ha	1	\$85.00
Malathion	Pesos/Lts	\$72.00	Lts/Ha	1	\$72.00
Semillas de Limón Persa	Pesos/Unidad	\$30.00	Unidades/Ha	400	\$12,000.00
Factores de Producción					
Chapón	Pesos/Hora	\$31.25	Horas/Ha	24	\$750.00
Subsuelo	Pesos/Hora	\$150.00	Horas/Ha	6	\$900.00
Barbecho	Pesos/Hora	\$150.00	Horas/Ha	6	\$900.00
1ra rastra	Pesos/Hora	\$150.00	Horas/Ha	3	\$450.00
Sistema de Riego (Goteo)	Pesos/Unidad	\$30,000.00	Unidades/Ha	1	\$30,000.00
Siembra	Pesos/Hora	\$125.00	Horas/Ha	24	\$3,000.00
Cajeteo	Pesos/Hora	\$150.00	Horas/Ha	4	\$600.00
Riego	Pesos/Hora	\$5.75	Horas/Ha	576	\$3,312.00
Limpias	Pesos/Hora	\$200.00	Horas/Ha	18	\$3,600.00
Aplicación de Insecticida	Pesos/Hora	\$60.00	Horas/Ha	5	\$300.00
Aplicación de Herbicida	Pesos/Hora	\$87.50	Horas/Ha	12	\$1,050.00
Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	Horas/Ha	12	\$1,050.00
Costos Totales de Producción			Pesos/Ha		\$61,504.00

2.4 Caña de Azúcar. Introducción

La Caña de Azúcar se cultiva principalmente para la producción de azúcar, pero no es su único uso. También se convierte en materia prima para la fabricación de papel, cemento, abonos y alimento animal. Los jugos que se obtienen en el proceso de producción pueden emplearse en la producción de alcohol, lo que permite disponer de un combustible líquido de forma renovable. Una pequeña parte se utiliza para hacer piloncillo, materia prima en la repostería, la pastelería y endulzante de diversos alimentos. Otra cantidad de caña aún más pequeña se destina a la venta como fruta de estación; aunque se encuentra todo el año, se consume más en la temporada navideña (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) ⁵².

La agroindustria de la Caña de Azúcar, es una actividad que ha sido una importante fuente de ingresos para México desde hace cinco siglos (es decir, desde la Conquista). Es un cultivo cuyo procesamiento requiere de mucha mano de obra, por lo que representa una relevante fuente de empleo.

Por otra parte, el consumo de azúcar per cápita ha aumentado en 45.6% desde 1970, esto quiere decir que cada uno de nosotros consumimos entre 42 y 52 kilos de azúcar al año. El aumento en el consumo se debe a que la tomamos en muchos alimentos industrializados como caramelos, panes, refrescos, etc. El nivel de productividad en México es alto, No obstante, los costos de producción superan a los de otros países (SAGARPA) ⁵³.

El Estado con mayor número de hectáreas cultivadas es Veracruz, que representa 36.7% del total nacional. En segundo lugar se encuentra San Luis Potosí con 11.4%; Jalisco sigue con 11.2%, seguido de doce Estados (SAGARPA) ⁵⁴.

En México la industria azucarera es históricamente una de las más importantes, debido a su relevancia económica y social en el campo; genera más de dos millones de empleos, tanto en forma directa como indirecta; se desarrolla en 15 entidades federativas y 227 municipios, generan un valor de producción primaria de alrededor de 30 mil millones de pesos (SAGARPA) ⁵⁵.

Tabla 9.- Información de la Industria Cañera en México 2015

Producción Nacional		
Concepto	U de M	Cantidad
Superficie de caña industrializada	Ha	703,761
Estacionalidad de la producción	%	82% de la producción se obtiene de Enero-Mayo
producción de caña	Ton	46,231,229
producción de azúcar	Ton	5,048,469
Valor de la producción de caña	\$	28,500,000,000
Productores	No	164,000
Comercio 2015		
Concepto	U de M	Cantidad
Importaciones de azúcar	Ton	107,448
Exportaciones de azúcar	Ton	1,449,158
Valor de las importaciones	USD	341,604,345
Valor de las exportaciones	USD	309,176,992
Demanda total de azúcar	Ton	5,449,141
Consumo nacional aparente	Ton	3,949,983
Industria Nacional		
Concepto	U de M	Cantidad
Ingenios totales operando	No	54
Empleos directos	No	450,000
Población vinculada a producción-mercado de azúcar	No	2,200,000

Información obtenida de Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.siap.gob.mx>

2.4.1 Descripción

La Caña de Azúcar es un pasto gigante, pariente del sorgo y el maíz. Tiene un tallo macizo de dos a cinco metros de altura y cinco o seis centímetros de diámetro. Sus raíces están compuestas por un robusto rizoma subterráneo. El tallo acumula un jugo rico en sacarosa, que se extrae y se cristaliza en la industria para formar el azúcar. La caña sintetiza la sacarosa gracias a la energía que toma del sol en la fotosíntesis, mediante hojas que llegan a alcanzar cuatro metros de longitud.

En la parte superior de la caña se encuentra la panocha, que mide unos treinta centímetros de largo. Como planta tropical, se desarrolla mejor en lugares calientes y soleados. Cuando la temperatura es alta alcanza un gran crecimiento vegetativo. Es indispensable que cuente con una adecuada cantidad de agua que permita la absorción, transporte y asimilación de los nutrientes. Se cultiva con éxito en la mayoría de suelos, especialmente los de textura franco limosa y franco arenosa, con materia orgánica y buen drenaje (SAGARPA) ⁵⁶.

2.4.2 Forma de Producción

La Caña de Azúcar se reproduce sembrando trozos de tallo. Se recomienda que la siembra se realice de Este a Oeste para lograr una mayor captación de luz solar. Los trozos deben tomarse de cultivos sanos y vigorosos, con una edad de seis a nueve meses. Se recomienda además que se utilice la parte media del tallo, preferentemente esquejes con tres yemas.

Los pedazos deben sembrarse a una profundidad de veinte o 25 centímetros, y los surcos deben estar separados por un metro y medio. La cosecha empieza cuando los tallos dejan de desarrollarse, las hojas se marchitan y se caen y la corteza se vuelve quebradiza. Esto ocurre aproximadamente 11 o 16 meses después de la plantación. Se ha intentado utilizar máquinas para cosechar la caña; sin embargo, la mayor parte de la zafra se sigue haciendo a mano.

Por lo general se usa un machete de acero, con un pequeño gancho en la parte posterior y empuñadura de madera. La Caña de Azúcar se corta cerca del suelo y por el extremo superior. Luego se apilan a lo largo del campo y se llevan al ingenio, un molino donde se trituran los tallos y se extrae el azúcar (SAGARPA) ⁵⁷.

El proceso de cultivo de Caña de Azúcar se divide en tres etapas, en donde se describen las actividades necesarias para la adecuada siembra del mencionado cultivo; la primera de estas etapas corresponde a la **Preparación del Terreno** o predio destinado a la concentración del cultivo.

La tabla 10; expone los conceptos referentes a la Preparación del Terreno para el cultivo de Caña de Azúcar, sus costos y el tiempo necesario para cada actividad (Información Agrícola) ⁵⁸.

Tabla 10.- Preparación de Terreno. Caña de Azúcar

Actividad	Descripción	Costo	Tiempo
1.- Chapón	Eliminación de la maleza que competirá con el cultivo	\$750 por hectárea	24 horas por hectárea
2.- 1ra Rastra	Pasar el tractor adecuado con discos para desmenuzar la tierra en forma vertical al terreno a una profundidad de 20 cm	\$450 por hectárea	3 horas por hectárea
3.- 2da Rastra	Pasar el tractor adecuado con discos para desmenuzar la tierra en forma horizontal al terreno a una profundidad de 20 cm	\$450 por hectárea	3 horas por hectárea
4.- Barbecho	Pasar el tractor con discos a una profundidad de 50 cm para romper el suelo a profundidad	\$900 por hectárea	6 horas por hectárea
5.- Subsuelo	Utilizando el tractor equipado con un cincel de un metro se penetra en toda la hectárea para romper piedras	\$900 por hectárea	6 horas por hectárea
6.- 3ra Rastra	Mismo procedimiento de rastra pero a una profundidad de 10 cm	\$450 por hectárea	3 horas por hectárea
7.- Surcado	Utilizando el tractor con un arado de vertedera en forma vertical al terreno para hacer las líneas rectas para la siembra	\$900 por hectárea	4 horas por hectárea
8.- Cabeceo de surcada	Utilizando el tractor con arado de vertedera hacer líneas horizontales en extremos del terreno	\$200 por hectárea	2 hora por hectárea

La segunda etapa del proceso de cultivo de Caña de Azúcar, corresponde a la **Siembra**; en ésta etapa del proceso se realiza en su mayoría a mano, puesto que necesita de una observación y cuidado que no lo permiten las maquinarias empleadas en el proceso de cultivo.

La tabla 11; describe los conceptos referentes a la Siembra, para el cultivo de Caña de Azúcar, sus costos y el tiempo necesario para cada actividad (Información Agrícola) ⁵⁹.

Tabla 11 Siembra. Caña de Azúcar

Actividad	Descripción	Costo	Tiempo
9.- Siembra	En los surcos realizados anteriormente se procede a sembrar los tallos de Caña de azúcar seleccionados como semillas y donde se utiliza una cantidad de 16 toneladas	\$3000 por hectárea	48 horas por hectárea
10.-Desatierre	Se realiza con el tractor equipado con rastra para crear otro surco para tapar la semilla	\$600 por hectárea	4 horas por hectárea
11.- 1er Riego	Realizado por la modalidad de riego por gravedad, en donde al llegar al final de cada surco se distribuye y se dirige a otro surco mediante el uso de una pala	\$414 por hectárea	72 horas por hectárea
12.- Espera	Para lograr una evaporación, absorción e hidratación adecuada	Sin costo	15 días por hectárea
13.- 1er Cultivo	Se hace pasar el tractor para remover el suelo mojado y compactarlo	\$450 por hectárea	3 horas por hectárea
14.- Limpia	Se remueve maleza que emergió antes de la Caña de Azúcar con machete	\$1200 por hectárea	48 horas por hectárea
15.-2do Riego	Para asegurar la nacencia de la Caña de Azúcar	\$414 por hectárea	72 horas por hectárea
16.- 2do Cultivo	Se hace pasar el tractor para remover el suelo mojado y compactarlo	\$450 por hectárea	3 horas por hectárea

La última etapa del proceso de producción de Caña de Azúcar, corresponde a la **Nacencia** de las plantas y su cuidado, en esta etapa el productor provee los cuidados necesarios para el crecimiento adecuado de las plantas de Caña de Azúcar.

La tabla 12; describe los conceptos referentes a la Nacencia, para el cultivo de Caña de Azúcar, sus costos y el tiempo necesario para cada actividad (Información Agrícola) ⁶⁰.

Tabla 12.- Nacencia. Caña de Azúcar

Actividad	Descripción	Costo	Tiempo
17.- 1ra Aplicación de Fertilizante	Se aplica de manera manual haciendo énfasis en su distribución línea por línea	\$350 por hectárea	4 horas por hectárea
18.- 3er Riego	Mediante la modalidad de riego por gravedad	\$414 por hectárea	72 horas por hectárea
19.- 2da Aplicación de Fertilizante	Se aplica de manera manual haciendo énfasis en su distribución línea por línea	\$350 por hectárea	4 horas por hectárea
20.- Aplicación de Herbicida	Se procede a aplicar herbicida para evitar el crecimiento de maleza que compita con la Caña de Azúcar por los recursos necesarios para su crecimiento	\$350 por hectárea	4 horas por hectárea
21.- Aplicación de Insecticida	Eliminación de plagas biológicas mediante bomba de aspersión manual	\$350 por hectárea	4 horas por hectárea
22.- Supervisión e inspección del ingenio	En donde se revisan los tiempos y procedimientos de producción, la calidad del producto y el seguimiento a la ley Cañera imperante	Sin costo	Sin tiempo
23.- Espera	Al termino de las anteriores actividades se realiza una espera con el objeto de permitir el crecimiento y desarrollo de las plantas de Caña de Azúcar	Sin costo	6 meses por hectárea

Al finalizar el proceso de producción de la Caña de Azúcar se debe mantener una inspección y supervisión esporádica por parte del productor para identificar las necesidades y problemas que pudieran suscitarse en los 6 meses necesarios para el crecimiento de la Caña de Azúcar como pudieran ser, plagas, necesidad de agua, enfermedades, acciones humanas o animales, etc. Y poder atenderlos y subsanarlos para que el crecimiento se realice de una forma adecuada, asegurando una alta productividad de la parcela (Información Agrícola) ⁶¹.

La ilustración 5; describe el diagrama de proceso de producción para el cultivo de Caña de Azúcar.

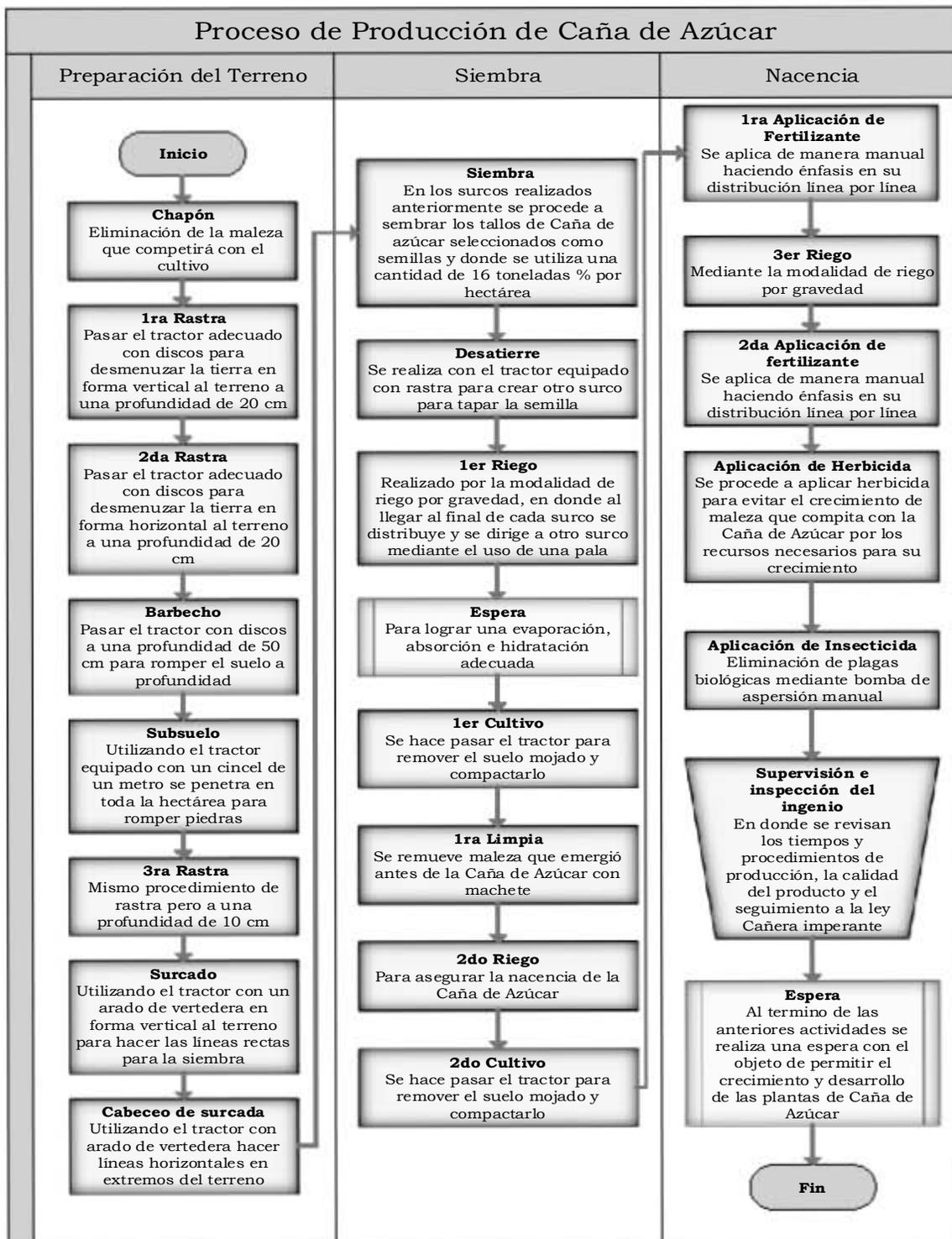


Ilustración 5.- Diagrama de Proceso del cultivo de Caña de Azúcar

2.4.3 Aspectos Agro-Técnicos. Caña de Azúcar

Considerando que el cultivo de Caña de Azúcar genera mayores ventajas para el agricultor, dado que el presente investigador ha sostenido pláticas con diversos productores, se ha determinado que el análisis pertinente a la investigación se centrara en el mencionado cultivo. A continuación se presentan las formas de producción de Caña de Azúcar que se utilizan con mayor frecuencia en el municipio de San Martín de Hidalgo; seguidamente, a modo de un estudio técnico, se presentan los materiales y horas hombre y/o maquina necesarios para la realización del cultivo.

El cultivo de Caña de Azúcar es un cultivo rústico desde el punto de vista productivo, porque simplifica los procesos de producción conforme el cultivo va adquiriendo madurez. Esta rusticidad permite, al productor capacidades que otros cultivos no permiten, como son holgura en cuidados, atención y simplificación de costos de producción.

Aunado a estas potenciales ventajas cabe destacar que el cultivo de caña de azúcar es el único cultivo en México que se encuentra regido bajo una ley (Ley de Desarrollo Rural y Sustentable de Caña de Azúcar) ⁶².

La cual rige el comportamiento de los actores de la mencionada industria (productor, Ingenio, Asociaciones Cañeras, gobierno, instituciones bancarias y de crédito etc.) y que permite al productor de Caña de Azúcar contar con seguridad social por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y gestionar ante el mismo una posible esperanza de pensión.

También determina las características del cultivo a primera siembra y posteriores, necesidades de organización de productores asociaciones cañeras C.N.C. (Confederación Nacional Campesina), que para el caso del estudio corresponde la sección de Ameca Jalisco y C.N.P.R (Confederación Nacional de Propietarios Rurales) de Tala Jalisco, a libre decisión por el productor cañero, contratos y obligaciones de los actores cañeros, pre liquidaciones y liquidación final, actividades del ingenio, actividades de asociaciones cañeras, obligaciones y responsabilidades de los productores, actividades pre-zafra y fin de zafra, karbe y precios del azúcar. (Comisión Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar) ⁶³.

2.4.4 Tipos de Siembra

Bajo estos parámetros y características, las formas de producir Caña de Azúcar están estipuladas la Ley de Desarrollo Rural Sustentable de Caña de Azúcar y aprobadas por los acuerdos del Comité de Producción y Calidad Cañera (CPCC), en donde se estipulan 4 formas de producir Caña de Azúcar, las cuales describimos a continuación y especificamos la forma más adecuada para nuestro estudio.

2.4.4.1 Plantillas de Temporal

Son aquellos cultivos de Caña de Azúcar que se realizan por primera vez en un terreno determinado y que se encuentran bajo el régimen de riego por temporal. Esta modalidad implica en conjunto todos los costos de preparación de terreno, siembra y nacencia descritos anteriormente en nuestro estudio, pero se eximen los costos de riego por alguna de sus modalidades. Esta característica incrementa el riesgo del cultivo por estar determinado a situaciones climáticas específicas.

