



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA

ITM

TESIS:

**Incorporación de prácticas de ganadería sostenible al rancho Xpuhuy
para incrementar su desempeño económico y socio-ambiental**

PARA OPTAR EL GRADO DE:

**MAESTRO EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DESARROLLO
REGIONAL**

PRESENTA:

LARN. César Abraham Calderón Ojeda

ASESOR:

Dr. Gustavo Adolfo Monforte Méndez

CO-ASESOR:

Dr. José Bernardino Castillo Camaal

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

11 DE JUNIO DE 2021

Hoja de autorización de impresión



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO.

Instituto Tecnológico de Mérida

DEPENDENCIA: DIV. DE EST. DE POSG. E INV.

No. DE OFICIO: X-/21

Mérida, Yucatán, 12/mayo/2021

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

C. CÉSAR ABRAHAM CALDERÓN OJEDA
PASANTE DE LA MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN
DE EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL
PRESENTE.

De acuerdo al fallo emitido por su director **Gustavo Adolfo Monforte Méndez**, codirigido por José Bernardino Castillo Caamal y la comisión revisora integrada por Mayanin Asunción Sosa Alcaraz, José Francisco Sarmiento Franco y Alfonso Munguía Gil, considerando que cubre los requisitos establecidos en el Reglamento de Titulación de los Institutos Tecnológicos le autorizamos la impresión de su trabajo profesional con la TESIS:

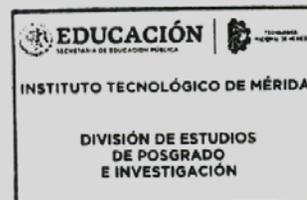
"INCORPORACIÓN DE PRÁCTICAS DE GANADERÍA SOSTENIBLE AL RANCHO XPUHUY PARA INCREMENTAR SU DESEMPEÑO ECONÓMICO Y SOCIOAMBIENTAL".

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica


HERMINIA ANDREA ULIDABRI BENÍTEZ
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN

C.p. Archivo
HAUB/AMPC/zac



Km. 5 Carretera Mérida-Progreso A.P 911 C.P
97118 Mérida Yucatán, México, Tels. 964-
50-00, Ext. 10001, 10401 10601,10201
email: contacto@merida.tecnm.mx
web: itmerida.mx



Agradecimientos

Agradezco a Dios por concederme la gracia de estudiar sobre una realidad tan apasionante; al CONACYT por brindarme los recursos académicos y económicos para el proyecto; a los doctores de la maestría que me acompañaron, especialmente, al Dr. Gustavo Monforte, a la Dra. Dra. Mayanin Sosa, y al Dr. José Castillo por su apoyo y su paciencia en la elaboración de la tesis; a mis padres y hermanos que me impulsaron a continuar con mis estudios; y a mis amigos que se involucraron en la investigación.

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico, primordialmente, a Dios, quien confía la gestión de los recursos naturales sobre la humanidad. Le atribuyo y ofrendo todo mi empeño y mi tiempo en este trabajo que, por su gracia, logro concluir.

A los campesinos, ganaderos y estudiantes que de buena voluntad tienen la esperanza de aprender sirviendo y construir una próspera casa común para las próximas generaciones.

Cariñosamente se lo dedico a mi papá y a mi mamá, quienes me cultivaron el amor a la ganadería y la enseñanza sobre el cuidado sobre el bien común.

Resumen

El sector rural ganadero pertenece a una industria que tiene factores y componentes complejos dependiendo de la región en que se encuentre, y variando de igual forma los recursos naturales con que este cuenta. En el contexto histórico de la ganadería de Yucatán, se puede encontrar un sistema tradicional ganadero que consiste en la maximización del rendimiento económico a costa de los ecosistemas en donde se desarrolla, produciendo impactos ambientales, sociales y por consiguiente económicos. Ante este desafío, es necesario buscar una sustentabilidad agropecuaria que prevean nuevos modelos atractivos al medio ambiente, a la restauración ecológica y social, incluso a la rentabilidad ganadera. Por consiguiente, la presente investigación tiene como objetivo principal contribuir al desempeño sustentable de un rancho ganadero mediante buenas prácticas de ganadería sostenible que se presentan como alternativas contra estos métodos dominantes de producción. Para ello, se realizó un trabajo de investigación e intervención orientado a la proyección de los intereses del propietario, así como del beneficio integral de la Unidad de Producción Pecuaria (UPP), la planificación e implementación de diversos indicadores de sustentabilidad, que funcionan como parámetros de medición para conocer la realidad del rancho. La temporalidad del trabajo se enfocó predominantemente en las acciones a corto plazo, sin descuidar la visión constructiva de las buenas prácticas a largo plazo. De tal manera que, fue necesario involucrar a toda la organización para comprometer estas acciones y cuenten con la capacitación suficiente para saber gestionar los recursos naturales disponibles. Los resultados atestiguan la falta de conocimiento general sobre el sistema productivo, y la manera en que los indicadores sustentables permiten identificar las prioridades y urgencias que requieren ser atendidos de forma holística. Por lo que se estandarizaron los resultados de las tres dimensiones atendidas, en función de un reconocimiento práctico y escalable –baja, mediana o completa- de la sustentabilidad de la UPP. Asimismo, se discute la complejidad política y socioeconómica que atraviesan los sistemas productivos pecuarios, que conducen hacia un efecto contrario al desarrollo regional.

Palabras clave: Recursos naturales, sistema tradicional ganadero, Impactos ambientales, ganadería sostenible, indicadores de sustentabilidad.