2.4.4.2 Plantillas de Riego

Son aquellos cultivos de Caña de Azúcar que se realizan por primera vez en un terreno determinado y que se encuentran bajo el régimen de riego en alguna de sus modalidades, que pueden ser: riego por gravedad, riego por aspersión o riego por goteo. Esta modalidad implica en conjunto todos los costos de preparación de terreno, siembra y nacencia descritos anteriormente en nuestro estudio, pero se mantienen o incrementan los costos de riego por alguna de sus modalidades. Esta característica disminuye el riesgo del cultivo al no estar determinado a situaciones climáticas específicas.

2.4.4.3 Socas de Temporal

Son aquellos cultivos de Caña de azúcar que se realizan después de la primera zafra en un terreno determinado y que pueden ser consecutivos por varios años a los cuales se les nombra resocas, estos cultivos se eximen de los costos de preparación de terreno y siembra, resultado de la rusticidad y nueva brotación de plantas de Caña de azúcar después de la zafra, pero que se encuentran bajo el régimen de riego por temporal manteniendo el riesgo inherente a las situaciones climáticas específicas del medio.

2.4.4.4 Socas de Riego

Son aquellos cultivos de Caña de Azúcar que se realizan después de la primera zafra en un terreno determinado y que pueden ser consecutivos por varios años a los cuales se les nombra resocas. Estos cultivos se eximen de los costos de preparación de terreno y siembra, resultado de la rusticidad y nueva brotación de plantas de Caña de Azúcar después de la zafra y que se encuentran bajo cualquier modalidad de riego, ya sea riego por gravedad, riego por aspersión o riego por goteo.

2.4.5 Medios de Producción

Como se ha descrito anteriormente, para la realización adecuada de un cultivo de Caña de Azúcar se requieren elementos de carácter diverso, desde implementos mecánicos físicos, químicos y humanos, los cuales generan costos de producción al productor, siendo los más importantes los siguientes:

- Tierra franca, buena combinación de arena y arcilla contenido de materia orgánica del 2% nutriente para la tierra a una profundidad de 80 cm de profundidad.
- Agua disponible.
- Maquinaria y herramientas agrícolas como son rastra, tractor, cincel y arado.
- Dinero para la adquisición de medios de producción e implementos agrícolas, así como para el pago de los impuestos, obligaciones y seguros inherentes al cultivo.
- Semillas.
- Mano de obra.
- Fertilizantes, herbicidas y mejoradores de tierra y cultivo como cal y urea.
- Machetes de acero, alzadora, camiones, sembradora, bomba he implementos de bombeo, aspersores manuales y motorizadas entre otros.

La tabla 13; describe los costos de producción, para el cultivo de Caña de Azúcar, en el municipio de San Martín de Hidalgo, para el año 2015.

Tabla 13.- Costos de Producción de la Caña de Azúcar 2015

Costos de Producción de Caña de Azúcar					
Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco					
Concepto	Unidades	Costo Unitario	Unidades	Cantidades por Hectárea	Totales
Insumos Comercializables					
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Kg	\$4.50	Kg/Ha	500	\$2,250.00
Urea	Pesos/Kg	\$4.35	Kg/Ha	500	\$2,175.00
Cal Agrícola	Pesos/Kg	\$0.45	Kg/Ha	2000	\$900.00
Insecticidas	Pesos/Lts	\$100.00	Lts/Ha	5	\$500.00
Fertilizantes	Pesos/Lts	\$300.00	Lts/Ha	1	\$300.00
Herbicidas	Pesos/Lts	\$200.00	Lts/Ha	9	\$1,800.00
Semillas de Caña de Azúcar	Pesos/Kg	\$0.67	Kg/Ha	16000	\$10,720.00
Factores de Producción					
Chapón	Pesos/Hora	\$31.25	Hora/Ha	24	\$750.00
1ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	3	\$450.00
Subsuelo	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	6	\$900.00
Barbecho	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	6	\$900.00
2da Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	3	\$450.00
Surcado	Pesos/Hora	\$225.00	Hora/Ha	4	\$900.00
3ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	3	\$450.00
Cabeceo de Surcada	Pesos/Hora	\$100.00	Hora/Ha	2	\$200.00
Siembra	Pesos/Hora	\$62.50	Hora/Ha	48	\$3,000.00
Desatierre	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	4	\$600.00
1er Riego	Pesos/Hora	\$5.75	Hora/Ha	72	\$414.00
1er Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	3	\$450.00
1ra Limpia	Pesos/Hora	\$25.00	Hora/Ha	48	\$1,200.00
2do Riego	Pesos/Hora	\$5.75	Hora/Ha	72	\$414.00
2do Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00	Hora/Ha	3	\$450.00
3er Riego	Pesos/Hora	\$5.75	Hora/Ha	72	\$414.00
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	Hora/Ha	4	\$350.00
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	Hora/Ha	4	\$350.00
1ra Aplicación de Herbicida	Pesos/Hora	\$87.50	Hora/Ha	4	\$350.00
Aplicación de insecticida	Pesos/Hora	\$87.50	Hora/Ha	4	\$350.00
Costos Totales de Producción			Pesos/Ha		\$31,987.00

Al haber determinado las características de producción y desglosado las necesidades que un productor tiene que solventar para la realización exitosa del determinado cultivo de Caña de azúcar, para determinar la equidad del análisis pertinente a la Matriz de Análisis de Política, se determina la utilización de la modalidad de Plantillas de Riego por Gravedad para el cultivo de Caña de Azúcar, por los principales motivos que describen a continuación:

Primero.- Dar un equilibrio que permita la sana competencia entre los tres cultivos y observar con objetividad las características propias de cada cultivo a primera siembra a cuatro años de producción, analizando las ventajas y desventajas que el productor podría atender al seleccionar alguno de los tres cultivos que compiten en el estudio.

Segundo.- Tomando en consideración las características de producción de los tres cultivos en el municipio de San Martín de Hidalgo, donde se cultivan los tres productos de diferentes formas y características económicas, atendiendo a las singularidades propias de cada cultivo y a sugerencia de los productores con los cuales se han tenido pláticas y a recomendación de ellos mismos, optamos por fundamentar el análisis en la forma descrita.

Tercero.- Obtener y ofrecer resultados de la forma más objetiva posible, lo cual sustentará el estudio de forma veraz, medible y certificada en tiempo real para describir la realidad económica de una actividad humana imprescindible y base de la economía de una región determinada del Estado de Jalisco, la cual es sustento de muchas familias y de intereses tanto industriales como gubernamentales.

Capítulo III Marco metodológico

3.1 Introducción

La problemática de la productividad agrícola en el municipio de San Martín de Hidalgo no es privativa, ni tampoco reciente de esta época, aunque sí ha venido mejorando gracias al desarrollo científico y tecnológico destinado a mejorar los medios de producción de los cultivos de Caña de Azúcar y de otros cultivos.

La resolución de la problemática que presenta, particularmente, el proceso de cultivo de la Caña de Azúcar, enfrenta dificultades complejas. Entre ellas destacan, la ineficiencia de procesos para su control, las cuales se manifiestan generalmente en la falta de políticas y estrategias pertinentes, además de la ausencia de diseños de instrumentos para la elaboración de diagnósticos que permitan detectar, definir y plantear los problemas del municipio de San Martín de Hidalgo en relación a la producción agrícola.

Así mismo es importante recalcar las limitaciones de los enfoques mono-disciplinarios que resultan en la implantación de respuestas parciales y de decisiones inadecuadas causantes de los problemas estratégicos arriba mencionados.

3.2 Definición de la metodología

En marzo del 2008, se aprobó el documento “*Términos de Referencia para el Desarrollo de una Metodología de la Medición de la Competitividad de los Sistemas Producto*” (Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación) ⁶⁴. En dicho documento, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hace referencia al hecho de que un elemento importante de la cooperación técnica entre el Gobierno de México y la FAO, ha sido el análisis de políticas agropecuarias y rurales para retroalimentar el diseño de instrumentos de política por parte de las áreas centrales de SAGARPA.

Se indica que con el Proyecto de Asistencia Técnica SAGARPA-FAO 2008, Evaluación y Análisis de Políticas, la FAO busca contribuir al fortalecimiento de políticas públicas para el desarrollo integral y sustentable del sector agropecuario, pesquero y rural mexicano, a través de una mayor eficiencia y eficacia de la política agroalimentaria, pesquera y rural, y prevé, como resultado, aportar elementos de juicio, pertinentes y oportunos, para la toma de decisiones de políticas y programas sectoriales.

Los términos de referencia del estudio sitúan el Proyecto SAGARPA-FAO en el contexto de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2005) ⁶⁵, en los términos siguientes:

Los objetivos del Proyecto están claramente vinculados a los de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2005), que contempla como estrategia institucional clave, la creación de los Comités Sistema-Producto y la designación de funcionarios responsables en la SAGARPA, cuya meta sea lograr mayores niveles de competitividad de las cadenas agroalimentarias del país.

De manera más específica, el Proyecto responde a los Lineamientos correspondientes a dicha Ley, en los que se establece que los Comités Sistema-Producto deberán crear un Plan Rector para cada cadena, en el que se integren; el conjunto de políticas, estrategias y acciones a realizar en una cadena, para alcanzar mejores niveles de productividad y alcanzar mayor nivel de competitividad en todos los eslabones, y en la cadena en su conjunto.

De manera indirecta, el Proyecto contempla el desarrollo de las metodologías y capacidades indispensables para el desarrollo de dichos Planes Rectores, al proponer como estrategia fundamental, “el desarrollo y aplicación de metodologías de evaluación y análisis de políticas, así como el desarrollo de capacidades para la gestión y evaluación de programas de desarrollo que permitan un mejor desempeño de los programas”, con la participación activa de funcionarios de la SAGARPA y de los gobiernos estatales, encargados del sector agropecuario, pesquero y rural.

La Matriz de Análisis de Política, tiene su fundamento teórico en el libro de Eric A. Monke y Scott R. Pearson “The policy Analysis Matrix for Agricultural Development”⁶⁶.

La metodología MAP es una herramienta potente, que dada su aplicación relativamente sencilla, puesto que no requiere ningún software especializado ni de modelos econométricos complejos, sino que solamente utiliza Excel, ha demostrado ser idónea para los analistas interesados en determinar los impactos de la apertura comercial y de cambios de la política macroeconómica y sectorial sobre el sector agropecuario, atendiendo, sobre todo, a su gran heterogeneidad, diferentes sistemas productivos, regiones y tamaños de la explotación agropecuaria.

Fundamentando su aplicación en la apertura comercial, necesidad de incrementar la competitividad del agro y de una reconversión productiva, identificación de ventajas comparativas, uso de subsidios mediante diversos mecanismos y según el tipo de productor etc.

La Matriz de Análisis de Políticas (MAP), fue desarrollada en 1981 por investigadores de las Universidades de Arizona y Stanford.

La Matriz de Análisis de Política, ha sido ampliamente utilizada para estudiar los factores subyacentes a la competitividad de sistemas de producción en el sector agroalimentario, por ser una metodología relativamente sencilla (la materia prima, la comprenden coeficientes técnicos y precios; los cálculos se limitan a sumas, restas, multiplicaciones y divisiones; la MAP puede construirse en una hoja de cálculo convencional); y arroja resultados útiles y entendibles aún para profesionistas con conocimientos básicos de economía (FAO-SAGARPA 2008)⁶⁷.

La Matriz de Análisis de Política se considera la metodología idónea para determinar el nivel de competitividad de los sistemas de producción que conforman una cadena, en diferentes mercados, al nivel micro (es decir, a nivel de Unidad de Producción en una localidad). También permite analizar la competitividad bajo diferentes escenarios de intervención de políticas y programas del sector público, incluyendo los actuales; es decir, con la MAP, se puede determinar el impacto que tienen o podrían tener en la competitividad diferentes combinaciones de políticas y programas gubernamentales.

Más específicamente, la utilización de la metodología de la MAP permite:

- Conocer en qué eslabones de la cadena es necesario intervenir, y cómo hacerlo, para mejorar la competitividad las cadenas agroalimentarias.
- Determinar qué grado y en qué eslabones de una cadena agroalimentaria determinada, la competitividad o carencia de ella, está influida por (o depende de) el impacto que sobre ella tienen, las diversas políticas y programas del Gobierno de México y de otros países.
- Determinar en qué dirección, en qué grado y en qué sistemas de producción de una cadena agroalimentaria particular, cambiaría la competitividad ante diferentes escenarios de políticas y programas del sector público.
- Cuantificar la magnitud de las transferencias que cada sistema de producción de una cadena agroalimentaria determinada recibe del gobierno (y/o de los consumidores), o en su caso, el monto de transferencias que dicho sistema de producción paga al gobierno (y/o a los consumidores), como resultado del conjunto de políticas públicas y programas del Gobierno de México y de otros países.

3.3 Descripción de la metodología (Etapas de metodología)

La MAP se basa fundamentalmente en el análisis de presupuestos, a precios de mercado (Precios Privados) y a precios sociales o bien llamados (Costos de Oportunidad). Así se determina la competitividad (medida como la Rentabilidad Privada) y las ventajas comparativas (eficiencia en el uso de los recursos domésticos de producción) de distintos sistemas productivos y diferentes zonas de producción, referidas a distintos centros específicos de consumo. La metodología permite la identificación de los distintos instrumentos de política macroeconómica y sectorial que inciden en la competitividad de los sistemas agrícolas y la cuantificación de los efectos de dichas políticas.

3.3.1 Elaboración del presupuesto de un solo sistema productivo de Caña de Azúcar y organización de las hojas de cálculo.

La base de la metodología MAP es el desarrollo de presupuestos a nivel finca, primeramente se analizarán los componentes básicos de un presupuesto agrícola y se mostrará cómo calcular la rentabilidad en términos privados del cultivo de Caña de Azúcar de temporal, siendo los principales datos que componen el presupuesto del referido cultivo:

- Insumos comercializables (fertilizantes, semillas, pesticida)
- Factores de producción (tierra, trabajo y capital)
- Productos (cultivos) y subproductos
- Precios de insumos y productos

Las cantidades se especificaran en términos de la unidad de superficie agrícola comúnmente utilizada (hectárea). La rentabilidad se calcula sustrayendo, del ingreso total, los costos de los insumos comercializables y los costos de los factores de producción.

La recopilación de datos de campo resulta ser una de las tareas más difíciles en el desarrollo de esta investigación, porque la mayoría de los productores no llevan registros sobre las cantidades de insumos que utilizan o los precios que pagan por ellos.

La organización de las hojas de cálculo seguirá una lógica fácilmente entendible y que permita hacer actualizaciones y análisis de sensibilidad de manera sencilla.

Para tal caso, se desarrollará una hoja de cálculo de insumo-producto, que incluye las cantidades físicas o coeficientes técnicos utilizados en la producción de Caña de Azúcar. Luego, se incluirá una segunda hoja con información de precios y una tercera hoja con el presupuesto resultante de multiplicar la información contenida en las dos hojas anteriores (cantidades x precios).

3.3.2 Presupuesto de múltiples cultivos

Los productores deben tomar decisiones sobre el uso de insumos y el tipo de producto a cultivar en cada ciclo agrícola; estas decisiones dependen de factores como las condiciones climáticas, tecnologías disponibles, infraestructuras de irrigación y la rentabilidad esperada, pues influyen en la selección del cultivo.

Para el análisis; se introducirá una alternativa al cultivo de Caña de Azúcar, siendo, la del cultivo de Maíz Blanco, en donde se desarrollará un análisis de sensibilidad comparativa, para estimar el impacto del potencial de la política de precios o comercial en la rentabilidad de distintos sistemas agrícolas.

3.3.3 Presupuestos de cultivos multianuales

Es posible que una alternativa a la producción de Caña de Azúcar, la constituya un cultivo multianual; en ese caso será necesario incluir un presupuesto multianual, para posteriormente calcular el Valor Presente Neto y el respectivo Índice de Redituabilidad.

Por lo general para este tipo de cultivos como el café y los árboles frutales, durante los primeros años se realizan gastos sin recibir ningún ingreso. Posteriormente, conforme las plantas van alcanzando su madurez, los ingresos tienden a crecer hasta alcanzar un punto un punto máximo, para posteriormente comenzar a declinar.

En este ejercicio, se desarrollará un presupuesto para el Limón Persa, asumiendo que este cultivo compite con los sistemas de producción de Caña de Azúcar y Maíz Blanco.

3.3.4 Presupuestos agrícolas a precios sociales

En términos específicos, se busca desarrollar un presupuesto a precios sociales para identificar cómo un sistema de producción afecta a la economía del productor, es decir, para determinar si el sistema contribuye a incrementar el ingreso del productor o si le representa una carga. En este apartado incluirá, si existiera, algún subsidio o cuota que el productor percibe o que paga al gobierno o asociaciones civiles rectoras de algún tipo de cultivo para el caso de los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco Limón Persa.

3.3.5 La Matriz de Análisis de Política

El cálculo de la rentabilidad privada provee información sobre la competitividad de los sistemas de producción agrícola a precios de mercado, aquéllos que efectivamente paga y recibe el productor. Los mismos cálculos, usando precios sociales, proveen información sobre la rentabilidad cuando a todos los bienes y factores de producción se les asignan sus costos de oportunidad.

La Matriz de Análisis de Política (MAP) reorganiza los datos de los presupuestos privados y sociales para facilitar el análisis de los efectos de política y de las distorsiones de mercados en los insumos comerciables, factores de producción y productos. El formato de la MAP, contiene datos sobre ingresos, costos y rentabilidad para un solo sistema de producción a precios privados y sociales.

La Matriz de Análisis de Política, se compone de dos identidades de contabilidad; una, define la rentabilidad y la otra, mide los efectos de política y de las distorsiones de mercado, es decir, las divergencias.

La rentabilidad que se representa por D y H en la columna de la derecha, se calcula sustrayendo todos los costos del ingreso, en términos privados y sociales, para cada respectivo renglón.

Los efectos de política y las distorsiones de mercado, que se muestran en el renglón de abajo (Divergencias), constituyen las diferencias entre los valores privados y sociales de los insumos y de los productos. Estas divergencias proveen elementos sobre el grado de intervención de la política gubernamental a través de impuestos, subsidios, restricciones al comercio y distorsiones en el tipo de cambio. También señalan imperfecciones en el funcionamiento de los mercados de bienes, servicios y de los factores de producción.

La suma de los efectos de política constituyen las transferencias netas para un cultivo en particular, representadas por la letra (L). Las transferencias netas también indican la diferencia entre la rentabilidad privada y la rentabilidad social para el sistema agrícola.

La ilustración (6), ilustra esquemáticamente la relación de las distintas hojas de cálculo siguiendo el enfoque MAP. Una vez que se han ordenado las hojas y establecido las relaciones de las formulas entre hojas, se puede utilizar el mismo patrón para analizar diversas problemáticas bajo el enfoque MAP. Los nombres de los rubros y los datos se pueden cambiar simplemente escribiendo la nueva información, también se pueden insertar y eliminar renglones y columnas adicionales sin afectar las fórmulas de los cuadros.

La hoja final de la MAP, ilustración (7), se constituye con los cuadros del presupuesto privado y social. El renglón de arriba que contiene la rentabilidad privada se obtiene de la hoja 3 de presupuesto privado, el renglón intermedio que contiene la rentabilidad social, se obtiene de la hoja 5 de presupuesto social y el ultimo renglón, el de las divergencias, se obtiene sustrayendo las cifras que se calcularon de la hoja 3 menos los de la hoja 5.

Matriz de Análisis de Política					
	Ingresos	Insumos Comerciables	Costos	Factores de Producción	Rentabilidad
Precios Privados	A	B		C	D
Precios Sociales	E	F		G	H
Divergencias	I	J		K	L
Rentabilidad privada		D = A-B-C			
Rentabilidad social		H = E-F-G			
Transferencias a través de producto		I = A-E			
Transferencias a través de insumos		J = B-F			
Transferencias a través de factores de producción		K = C-G			
Transferencias netas		L = D-H			
		L = I-J-K			

Ilustración 6.- Relación Esquemática de la Matriz de Análisis de Política

Interrelación de las Hojas de Calculo de la MAP					
Hoja 1	Hoja 2	Hoja 3	Hoja 4	Hoja 5	Hoja 6
Datos I-P	P- Precios	P-Presupuestos	S-Precios	S- Presupuestos	MAP
Cantidades	Precios	Costos	Precios	Costos	Privado A,B,C,D
Insumos	Factores de P	Insumos	Insumos	Insumos	Social E,F,G,H
Factores de P.	Insumos	Factores de P.	Factores de P.	Factores de P.	Diver. I,J,K,L
Rendimiento	Producto	Ingreso	Producto	Ingreso	
		Costo Total		Costo Total	
		Rentabilidad		Rentabilidad	
<p>Hoja 1 x Hoja 2 = Hoja 3</p> <p>Hoja 1 x Hoja 4 = Hoja 5</p> <p>Hoja 3 y Hoja 5 y (Hoja 3 - Hoja 5) = Hoja 6</p>					

Ilustración 7.- Hoja final de la Matriz de Análisis de Política

Capítulo IV Implementación de la Matriz de Análisis de Política

La base de la metodología MAP, es el desarrollo de presupuestos a nivel finca; primeramente analizaremos los componentes básicos de un presupuesto agrícola y definiremos como calcular la rentabilidad, en términos privados, de un solo cultivo, que para nuestro estudio será el cultivo de Caña de Azúcar.

4.1 Componentes del presupuesto

Los principales datos que componen el presupuesto de un cultivo son:

- Insumos comercializables (fertilizantes, semillas, pesticidas)
- Factores de producción (tierra, trabajo, capital)
- Productos (cultivos) y subproductos
- Precios de insumos y productos

Las cantidades se especifican en términos de la unidad de superficie agrícola comúnmente utilizada, siendo esta la hectárea por lo general. Así por ejemplo, los insumos se expresan como: horas de trabajo/a para la fuerza de trabajo y kg/ha para ciertos fertilizantes; los rendimientos se expresan como kg/ha. Los precios se especifican en sus unidades correspondientes, por ejemplo, pesos/hora para la fuerza de trabajo, pesos /kg para los fertilizantes y los precios del producto. La rentabilidad se calcula sustrayendo, del ingreso total, los costos de los insumos comercializables y los costos de los factores de producción.

La recopilación de datos en campo es una de las tareas más difíciles en el desarrollo de esta metodología; las fincas se encuentran dispersas, los productores, en la mayoría de los casos, no llevan registros sobre las cantidades de insumos que utilizan o los precios que pagan por ellos; si hubieran registros, éstos quizá no concuerden con las unidades de análisis que utiliza la metodología, por tanto, se utilizaran “supuestos” que den fundamento a la metodología y sean factibles de modificación ante registros realizados por los productores.

4.2 Organización del libro de cálculo de Excel

Inicialmente las hojas de cálculo para presupuestos agrícolas pueden organizarse de varias maneras, pero deben seguir una lógica fácilmente entendible por los distintos usuarios y que permita hacer actualizaciones y análisis de sensibilidad de manera sencilla.

Por lo tanto, se iniciará elaborando una hoja de cálculo de insumo-producto, que incluya las cantidades físicas o coeficientes técnicos utilizados en la producción de la Caña de Azúcar. Después se incluirá una segunda hoja con información de precios y una tercera hoja con el presupuesto resultante de multiplicar la información contenida en las dos hojas anteriores (cantidades por precios). Estas tres hojas de cálculo forman parte de un mismo libro de Excel.

Se nombrará la información de la hoja **Insumo-Producto** y se denominara **“I-P”**. La información de precios se introducirá en la siguiente hoja de cálculo, a la que se llamará **“P-Precios”** y el presupuesto se calculara en la siguiente hoja, llamada **“P-Presupuesto”**.

4.2.1 Hoja Insumo-Producto. Caña de Azúcar

La primera hoja del libro del Excel, corresponde a la hoja Insumo-Producto (I-P) en donde se incluirá la mayor información referente a los conceptos necesarios para la producción de una hectárea de Caña de Azúcar, así como las cantidades requeridas de dichos conceptos por hectárea ordenadas mediante los apartados de insumos comercializables y los factores de producción.

El nivel de desagregación dependerá del tipo de información que se encuentre disponible, pero, recomiendan desagregar la información lo más posible, pues ello facilitara el análisis de sensibilidad que se realice posteriormente. Se debe ser cuidadoso al especificar las unidades de medida, por ejemplo, Kg/Ha para fertilizantes, Horas/Ha para fuerza de trabajo, etc.

La tabla 14; corresponde a la hoja Insumo-Producto (I-P) para el cultivo de Caña de Azúcar.

Tabla 14.- Hoja Insumo-Producto Caña de Azúcar

I-P Caña de Azúcar		
Producción de Caña de Azúcar		
Cantidades	Unidades	Autoconsumo
Insumos Comercializables		
Mezcla física 9-10-31	Kg/Ha	500
Urea	Kg/Ha	500
Cal Agrícola	Kg/Ha	2000
Insecticidas	Lts/Ha	5
Fertilizantes	Lts/Ha	1
Herbicidas	Lts/Ha	9
Semilla	Kg/Ha	16000
Factores de Producción		
Chapón	Hora/Ha	24
1ra Rastra	Hora/Ha	3
Subsuelo	Hora/Ha	6
Barbecho	Hora/Ha	6
2da Rastra	Hora/Ha	3
Surcado	Hora/Ha	4
3ra Rastra	Hora/Ha	3
Cabeceo de Surcada	Hora/Ha	2
Siembra	Hora/Ha	48
Desatierre	Hora/Ha	4
Riegos	Hora/Ha	216
1er Cultivo	Hora/Ha	3
Limpia	Hora/Ha	48
2do Cultivo	Hora/Ha	3
1ra Aplicación de Fertilizante	Hora/Ha	4
2da Aplicación de Fertilizante	Hora/Ha	4
1ra Aplicación de Herbicida	Hora/Ha	4
Aplicación de insecticida	Hora/Ha	4
Capital		
Tierra	Hectáreas	1
Rendimientos	Ton/Ha	100
Subsidio		

4.2.2 Hoja de Precios. Caña de Azúcar

La siguiente hoja del libro de Excel corresponde a la hoja de Precios-Privados (P-Precios), en donde se incluirán los precios de los productos (insumos comercializables) y actividades (factores de producción) necesarios para la realización de la producción de una hectárea de Caña de Azúcar. Los precios se especifican en la unidad comercial a precio de venta comúnmente utilizada en la producción de la actividad agrícola.

La tabla 15; corresponde a la hoja de Precios-Privados (P-Precios) para el cultivo de Caña de Azúcar.

Tabla 15.- Hola Precios-Privados Caña de Azúcar

P-PRECIOS Caña de Azúcar		
Producción de Caña de Azúcar		
Precios Privados	Unidades	Autoconsumo
Insumos Comercializables		
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Kg	\$4.50
Urea	Pesos/Kg	\$4.35
Cal Agrícola	Pesos/Kg	\$0.45
Insecticidas	Pesos/Lts	\$100.00
Fertilizantes	Pesos/Lts	\$300.00
Herbicidas	Pesos/Lts	\$200.00
Semilla	Pesos/Kg	\$0.67
Factores de Producción		
Chapón	Pesos/Hora	\$31.25
1ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00
Subsuelo	Pesos/Hora	\$150.00
Barbecho	Pesos/Hora	\$150.00
2da Rastra	Pesos/Hora	\$150.00
Surcado	Pesos/Hora	\$225.00
3ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00
Cabeceo de Surcada	Pesos/Hora	\$100.00
Siembra	Pesos/Hora	\$62.50
Desatierre	Pesos/Hora	\$150.00
Riegos	Pesos/Hora	\$5.75
1er Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00
Limpia	Pesos/Hora	\$25.00
2do Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50
1ra Aplicación de Herbicida	Pesos/Hora	\$87.50
Aplicación de insecticida	Pesos/Hora	\$87.50
Capital		
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$5,000.00
Precio del Producto	Pesos/Ton	\$525.00
Subsidio		

Cabe mencionar la aclaración que el costo de la renta de la tierra, corresponde a un ciclo agrícola, que para el caso del análisis atañe a un año de cultivo.

4.2.3 Hoja de Presupuesto. Caña de Azúcar

La siguiente hoja de cálculo, tiene el mismo formato que las hojas anteriores y se puede construir de la misma manera en que se creó la hoja de precios. Los datos de la hoja de presupuesto se obtienen multiplicando las cantidades (datos de la hoja I-P) por los precios (datos de la hoja P-Precios).

En esta hoja se deben incluir nuevas líneas para costos, subsidios, ingresos, deducciones, rentabilidad y liquidez. Para obtener los factores anteriores se realizará la siguiente formulación:

- El ingreso total surge de multiplicar los rendimientos (I-P) por el precio del producto (P-Precios).
- El costo total (excluyendo tierra) suma todos los costos individuales a excepción de la tierra y el costo total (incluyendo tierra) anexiona también el costo de la renta de la tierra para el caso en que un productor no cuente con terreno propio.
- La rentabilidad (excluyendo tierra) se extrae de la sustracción de costo total (excluyendo tierra) del ingreso total y la rentabilidad neta (incluyendo tierra) se obtiene de la sustracción del costo total (incluyendo tierra) del ingreso total.
- Los subsidios corresponden a las aportaciones gubernamentales que se otorgan a determinados cultivos que para nuestro estudio no aplican para el cultivo de Caña de Azúcar.
- Las deducciones son la suma de todas las obligaciones que el productor de Caña de Azúcar tiene que subsanar por la autoridad de la Ley Cañera imperante.

Los resultados obtenidos de la hoja de presupuesto, indican cual es el total de dinero necesario para producir una hectárea de terreno de determinado cultivo y cuanto es lo que recibe el agricultor de retribución por el trabajo agrícola.

La tabla 16; corresponde a la hoja del Presupuesto-Privado para el cultivo de Caña de Azúcar. Y que atañe al producto de las hojas I-P y P-Precios.

Tabla 16.- Hoja Presupuestos-Privados Caña de Azúcar

P-PRESUPUESTOS Caña de Azúcar		
Producción de Caña de Azúcar		
Presupuesto Privado	Unidades	Autoconsumo
Insumos Comercializables		
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Ha	\$2,250.00
Urea	Pesos/Ha	\$2,175.00
Cal Agrícola	Pesos/Ha	\$900.00
Insecticidas	Pesos/Ha	\$500.00
Fertilizantes	Pesos/Ha	\$300.00
Herbicidas	Pesos/Ha	\$1,800.00
Semilla	Pesos/Ha	\$10,720.00
Factores de Producción		
Chapón	Pesos/Ha	\$750.00
1ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00
Subsuelo	Pesos/Ha	\$900.00
Barbecho	Pesos/Ha	\$900.00
2da Rastra	Pesos/Ha	\$450.00
Surcado	Pesos/Ha	\$900.00
3ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00
Cabeceo de Surcada	Pesos/Ha	\$200.00
Siembra	Pesos/Ha	\$3,000.00
Desatierre	Pesos/Ha	\$600.00
Riegos	Pesos/Ha	\$1,242.00
1er Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00
Limpia	Pesos/Ha	\$1,200.00
2do Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00
1ra Aplicación de Herbicida	Pesos/Ha	\$350.00
Aplicación de insecticida	Pesos/Ha	\$350.00
Capital		
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$5,000.00
Ingreso Total	Pesos/Ha	\$52,500.00
Costo Total (Excluyendo Tierra)		
	Pesos/Ha	\$31,987.00
Costo Total (Incluyendo Tierra)		
	Pesos/Ha	\$36,987.00
Deducciones (Obligaciones del Productor)		
Corte, Alza y Acarreo	Pesos/Ha	\$5,667.00
Azúcar/Obras	Pesos/Ha	\$235.60
Caminos	Pesos/Ha	\$394.00
Frentes	Pesos/Ha	\$993.40
Comité de Calidad y Producción Cañera	Pesos/Ha	\$98.40
Unidades de riego	Pesos/Ha	\$1,142.00
Seguro de vida CNPR	Pesos/Ha	\$100.00
Agrupaciones Cañeras Nacionales	Pesos/Ha	\$20.00
Agrupaciones Cañeras Locales	Pesos/Ha	\$25.00
Seguridad Social	Pesos/Ha	\$896.00
Despensa	Pesos/Ha	\$78.80
Subsidio		
Rentabilidad (Excluyendo Tierra)		
	Pesos/Ha	\$10,862.80
Rentabilidad Neta (Incluyendo Tierra)		
	Pesos/Ha	\$5,862.80

4.3 Presupuestos de múltiples cultivos. Caña de Azúcar y Maíz Blanco

Determinado el presupuesto para el cultivo de Caña de Azúcar en su modalidad de riego por gravedad, se introducirá una alternativa de producción distinta a la Caña de Azúcar. Las ventajas comparativas dentro de un mismo medio de producción comienzan a jugar un papel importante en cuanto a qué cultivos va a encontrar más rentables los productores.

Para efectos del ejercicio, se agrega el análisis del cultivo de Maíz Blanco; se asume que el Maíz Blanco se puede desarrollar en la Región Valles de Jalisco y especialmente en la zona del municipio de San Martín de Hidalgo, compitiendo con el sistema de producción de Caña de Azúcar en la modalidad de riego por temporal.

Se deberán introducir los datos adicionales referentes al Maíz Blanco en las hojas I-P y P-Precios ya existentes.

Una vez construidos los presupuestos para los cultivos distintos a la Caña de Azúcar, se deben llevar a cabo; análisis de sensibilidad para estimar el impacto potencial de la política de precios o política comercial en la rentabilidad de los distintos sistemas agrícolas.

Los análisis de sensibilidad servirían de apoyo a los que diseñadores de políticas agrarias en cuanto a cómo afectan los precios de los insumos y de los productos, el ingreso del productor y por lo tanto, la posible respuesta del productor en cuanto a sus posibles decisiones de producción.

Las hojas I-P y P-Precios incluirán la información referente a la producción de Maíz Blanco y servirán como base para la posterior hoja P- Presupuestos y para la realización del análisis de sensibilidad de los citados cultivos.

4.3.1 Hoja I-P Caña de Azúcar y Maíz Blanco

La siguiente etapa de investigación; se expandirán los datos de la hoja I-P Caña de Azúcar, al incluir los datos referentes al cultivo de Maíz Blanco en cuestión de cantidades de insumos comercializables y factores de producción por hectárea necesaria para la realización de ambos cultivos, de la misma forma que anteriormente se utilizaron para el cultivo de Caña de Azúcar y se incluirá el subsidio que recibe el Maíz Blanco.

La siguiente tabla 17; corresponde a la hoja Insumo-Producto (I-P) para los cultivos de Caña de Azúcar y Maíz Blanco.

Tabla 17.- Hoja Insumo-Producto Caña de Azúcar y Maíz Blanco

I-P Caña de Azúcar y Maíz Blanco			
Producción de Caña de Azúcar y Maíz Blanco			
Cantidades	Unidades	Autoconsumo	
Insumos Comercializables		Caña de Azúcar	Maíz Blanco
Mezcla física 9-10-31	Kg/Ha	500	
DAP 18-46-00 Maíz	Kg/Ha		200
Urea	Kg/Ha	500	400
Cal Agrícola	Kg/Ha	2000	
Insecticidas	Lts/Ha	5	5
Cloruro de Potasio	Kg/Ha		150
Fertilizantes	Lts/Ha	1	
Arrivo	Dosis/Ha		1
Lordsban 480	Lts/Ha		1
Herbicidas	Lts/Ha	9	4
Furadan 5g	Kg/Ha		20
Semilla	Kg/Ha	16000	75
Seguro Agrícola Maíz	Unidades/Ha		1
Cobertura Precio Maíz Marzo 16	Unidades/Ha		1
Garantía FEGA Maíz	Unidades/Ha		1
Factores de Producción			
Chapón	Hora/Ha	24	24
1ra Rastra	Hora/Ha	3	3
Subsuelo	Hora/Ha	6	6
Barbecho	Hora/Ha	6	6
2da Rastra	Hora/Ha	3	3
Surcado	Hora/Ha	4	4
3ra Rastra	Hora/Ha	3	
Cabeceo de Surcada	Hora/Ha	2	
Siembra	Hora/Ha	48	12
Desatierre	Hora/Ha	4	
Riegos	Hora/Ha	216	
1er Cultivo	Hora/Ha	3	
Limpia	Hora/Ha	48	24
2do Cultivo	Hora/Ha	3	
1ra Aplicación de Fertilizante	Hora/Ha	4	4
2da Aplicación de Fertilizante	Hora/Ha	4	4
1ra Aplicación de Herbicida	Hora/Ha	4	4
Aplicación de insecticida	Hora/Ha	4	4
Trilla de Maíz	Hora/Ha		6
Asistencia Técnica	Hora/Ha		2
Capital			
Tierra	Hectáreas	1	1
Rendimientos	Ton/Ha	100	9
Subsidio			
Bolsa de Valores de Chicago	Unidades/Ha		9
PROAGRO	Unidades/Ha		1

4.3.2 Hoja P-Precios Caña de Azúcar y Maíz Blanco

La siguiente hoja del libro de Excel corresponderá a la hoja de Precios- Privados (P-Precios) correspondiente a los cultivos de Caña de Azúcar y Maíz Blanco, en donde incluirán los precios de los productos (insumos comercializables) y actividades (factores de producción) necesarios para la realización de la producción de una hectárea de los citados cultivos.

Los precios se especificarán en la unidad comercial a precio de venta comúnmente utilizada en la producción de la actividad agropecuaria y el valor de los subsidios que existen para el caso del cultivo de Maíz Blanco.

Nota:

Se deberá tener cuidado en que los valores de las celdas de Excel coincidan con cada uno de los conceptos anteriormente utilizados en la hoja I-P de Caña de Azúcar y Maíz Blanco y en dado caso se incluirá una celda con conceptos específicos para cada cultivo. Esto se realiza por la razón de que la producción para cada cultivo es diferente y algunos conceptos cambian y son exclusivos de cada cultivo, por tanto se aumentara la información concerniente al respectivo cultivo dándole un espacio definido.

También se deberá tener cuidado en la asignación de las unidades referentes a cada concepto y diferenciarlas exclusivamente en los rubros de “Insumos Comercializables” y “Factores de Producción”.

La tabla 18; corresponde a la hoja Precios-Privados (P-Precios) para los cultivos de Caña de Azúcar y Maíz Blanco.