Abstract

The rural livestock sector belongs to an industry that has complex factors and components depending on the region in which it is located, and varying in the same way the natural resources that it has. In the historical context of livestock in Yucatan, it can be found livestock's traditional systems which consists in maximizing economic performance at the expense of the ecosystems where it is developed, producing environmental, social and, consequently economic impacts. Faced with this challenge, it is necessary to do a research about an agricultural sustainability that foresees new attractive models for the environment, ecological and social restoration, even for livestock profitability. Therefore, the main objective of this research is to contribute to the sustainable performance stockbreeding through good sustainable cattle practices that are introduced as alternatives against these dominant production methods. Consequently, a research and intervention work was carried out focused on projecting the interests of the owner, as well as the integral benefit of the Livestock Production Unit (UPP), the planning and implementation of various sustainability indicators, which operate as measurement parameters to know the reality of the ranch. The temporary nature of the work was predominantly focused on short-term actions, without neglecting the constructive vision of good long-term practices. In such a way, it was necessary to involve the entire organization to commit these actions and have sufficient training to know how to manage the available natural resources. The results prove the lack of general knowledge about the production system, and the way in which sustainable indicators allow the identification of priorities and urgencies that need to be managed in a holistic way. Therefore, the results of the three dimensions attended were standardized, based on a practical and scalable recognition - low, medium or complete - of the sustainability of the UPP. Likewise, the political and socioeconomic complexity of livestock production systems, leading to an effect contrary to regional development, is discussed.

Key words : Natural resources ; traditional livestock system ; environmental impacts ; sustainable livestock ; sustainability indicator

Contenido

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema de investigación	4
1.3 Preguntas de investigación	6
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	7
1.5 Justificación.....	7
1.6 Hipótesis inicial.....	8
1.7 Limitaciones	8
1.8 Delimitación.....	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Desarrollo Sustentable	9
2.2 Ganadería Sustentable	15
2.2.1 La ganadería sustentable y los sistemas silvopastoriles	17
2.3 Tipos de producción ganaderas	20
2.4 Los sistemas silvopastoriles y sus variantes	22
2.5 Modelos técnicos en la ganadería.....	23
2.6 Modelos productivos de la ganadería	23
2.7 Modelos económicos en la ganadería.....	25
2.8 Beneficios ambientales en el sector bovino.....	26
2.9 Economía ecológica en la ganadería de México	26
CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL	29
3.1 Impacto de la ganadería en México	29
3.2 Situación ganadera en la región.....	31
3.3 El impacto ganadero en Yucatán.....	33
3.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal	35
3.5 Municipio de Seyé	36
3.6 UGA correspondiente.....	38
3.7 Actividades económicas	39
3.8 Caracterización de UPP's.....	41

3.8.1	La Unidad de Producción Pecuaria “Xpuhuy”	42
3.8.2	Origen y evolución de la UPP	42
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA		45
4.1	Revisión de opciones metodológicas	45
4.2	Tipo de investigación.....	50
4.3	Diseño de investigación.....	51
4.4	Unidad de análisis, población y muestra.....	56
4.5	Definición conceptual y operacional de las variables y los indicadores de estudio.	57
4.5.1	Tabla de indicadores para la UPP.....	58
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	63
4.7	Procedimiento de análisis de la información	63
CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		64
5.1	Caracterización del desempeño económico-productivo, ambiental y social de la UPP.	64
5.1.1	Desempeño económico-productivo.....	64
5.1.2	Desempeño ambiental	71
5.1.3	Desempeño social	78
5.2	Plan de acción a corto, mediano y largo plazo para la incorporación de prácticas ganaderas sostenibles con mayor viabilidad técnica, económica y socio-ambiental en la UPP	82
5.2.1	Objetivos y estrategias generales para cada aspecto a mejorar:	83
5.2.2	Acciones a corto plazo.....	84
5.3	Observación participante de la implementación del plan de acción a corto plazo.	90
5.3.1	Económico-productivo:	90
5.3.2	Sociales.....	99
5.4	Evaluación de los resultados de la implementación de las acciones a corto plazo en términos de la mejora del desempeño económico socio-ambiental con respecto a la situación inicial.....	100
5.5	Discusión de resultados.....	106
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		114
6.1	Conclusiones.....	114
6.2	Recomendaciones	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		120
ANEXO A. EFICACIA DE GESTACIÓN Y PARTO		127
ANEXO B. EFICIENCIA DE MANEJO DE POTREROS		128

ANEXO C. CALIDAD DE ALIMENTACIÓN	129
ANEXO D. VOLUMEN PROMEDIO DE AGUA EXTRAÍDA.....	130
ANEXO E. TABLA DE REGISTRO DEL CONSUMO DE AGUA (m ³) POR DÍA.....	131
ANEXO F. ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA	133
ANEXO G. SITUACIÓN FINANCIERA: BALANCE GENERAL 2019 Y ESTADO DE RESULTADO 2020.....	135

Índice de Tablas

Tabla 1.1. Existencia de ganado bovino por manejo del ganado.....	5
Tabla 1.2 Existencias de ganado bovino por manejo del ganado.....	5
Tabla 3.1 Unidades de Producción Pecuaria	42
Tabla 3.2 Producción de Bovinos	42
Tabla 4.1 Indicadores por dimensión y atributo	47
Tabla 4.2. Estructura de la matriz de marco lógico.....	50
Tabla 4.3 Tabla de Indicadores Económico-Productivo	58
Tabla 4.4 Tabla de Indicadores Ambientales	60
Tabla 4.5 Tabla de Indicadores Sociales.....	62
Tabla 5.1 Egresos de la UPP	65
Tabla 5.2 Número de partos	67
Tabla 5.3 Insumos para animales	69
Tabla 5.4 Dieta Total	69
Tabla 5.5 Insumos y valor nutricional.....	70
Tabla 5.6 Biodiversidad en la UPP.....	74
Tabla 5.7 Residuos orgánicos e inorgánicos	77
Tabla 5.8 Equipo de Seguridad.....	80
Tabla 5.9 Atributos a Mejorar	83
Tabla 5.10 Acciones a mediano y largo plazo	89
Tabla 5.11 Registro reproductivo.....	91
Tabla 5.12 Registro de crianza.....	92
Tabla 5.13 Manejo de Becerros	92
Tabla 5.14 Evaluación del indicador económico-productivo	100
Tabla 5.15 Evaluación del indicador ambiental y social.....	101
Tabla 5.16 Valor ponderado de los indicadores.....	102