Tabla 18.- Hoja Precios-Privados Caña de Azúcar y Maíz Blanco

P-PRECIOS Caña de Azúcar y Maíz Blanco			
Producción de Caña de Azúcar y Maíz Blanco			
Precios Privados	Unidades	Autoconsumo	
Insumos Comercializables		Caña de Azúcar	Maíz Blanco
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Kg	\$4.50	
DAP 18-46-00 Maíz	Pesos/Kg		\$9.20
Urea	Pesos/Kg	\$4.35	\$4.35
Cal Agrícola	Pesos/Kg	\$0.45	
Insecticidas	Pesos/Lts	\$100.00	\$400.00
Cloruro de Potasio	Pesos/Kg		\$7.29
Fertilizantes	Pesos/Lts	\$300.00	
Arribo	Pesos/Dosis		\$190.00
Lordsban 480	Pesos/Lts		\$198.00
Herbicidas	Pesos/Lts	\$200.00	\$193.00
Furadan 5g	Pesos/Kg		\$26.25
Semilla	Pesos/Kg	\$0.67	\$53.28
Seguro Agrícola Maíz	Pesos/Unidad		\$1,500.00
Cobertura Precio Maíz Marzo 16	Pesos/Unidad		\$2,446.00
Garantía FEGA Maíz	Pesos/Unidad		\$200.00
Factores de Producción			
Chapón	Pesos/Hora	\$31.25	\$31.25
1ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	\$200.00
Subsuelo	Pesos/Hora	\$150.00	\$150.00
Barbecho	Pesos/Hora	\$150.00	\$150.00
2da Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	\$200.00
Surcado	Pesos/Hora	\$225.00	\$225.00
3ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	
Cabeceo de Surcada	Pesos/Hora	\$100.00	
Siembra	Pesos/Hora	\$62.50	\$60.00
Desatierre	Pesos/Hora	\$150.00	
Riegos	Pesos/Hora	\$5.75	
1er Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00	
Limpia	Pesos/Hora	\$25.00	\$25.00
2do Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00	
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50
1ra Aplicación de Herbicida	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50
Aplicación de insecticida	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50
Trilla de Maíz	Pesos/Hora		\$250.00
Asistencia Técnica	Pesos/Hora		\$250.00
Capital			
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$5,000.00	\$3,000.00
Precio del Producto	Pesos/Ton	\$525.00	\$2,853.00
Subsidio			
Bolsa de Valores de Chicago	Pesos/Unidad		\$600.00
PROAGRO	Pesos/Ha		\$1,500.00

4.3.3 Hoja P-Presupuestos Caña de Azúcar y Maíz Blanco

La Hoja de Presupuesto (P-PRESUPUESTOS Caña de Azúcar y Maíz Blanco), se obtiene multiplicando las cantidades (Hoja I-P Caña de Azúcar y Maíz Blanco) por los precios privados de la (Hoja P-Precios Caña de Azúcar y Maíz Blanco).

En esta hoja se deberán incluir nuevas líneas para costos, subsidios, ingresos, deducciones y rentabilidad. Para obtener los factores anteriores se deberá realizar la siguiente formulación:

- El ingreso total, nace de multiplicar los rendimientos (I-P Caña de azúcar y Maíz Blanco) por el respectivo precio privado (P-Precios Caña de azúcar y Maíz Blanco).
- El costo total (excluyendo tierra), sumará todos los costos individuales de cada cultivo a excepción de la tierra y el costo total (incluyendo tierra) anexionando también el costo de la renta de la tierra para el caso en que un productor no cuente con terreno propio.
- La rentabilidad (excluyendo tierra) se extraerá de la sustracción de costo total (excluyendo tierra) del ingreso total de cada cultivo y la rentabilidad neta (incluyendo tierra) se obtiene de la sustracción del costo total (incluyendo tierra) del ingreso total para cada cultivo.
- Los subsidios, corresponderán a las aportaciones gubernamentales que se otorgan a determinados cultivos que para el estudio se otorgarán para el cultivo de Maíz Blanco y que se adicionarán al ingreso total del cultivo.
- Las deducciones serán la suma de todas las obligaciones que el productor agrícola, tendría que subsanar por la autoridad a razón de la producción del cultivo que para el caso, corresponde al cultivo de Caña de Azúcar.

Los resultados que se obtendrán de la hoja de presupuesto (P-Presupuesto Caña de Azúcar y Maíz Blanco), indicarán cual es el total de dinero necesario para producir una hectárea de terreno de los dos cultivos en el municipio de San Martín de Hidalgo y cuanto es lo que recibe en dinero el agricultor, por el trabajo agropecuario en sentido comparativo para ambos cultivos.

La tabla 19; corresponde a la hoja Presupuestos-Privados (P-Presupuestos), concerniente a los cultivos de Caña de Azúcar y Maíz Blanco.

Tabla 19 Hoja Presupuestos-Privados Caña de Azúcar y Maíz Blanco

P-PRESUPUESTOS			
Producción de Caña de Azúcar y Maíz Blanco			
Presupuesto Privado	Unidades	Autoconsumo	
Insumos Comercializables		Caña de Azucar	Maíz Blanco
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Ha	\$2,250.00	
DAP 18-46-00 Maiz	Pesos/Ha		\$1,840.00
Urea	Pesos/Ha	\$2,175.00	\$1,740.00
Cal Agricola	Pesos/Ha	\$900.00	
Insecticidas	Pesos/Ha	\$500.00	\$2,000.00
Cloruro de Potasio	Pesos/Ha		\$1,093.50
Fertilizantes	Pesos/Ha	\$300.00	
Arrivo	Pesos/Ha		\$190.00
Lordsban 480	Pesos/Ha		\$198.00
Herbicidas	Pesos/Ha	\$1,800.00	\$772.00
Furadan 5g	Pesos/Ha		\$525.00
Semilla	Pesos/Ha	\$10,720.00	\$3,996.00
Seguro Agricola Maiz	Pesos/Ha		\$1,500.00
Cobertura Precio Maiz Marzo 16	Pesos/Ha		\$2,446.00
Garantia FEGA Maiz	Pesos/Ha		\$200.00
Factores de Producción			
Chapón	Pesos/Ha	\$750.00	\$750.00
1ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00
Subsuelo	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00
Barbecho	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00
2da Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00
Surcado	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00
3ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	
Cabeceo de Surcada	Pesos/Ha	\$200.00	
Siembra	Pesos/Ha	\$3,000.00	\$720.00
Desatierre	Pesos/Ha	\$600.00	
Riegos	Pesos/Ha	\$1,242.00	
1er Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00	
Limpia	Pesos/Ha	\$1,200.00	\$600.00
2do Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00	
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00
1ra Aplicación de Herbicida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00
Aplicación de insecticida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00
Trilla de Maiz	Pesos/Ha		\$1,500.00
Asistencia Tecnica	Pesos/Ha		\$500.00
Capital			
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$5,000.00	\$3,000.00
Ingreso Total	Pesos/Ha	\$52,500.00	\$32,577.00
Costo Total (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$31,987.00	\$25,870.50
Costo Total (Incluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$36,987.00	\$28,870.50
Deducciones (Obligaciones del Productor)			
Corte, Alza y Acarreo	Pesos/Ha	\$5,667.00	
Azucar/Obras	Pesos/Ha	\$235.60	
Camino	Pesos/Ha	\$394.00	
Frentes	Pesos/Ha	\$993.40	
Comité de Calidad y Produccion Cañera	Pesos/Ha	\$98.40	
Unidades de riego	Pesos/Ha	\$1,142.00	
Seguro de vida CNPR	Pesos/Ha	\$100.00	
Agrupaciones Cañeras Nacionales	Pesos/Ha	\$20.00	
Agrupaciones Cañeras Locales	Pesos/Ha	\$25.00	
Seguridad Social	Pesos/Ha	\$896.00	
Dispensa	Pesos/Ha	\$78.80	
Subsidio			
Bolsa de Valores de Chicago	Pesos/Ha		\$5,400.00
PROAGRO	Pesos/Ha		\$1,500.00
Rentabilidad (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$10,862.80	\$6,706.50
Rentabilidad Neta (Incluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$5,862.80	\$3,706.50

4.3.4 Análisis de sensibilidad

La forma en que se presentará el análisis de sensibilidad para varios tipos de sistemas agrícolas; es utilizando graficas de barras. Este tipo de graficas resultaría útil ya que muestra todos los sistemas juntos y les permite tanto a los funcionarios, como a los productores, el darse cuenta de cómo se encuentra la rentabilidad que ocurre entre los determinados cultivos que se analizan en la Matriz de Análisis de Política y, así, poder tomar posibles decisiones de producción. Para ello, se graficarán los ingresos totales, los costos totales (excluyendo tierra) y la rentabilidad (excluyendo tierra).

Los resultados, describirán la situación comparativa de los cultivos de Caña de azúcar y Maíz Blanco en donde el cultivo de Caña de Azúcar mantiene una rentabilidad mayor que el cultivo de Maíz Blanco.

El cultivo de Maíz Blanco, aunque expone menores costos de producción (Costo total) y un ingreso incrementado por los subsidios gubernamentales aplicados a su Ingreso Total, no alcanza a obtener los rendimientos que expone el cultivo de Caña de Azúcar y su rentabilidad es menor a primera siembra.

La siguiente ilustración 8; expondrá los resultados del análisis de sensibilidad que se realizará para los cultivos de Caña de Azúcar y Maíz blanco.

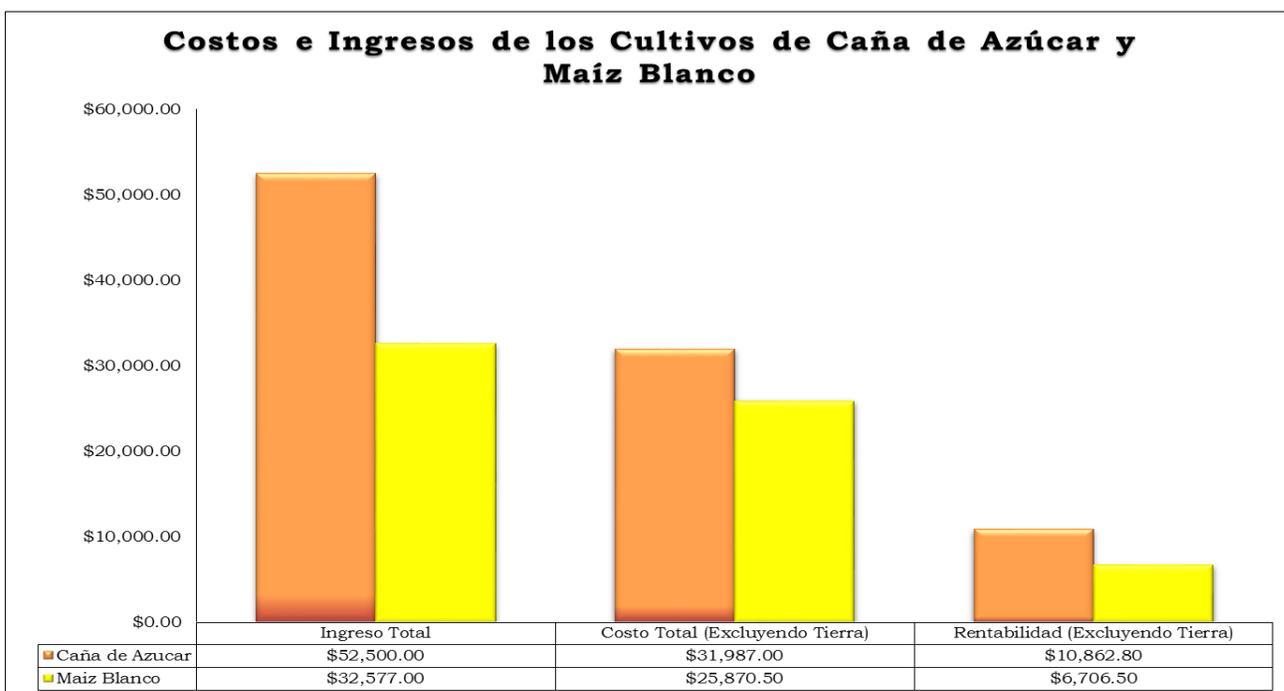


Ilustración 8.- Análisis de Sensibilidad Caña de Azúcar y Maíz Blanco

4.4 Presupuestos de cultivos multianuales. Limón Persa

Una alternativa a la producción de Caña de Azúcar, la constituirá un cultivo multianual, para tal caso, es necesario incluir un presupuesto multianual, para posteriormente calcular el Valor Presente Neto y el respectivo Índice de Redituabilidad.

Para ello, se deberá realizar la inclusión a la hoja I-P y P-Precios de la información referente al cultivo de Limón Persa; que resulta ser un cultivo multianual y que compite con los sistemas de producción de Caña de Azúcar y Maíz Blanco. Cabe mencionar a manera de aclaración que el cultivo de Caña de Azúcar en su carácter de rusticidad podría considerarse un cultivo multianual, ya que este cultivo puede desarrollarse por varios años sin la necesidad de ser resembrado, pero a diferencia del cultivo de Limón Persa, el cultivo de Caña de Azúcar, percibe ingresos a primera siembra, cuestión que lo diferencia del cultivo de Limón Persa.

Por ello, no se considerará como un cultivo multianual, pero a manera de complementar el estudio, se realizará el análisis pertinente a 4 años de proceso de siembra para los cultivos y se desarrollará el Análisis de Sensibilidad, de Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad para los tres cultivos que compiten por la producción agrícola en el municipio de San Martín de Hidalgo, con el fin de presentar al productor un comparativo de rentabilidad entre los tres cultivos y mostrar con datos matemáticos las necesidades y diferencias que imperan para los cultivos respectivos.

4.4.1 Hoja I-P Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

Siguiendo la metodología de la Matriz de Análisis de Política se incluyen en la hoja I-P las cantidades de los conceptos necesarios para el sistema productivo de Limón Persa teniendo especial cuidado en desagregar al máximo posible la información respectiva al cultivo, dándole un lugar respectivo a los conceptos únicos imperantes para el mismo cultivo y a las unidades definidas para cada concepto, concentradas en los rubros de insumos comercializables y factores de producción.

La tabla 20; corresponde a la hoja Insumo-Producto (I-P) para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.

Tabla 20.- Hoja Insumo-Producto Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

I-P Caña, Maíz y Limón				
Producción de Caña de Azúcar ,Maíz Blanco y Limón Persa				
Cantidades	Unidades	Autoconsumo		
Insumos Comercializables		Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa
Mezcla física 9-10-31	Kg/Ha	500		
Triple 17	Kg/Ha			200
DAP 18-46-00 Maíz	Kg/Ha		200	
Urea	Kg/Ha	500	400	
Cal Agrícola	Kg/Ha	2000		
Insecticidas	Lts/Ha	5	5	5
Cloruro de Potasio	Kg/Ha		150	
Fertilizantes (Limón)	Kg/Ha			50
Fertilizantes	Lts/Ha	1		
Arrivo	Dosis/Ha		1	
Lordsban 480	Lts/Ha		1	
Herbicidas	Lts/Ha	9	4	
Oxicu	Lts/Ha			1
Faena L.S.	Lts/Ha			1
Malathion	Lts/Ha			1
Furadan 5g	Kg/Ha		20	
Semilla	Kg/Ha	16000	75	400
Sistema de Riego (Goteo)	Unidades/Ha			1
Seguro Agrícola Maíz	Unidades/Ha		1	
Cobertura Precio Maíz Marzo 16	Unidades/Ha		1	
Garantía FEGA Maíz	Unidades/Ha		1	
Factores de Producción				
Chapón	Hora/Ha	24	24	24
1ra Rastra	Hora/Ha	3	3	3
Subsuelo	Hora/Ha	6	6	6
Barbecho	Hora/Ha	6	6	6
2da Rastra	Hora/Ha	3	3	
Surcado	Hora/Ha	4	4	
3ra Rastra	Hora/Ha	3		
Cabeceo de Surcada	Hora/Ha	2		
Siembra	Hora/Ha	48	12	24
Cajeteo	Hora/Ha			4
Desatierre	Hora/Ha	4		
Riegos	Hora/Ha	216		576
1er Cultivo	Hora/Ha	3		
Limpia	Hora/Ha	48	24	18
2do Cultivo	Hora/Ha	3		
1ra Aplicación de Fertilizante	Hora/Ha	4	4	12
2da Aplicación de Fertilizante	Hora/Ha	4	4	
1ra Aplicación de Herbicida	Hora/Ha	4	4	12
Aplicación de insecticida	Hora/Ha	4	4	5
Trilla de Maíz	Hora/Ha		6	
Asistencia Técnica	Hora/Ha		2	
Capital				
Tierra	Hectáreas	1	1	1
Rendimientos	Ton/Ha	100	9	10
Subsidio				
Bolsa de Valores de Chicago	Unidades/Ha		9	
PROAGRO	Unidades/Ha		1	

4.4.2 Hoja P-Precios. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

Del mismo modo como lo marca la metodología (MAP), se deberán incluir los precios privados por unidad básica comercial de los conceptos referentes a los insumos comercializables y factores de producción para el cultivo de Limón Persa, prestando cuidado en el acomodo de las celdas de Excel las cuales deberán coincidir con las indicadas en la hoja I-P anteriormente construida, con el objeto de facilitar los cálculos pertinentes a cada concepto en la posterior hoja P-Presupuesto.

También se deberán cuidar las determinadas unidades para los precios privados de cada concepto, que serán determinadas a razón de las unidades aplicadas a los conceptos en la hoja I-P.

Nota: la hoja I-P sufrirá dos modificaciones importantes. La primera, corresponde a los insumos comercializables en el apartado de sistema de riego por goteo no incluido para los anteriores cultivos. Este sistema de riego es necesario solo para el cultivo de Limón Persa e implica un gasto considerable por parte del productor que tome en cuenta la implantación de este cultivo.

Y la segunda, para el apartado de renta de tierra; como este cultivo requiere una tecnificación específica y superior a los otros dos cultivos, es necesario que la tierra se considere propiedad de productor puesto que la inversión necesaria para la producción de Limón Persa es elevada; se considerará que una inversión de tal magnitud, solo podría realizarse en una parcela propia y no rentada y por lo tanto no se incluirá el costo por arrendamiento de tierra.

La tabla 21; corresponderá a la hoja Precios-Privados (P-Precios) para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz blanco y Limón Persa.

Tabla 21.- Hoja Precios-Privados Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

P-PRECIOS Caña, Maíz y Limón				
Producción de Caña de Azúcar , Maíz Blanco y Limón Persa				
Precios Privados	Unidades	Autoconsumo		
Insumos Comercializables		Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Kg	\$4.50		
Triple 17	Pesos/Kg			\$5.50
DAP 18-46-00 Maíz	Pesos/Kg		\$9.20	
Urea	Pesos/Kg	\$4.35	\$4.35	
Cal Agrícola	Pesos/Kg	\$0.45		
Insecticidas	Pesos/Lts	\$100.00	\$400.00	\$50.00
Cloruro de Potasio	Pesos/Kg		\$7.29	
Fertilizantes (Limón)	Pesos/Kg			\$40.00
Fertilizantes	Pesos/Lts	\$300.00		
Arribo	Pesos/Dosis		\$190.00	
Lordsban 480	Pesos/Lts		\$198.00	
Herbicidas	Pesos/Lts	\$200.00	\$193.00	
Oxicu	Pesos/Lts			\$85.00
Faena L.S.	Pesos/Lts			\$85.00
Malathion	Pesos/Lts			\$72.00
Furadan 5g	Pesos/Kg		\$26.25	
Semilla	Pesos/Kg	\$0.67	\$53.28	\$30.00
Sistema de Riego (Goteo)	Pesos/Unidades			\$30,000.00
Seguro Agrícola Maíz	Pesos/Unidades		\$1,500.00	
Cobertura Precio Maíz Marzo 16	Pesos/Unidades		\$2,446.00	
Garantía FEAGA Maíz	Pesos/Unidades		\$200.00	
Factores de Producción				
Chapón	Pesos/Hora	\$31.25	\$31.25	\$31.25
1ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	\$200.00	\$150.00
Subsuelo	Pesos/Hora	\$150.00	\$150.00	\$150.00
Barbecho	Pesos/Hora	\$150.00	\$150.00	\$150.00
2da Rastra	Pesos/Hora	\$150.00	\$200.00	
Surcado	Pesos/Hora	\$225.00	\$225.00	
3ra Rastra	Pesos/Hora	\$150.00		
Cabeceo de Surcada	Pesos/Hora	\$100.00		
Siembra	Pesos/Hora	\$62.50	\$60.00	\$125.00
Cajeteo	Pesos/Hora			\$150.00
Desatierre	Pesos/Hora	\$150.00		
Riegos	Pesos/Hora	\$5.75		\$5.75
1er Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00		
Limpia	Pesos/Hora	\$25.00	\$25.00	\$200.00
2do Cultivo	Pesos/Hora	\$150.00		
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50	\$87.50
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50	
Aplicación de Herbicida	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50	\$87.50
Aplicación de insecticida	Pesos/Hora	\$87.50	\$87.50	\$60.00
Trilla de Maíz	Pesos/Hora		\$250.00	
Asistencia Técnica	Pesos/Hora		\$250.00	
Capital				
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$5,000.00	\$3,000.00	
Precio del Producto	Pesos/Ton	\$525.00	\$2,853.00	\$10,000.00
Subsidio				
Bolsa de Valores de Chicago	Pesos/Unidades		\$600.00	
PROAGRO	Pesos/Ha		\$1,500.00	

4.4.3 Hoja P-Presupuestos. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

Finalmente para el desarrollo de la hoja P-Presupuestos para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, se procederá a multiplicar los datos de la hoja I-P, por los incluidos en la Hoja P-Precios, en donde se incluirán las deducciones que se aplican al productor por algún impuesto, que para el caso aplican para el cultivo de Caña de Azúcar, los cuales se restarán al ingreso total del respectivo cultivo.

Y se sumarán al ingreso total del cultivo de Maíz Blanco los subsidios que el gobierno concede al mencionado cultivo.

Al obtener de la rentabilidad excluyendo e incluyendo tierra, servirían para exponer al productor ambas decisiones a su elección en materia de rentabilidad acorde a sus necesidades.

Y finalmente se deberá incluir un análisis de sensibilidad que permita evaluar comparativamente los tres cultivos con los datos presentados en la hoja P-Presupuestos y que con la herramienta de Excel, el interesado podrá analizar de forma rápida y confiable los diferentes escenarios que pudieran presentarse en diferentes situaciones de mercado.

Nota:

La presente hoja P-Presupuestos expone los resultados de los tres cultivos a primera siembra; posteriormente se deberá realizar el Presupuesto Multianual para los 4 años proyectados en el análisis y en donde se presentarán las aplicaciones de ingeniería industrial de VPN e IR que le permitirán al productor aplicar la metodología para posteriores años de siembra y ver el comportamiento de la rentabilidad de los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa en los determinados años.

La tabla 22; corresponde a la hoja Presupuestos-Privados (P-Presupuestos), concerniente a los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.

Tabla 22.- Hoja Presupuestos-Privados Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

P- PRESUPUESTOS CAÑA AZUCAR, MAIZ BLANCO Y LIMON PERSA				
Producción de Caña de Azúcar , Maíz Blanco y Limón Persa				
Presupuestos Privados	Unidades	Autoconsumo		
Insumos Comercializables		Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Ha	\$2,250.00		
Triple 17	Pesos/Ha			\$1,100.00
DAP 18-46-00 Maíz	Pesos/Ha		\$1,840.00	
Urea	Pesos/Ha	\$2,175.00	\$1,740.00	
Cal Agrícola	Pesos/Ha	\$900.00		
Insecticidas	Pesos/Ha	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00
Cloruro de Potasio	Pesos/Ha		\$1,093.50	
Fertilizantes (Limón)	Pesos/Ha			\$2,000.00
Fertilizantes	Pesos/Ha	\$300.00		
Arribo	Pesos/Ha		\$190.00	
Lordsban 480	Pesos/Ha		\$198.00	
Herbicidas	Pesos/Ha	\$1,800.00	\$772.00	
Oxícu	Pesos/Ha			\$85.00
Faena L.S.	Pesos/Ha			\$85.00
Malathion	Pesos/Ha			\$72.00
Furadan 5g	Pesos/Ha		\$525.00	
Semilla	Pesos/Ha	\$10,720.00	\$3,996.00	\$12,000.00
Sistema de Riego (Goteo)	Pesos/Ha			\$30,000.00
Seguro Agrícola Maíz	Pesos/Ha		\$1,500.00	
Cobertura Precio Maíz Marzo 16	Pesos/Ha		\$2,446.00	
Garantía FEGA Maíz	Pesos/Ha		\$200.00	
Factores de Producción				
Chapón	Pesos/Ha	\$750.00	\$750.00	\$750.00
1ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00	\$450.00
Subsuelo	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	\$900.00
Barbecho	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	\$900.00
2da Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00	
Surcado	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	
3ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00		
Cabeceo de Surcada	Pesos/Ha	\$200.00		
Siembra	Pesos/Ha	\$3,000.00	\$720.00	\$3,000.00
Cajeteo	Pesos/Ha			\$600.00
Desatierre	Pesos/Ha	\$600.00		
Riegos	Pesos/Ha	\$1,242.00		\$3,312.00
1er Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00		
Limpia	Pesos/Ha	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00
2do Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00		
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	
Aplicación de Herbicida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00
Aplicación de insecticida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$300.00
Trilla de Maíz	Pesos/Ha		\$1,500.00	
Asistencia Técnica	Pesos/Ha		\$500.00	
Capital				
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$5,000.00	\$3,000.00	
Ingreso Total	Pesos/Ha	\$52,500.00	\$32,577.00	\$0.00
Costo Total (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$31,987.00	\$25,870.50	\$61,504.00
Costo Total (Incluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$36,987.00	\$28,870.50	
Deducciones (Obligaciones del Productor)				
Corte, Alza y Acarreo	Pesos/Ha	\$5,667.00		
Azúcar/Obras	Pesos/Ha	\$235.60		
Caminos	Pesos/Ha	\$394.00		
Frentes	Pesos/Ha	\$993.40		
Comité de Calidad y Producción Cañera	Pesos/Ha	\$98.40		
Unidades de riego	Pesos/Ha	\$1,142.00		
Seguro de vida CNPR	Pesos/Ha	\$100.00		
Agrupaciones Cañeras Nacionales	Pesos/Ha	\$20.00		
Agrupaciones Cañeras Locales	Pesos/Ha	\$25.00		
Seguridad Social	Pesos/Ha	\$896.00		
Despensa	Pesos/Ha	\$78.80		
Subsidio				
Bolsa de Valores de Chicago	Pesos/Ha		\$5,400.00	
PROAGRO	Pesos/Ha		\$1,500.00	
Rentabilidad (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$10,862.80	\$6,706.50	-\$61,504.00
Rentabilidad Neta (Incluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$5,862.80	\$3,706.50	-\$61,504.00

4.4.4 Análisis de Sensibilidad. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

Para el análisis de sensibilidad presentado para la hoja P-Presupuestos de los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, se tomarán los valores de Ingreso Total, Costo Total (Excluyendo Tierra) y Rentabilidad (Excluyendo Tierra); se toman estos valores por indicación propia de la Metodología MAP.

El análisis de sensibilidad se realizara a los tres cultivos a primera siembra y expone resultados en los cuales el cultivo de Caña de Azúcar; en materia de rentabilidad, es él que genera mayores ingresos al productor que los otros cultivos y que la productividad del cultivo de Limón Persa, por su carácter multianual, genera una rentabilidad negativa, igual al costo total de producción.

El cultivo de Maíz Blanco mantiene la rentabilidad, mencionada en la Hoja P-Presupuestos para Caña de Azúcar y Maíz Blanco, que manifiesta ser inferior a la rentabilidad del cultivo de Caña de Azúcar, aunque los costos presupuestados para su cultivo, son los más bajos entre los tres cultivos.

La ilustración 9, expone los resultados del análisis de sensibilidad aplicado para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa a primera siembra.

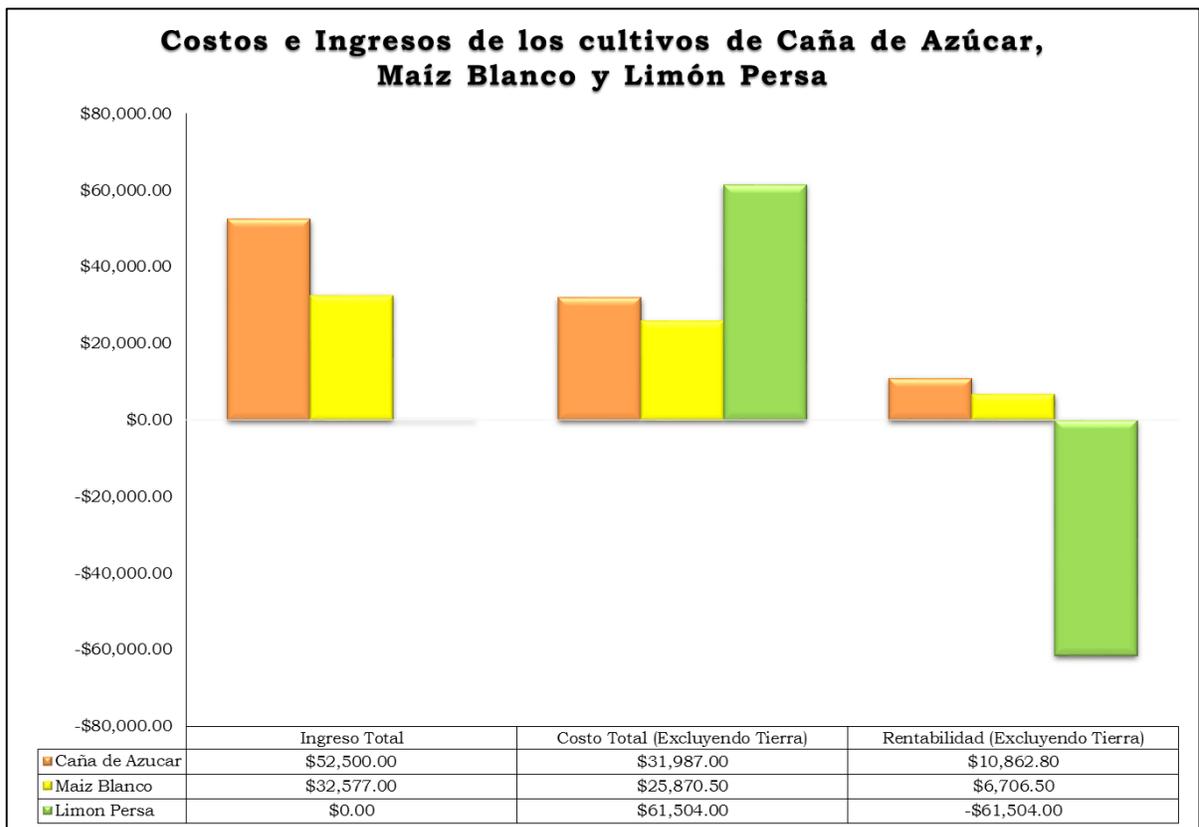


Ilustración 9 Análisis de Sensibilidad Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

4.4.5 P-Presupuestos Multianuales. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

La Hoja P-Presupuestos para los Cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, se presenta para la realización del análisis pertinente a cuatro años de siembra para los tres cultivos que compiten por el uso de tierra en el municipio de San Martín de Hidalgo.

Se Justifica el análisis a cuatro años de siembra por la razón de observar el comportamiento que presentarán los cultivos en materia económica y comercial. Resulta necesario el análisis para identificar las características propias de cada cultivo, al alcanzar un periodo de equilibrio en donde los tres cultivos contendientes generen rentabilidad.

Aunado a ello, se describen los factores que cambian en materia de producción, puesto que los costos de producción en ciertos casos, se modifican y manifiestan cambios significativos en su rentabilidad.

La Hoja P-Presupuesto multianual para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, describirá la naturaleza cambiante de la producción agrícola, tanto por aspectos económicos, comerciales, como de las labores agrícolas que se llevan a cabo por los productores o las personas interesadas en aplicar la ingeniería industrial para la investigación de la industria agrícola.

Primeramente los resultados para el cultivo de Caña de Azúcar, objeto de estudio de la investigación demuestran grandes variaciones con respecto a la primera siembra del citado cultivo las cuales se expondrán a continuación:

- Los costos de los insumos comercializables se eliminan en los apartados de “Mezcla física 9-10-31” con respecto a los años “dos y cuatro”, así como los “Fertilizantes” con respecto al año “tres” de producción. Esto ocurre, motivado por las necesidades propias de fertilización del determinado cultivo. La “semilla” también es eliminada para los años posteriores a primera siembra por el motivo de rusticidad del cultivo antes mencionada, la cual expone que la planta de Caña de Azúcar vuelve a germinar sin la necesidad de ser replantada.
- Los costos de factores de producción manifiestan cambios importantes en los conceptos de “Factores de Producción”; Chapón, 1ra Rastra, Subsuelo, Barbecho, 2da Rastra, Surcado, 3ra Rastra, Cabeceo de Surcada, Siembra, Desatierre, 1er Cultivo y 2do Cultivo por el motivo que presenta la rusticidad del cultivo de Caña de Azúcar resultan no aplicables a años posteriores a primera siembra y por tanto se eliminan de los costos de producción.
- La “fertilización” disminuye de “dos” veces por año, a solo “una” vez por año de siembra.

Para el caso del cultivo de Maíz Blanco, los costos de producción se mantienen iguales para los cuatro años, porque el cultivo al tener un carácter anual determina que al término de la cosecha de Maíz Blanco, sea necesario realizar todos los conceptos agrícolas necesarios para ser resembrado.

El cultivo de Limón Persa manifiesta “tres” características importantes con respecto a cambios en orden de producción. La primera de estas, corresponde al apartado de insumos comercializables:

- El concepto de “semilla” solo es aplicable para el primer año a razón de ser un cultivo multianual, en donde no existe replantación para años posteriores.
- La segunda se manifiesta en el apartado de “Sistema de Riego (Goteo)” que solo es aplicable a la infraestructura necesaria a primera siembra y que para años posteriores mantiene su utilización.
- Aunado al concepto de “Semilla” los costos que imperan en el apartado de “Factores de Producción” con respecto a “Siembra” solo son aplicables a primera siembra para el año “uno”; para años posteriores, son eliminados, por carecer de la necesidad propia del cultivo.

Estos cambios en los conceptos de producción de los cultivos, generan variaciones en materia de rentabilidad, que se observarán en el análisis de sensibilidad que deberá realizarse posteriormente.

La tabla 23; Expone los resultados de la hoja de Presupuestos-Privados (P-Presupuestos) para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, en su carácter multianual a cuatro años de siembra.

Tabla 23.- Hoja Presupuesto Multianual. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

P.- PRESUPUESTOS MULTIANUALES CAÑA Y MAÍZ Y LIMÓN		AÑOS											
Presupuestos Privados		1			2			3			4		
Insumos Comercializables	Unidades	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Ha	\$2,250.00						\$2,250.00					
Triple 17	Pesos/Ha			\$1,100.00			\$1,100.00			\$1,100.00			\$1,100.00
DAP 18-46-00 Maíz	Pesos/Ha		\$1,840.00			\$1,840.00			\$1,840.00			\$1,840.00	
Urea	Pesos/Ha	\$2,175.00	\$1,740.00			\$1,740.00		\$2,175.00	\$1,740.00			\$1,740.00	
Cal Agrícola	Pesos/Ha	\$900.00											
Insecticidas	Pesos/Ha	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00
Cloruro de Potasio	Pesos/Ha		\$1,093.50			\$1,093.50			\$1,093.50			\$1,093.50	
Fertilizantes (Limón)	Pesos/Ha			\$2,000.00			\$2,000.00			\$2,000.00			\$2,000.00
Fertilizantes	Pesos/Ha	\$300.00			\$300.00						\$300.00		
Arribo	Pesos/Ha		\$190.00			\$190.00			\$190.00			\$190.00	
Lordsban 480	Pesos/Ha		\$198.00			\$198.00			\$198.00			\$198.00	
Herbicidas	Pesos/Ha	\$1,800.00	\$772.00		\$1,800.00	\$772.00		\$1,800.00	\$772.00		\$1,800.00	\$772.00	
Oxiciu	Pesos/Ha			\$85.00			\$85.00			\$85.00			\$85.00
Faena L.S.	Pesos/Ha			\$85.00			\$85.00			\$85.00			\$85.00
Malathion	Pesos/Ha			\$72.00			\$72.00			\$72.00			\$72.00
Faradan 5g	Pesos/Ha		\$525.00			\$525.00			\$525.00			\$525.00	
Semilla	Pesos/Ha	\$10,720.00	\$3,996.00	\$12,000.00		\$3,996.00			\$3,996.00			\$3,996.00	
Sistema de Riego (Goteo)	Pesos/Ha			\$30,000.00									
Seguro Agrícola Maíz	Pesos/Ha		\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00	
Cobertura Precio Maíz Marzo 16,17,18 Y 19	Pesos/Ha		\$2,446.00			\$2,446.00			\$2,446.00			\$2,446.00	
Garantía FEGA Maíz	Pesos/Ha		\$200.00			\$200.00			\$200.00			\$200.00	
Factores de Producción													
Chavón	Pesos/Ha	\$750.00	\$750.00	\$750.00		\$750.00			\$750.00			\$750.00	
1ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00	\$450.00		\$600.00			\$600.00			\$600.00	
Subsuelo	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	\$900.00		\$900.00			\$900.00			\$900.00	
Barbecho	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	\$900.00		\$900.00			\$900.00			\$900.00	
2da Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00	\$450.00		\$600.00			\$600.00			\$600.00	
Surcado	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	\$900.00		\$900.00			\$900.00			\$900.00	
3ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00											
Cabeceo de Surcada	Pesos/Ha	\$200.00											
Siembra	Pesos/Ha	\$3,000.00	\$720.00	\$3,000.00		\$720.00			\$720.00			\$720.00	
Cajeteo	Pesos/Ha			\$600.00			\$600.00			\$600.00			\$600.00
Desatierre	Pesos/Ha	\$600.00											
Riegos	Pesos/Ha	\$1,242.00		\$3,312.00	\$1,242.00		\$3,312.00	\$1,242.00		\$3,312.00	\$1,242.00		\$3,312.00
1er Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00											
Limpia	Pesos/Ha	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00
2do Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00											
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00
Aplicación de Herbicida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00
Aplicación de insecticida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$300.00	\$350.00	\$350.00	\$300.00	\$350.00	\$350.00	\$300.00	\$350.00	\$350.00	\$300.00
Trilla de Maíz	Pesos/Ha	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00
Asistencia Técnica	Pesos/Ha		\$500.00			\$500.00			\$500.00			\$500.00	
Capital													
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$5,000.00	\$3,000.00		\$5,000.00	\$3,000.00		\$5,000.00	\$3,000.00		\$5,000.00	\$3,000.00	
Ingreso Total	Pesos/Ha	\$52,500.00	\$32,577.00	\$0.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$0.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$100,000.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$100,000.00
Costo Total (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$31,987.00	\$25,870.50	\$61,504.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$10,217.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00
Costo Total (Incluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$36,987.00	\$28,870.50		\$11,092.00	\$28,870.50		\$15,217.00	\$28,870.50		\$11,092.00	\$28,870.50	
Deducciones (Obligaciones del Productor)													
Corte, Alza y Acarreo	Pesos/Ha	\$5,667.00			\$5,667.00			\$5,667.00			\$5,667.00		
Azúcar Obras	Pesos/Ha	\$235.60			\$235.60			\$235.60			\$235.60		
Caminos	Pesos/Ha	\$394.00			\$394.00			\$394.00			\$394.00		
Frentes	Pesos/Ha	\$993.40			\$993.40			\$993.40			\$993.40		
Comité de Calidad y Producción Cañera	Pesos/Ha	\$98.40			\$98.40			\$98.40			\$98.40		
Unidades de riego	Pesos/Ha	\$1,142.00			\$1,142.00			\$1,142.00			\$1,142.00		
Seguro de vida CNPR	Pesos/Ha	\$100.00			\$100.00			\$100.00			\$100.00		
Agrupaciones Cañeras Nacionales	Pesos/Ha	\$20.00			\$20.00			\$20.00			\$20.00		
Agrupaciones Cañeras Locales	Pesos/Ha	\$25.00			\$25.00			\$25.00			\$25.00		
Seguridad Social	Pesos/Ha	\$896.00			\$896.00			\$896.00			\$896.00		
Despensa	Pesos/Ha	\$78.80			\$78.80			\$78.80			\$78.80		
Subsidio													
Bolsa de Valores de Chicago	Pesos/Ha		\$5,400.00			\$5,400.00			\$5,400.00			\$5,400.00	
PROAGRO	Pesos/Ha		\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00	
Rentabilidad (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$10,862.80	\$6,706.50	-\$61,504.00	\$36,757.80	\$6,706.50	-\$12,454.00	\$32,632.80	\$6,706.50	\$87,546.00	\$36,757.80	\$6,706.50	\$87,546.00
Rentabilidad Neta (Incluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$5,862.80	\$3,706.50		\$31,757.80	\$3,706.50		\$27,632.80	\$3,706.50		\$31,757.80	\$3,706.50	
Costos e Ingresos de los Cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa													
		Años											
		1			2			3			4		
		Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa
Ingreso Total	Pesos/Ha	\$52,500.00	\$32,577.00	\$0.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$0.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$100,000.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$100,000.00
Costo Total (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$31,987.00	\$25,870.50	\$61,504.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$10,217.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00
Rentabilidad (Excluyendo Tierra)	Pesos/Ha	\$10,862.80	\$6,706.50	-\$61,504.00	\$36,757.80	\$6,706.50	-\$12,454.00	\$32,632.80	\$6,706.50	\$87,546.00	\$36,757.80	\$6,706.50	\$87,546.00