Índice de Figuras

Figura 2.1 Proyecciones de crecimiento anual en el consumo de carne.....	22
Figura 3.1 Presupuestos asignados a la actividad agropecuaria	31
Figura 3.2 Producción bovina en Yucatán 2019.....	34
Figura 3.3 Mapa del Estado de Yucatán con los grados de marginación correspondientes a cada municipio	37
Figura 3.4 Actividades económicas Seyé.....	40
Figura 3.5 Producción pecuaria	41
Figura 4.1 Modelo de intervención de Lippitt & Lippitt.....	45
Figura 4.2 Esquema general del modelo de intervención	52
Figura 4.3 Relación de variables	57
Figura 5.1 Área de manejo de potreros	93
Figura 5.2 Alambrado y árboles	94
Figura 5.3 Área intervenida y estudiada.....	95
Figura 5.4. Distribución métrica del área sembrada de <i>L. leucocephala</i> con Pasto estrella	95
Figura 5.5 Sistema de riego.....	96
Figura 5.6 Forraje arboreo	97
Figura 5.7 Consumo de Agua.....	97
Figura 5.8 Consumo Eléctrico	98
Figura 5.9 Resultados de la dimensión económico-productivo.....	103
Figura 5.10 Resultados de la dimensión ambiental	103
Figura 5.11 Resultados de la dimensión social	104
Figura 5.12 Resultado de todos los indicadores	104

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La ganadería es un sistema complejo multifactorial que su situación varía en cuanto a la región ubicada, dotada por diversos recursos naturales. En la presente investigación, se describen los problemas sobre cómo los ganaderos, por lo general, se encuentran con problemas en la producción en suelos y capacidad de carga de la unidad de producción que, conlleva a la mala alimentación de los animales y la erosión del suelo, haciendo que tenga menores ingresos y mayor utilización de insumos como alternativas para mejorar su entorno productivo (Lanza, 1999). Para ello, es necesario buscar una sustentabilidad pecuaria en componentes alimenticios para la ganadería, y de acuerdo con la definición de Llanderal (2006) podemos encontrar los sistemas silvopastoriles como *“Técnica de producción pecuaria en la cual las plantas leñosas perennes (árboles y/o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (animales y plantas forrajeras herbáceas) bajo un sistema de manejo integral”*.

Es así como surge la agroforestería, una técnica de producción pecuaria que se adapta al ecosistema de cada región y busca trabajar en la interacción entre los componentes forestales, pecuarios y agrícolas de acuerdo a los objetivos del productor. De tal manera que, las formas de asociación de los cultivos, conducen a un aprovechamiento espacial y temporal con un enfoque de maximización del uso de la tierra con menor impacto ambiental.

Los sistemas silvopastoriles permiten abarcar desde aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales, que abren paso a soluciones sustentables de prácticas ganaderas a los sectores productivos de las regiones tropicales (Ibrahim, 2006). A la par, la dotación de forraje proporcionado al ganado (frecuentemente a bovino y ovino) resulta demasiado beneficioso en cuanto a fibras y proteínas (Bacab, et al, 2013). Existen estudios comparativos de la calidad nutricional de cada especie comparada con las dietas comerciales adaptadas a los diferentes sistemas pecuarios, avalando la eficiencia de los sistemas silvopastoriles como una opción sustentable en la producción ganadera. Cada especie seleccionada dentro de esta investigación funciona como un complemento que permite desarrollar agroecosistemas con el objetivo de maximizar el uso de la tierra, previendo factores temporales y espaciales (Russo, 2015).

Actualmente, existen producciones agropecuarias donde los campos erosionados o la capacidad alimenticia pecuaria son insuficientes en las ganaderías. Dicho panorama, tiene su origen en las políticas públicas a principios de los 70, desde el mandato de Luis Echeverría (Mandato presidencial de 1970-1976) hasta Miguel de la Madrid (Mandato presidencial de 1982-1988), donde según Simonian (2007) buscaron una conservación ecológica, pero en sus periodos se talaron más de 140 mil hectáreas con el fin de proporcionar mejores especies para la producción primaria. Esto ocasionó que se pierda un principio agroecológico importante: “mientras más se parezca el sistema agroecológico al ecosistema es más sustentable” (Gliessman, 2002).

Mientras tanto, la ocupación ganadera en Yucatán es de casi 4 millones de hectáreas (Ramírez & Rivera, 2004), siendo el 21% de la superficie total del Estado de Yucatán, utilizando mayormente el sistema de pastoreo con gramíneas forrajeras, teniendo un impacto negativo sobre los suelos y la biodiversidad de Yucatán. Actualmente el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) no ha registrado los tipos y técnicas de las producciones pecuarias dentro de la Península de Yucatán, pero los análisis con las herramientas de sistemas de información geográfica, permiten apreciar las concentraciones de pastos en las producciones ganaderas (véase la ilustración 1), lográndose entender los métodos que tienen en común los productores regionales, con la poca utilización de agroecosistemas acordes a la biodiversidad natural de la zona.