4.4.6 Análisis de Sensibilidad. P-Presupuestos multianuales

El análisis de sensibilidad, manifiesta el comportamiento comparativo de los cultivos y expone información de importancia con respecto a la rentabilidad simplificando la información obtenida, y haciéndola más entendible para analistas de política, productores e investigadores.

El análisis de sensibilidad para presupuestos multianuales, expone los resultados para los cuatro años desarrollados en el análisis y describe el comportamiento de los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz blanco y Limón Persa en ese periodo de tiempo.

Los resultados se manifiestan sustanciales para la toma de decisiones que en materia de planeación estratégica, la cual deberá evaluar un productor agrícola que desee planificar un plan de producción a cuatro años de siembra. Estos resultados exponen los siguientes escenarios:

- Para el primer año los resultados obtenidos exhiben el mismo comportamiento mencionado en el análisis de sensibilidad para los tres cultivos (figura 9).
- En el segundo año de producción, el comportamiento de los cultivos cambia en gran medida con respecto al cultivo de Caña de Azúcar y se observa que los costos de producción disminuyen significativamente y aunado a ello, la rentabilidad se incrementa considerablemente. Circunstancia similar ocurre con los costos de producción del cultivo de Limón Persa los cuales disminuyen aunque se sigue manteniendo la tendencia de no contar con una rentabilidad positiva.
- Para el tercer año de producción, el cambio más radical ocurre para el cultivo de limón Persa, que empieza a generar rentabilidad y esta supera en gran medida las rentabilidades de los otros dos cultivos. Las tendencias de los cultivos de Caña de Azúcar y Maíz Blanco, siguen manteniéndose con respecto a los años “uno y dos”.
- Para el cuarto año el cultivo de Limón Persa genera la mayor rentabilidad sumado a un mayor ingreso total y reducción de costos de producción, demostrando una tendencia que tiende a incrementarse al continuar con años de siembra.

La ilustración 10; expone gráficamente los resultados del análisis de sensibilidad, con respecto a los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, en su carácter multianual a cuatro años de siembra.

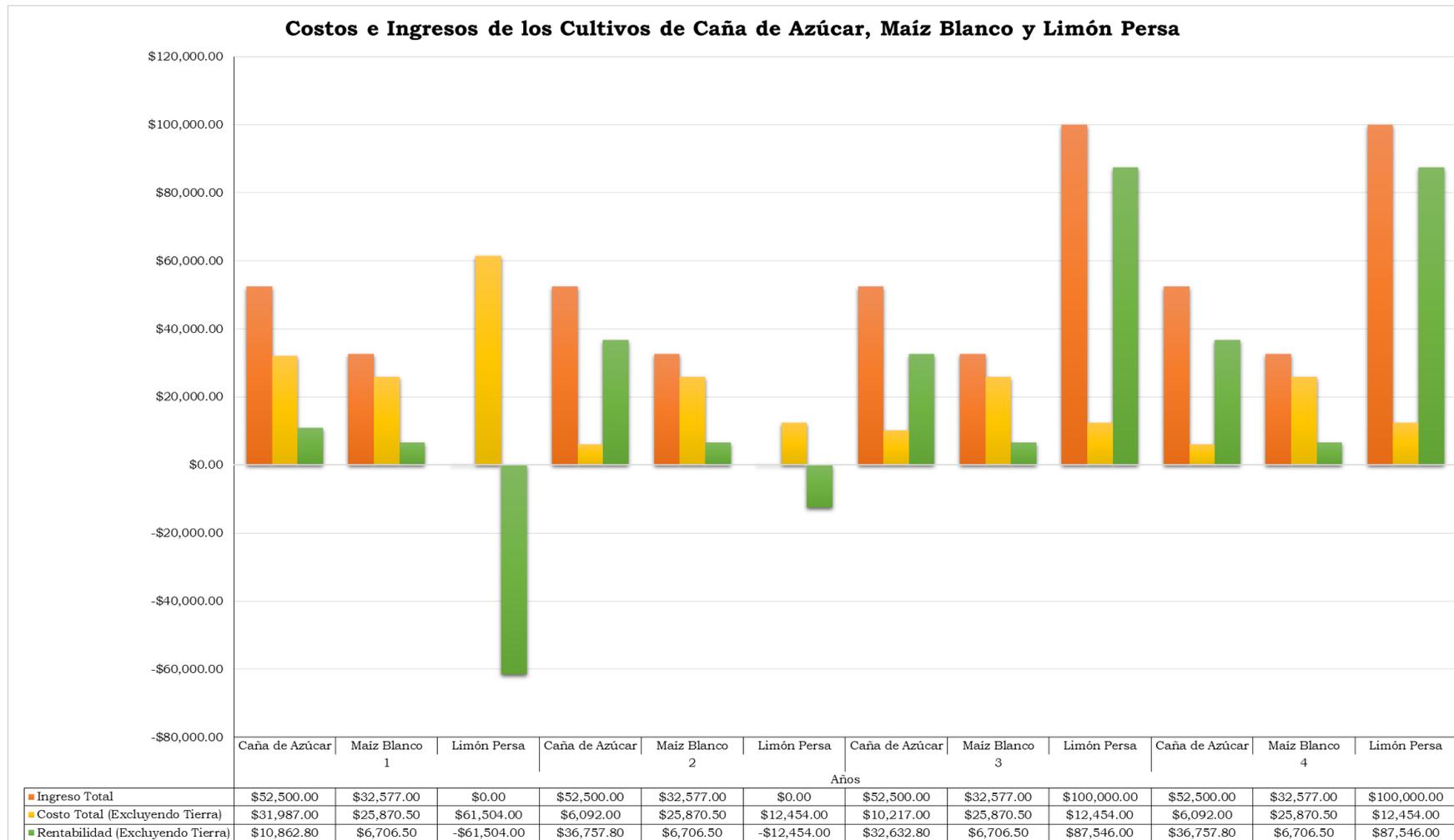


Ilustración 10.- Análisis de Sensibilidad Presupuestos Multianuales

4.4.7 Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad anterior describen, que el cultivo de Limón Persa, se vuelve más rentable a partir del tercer año de siembra que los cultivos de Caña de azúcar y Maíz Blanco y sus ingresos y rentabilidad superan a los otros dos cultivos, pero, para demostrar que en realidad, éste cultivo es más rentable se deberán aplicar las mediciones de ingeniería industrial con respecto al Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad.

Para ello, se deberán aplicar los conceptos de ingeniería industrial en materia (Evaluación de Proyectos), los cuales analizarán las actividades encaminadas a la toma de decisión acerca de invertir en un proyecto.

La evaluación de proyectos resulta fundamental para el estudio, dado que es la base para decidir sobre un proyecto de inversión y depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto.

Por tanto, la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, sin importar la metodología empleada. Los criterios y la evaluación son, por tanto, la parte fundamental de toda evaluación de proyectos. (Apuntes de Ingeniería Financiera) ⁶⁸.

La aplicación de “Evaluación Económica” resultará fundamental, dado que el valor del dinero es distinto en el tiempo, resultará necesario traer a valor presente los flujos de costos e ingresos que se generan en la producción de los tres cultivos; las fórmulas del Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad son las siguientes:

Valor Presente Neto.- Se calcula sustrayendo la inversión inicial del valor presente de las entradas de efectivo descontadas a una tasa igual al costo de capital de la empresa. (VPN)

$$\text{VPN} = (\text{Entrada de Efectivo Anual}) (\text{Factor de Interés}) - (\text{Inversión Inicial})$$

Que para el análisis resultaría ser:

$$\text{VPN} = (\text{Ingresos Totales}) (\text{Valor de Inflación Anualizada}) - (\text{Costos totales})$$

Índice de Redituabilidad.- Se calcula dividiendo el Valor Presente Neto entre la Inversión Inicial de un proyecto.

$$\text{IR} = (\text{Valor Presente Neto}) / (\text{Inversión Inicial})$$

Que para el análisis resultaría ser:

$$\text{IR} = (\text{Valor Presente Neto}) / (\text{Costos Totales})$$

El criterio empleado cuando se utiliza el IR para efectuar decisiones de aceptación – rechazo es el siguiente:

- Si $\text{IR} \geq 1$, se acepta el proyecto; de no ser el caso, se le rechaza.

- La adopción de los proyectos cuyo IR sea mayor o igual a 1, contribuirá a incrementar o mantener el bienestar de los propietarios de la empresa.

El desarrollo de la investigación, propone un análisis a cuatro años de los cultivos que compiten por el uso de tierra en el municipio de san Martín de Hidalgo; para ello, se verá en la necesidad de aplicar determinados “supuestos” para proyectar un panorama que se pudiera presentar en un futuro estado de tiempo.

Uno de ellos es la aplicación del supuesto del valor de la “Inflación Acumulada” la cual corresponderá al “Factor de Interés” necesario para la aplicación de la evaluación de proyectos; donde a falta de información existente con respecto a la inflación que se aplicara para años posteriores al actual se enfatiza el estudio, se basará en el supuesto de tres años de incremento por uno de decremento, tendencia que pudiera existir para los posteriores años de análisis del proyecto y se aplicará la tasa de interés de la inflación acumulada a partir del año 2016 la cual es dictaminada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y con revisión del Banco de México ⁶⁹.

Los resultados del análisis son descritos a continuación:

La tabla 24; expone el Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad respectivo para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, en su carácter multianual para cuatro años de siembra.

Tabla 24.- Valor Presente Neto e Índice de Redituabilidad para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

Calculo del Valor Presente Neto, Precios Privados, Producción de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa	Unidades	Caña de Azúcar Año 1	Maíz Blanco Año 1	Limón Persa Año 1	Caña de Azúcar Año 2	Maíz Blanco Año 2	Limón Persa Año 2	Caña de Azúcar Año 3	Maíz Blanco Año 3	Limón Persa Año 3	Caña de Azúcar Año 4	Maíz Blanco Año 4	Limón Persa Año 4
Factor de Interés VP (Inflación Anualizada)	Inf. Acumulada	2.61			2.8			2.4			3		
Ingreso Total	Pesos/Ha	\$52,500.00	\$32,577.00	\$0.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$0.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$100,000.00	\$52,500.00	\$32,577.00	\$100,000.00
VP de Entradas de Efectivo	Pesos/Ha	\$137,025.00	\$85,025.97	\$0.00	\$147,000.00	\$91,215.60	\$0.00	\$126,000.00	\$78,184.80	\$240,000.00	\$157,500.00	\$97,731.00	\$300,000.00
Menos Inversión Inicial	Pesos/Ha	\$31,987.00	\$25,870.50	\$61,504.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$10,217.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00
VPN	Pesos/Ha	\$105,038.00	\$59,155.47	-\$61,504.00	\$140,908.00	\$65,345.10	-\$12,454.00	\$115,783.00	\$52,314.30	\$227,546.00	\$151,408.00	\$71,860.50	\$287,546.00
Índice de Redituabilidad	IR	3.283771532	2.286599409	0	24.13000657	3.525853772	0	12.3323872	3.022160376	19.27091697	25.85357846	3.77770047	24.08864622

El índice de Redituabilidad obtenido para los tres cultivos, expone los siguientes resultados:

- Para los años 1 y 2 del análisis; solos los cultivos de Caña de azúcar y Maíz Blanco resultarían aplicables para el proyecto de inversión y de entre ellos, el cultivo de Caña de Azúcar es el que manifiesta una mejor opción de inversión.
- Para el tercer año. Los tres proyectos resultarían redituables con respecto al índice, pero el que resulta con mayor capacidad de beneficio es el cultivo de Limón Persa, seguido por el de Caña de azúcar y Maíz Blanco respectivamente.
- Para el cuarto año. Los tres cultivos gozan de una Redituabilidad positiva, para ese escenario específico; sin embargo el cultivo que resulta con una mayor capacidad de beneficio resultaría ser, el de Caña de Azúcar seguido por el de Limón Persa y el de Maíz Blanco respectivamente.

Si se pudiera tomar un resultado general, que englobara los resultados obtenidos a lo largo de cuatro años de producción; sería el cultivo de Caña de Azúcar el más rentable como proyecto de inversión, al gozar de tres años de mayor Redituabilidad por una año del cultivo de Limón Persa.

4.5 Presupuestos Agrícolas a Precios Sociales

La metodología MAP, determina la evaluación de dos tipos de presupuestos; uno a “Precios Privados” y otro a “Precios Sociales”.

El cálculo de los precios sociales, resulta ser una tarea laboriosa y no exenta de la necesidad de apoyarse en algunos supuestos, (Monke y Pearson 1989); comparten sus experiencias en la aplicación práctica de la metodología MAP en Indonesia y hacen referencia a algunas dificultades que se pudieran presentar en la estimación de precios sociales (Salomón Salcedo Baca 2007)⁷⁰.

En términos generales, se buscará desarrollar un presupuesto a precios sociales para identificar como un sistema de producción afecta a la economía en su conjunto; es decir, para determinar si el sistema contribuye a incrementar el ingreso nacional o si representa una carga a la sociedad.

Los precios Sociales o Sombra. Este concepto se usa en el contexto de la Economía y las finanzas públicas. El Precio Social o Precio Sombra, llamado también precio de cuenta, es una medida monetaria del cambio en el bienestar de la comunidad debido a un cambio muy pequeño en la disponibilidad de Bienes finales o Factores de Producción.

El Precio Sombra es el Valor de la contribución a los objetivos socio-económicos de un cambio marginal del Bien o factor. El concepto es fundamental en evaluación social de proyectos, por cuanto ella se realiza sobre la base de precios sociales.

La valoración de los Bienes realizada por los agentes individuales puede diferir del valor social de dichos Bienes debido a la presencia de distorsiones, las que en definitiva generan diferencias entre los Precios de Mercado y los precios sociales.

De tal modo que el Precio Sombra corresponde al precio de Mercado, pero corregido considerando dichas distorsiones con el fin de precisar el verdadero Valor que asigna la comunidad a un determinado Bien (Salcedo Baca 2007) ⁷¹.

Para presentar los precios sociales para productos comercializables y no comercializables, se seguirá con el método que se utilizó para calcular los valores en los presupuestos privados, eliminando los subsidios y las deducciones aplicables a los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.

El análisis del presupuesto a “Precios Sociales” reflejará la actitud gubernamental de incentivar o desincentivar determinados productos por aspectos económicos, comerciales y sociales.

Al calcular los costos e ingresos para el “Presupuesto social”, cabe hacer la siguiente observación: ante la falta de especificar las alternativas que pudieran tener los sistemas de producción de Caña de azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, es arbitrario asignarle costos de oportunidad a los factores de producción. Por consiguiente para aplicación del análisis; el costo de la tierra es igual a “cero” y todas las retribuciones a la tierra se incluyen en el valor residual de la rentabilidad.

En (Monke y Pearson 1989), se puede encontrar una discusión sobre las dificultades para determinar el costo social de la tierra, y sus repercusiones en el análisis de políticas siguiendo la metodología MAP ⁷².

La tabla 25; expone los resultados obtenidos para el presupuesto social, para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa, en su carácter multianual para los cuatro años respectivos del análisis.