Figura 1.1 . Concentración del 90% de la superficie sembrada de pastos en el estado de Yucatán



Fuente: INEGI (2004)

De acuerdo con los datos del INEGI en el 2004, se observa un crecimiento de productores en el Estado de Yucatán y con ello las prácticas en monocultivos con gramíneas forrajeras que representan pérdida del entorno natural. El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018) reporta en su infografía alimentaria 2015, que dichas prácticas se elaboran con la justificación de un mejor desarrollo económico con generaciones de más de 28 mil toneladas de carne en canal equivalentes a un valor aproximado de \$1,872 MDP. No obstante, ante este panorama económico, no se toman en cuenta otros valores que incurren dentro de los gastos efectuados hasta el final de los procesos de la actividad ganadera. Puesto que, existen externalizaciones ambientales que se deben contabilizar no sólo para un desarrollo económico, sino un desarrollo regional. En el caso de la ganadería, se deben considerar los gastos incurridos por los insumos para la rehabilitación de suelos, afectaciones por la importación de granos y alimentos balanceados. Las consecuencias son los abusos en los recursos naturales, sin tiempo de espera para recuperación de agostaderos y sin control ni medida de los gastos incurridos dentro de la producción.

Es por ello que se necesitan nuevas prácticas de producción pecuaria, que permitan fomentar la sustentabilidad del sector ganadero para obtener mejores resultados económicos, ambientales,

sociales y técnicos, con menor dependencia a insumos importados, optimizando el uso del suelo y agua con diversificaciones acordes a la ecología regional (Solorio, 2009).

1.2 Planteamiento del problema de investigación

El rancho Xpuhuy es una unidad de producción bovina establecida en Seyé, Yucatán dedicado a la producción de pies de cría para la venta de destetes. Particularmente, este municipio presenta dificultades para las actividades agropecuarias, debido al tipo de ecosistema en la que se encuentra. El municipio de Seyé se encuentra dentro de la bitácora ambiental del Estado de Yucatán, en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de la planicie de Izamal, donde se señalan actividades compatibles, condicionadas e incompatibles en la región de acuerdo a la naturaleza de la zona. La ganadería semi-extensiva y extensiva es comúnmente encontrada en el municipio por su sistema tradicional, método que se realiza también en este rancho, por lo que se desconoce cuáles son los sistemas ganaderos que contribuyan en gran medida al desempeño económico y socio-ambiental. A continuación, se presenta una tabla del INEGI, presentada para la Encuesta Nacional Agropecuaria 2017.

Tabla 1.1. Existencia de ganado bovino por manejo del ganado

**Existencias de ganado bovino por manejo del ganado
Al 30 de septiembre de 2014
(Cabezas)**

Cuadro 13.3

Manejo del ganado	Existencias de ganado
Total	479 351
Libre pastoreo	131 716
Pastoreo controlado	290 799
En corral o establo	5 753
En corral, establo y pastoreo	40 684
Otros	10 399

Fuente: INEGI (2014)

Tabla 1.2 Existencias de ganado bovino por manejo del ganado

Manejo del ganado	Número de cabezas
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	31 948 274
Libre pastoreo	19 427 549
Pastoreo controlado	5 725 158
En corral o establo	4 890 959
En corral o establo y pastoreo	1 745 546
No clasificados	159 061

Fuente: INEGI Encuesta Nacional Agropecuaria (2017)

Por otro lado, el rancho presenta poco aprovechamiento territorial en cuanto al uso de sus recursos naturales teniendo como consecuencia niveles de producción muy bajos en la biomasa disponible para los animales, ya que se limitan los agostaderos a la utilización de pastos, así como su continua erosión del suelo por el paso de los bovinos sobre ella. Dichas adversidades, limita el desarrollo de la unidad productiva puesto que la capacidad de carga tradicional brinda una alimentación pecuaria de bajo rendimiento (Lanza, 1999).

Las repercusiones de los sistemas tradicionales dentro del rancho, han tenido como consecuencia un rendimiento económico muy bajo, puesto que no se han establecido controles e indicadores en las diversas áreas productivas tales como en los agostaderos, el área de corte y acarreo, el control del agua en los bebederos, la estandarización del sistema de riego para los agostaderos, la ganancia de peso vivo por tiempo, así como tampoco se realizan prácticas de composteo para el abono de

los agostaderos, cuyo resultado total de estas malas prácticas conducen a la compra de fertilizantes para el suelo, insumos médicos pecuarios con más potencia, bajo control del consumo eléctrico, remediaciones para problemas técnicos o de infraestructura, entre otras.

La combinación del manejo tradicional con el bajo control de la unidad productiva, hace evidente el abuso de los limitados recursos naturales que se encuentran dentro del terreno, así como deja en evidencia el impacto ambiental generado por su manejo parcial e incompleto de las diversas áreas productivas, por lo que se desconoce cuáles son los sistemas ganaderos que contribuyan en gran medida al desempeño económico y socio-ambiental.

1.3 Preguntas de investigación

La pregunta general de investigación se enfoca a responder: ¿Cuáles son las prácticas de una ganadería sostenible que pueden contribuir en gran medida al desempeño económico y socio-ambiental de la unidad productiva pecuaria “Xpuhuy”?

La pregunta general suscita preguntas de carácter más específico como lo son:

1. ¿Cómo es el desempeño productivo, económico y socio-ambiental de una Unidad de Producción Pecuaria?
2. ¿Cuáles son los tipos de producción ganadera con un mejor desempeño?
3. ¿Cuál sería el alcance de la integración de un plan con base en las innovaciones identificadas en el rancho “Xpuhuy”?
4. ¿Cuáles serían las primeras acciones para llevar al cabo una operación inicial? ¿Qué acciones se requieren para llevar al cabo una primera intervención?
5. ¿Cómo se podrían evaluar las primeras acciones de la implementación del plan?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

1. Contribuir a la mejora del desempeño económico-productivo, social y ambiental de la unidad productiva de Xpuhuy a través de las prácticas de una ganadería sostenible

1.4.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar el desempeño productivo, económico y socio-ambiental de la UPP.
2. Analizar descriptivamente los tipos de producción ganadera que sirvan para las mejoras del desempeño económico y socio-ambiental de la UPP.
3. Seleccionar las prácticas ganaderas sostenibles con mayor viabilidad técnica, económica y socio-ambiental para su integración a un plan de acción a corto-mediano-largo plazo para la UPP de estudio.
4. Facilitar y dar seguimiento a la implementación del plan de acción a corto plazo.
5. Evaluar los resultados de la implementación en términos de la mejora del desempeño económico socio-ambiental con respecto a la situación inicial

1.5 Justificación

La dinámica del sector primario estatal, presentan diversos obstáculos a causa de un mercado muy competitivo y exigencias sociales-ambientales que deben ser atendidas para presentar mejores producciones agropecuarias. Gracias a la participación ciudadana, y a las estatales, los proyectos en la industria agrícola se ven con la necesidad de contemplar a diversas partes interesadas en su entorno exógeno. Esto conlleva, a que las producciones tengan una alta consideración al medio ambiente, a la inclusión de las comunidades aledañas y la búsqueda de mejores tecnologías para la aplicación en el sector rural.

Debido a ello, la relevancia de la elaboración de un modelo que permita involucrar diversos temas de índole técnico-científicos, fomenta el abanico de propuestas para el avance de la ganadería yucateca hacia la sustentabilidad regional.

1.6 Hipótesis inicial

Las prácticas de ganadería sostenible tienen aportación positiva sobre los indicadores económicos y socioambientales de una Unidad de Producción Pecuaria

1.7 Limitaciones

La investigación se realizará con recursos propios derivados de la beca otorgada por del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) comprendió en un marco de tiempo de no mayor a dos años, empezando desde agosto del 2018 y concluyendo en agosto de 2020, correspondiente al calendario de estudios del posgrado de Planificación de Empresas y Desarrollo Regional.

1.8 Delimitación

La investigación se situará en el municipio de Seyé, Yucatán dentro de la unidad productiva ganadera denominada “Xpuhuy”, abarcando las áreas seleccionadas por el propietario para el presente estudio.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abordan los principales temas alrededor del planteamiento del problema y se presentan los conceptos, estudios y teorías primordiales relacionados a la actividad agropecuaria, agroforestería y al desarrollo sustentable.

2.1 Desarrollo Sustentable

En el crecimiento, ha aparecido la crisis. En ello, Morín (1993) menciona que la idea del desarrollo tiene su fundamento en la noción biológica que conlleva a una supuesta analogía del aspecto social y económico. La noción de desarrollo socioeconómico, lleva consigo un futuro desconocido e incierto. Con estos supuestos, la progresión social era una noción de la cual se cree, dentro del desarrollo de la técnica y la ciencia, al ser humano como soberano de la tierra.

Con respecto al desarrollo, se contempla la expansión como resultado primordial. El desarrollo aparece no sólo como ganancia y conquista, sino también como desposesión y pérdida de una relación fundamental con la naturaleza, pérdida de una comunidad primordial, pérdida de una sustancia nutricia sin la cual el “consumo” no es más que veneno. Lo esencial apenas aparece, con una importancia incalculable: Es la pérdida del falso infinito en que se lanzó el crecimiento industrial y todo el enorme proceso llamado de desarrollo; la necesidad de renunciar a la idea reduccionista que hacía del crecimiento industrial la panacea universal del desarrollo antropológico-social. Se desvela una contradicción interna radical del mito del desarrollo. Se concebía al productor como el regulador interno del desarrollo. Sería necesario reformular el concepto de desarrollo, reestructurarlo. No subordinar más el desarrollo al crecimiento, sino el crecimiento al desarrollo (Morín, 1993).

En la Ciencia Regional la propuesta de un "desarrollo sustentable o sostenible" también forma parte actual de estas nuevas líneas de investigación. Este enfoque retoma la reflexión que el proceso de desarrollo actual ha descuidado la interacción de la economía y la sociedad con el ambiente, es decir, la relación de los sistemas sociales con su entorno. En conjunto, esta pluralidad de marcos teórico-metodológicos abre rutas temáticas inéditas y cautivantes para la Ciencia Regional, así como especializaciones y enfoques impelidos por los cambios de este fin de siglo. Se afirma que, por encima de todo, en una visión de largo plazo, los países deberán encaminar sus esfuerzos tanto al desarrollo sustentable y equitativo dentro de su propio territorio como a la cooperación internacional, global, en la

misma materia y con los mismos objetivos.

El Paradigma Ecológico o de la Región Sustentable deriva del reconocimiento a lo limitado de los recursos de que disponen las regiones. Esto último ha nacido de la crítica a los "paradigmas del mercado y del estado" descritos, los cuales a su vez tienen en común un supuesto muy particular: el del "crecimiento ilimitado". El crecimiento es un aumento cuantitativo de los elementos o estructuras del sistema de una economía. En los paradigmas hasta ahora considerados se hace referencia al crecimiento cuando se alude al incremento del producto de un país; al "aumento" del ingreso personal o del número de empresas; cuando en los programas de desarrollo se pretende que a través de las inversiones se logre la mejora económica; o sencillamente cuando se acumula capital (Miguel, 2004).

El pensamiento judío-cristiano desmitificó la naturaleza, quitándole un carácter divino, pero sin dejar de admirarla por su esplendor y su inmensidad. En ese sentido, se destaca el compromiso ante ella, pues corresponde al hombre en su libertad y responsabilidad, incluir el retorno a la naturaleza en su ambiente y en el mundo, con el deber de cultivar sus propias capacidades para protegerlo y desarrollar sus potencialidades. Desde lo religioso hasta lo humano, se debe reconocer el valor y la fragilidad de la naturaleza, y al mismo tiempo las capacidades que el Creador otorgó, ya que esto permite terminar con el mito moderno del progreso material sin límites (Francisco, 2015).