Tabla 25.- Hoja de Presupuestos Sociales. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

S-PRESUPUESTOS MULTIANUALES CAÑA Y MAÍZ Y LIMÓN		Años												
Presupuestos Sociales Insumos Comercializables	Unidades	1			2			3			4			
		Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	
Mezcla física 9-10-31	Pesos/Ha	\$2,250.00						\$2,250.00						
Triple 17	Pesos/Ha			\$1,100.00			\$1,100.00				\$1,100.00		\$1,100.00	
DAP 18-46-00 Maíz	Pesos/Ha		\$1,840.00			\$1,840.00			\$1,840.00			\$1,840.00		
Urea	Pesos/Ha	\$2,175.00	\$1,740.00			\$1,740.00		\$2,175.00	\$1,740.00			\$1,740.00		
Cal Agrícola	Pesos/Ha	\$900.00												
Insecticidas	Pesos/Ha	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00	\$500.00	\$2,000.00	\$250.00	
Cloruro de Potasio	Pesos/Ha		\$1,093.50			\$1,093.50			\$1,093.50			\$1,093.50		
Fertilizantes (Limón)	Pesos/Ha			\$2,000.00			\$2,000.00				\$2,000.00		\$2,000.00	
Fertilizantes	Pesos/Ha	\$300.00			\$300.00						\$300.00		\$300.00	
Arribo	Pesos/Ha		\$190.00			\$190.00			\$190.00			\$190.00		
Lordsban 480	Pesos/Ha		\$198.00			\$198.00			\$198.00			\$198.00		
Herbicidas	Pesos/Ha	\$1,800.00	\$772.00		\$1,800.00	\$772.00		\$1,800.00	\$772.00		\$1,800.00	\$772.00		
Oxícu	Pesos/Ha			\$85.00		\$85.00			\$85.00		\$85.00		\$85.00	
Faena L.S.	Pesos/Ha			\$85.00		\$85.00			\$85.00		\$85.00		\$85.00	
Malathion	Pesos/Ha			\$72.00		\$72.00			\$72.00		\$72.00		\$72.00	
Furadan 5g	Pesos/Ha		\$525.00			\$525.00			\$525.00			\$525.00		
Semilla	Pesos/Ha	\$10,720.00	\$3,996.00	\$12,000.00		\$3,996.00			\$3,996.00			\$3,996.00		
Sistema de Riego (Goteo)	Pesos/Ha			\$30,000.00										
Seguro Agrícola Maíz	Pesos/Ha		\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00		
Cobertura Precio Maíz Marzo 16,17,18 Y 19	Pesos/Ha		\$2,446.00			\$2,446.00			\$2,446.00			\$2,446.00		
Garantía FEGA Maíz	Pesos/Ha		\$200.00			\$200.00			\$200.00			\$200.00		
Factores de Producción														
Chapón	Pesos/Ha	\$750.00	\$750.00	\$750.00		\$750.00		\$750.00	\$750.00		\$750.00	\$750.00		
1ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00	\$450.00		\$600.00		\$600.00	\$600.00		\$600.00	\$600.00		
Subsuelo	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	\$900.00		\$900.00		\$900.00	\$900.00		\$900.00	\$900.00		
Barbecho	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00	\$900.00		\$900.00		\$900.00	\$900.00		\$900.00	\$900.00		
2da Rastra	Pesos/Ha	\$450.00	\$600.00			\$600.00		\$600.00	\$600.00		\$600.00	\$600.00		
Surcado	Pesos/Ha	\$900.00	\$900.00			\$900.00		\$900.00	\$900.00		\$900.00	\$900.00		
3ra Rastra	Pesos/Ha	\$450.00												
Cabeceo de Surcada	Pesos/Ha	\$200.00												
Siembra	Pesos/Ha	\$3,000.00	\$720.00	\$3,000.00		\$720.00			\$720.00			\$720.00		
Cajeteo	Pesos/Ha			\$600.00			\$600.00			\$600.00			\$600.00	
Desatierre	Pesos/Ha	\$600.00												
Riegos	Pesos/Ha	\$1,242.00		\$3,312.00	\$1,242.00		\$3,312.00	\$1,242.00		\$3,312.00	\$1,242.00		\$3,312.00	
1er Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00												
Limpia	Pesos/Ha	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00	\$1,200.00	\$600.00	\$3,600.00	
2do Cultivo	Pesos/Ha	\$450.00												
1ra Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00		\$350.00	\$350.00		\$350.00	\$350.00		
2da Aplicación de Fertilizante	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00			\$350.00		\$350.00	\$350.00		\$350.00	\$350.00		
Aplicación de Herbicida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	\$350.00	\$350.00	\$1,050.00	
Aplicación de insecticida	Pesos/Ha	\$350.00	\$350.00	\$300.00	\$350.00	\$350.00	\$300.00	\$350.00	\$350.00	\$300.00	\$350.00	\$350.00	\$300.00	
Trilla de Maíz	Pesos/Ha		\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00			\$1,500.00		
Asistencia Técnica	Pesos/Ha		\$500.00			\$500.00			\$500.00			\$500.00		
Capital														
Renta de Tierra	Pesos/Ha	\$0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00		
Ingreso Total	Pesos/Ha	\$52,500.00	\$25,677.00	\$0.00	\$52,500.00	\$25,677.00	\$0.00	\$52,500.00	\$25,677.00	\$100,000.00	\$52,500.00	\$25,677.00	\$100,000.00	
Costo Total	Pesos/Ha	\$31,987.00	\$25,870.50	\$61,504.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$10,217.00	\$25,870.50	\$12,454.00	\$6,092.00	\$25,870.50	\$12,454.00	
Deducciones (Obligaciones del Productor)														
Corte, Alza y Acarreo	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Azúcar/Obras	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Caminos	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Frentes	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Comité de Calidad y Producción Cañera	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Unidades de riego	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Seguro de vida CNPR	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Agrupaciones Cañeras Nacionales	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Agrupaciones Cañeras Locales	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Seguridad Social	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Despensa	Pesos/Ha	\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00			
Subsidio														
Bolsa de Valores de Chicago	Pesos/Ha		\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00		
PROAGRO	Pesos/Ha		\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00		
Rentabilidad Social	Pesos/Ha	\$20,513.00	-\$193.50	-\$61,504.00	\$46,408.00	-\$193.50	-\$12,454.00	\$42,283.00	-\$193.50	\$87,546.00	\$46,408.00	-\$193.50	\$87,546.00	
Rentabilidad Social de los Cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa														
			1 Año			2 Año			3 Año			4 Año		
	Unidades	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	Caña de Azúcar	Maíz Blanco	Limón Persa	
	Pesos/Ha	\$20,513.00	-\$193.50	-\$61,504.00	\$46,408.00	-\$193.50	-\$12,454.00	\$42,283.00	-\$193.50	\$87,546.00	\$46,408.00	-\$193.50	\$87,546.00	

Los resultados de los presupuestos sociales, que para el caso del Maíz Blanco, demuestran su rentabilidad social; se manifiesta de forma negativa, esto describe que el cultivo de Maíz blanco se presenta siendo una “carga” para el productor, puesto que sus costos de producción exceden los ingresos que el productor recibe por el trabajo agrícola; pero por la importancia social que este cultivo representa, el gobierno se ve en la necesidad de subsidiarlo y con ello mantener en vigencia su producción.

Para el caso del cultivo de Caña de azúcar en contraparte al cultivo de Maíz Blanco, se manifiesta muy rentable socialmente para el productor, porque sus ingresos superan en una medida elevada a los costos de producción, pero para evitar la saturación de producción y la disminución de precios del producto, la necesidad gubernamental impera la necesidad de imponerle un alto costo en materia de impuestos y obligaciones con el fin de desincentivar la producción a gran escala.

Para el caso del cultivo de Limón Persa, la rentabilidad social negativa de los dos primeros años, expone que este cultivo necesita que el productor obtenga ingresos externos a la producción agrícola para este cultivo, sin embargo al transcurrir este periodo de tiempo, la rentabilidad social supera en mayor escala a las obtenidas tanto por la Caña de Azúcar como la del Maíz Blanco, situación que a nivel gubernamental necesitaría un análisis profundo ante la necesidad de implantar una política adecuada a dicho cultivo.

4.6 Matriz de Análisis de Política

Una vez obtenidos los datos los Presupuestos Privados y Presupuestos Sociales, se puede realizar la construcción de las MAP's para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa.

Siguiendo los pasos necesarios para la realización de la metodología, se realizara el formato respectivo y se deberán incluir los conceptos necesarios para la realización de los cálculos, los cuales están contemplados para un análisis a cuatro años de siembra por cultivo específico.

4.6.1 Matriz de Análisis de Política. Caña de Azúcar

La Matriz de Análisis de Política, para el cultivo de Caña de Azúcar objeto de estudio de la presente tesis, se presenta en la posterior (tabla 26).

Tabla 26.- Matriz de Análisis de Política. Caña de Azúcar

Matriz de Análisis de Política				
Cultivo: Caña de Azúcar				
Pesos/Ha				
Presupuestos	Ingresos	Costos		Rentabilidad
		Insumos Comercializables	Factores de Producción	Excluyendo Tierra
Privado	\$210,000.00	\$30,570.00	\$62,418.80	\$117,011.20
Social	\$210,000.00	\$30,570.00	\$23,818.00	\$155,612.00
Divergencias	\$0.00	\$0.00	\$38,600.80	-\$38,600.80

La Matriz de Análisis de Política para el cultivo de Caña de Azúcar, expone los siguientes resultados:

- Cuando las divergencias entre el Presupuesto Privado y el Presupuesto Social resultan en “cero” indicarán que no existe ningún subsidio por parte de algún organismo gubernamental que favorezca la producción de dicho cultivo.
- Para el apartado de insumos comercializables, los resultados exponen que los subsidios e impuestos aplicables a estos insumos se encuentran en un equilibrio.
- Para el caso de los factores de producción los resultados demuestran que existen impuestos que generan un desequilibrio; esto significará que el productor está pagando un impuesto elevado por la producción de Caña de Azúcar.
- Evidenciando el punto anterior; las divergencias entre la rentabilidad Privada y social resultan negativas. Eso significa que el cultivo se encuentra con una intervención alta de política que busca desincentivar el cultivo a gran escala, al aplicar una carga fiscal alta al productor agrícola.

4.6.2 Matriz de Análisis de Política. Maíz Blanco

La siguiente Matriz de Análisis de Política, (tabla 27), corresponde para el cultivo de Maíz Blanco, cultivo anual que compite con el cultivo de Caña de Azúcar por el uso de tierra en el Municipio de San Martín de Hidalgo.

Tabla 27.- Matriz de Análisis de Política. Maíz Blanco

Matriz de Análisis de Política				
Cultivo: Maíz Blanco				
Pesos/Ha				
Presupuestos	Ingresos	Costos		Rentabilidad
		Insumos Comercializables	Factores de Producción	Excluyendo Tierra
Privado	\$130,308.00	\$66,002.00	\$37,480.00	\$26,826.00
Social	\$102,708.00	\$66,002.00	\$37,480.00	-\$774.00
Divergencias	\$27,600.00	\$0.00	\$0.00	\$26,052.00

La Matriz de Análisis de Política para el cultivo anual de Maíz Blanco, expone los siguientes resultados:

- Al suscitarse divergencias en los ingresos tanto privado como social; la intervención gubernamental en dicho cultivo, demuestra el grado de intervención en materia de subsidios para el presente cultivo.
- La intervención que el gobierno, se manifiesta para los rubros de insumos comercializables como para el de factores de producción se mantienen en un equilibrio.
- Sin embargo la rentabilidad social negativa que se presenta en la matriz, expone una problemática, la cual significa que para producir este cultivo, el costo social no genera rentabilidad. En resumen este cultivo resultaría en un alto costo para el productor, pero que por su importancia el gobierno tiene que subsidiarlo por las necesidades de su producción.

4.6.3 Matriz de Análisis de Política. Limón Persa

La Matriz de Análisis de Política, para el cultivo de Limón Persa; cultivo multianual que compite con los cultivo de Caña de Azúcar y Maíz Blanco, por el uso de tierra en el Municipio de San Martín de Hidalgo se presenta en la siguiente tabla número 28.

Tabla 28.- Matriz de Análisis de Política. Limón Persa

Matriz de Análisis de Política				
Cultivo: Limón Persa				
Pesos/Ha				
Presupuestos	Ingresos	Costos		Rentabilidad
		Insumos Comercializables	Factores de Producción	Excluyendo Tierra
Privado	\$200,000.00	\$56,368.00	\$42,498.00	\$101,134.00
Social	\$200,000.00	\$56,368.00	\$42,498.00	\$101,134.00
Divergencias	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

La Matriz de Análisis de Política para el cultivo multianual de Limón Persa, expone los siguientes resultados:

- El cultivo de Limón Persa expone una realidad significativa y muy especial con respecto a los otros dos cultivo; este presenta un equilibrio entre el nivel de intervención gubernamental de política agrícola con respecto al nivel de beneficio social, esto quiere decir en primer lugar, que este cultivo se encuentra sin una intervención a nivel de apoyo a los productores por parte del gobierno al no existir ni subsidios ni impuestos que se apliquen tanto a los ingresos como a los costos de producción, detonando en una rentabilidad equilibrada, que se pudiera definir como positiva para el productor agrícola.

4.7 Coeficientes sumarios

Para comparar la rentabilidad y la eficiencia de distintos cultivos, se deberá utilizar un numeral común estandarizado. Los coeficientes en forma de razón, representan un método adecuado para evitar el problema de utilizar diferentes tipos de numerales, especialmente cuando los procesos de producción y los productos son muy distintos.

De los datos de las MAP's, se pudieran derivar varios coeficientes útiles que proveen información sobre la rentabilidad privada y social. Estos coeficientes posteriormente se pueden utilizar para jerarquizar los cultivos de acuerdo a distintos objetivos de política.

Para la última parte del análisis; los resultados de las MAP's previas, serán utilizados para calcular el Coeficiente de Protección Nominal (CPN), el Coeficiente de Protección Efectiva (CPE) y el Coeficiente del Costos de los Factores de Producción (CFP).

Estos coeficientes se calcularán en un cuadro resumen para que los resultados se puedan comparar fácilmente entre los cultivos.

4.7.1 Coeficiente de Protección Nominal (CPN)

El renglón inferior de la MAP indica y mide el grado de distorsión de los mercados de bienes y factores de producción para cada cultivo, ya sea debido a la existencia de fallas de mercado, o al efecto de las políticas distorsionantes sobre los insumos y productos.

El Coeficiente de Protección nominal (CPN), se define como la razón de los precios privados de los bienes entre los precios sociales, compara el impacto de las políticas de gobierno (o fallas de mercado que no se corrigen con políticas “eficientes”) entre distintos cultivos.

La fórmula para los productos comercializables es:

Ingreso a Precios Privados/Ingreso a Precios Sociales

Este coeficiente indica el efecto de políticas sobre el producto y se mide a razón de que si el CPN fuera mayor a 1 significa que el precio de mercado del producto excede el precio social, lo que significa que el agricultor recibe un subsidio a través del precio del producto.

La fórmula del CPN para los insumos es:

$$\frac{\text{Costo de los Insumos comercializables a precios de mercado/}}{\text{Costo de los insumos comercializables a precios sociales}}$$

Un CPN para los insumos comercializables menor que 1 indica que los precios de mercado de los insumos se encuentran por debajo de los precios que regirían en ausencia de políticas. Este coeficiente revela la presencia de subsidios o impuestos a los insumos, restricciones al comercio que incrementan o reducen los precios, o un tipo de cambio sobrevaluado o subvaluado.

4.7.2 Coeficiente de Protección Efectiva (CPE)

El coeficiente de protección efectiva, definido como la razón entre el valor agregado a precios de mercado y valor agregado a precios sociales, mide de manera más completa los incentivos a los productores. El CPE indica cuales son los efectos combinados de las políticas para los insumos y para el producto, como precios de soporte y subsidios.

La fórmula para el Coeficiente de Protección Efectiva es:

$$\frac{\text{Ingreso - Costo de Insumos Comercializables a Precios de Mercado}}{\text{Ingreso - Costo de Insumos Comercializables a Precios Sociales}}$$

Un CPE mayor que 1 indica la existencia de un incentivo positivo de política (subsidio para los productores), mientras que un CPE menor que 1 muestra efectos de incentivos negativos (impuestos a los Productores).

4.7.3 Coeficiente de Costo de Factores de Producción (CFP)

El coeficiente del costo de los factores de producción mide la eficiencia o ventaja comparativa de la producción de un cultivo.

Los CFP mayores que 1 indican que el valor de los factores de producción utilizados para producir un cultivo, exceden su valor agregado a precios sociales. La producción de ese cultivo por tanto, no presenta un uso eficiente de los factores de producción del país.

Los CFP menores que 1 indican que el país tiene ventajas comparativas en la producción del cultivo y que no se está aplicando realmente políticas encaminadas al eficientar dichos cultivos.

La fórmula para el coeficiente del costo de los factores de producción (CFP) es:

$$\frac{\text{Costo social de los Factores de Producción}}{\text{Ingreso - costo social de los Insumos Comercializables}}$$

El cuadro de los coeficientes sumarios obtenido para los cultivos de Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa resulta ser el siguiente y se representa en la tabla 29.

Tabla 29.- Índices de Coeficientes Sumarios. Caña de Azúcar, Maíz Blanco y Limón Persa

Índices de Coeficientes Sumarios				
Cultivo	Coeficientes de Protección Nominal		Coeficiente de Protección	Costo de los Factores de
	Producto	Insumo		
Caña de Azúcar	1	1	1	0.132742574
Maíz Blanco	1.268722982	1	1.751920667	1.021086471
Limón Persa	1	1	1	0.295881141

Y expone los siguientes resultados:

Para el cultivo de Caña de Azúcar. Los coeficientes sumarios, indica el CPN que para el cultivo de Caña de Azúcar no cuenta con un subsidio por parte de la política gubernamental agrícola de México, tanto en materia de insumos como de productos; aunado a al hecho de que su CPE indica que no existen incentivos por parte de la política agrícola para mejorar o incentivar la producción de Caña de Azúcar.

Para el caso de CFP, el cultivo de caña de azúcar expone tener un bajo CFP, el cual indica que el valor de los factores de producción utilizados para producción, no exceden su valor agregado a precios sociales. La producción de ese cultivo por tanto, no presenta un uso eficiente de los factores de producción del país.

Esto mismo demuestra que el cultivo de caña de azúcar tiene ventajas comparativas en la producción y que no se está aplicando realmente una política encaminada a eficientar y aprovechar los recursos que este cultivo podría generar.

Para el cultivo de Maíz Blanco. El precio del producto ya excedió el precio social, esto quiere decir que en la actualidad el cultivo de maíz blanco, resulta demasiado costoso producirlo para el agricultor y que por ello el gobierno se ve en la necesidad de subsidiarlo con el fin de que el cultivo se siga produciendo. Esto ocurre para el producto, pero encontramos que los insumos necesarios para su producción no se encuentran con ningún subsidio; eso significa que sólo el precio del producto se encuentra subsidiado, pero no el proceso de producción.

El CPE del Maíz. Demuestra la importancia del cultivo para el gobierno de México y que mediante el subsidio al precio del grano busca mantener la producción del cultivo e incentivar al productor a mantener en vigencia tal cultivo.

Esto es demostrado mediante los resultados del CFP que sobrepasa el nivel aceptable del costo de los factores de producción con respecto al valor agregado que presenta su producto, indicándonos que ya no se presenta un uso eficiente de los factores de producción del Maíz Blanco (ya no resulta competitiva la producción del Maíz Blanco).

Por último. El cultivo de Limón Persa; muestran un escenario similar al cultivo de Caña de Azúcar. Para el cultivo de Limón Persa los resultados que demuestra el CPN nos indican que el cultivo no

cuenta con un subsidio por parte de la política gubernamental agrícola de México, tanto en materia de insumos como de productos; ni incentivo alguno para incrementar o mejorar su producción (CPE).

Para el caso de CFP; también el cultivo de limón persa demuestra tener un bajo CFP, el cual indica que el valor de los factores de producción utilizados para su producción, no exceden su valor agregado a precios sociales. La producción de ese cultivo por tanto, no presenta un uso eficiente de los factores de producción del país y supera incluso al cultivo de Caña de azúcar en este concepto.