De la encíclica *Laudato sí* (2015) se rescata un fragmento sobre el discurso de Benedicto XVI: "existe una ecología del hombre porque también el hombre posee una naturaleza que él debe respetar y que no puede manipular a su antojo". La ecología humana es inseparable del bien común: "es el conjunto de condiciones de la vida social que hacen posible a las asociaciones y a cada uno de sus miembros el logro más pleno y fácil de la propia perfección". Menciona la carta cómo el Papa Juan Pablo II venía advirtiendo desde su mensaje para la Jornada Mundial de la Paz (1990) que se ha constatado que la aplicación de algunos descubrimientos en el campo industrial y agrícola produce, a largo plazo, efectos negativos. Todo esto ha demostrado crudamente que toda intervención en un área del ecosistema debe considerar sus consecuencias en otras áreas y, en general, en el bienestar de las generaciones futuras.

No hay dos crisis separadas, una ambiental y otra social, sino una sola y compleja crisis socio-ambiental. La visión consumista del ser humano, alentada por los engranajes de la actual economía globalizada, tiende a homogeneizar las culturas y a debilitar la inmensa variedad cultural. Las soluciones meramente técnicas corren el riesgo de atender a síntomas que no responden a las problemáticas más profundas.

Las teorías anteriores al desarrollo sostenible han aceptado como un hecho cotidiano de la actividad del sistema regional el manejo de sus "recursos naturales y el ambiente", sin considerar su destrucción o agotamiento. Sostenibilidad significa entonces regular la tasa de uso de los recursos al tope de su tasa de crecimiento o reposición (Miguel, 2004).

Existe una combinación de conceptos entre economía del conocimiento, bienestar humano y sustentabilidad ambiental (Castels y Himanen, 2016). Coraggio (2005) comenta que ante el mercado global, el desarrollo regional deberá constituirse desde la economía social y regional como una alternativa en el avance de los diversos encuentros que se requiere para la articulación de dichas economías. Gutiérrez y González (2010) hablan de la forma en cómo el concepto de desarrollo por las teorías económicas, el crecimiento poblacional, el entorno político-cultural de cada país, y por supuesto, de los recursos naturales, se van creando límites a causa del impacto medio ambiental con el correr de la historia. Con la idea de impulsar un modelo de desarrollo mundial que sea compatible con la conservación de la calidad del medio ambiente y con la equidad social.

El desarrollo sustentable emerge como una propuesta conceptual holística que articula al menos cinco dimensiones: la económica, la ecológica, la social, la política y la cultural (Gutiérrez, E. y González, E. 2010). Constituye la convergencia de un intenso esfuerzo por construir una visión integral sobre los problemas, un enfoque más acucioso sobre cómo pensar el desarrollo, superando los principios plasmados en el nacimiento de la economía del desarrollo como subdisciplina de la economía, hasta posicionarse como conocimiento de frontera en el campo de las ciencias multidisciplinarias. El objeto de conocimiento de la teoría del desarrollo ha obedecido a una visión materialista y evolucionista que interpreta el proceso histórico a la luz de los patrones económicos y culturales de los países occidentales desarrollados, que han modelado y legitimado una tendencia considerada universal y de crecimiento ilimitado (Gutiérrez y González, 2010).

El deterioro ambiental de las actividades humanas no es un fenómeno homogéneo, sino que es bien distinto dependiendo de los estilos de desarrollo, el modo de vida y las condiciones del entorno. Las sociedades humanas padecen de manera directa las consecuencias de su comportamiento hacia el medio ambiente, en función de su capacidad económica de mitigación y corrección de los impactos, o por la transferencia de los mayores costos a los sectores de población menos empoderados. El informe de Brundtland, resultó en un documento llamado “Cuidar la Tierra. Estrategia para cuidar la vida”, cuyo contenido fortalece las débiles críticas hechas al desarrollo por su antecesora y llama a los gobiernos y a la comunidad internacional a trabajar en torno al desarrollo sustentable definiendo problemas, prioridades, metas comunes y acciones básicas para transitar en esa dirección. Esta estrategia define una serie de principios para una sociedad sustentable, a saber: respetar y cuidar la comunidad de los seres vivientes; toda la vida sobre la Tierra forma parte de un gran sistema interdependiente; mejorar la calidad de la vida humana; conservar la vitalidad y diversidad de la Tierra; conservar los sistemas sustentadores de vida; conservar la biodiversidad; reducir al mínimo el agotamiento de los recursos no renovables; mantenerse dentro de la capacidad de carga de la Tierra; modificar las actitudes y prácticas personales; facultar a las comunidades para que cuiden de su propio medio ambiente; proporcionar un marco nacional para la integración del desarrollo y la conservación y forjar una alianza mundial. Estos fueron los principios que después constituyeron la base de lo que hoy se conoce como *La Carta de la Tierra* (Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo [CMAD], 1987).

La Carta de la Tierra debe emplearse como el principal instrumento educativo en este proceso, por lo que ha de integrarse en programas profesionales para la capacitación y el desarrollo comunitario como marco guía para instrumentar el desarrollo sustentable. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM, 2000) dieron forma a un conjunto pequeño, pero suficiente, de metas claras y concisas, con un plazo perentorio establecido en el año 2015, dirigidas a mejorar la calidad de vida de los pueblos, integrando "la dimensión humana en el centro mismo del proceso de formulación de las políticas de desarrollo". El desarrollo sustentable dista mucho de ser actualmente un consenso o constelación de valores compartidos sobre el concepto mismo. Se trata a lo sumo de una propuesta interesante inmersa, como decíamos, en una controversia que puede dar pistas sobre ciertas trayectorias civilizatorias por recorrer, con una capacidad potencial para dar forma a sistemas sociales más justos y armónicos con el medio ambiente, si no es totalmente digerida por

el *establishment* para prolongar por un tiempo más el inequitativo y depredador *statu quo* (Gutiérrez y González, 2010).

Para algunos autores (Gudynas, 2002; Gross, 2002) el desarrollo sustentable es impensable al margen de las diferencias culturales, por lo que incluso se debería hablar de desarrollos sustentables ante la imposibilidad de asumir un solo criterio de sustentabilidad para el mundo entero. Surge la necesidad de conocer mejor no sólo lo que la gente opina sobre los problemas y asuntos que afectan su calidad de vida y sus aspiraciones de cambio social, sino también las mediaciones que modulan la percepción social de los problemas y sus estrategias de prevención y solución. Berman (2007) afirma que se observa un colapso en el modelo civilizatorio actual caracterizado por a) una desigualdad social y económica acelerada; b) rendimientos marginales decrecientes con respecto a la inversión en soluciones organizativas a problemas socioeconómicos; c) niveles de alfabetización, de entendimiento crítico y de conciencia intelectual general que descienden rápidamente, y d) muerte espiritual. Desde luego, como en todo el campo de lo social, en el ambientalismo han habido perspectivas éticas muy diversas que van desde aquellas promovidas por la ecología profunda en cuanto a los derechos de la naturaleza (Capra, 1996), hasta las que impulsa la ecología de los pobres sobre la ausencia de una justicia social global. La discusión ética en el campo del ambientalismo nos remite directamente a la discusión sobre el antropocentrismo y el biocentrismo (Gutiérrez & González, 2010).

De acuerdo con Arocena y Sutz (2003) Las “ventanas de oportunidad alternativas” surgen del aprovechamiento de las tecnologías al servicio para el desarrollo y deben ser aprovechadas a partir de condiciones propias de la región. Los ejes de sinergia que se deben respetar en las nuevas formas de desarrollo consisten en tener sustentabilidad ambiental, economía del conocimiento y cuidar del bienestar humano, es decir que traiga consigo una nueva dimensión que los sistemas puedan cumplir para resultar en una mejor calidad de vida (Castels y Himanen, 2016). El triángulo sinérgico entre economía del conocimiento, bienestar humano y sustentabilidad medioambiental se puede convertir en el motor de un nuevo modelo de desarrollo capaz de mejorar todas las dimensiones de la calidad de la vida. En las experiencias de las políticas de organización de Nicolás Aguilar (2003), describe su visión sobre el uso de los recursos naturales, con la conciencia de que no trabajan por el mero acto de trabajar o por generar riquezas y recursos económicos, sino que

buscaban ir más allá al procurar la recuperación, el cuidado y protección de los bosques que se encontraban en su región.

Entre los principales problemas que afectan la sustentabilidad de los sistemas de manejo y que han enfrentado los distintos equipos de evaluación, encontramos un bajo potencial productivo debido a restricciones medioambientales como suelos empobrecidos. Además muchos sistemas se encuentran en un franco proceso de degradación, que incluye la pérdida o el deterioro de la base de recursos que la dependen, de la diversidad biológica, agrícola y cultural, y de su capacidad organizativa. Los modelos tipo “revolución verde” no solamente han fracasado como alternativa para impulsar el desarrollo económico de los sistemas de manejo, sino que han incrementado su vulnerabilidad y su dependencia externa y, paulatinamente, han disminuido su capacidad de producción (Astier, M., Masera, O. & Miyoshi, Y, 2008). Esta problemática se refleja en las debilidades comúnmente encontradas en los sistemas de producción campesinos entre las que destacan:

- Bajos rendimientos y rentabilidad de los sistemas productivos.
- Degradación de recursos locales.
- Alta vulnerabilidad medioambiental.
- Pérdida de diversidad biológica, agrícola y cultural.
- Falta de mano de obra.
- Alta dependencia de insumos y recursos externos.
- Falta de empleo y migración.
- Deterioro de la capacidad organizativa de las comunidades.

Existe una creciente necesidad de desarrollar métodos para evaluar el desempeño de los sistemas socioambientales y guiar las acciones para el manejo sustentable de recursos naturales. La pluralidad de perspectivas que integra el concepto de sustentabilidad impone un reto importante, pues dificulta llegar a acuerdos sobre la forma y los métodos de evaluación. Los indicadores han sido un elemento central en los esfuerzos por llevar a la práctica el concepto de sustentabilidad. En términos generales, los esfuerzos dirigidos a proporcionar estrategias de evaluación de la sustentabilidad se pueden clasificar en tres grupos: a) generación de listas de indicadores de sustentabilidad, enfocados en aspectos ambientales, económicos y sociales; b) metodologías de

evaluación basadas en la determinación de índices de sustentabilidad en las que se sintetiza la información de los indicadores en un solo valor numérico; c) marcos de evaluación, como simples propuestas metodológicas flexibles que permiten guiar el proceso de evaluación mediante diferentes etapas o pasos (Astier, Masera, & Miyoshi, 2008).

Los marcos de evaluación son un avance para accionar el concepto de sustentabilidad. Comúnmente se presentan una estructura jerárquica que va de lo general (atributos) a lo particular (indicadores). Entre las ventajas principales del desarrollo se puede mencionar la comparación de sistemas de manejo alternativos sobre una base multidimensional, la priorización y selección de un conjunto de indicadores para el monitoreo de un sistema de manejo, así como guiar su proceso de planificación y toma de decisiones (Astier, Masera, & Miyoshi, 2008). El indicador de sustentabilidad es una variable que brinda las bases para evaluar tendencias ambientales, sociales y económicas, pudiendo ser cualitativas, cuantitativas o compuestas por la relación entre diferentes variables. Ayudan a promover la comunicación entre los diferentes agentes relacionados con el sistema de manejo, y a construir consensos. decisiones (Astier, Masera, & Miyoshi, 2008).