Esto mismo demuestra que el cultivo de limón persa tiene mayores posibilidades comparativas en la producción y que no se está aplicando realmente una política encaminada a eficientar y aprovechar los recursos que se generan de este cultivo.

Capítulo V Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

A lo largo del desarrollo de la presente tesis, titulada “EVALUACIÓN FINANCIERA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR: EL CASO DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE HIDALGO JALISCO” se expuso el complejo escenario de la industria agrícola; al tomar como escenario un municipio específico del Estado de Jalisco, se pudieron observar las singularidades que presentan a nivel municipal, la aplicación de políticas agrícolas y económicas que intervienen en el desarrollo de la actividad agrícola en la región.

Se logró evidenciar la problemática que se manifiesta en materia agrícola, política, económica y social; y en cómo los distintos eslabones de la cadena producción se interrelacionan para el funcionamiento del sistema.

Evaluar financieramente la producción de uno de los cultivos referentes de la región (El cultivo de Caña de Azúcar), derivó en el descubrimiento de muchos aspectos de política, desarrollo social y economía, que se ven implicados en tal producción, así como la competitividad a la que se enfrentan los diferentes cultivos que se desarrollan en el municipio de San Martín de Hidalgo.

Esta evaluación nos presentó un escenario muy adecuado para la aplicación de la Ingeniería Industrial, sin estar exenta de sus limitantes. Al volverse necesaria la cooperación con especialistas agrícolas y económicos, que nos permitieran la adecuada intervención de los conocimientos faltantes en el desarrollo de nuestra función científica y así desarrollar en conjunto, un análisis con fundamento y sustancia, el cual está encaminado a describir, analizar y dar resultados capaces de beneficiar y mejorar la industria, en no solo aspectos de producción, sino también en materia de política y desarrollo económico industrial.

Al aplicar el estudio a nivel “del pequeño productor agrícola” le permitimos al mismo, el contar con herramientas que pueden ayudarlo a mejorar su economía y facilitarle los conocimientos necesarios para la creación de una producción adecuada de determinados cultivos, ampliando así sus conocimientos agrícolas, sustentados en la experiencia y la práctica, pero también en materia científica, ya que es escasa y no disponible para el mismo, por los aspectos socioculturales a los que se enfrenta en la actualidad.

De una forma simple y no exenta de carácter científico, se logró el desarrollo de la metodología, la cual resultó positiva para la evaluación económica de la actividad agrícola en la región, no sólo para la aplicación de ésta por el productor, sino también para los encargados de política económica en evaluación de riesgo y para los industriales agrícolas los cuales podrán utilizarla para eficientar su actividad y desarrollar más adecuadamente sus métodos de investigación. Esta permitió la creación de índices adecuados para el estudio de la actividad en términos reales, medibles y aplicables a todo el sistema agrícola.

Estos índices permitirán al interesado, una adecuada toma de decisiones, un replanteamiento de la productividad, un incremento en las utilidades y disminución de costos, y permitirán un desarrollo científico enfocado y dirigido, que se verá reflejado en un beneficio para los actores de la industria agrícola.

Aunado a ello, logramos determinar el cultivo de Caña de Azúcar objeto de estudio en su caracterización, definiendo los atributos relevantes y aspectos técnicos del mismo, para facilitarle al interesado la aplicación del mismo con intención de negocio, mostrándole los beneficios y dificultades que imperarían en su desarrollo.

Al estructurar la metodología, proporcionamos una estructura capaz de dirigir los objetivos de manera científica, veraz y medible en tiempo real, buscando su aplicación a escenarios futuros en tiempo.

Al generar los indicadores financieros, ampliamos los conocimientos de investigación de materia de ingeniería industrial a un campo diferente del tradicional, al demostrar que la ingeniería industrial puede aplicarse a toda actividad humana y que sin importar el área industrial a la que nos dediquemos como profesionistas, beneficiaremos a la actividad industrial de cualquier índole en nuestro país.

En respuesta a nuestras hipótesis, definimos como aplicable el incremento en la producción de Caña de Azúcar, porque es un producto que muestra posibilidades positivas reales para incrementar la productividad del sector agrícola, demostramos científicamente que un “pequeño productor” que cuente con los requerimientos necesarios para su aplicación, se vería beneficiado, porque el cultivo le permitiría generar ingresos superiores en la medida de cuatro años de siembra, aunado a los beneficios de contar con seguridad social y una esperanza de pensión por parte de las instituciones correspondientes, pero que su asignación necesitaría obligatoriamente la aplicación de un gasto en infraestructura obligatorio para el desarrollo del cultivo.

Para el caso de la industria cañera en general, podría ser inconveniente la ampliación de la producción por cuestiones económicas, en las cuales, al incrementar la producción, resultaría en un incremento de costos para la transformación del producto y por tanto el precio que se percibe por la producción, tendería a disminuir. Aunque tal escenario dependería de la situación económica nacional y mundial a la cual se encuentra subordinada la actividad y en donde los analistas de política económica y gobierno, tendrían que ajustar y analizar acorde a las necesidades imperantes de la economía globalizada actual.

Con respecto a la aplicación de cultivos diferentes a la Caña de Azúcar, se demuestra que la utilización de nuestra metodología, pudiera ser aprovechada de una forma positiva a todos los cultivos agrícolas y con muchas posibilidades de emplearse en otras actividades, como por ejemplo, al sector pecuario, pesquero, industrial, etc. Y que generaría resultados en materia de evaluación de proyectos, planeación estratégica y competitividad.

Para el caso del cultivo del Maíz Blanco, vemos un desequilibrio importante en referencia al costo de producirlo con el beneficio que recibe el productor; en otras palabras, ya está empezando a no resultar conveniente el sembrar maíz, porque no genera ingresos suficientes para solventar las necesidades sociales del productor, pero en contra parte vemos la importancia que implica este cultivo para la economía nacional e internacional, demostramos este paradigma con nuestro análisis.

Pero resulta también, a manera de recomendación; qué para volver más redituable y productivo el cultivo, es necesario incrementar el subsidio al precio de producto o hacer énfasis en reducir los costos de producción, tal vez, mediante un subsidio a los costos de producción, pero ello resultaría de un análisis conveniente a razón de la política agropecuaria nacional e internacional.

Para el cultivo de Limón Persa, cultivo multianual de nuestro estudio; vemos una realidad equilibrada, con muchas más posibilidades de crecimiento que el cultivo de Caña de Azúcar y de Maíz Blanco. Sus ingresos a los dos años de producción superan muchísimo al de los otros dos cultivos, no se encuentra en la actualidad, en necesidades de intervención de política económica, pero vemos que resulta en un cultivo elevado en costos de producción y tecnificación que no cualquier agricultor podría subsanar para su producción.

El productor que se interese por la aplicación de este cultivo en materia de negocio, tendría que enfrentarse a tres situaciones aplicables y de gran importancia.

La primera: que tendría que subsanar su supervivencia social y los costos del cultivo sin percibir ningún ingreso a lo largo de dos años promedio aproximadamente; esto implicaría el contar con ingresos externos que le permitan sobrevivir durante ese periodo de tiempo.

La segunda, que una vez realizada la cosecha, todos los aspectos de comercialización de su producto corren a cuenta del productor. Esto significa que el productor mismo tendría que posicionar su producto en el mercado y basarlo en las realidades económicas imperantes de ese periodo de tiempo.

Y por último, la tercera: la aplicación de este cultivo implica grandes gastos de tecnificación en la parcela. Eso significa que sólo un productor que cuente con liquidez acumulada podría desarrollar este cultivo y no un productor que anualmente necesite el total de sus ingresos producidos por la actividad agrícola.

Para este cultivo en específico recomendamos la reducción de los costos de tecnificación para volverlo más accesible para el general de los productores, con oportunidad de desarrollarlo y una mayor evaluación político económica para el desarrollo de sus posibilidades.

5.2 Recomendaciones

Después de haber concluido nuestra tesis; “EVALUACIÓN FINANCIERA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR: EL CASO DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE HIDALGO JALISCO” y de haber obtenido los resultados expuestos en apartados anteriores de nuestro estudio, podemos dar a los interesados, recomendaciones pertinentes que consideramos podrían mejorar la realidad actual de la industria agrícola municipal, regional, estatal y de país en general.

Primeramente para el Pequeño Productor:

- En el caso de contar con la posibilidad de elección de algún cultivo a producir, recomendamos la aplicación de ésta importante decisión basándose en metodologías científicas medibles y veraces que se adapten a sus necesidades y fundamentar su posterior actividad, y que le permitan definir los cambios en tiempo real para que determinen en qué lugar de la cadena productiva se tendrían que realizar ajustes y mejoras con el objetivo de incrementar la productividad.

Al Industrial Agrícola:

- Recomendamos la adaptación de sus procesos, no solo en materia económica, sino también al desarrollo y fomento de la aplicación científica en su industria, lo cual le permita la observación de escenarios futuros y aunados a ello, el mejoramiento de su adaptabilidad para así mejorar sus beneficios y estrategias empresariales.

Para los Encargados de Política Agrícola:

- Incrementar y aportar recursos a la investigación científica, que pudiera generar resultados que subsanen en cierta medida la problemática social, económica e industrial a la cual se enfrentan los actores de la actividad económica nacional, beneficiándose con la intervención adecuada de los procesos que realmente necesitan de su evaluación, sin gestionar de mala forma los recursos y adecuándolos a la realidad de nuestro país en función de un beneficio global, que beneficie tanto a la sociedad como al medio ambiente.

Anexo

Glosario

Zafra	Cosecha de la Caña de Azúcar y la temporada en que se realiza.
Espádices	En botánica, un espádice es un tipo de espiga, una inflorescencia con pequeñas flores apiñadas sobre un eje carnoso.
Surco	Un surco es una zanja, una cuneta o un cauce que se realiza sobre un terreno. En el ámbito de la agricultura, los surcos que se hacen con un arado o con una herramienta similar son muy importantes durante la labranza. Estas hendiduras también son empleadas para el riego del terreno.
Pizca	La cosecha del Maíz, que se puede realizar de forma manual. Donde se separan las mazorcas de la planta para llevarlas a un secado final, almacenarlas y desgranarlas.
Cultivo de temporal	Es aquel cultivo en el que el ser humano no contribuye a la irrigación de los campos, sino que utiliza únicamente la que proviene de la lluvia.
Cultivo de riego	Consiste en el suministro de las necesarias cantidades de agua a los cultivos mediante diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere inversiones de capital y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequia, aspersores, alberca, etc., que exige, a su vez, un desarrollo técnico avanzado.
Riego por goteo	El Riego por Goteo, igualmente conocido bajo el nombre de «riego gota a gota», es un método de irrigación utilizado en las zonas áridas pues permite la utilización óptima de agua y abonos. El agua aplicada por este método de riego, se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros), que incrementan la producción.
Pedúnculo	En Botánica se llama pedúnculo, pedículo o pedicelo (si bien éste último término se aplica más a setas), a la ramita o rabillo que sostiene una inflorescencia o un fruto tras su fecundación.
Cajeteo	Actividad que se realiza con dos finalidades, quitar la maleza y acondicionar espacio para la filtración del agua durante la lluvia o para depositar el agua al regar los árboles.

Rizoma	En Biología, un rizoma es un tallo subterráneo con varias yemas que crecen de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos.
Panocha	En botánica, espiga de raquis grueso y granos muy apretados.
Karbe	El karbe es el sistema de pago de la caña de azúcar a productores abastecedores de los ingenios de México. Sus iniciales significan: kilogramos de azúcar recuperable base estándar.
Trilla de maíz	Se denomina “Trilla” a la operación que se hace con los cereales, tras la siega o cosecha, para separar el grano de la paja.
Macroeconomía	Macroeconomía es aquella parte, rama de la Economía, que se ocupa especialmente del análisis de las magnitudes económicas colectivas o globales, tales como la renta nacional, el empleo, el desempleo, la deflación, el ahorro, el consumo, el crecimiento, la inflación y el producto bruto interior, entre otros.
Subsidio	<p>Un subsidio, como estímulo de la economía, es la diferencia entre el precio real de un bien o servicio y el precio real cobrado al consumidor de estos bienes o servicios. En economía el subsidio se aplica para estimular artificialmente el consumo o la producción de un bien o servicio. Son los mecanismos contrarios a los impuestos.</p> <p>Generalmente la aplicación de subsidios específicos al consumo o a la producción de un producto cualquiera tiene su origen en la intención de los Estados de alcanzar metas sociales, o bien para favorecer (por distintas razones) a determinadas personas, actividades o zonas de un país.</p>
Análisis de Sensibilidad	El análisis de sensibilidad, es una herramienta que nos proporcionar la información básica para tomar una decisión acorde al grado de riesgo de un proyecto de inversión y nos permite visualizar de forma inmediata las ventajas y desventajas económicas de un proyecto.
Valor Presente Neto	Valor Presente Neto es una medida del Beneficio que rinde un proyecto de Inversión a través de toda su vida útil; se define como el Valor Presente de su Flujo de Ingresos Futuros menos el Valor Presente de su Flujo de Costos.
Inflación Acumulada	Es el porcentaje que muestra la variación del índice nacional de precios al consumidor al final de cada mes, en relación con diciembre del año anterior.

Evidencia de investigación de campo



Oficinas Regionales de la Asociación de Cañeros C.N.P.R. Municipio de Tala Jalisco.



Oficinas Regionales de la Confederación Nacional Cañera C.N.C. Municipio de Tala Jalisco.



Campo cañero “El Cuervo” con socas a 2 años de cultivo en crecimiento de 3 meses. En el Poblado del Tepehuaje de Morelos. Municipio de san Martín de Hidalgo Jalisco.



Ing. Ramiro Meza, explicando las características del cultivo de Caña de Azúcar. Campo cañero “El Cuervo” con socas a 9 años de cultivo en crecimiento de 8 meses. En el Poblado del Tepehuaje de Morelos. Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.



Campo cañero “El Cuervo” con resocas a 2 años de cultivo en crecimiento de 3 meses. En el Poblado del Tepehuaje de Morelos. Municipio de san Martín de Hidalgo Jalisco.



“Yemas” se la semilla de Caña de Azúcar



Campo Limonero “El Potrero” con cultivo de limón a 3 años de siembra. En el Poblado del Tepehuaje de Morelos. Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.



El Ing. Ramiro Meza, Dando la Explicación del cultivo de Limón Persa, en el campo limonero “El Potrero”, donde se observa en el suelo; el sistema de Riego por goteo.



Producto del cultivo de Limón Persa. Campo limonero “El Potrero” poblado del Tepehuaje de Morelos. Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.



Cultivo de Maíz Blanco a 9 meses de crecimiento. Huerta “Tía Pola”. Tepehuaje de Morelos. Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.



Explicación del cultivo de Maíz Blanco, por parte del Ing. Ramiro Meza en la Huerta “Tía Pola” en el poblado del Tepehuaje de Morelos. Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.



Cultivo de Maíz Blanco a 9 meses de crecimiento, en donde se observa las características del cultivo, así como la mazorca de Maíz Blanco. Huerta “Tía Pola” poblado del Tepehuaje de Morelos. Municipio de San Martín de Hidalgo Jalisco.

Referencias

¹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. Panorama Sociodemográfico de México, 2011.

² Constitución Política del Estado de Jalisco; artículos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 14, 19 fracciones I y II, 21, 22 fracciones I, IV, XXI y XXII de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco.

³ Castillo, Sánchez Yoaly. Propuesta de análisis y delimitación regional: Región Valles (estudio de caso). En línea, Disponible: <http://sincronia.cucsh.udg.mx/castillosanchez04.pdf>

⁴ Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco. IITEJ. Configuración Vectorial del Estado de Jalisco de 1979 y 2003

⁵ Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco. Configuración Vectorial del Estado de Jalisco de 1979 y 2003

⁶ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. www.inegi.org.mx

⁷ Secretaria de Desarrollo Urbano. Programa Estatal de Desarrollo Urbano 1995-2001. Octubre de 1996. 8

Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Decreto de aprobación del Programa Hidráulico 1995-2000. Diario Oficial de la Federación, lunes 10 de junio de 1996.

^{9, 10} Secretaria de Desarrollo Urbano. SEDEUR. Jalisco. Programa Estatal de Desarrollo Urbano 1995-2001. Octubre de 1996.

¹¹ Comisión Estatal del Agua Jalisco. <http://www.ceajalisco.gob.mx/reg11.html>

^{12, 13, 14, 15, 16, 17} Sistema Estatal de Información Jalisco. SEIJAL en base a datos proporcionados por el INEGI, Censos Económicos 2004 - 2009.

¹⁸ <http://www.zafranet.com/2013/10/jos-mara-martnez-tala/>

^{19, 20, 38, 39} Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, en <http://www.inegi.org.mx>

^{21, 22} <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/san-martin-hidalgo>

^{23, 24, 25,} Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco. IIEG con información de SEMADES, 200, 2010; SEMARNAT, 200; CONAGUA, 2010; CONABIO, 2010; INEGI, 1982, 205, 207; CONAFOR, 207; CEA, 207; CCA, 2010.

^{26, 34, 35} Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, IITEJ; 2012. Con información de SEMADES, 2000, 2010; SEMARNAT, 2000; CONAGUA, 2010; CONABIO, 2010; INEGI, 1982, 2005, 2007; CONAFOR, 2007; CEA, 2007; CCA, 2010.

^{27, 28, 29, 30} Análisis Sociodemográfico por Región. Consejo Estatal de Población 2011, en <http://coepo.jalisco.gob.mx>

- 31, 32, 33 Comisión Estatal del Agua. Gobierno del Estado de Jalisco. 2015. <http://www.ceajalisco.gob.mx/reg11.html>
- 36, 37 Consejo Estatal de Población. Gobierno del Estado de Jalisco. 2015. <http://www.jalisco.gob.mx/wps/portal/coepo>
- 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP. 2015. <http://www.siap.gob.mx/maiz-grano>
- 47, 48, 49, 50 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP. 2015. <http://www.siap.gob.mx/limon-persa>
- 51 Cítricos Selectos de San Martín de Hidalgo. 2015. <http://www.jalisco.gob.mx/es/noticias-referencias/citricos-selectos-de-san-martin-hidalgo>
- 52, 53, 54, 55, 56, 57 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP. 2015. <http://www.siap.gob.mx/cana-de-azucar/>
- 58, 59, 60, 61 Ing. Agrónomo Ramiro Meza Zarate. Municipio de San Martín de Hidalgo. Jalisco. 2015.
- 62 Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. México. 2005. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LDSCA.pdf>
- 63 Comisión Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar. CONADESUCA. México. 2015. <http://www.conadesuca.gob.mx/>
- 64, 67 Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. Términos de Referencia para el Desarrollo de una Metodología de la Medición de la Competitividad de los Sistemas Producto. Proyecto de Evaluación y Análisis de Políticas. 2008. <http://www.fao-evaluacion.org.mx/pagina/presentacion>.
- 65 Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. México. 2005. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235.pdf>
- 66 Monke, Erik A. and Scott R. Pearson. The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development. Cornell University Press. U.S.A. 1989.
- 68 Apuntes de Ingeniería Financiera. Cassiodoro Domínguez Crisanto. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Aragón. 2013.
- 69 Banco de México. 2016. <http://www.banxico.org.mx/dyn/portal-inflacion/index.html>
- 70, 71, 72 Salomón Salcedo baca. Competitividad de la Agricultura en América latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Santiago de Chile. 2007.