2.2 Ganadería Sustentable

El área socioeconómica forma parte de las ciencias sociales, para el caso de la ganadería tropical, el objeto de investigación son los individuos, los sistemas de producción, los procesos productivos y la sociedad en su conjunto, los productos que se generan son conocimientos, modelos, procesos e información de indicadores económicos y sociales para la toma de decisiones. La investigación socioeconómica enfocada a la ganadería tropical en comparación con otras áreas de la zootecnia es relativamente menor en número de investigadores y por tanto en conocimientos generados; sin embargo, la ganadería tropical enfrenta grandes problemas relacionados con el factor humano de los sistemas de producción, y su interacción con el contexto externo, (Espinosa et al, 2015). Por ello, el reto del área de socioeconómica es enorme. A nivel productor, los problemas están referidos a la falta de diagnósticos “confiables” de características y recursos involucrados en las unidades de producción, considerando las diferentes regiones agroecológicas del país. Baja productividad y rentabilidad de la actividad ganadera; además no se encuentran documentados los impactos sociales, económicos y ambientales de los procesos de innovación y adopción de tecnología en la ganadería bovina tropical. Todo ello por falta de información, vinculación, método y cultura de

evaluación. A nivel estructural existe desconocimiento y falta de evaluación de políticas relacionadas con aspectos de transferencia, adopción de tecnologías e innovación en la ganadería tropical y de aspectos relacionados con la legislación y programas de apoyo a la ganadería.

La ganadería bovina tropical en México se caracteriza por contar con sistemas de producción con menos intensificación tecnológica, asociado a las condiciones agroclimáticas de las regiones tropicales, predominando la utilización de ganado criollo y sus cruza con ganado especializado en la producción de leche, y cuya fuente de alimentación es principalmente el pastoreo. Por las características planteadas de este sistema de producción, la FAO lo clasifica como de pastoreo, dado que una parte importante de la materia seca con que se alimenta a los animales se produce en la unidad de producción, y en que las tasas anuales medias de densidad del ganado no superan las diez cabezas por hectárea de tierra agrícola. El sistema de producción predominante en el trópico mexicano es el de doble propósito (DP). El cual ha sido descrito, como una variación del sistema mixto agricultura-ganadería, con una parte de pastoreo en praderas nativas y residuos de cultivos en tierras de uso comunal, en el contexto de una producción ganadera multifuncional (Espinosa et al, 2015).

La ganadería tradicional que usualmente se conoce es caracterizada por el manejo y uso de tecnologías pecuarias que demandan alta dependencia de insumos externos y es poco sostenible en sus prácticas, que han propiciado un impacto en los recursos naturales y en la biodiversidad (Cisneros & Gallardo, 2014). La ganadería traer consigo diversos impactos en la sociedad, ecosistema y economía. Esto último, depende del tipo de producción que se fomente, así como el uso de diferentes métodos tecnológicos aplicados al campo (Eastmond & García de Fuentes, 2010). En el trópico del continente americano, las pasturas para la ganadería ha invadido diversos tipos de regiones y paisajes, ubicándose en zonas montañosas, bosques, selvas e incluso humedales (Murgueitio & Ibrahim, 2014).

Consecuencia de lo anterior, en conjunto con otros factores económicos, se han desarrollado postulaciones que minimizan el sector agropecuario en una actividad arcaica, tal y como menciona Gutiérrez y González (2010) en las que expone la visión neoclásica de Arthur Lewis, donde vislumbra una dualidad en dos sectores, uno llamado el sector de la subsistencia, haciendo referencia al sector agrícola-rural; y otra el sector capitalista, que es donde la modernidad y la urbe se concentran. La relevancia económica que tiene la ganadería es importante por la participación

que engloba en contrato de personal, proveedores y accionistas (Cisneros & Gallardo, 2014). A pesar de ello, es que los ecosistemas han cambiado debido a los sistemas ganaderos que implementan métodos de pastoreo, donde es necesario talar los árboles conforme se va expandiendo el terreno del rancho, provocando la pérdida de significativos servicios ambientales y por consiguiente una herida para la sociedad (Murgueitio & Ibrahim, 2014)

De acuerdo con el atlas alimentario 2012-2018 del Sistema de Información Alimentaria y Pesquera de México, el país ocupa el 11° lugar a nivel mundial por sus más de 34 millones de bovinos, representando el 11.9% del valor agroalimentario de México. Este dato, toma relevancia cuando se entiende que el sector ganadero ocupa una gran extensión del territorio mexicano, viéndose en la situación de mejorar los procesos productivos (Cisneros & Gallardo, 2014). El sector agropecuario es caracterizado por combinar el cultivo de plantas con la cría de diversos animales poligástricos o monogástricos con la finalidad de satisfacer el sector alimenticio. Estas actividades, traen por consiguiente un flujo alterno de la cadena alimenticia, puesto que tanto las energías y los nutrientes están destinadas al hombre (Eastmond & García de Fuentes, 2010). Para el 2018, el sector pecuario y el campo, se han visto afectados por la demanda de productos alimenticios de calidad, más el tiempo de respuesta con el que los mercados están pidiendo, dicha exigencia ha forzado al sector agropecuario a tener un control más estricto en sus insumos químicos y alimenticios, proceso difícil de adaptar en Yucatán por la predominancia de suelos poco favorables para la agricultura y ganadería (Eastmond & García de Fuentes, 2010).

2.2.1 La ganadería sustentable y los sistemas silvopastoriles

Cisneros y Gallardo (2014) definen la ganadería bovina sustentable como *“el conjunto de prácticas y tecnologías apropiadas de manejo en el ganado bovino... a partir del uso racional de los recursos naturales que sustentan la actividad”*. El uso de recursos nativos y endémicos de la región contribuye a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y además fortalece la ganadería contra los efectos del cambio climático global.

Los sistemas silvopastoriles en la ganadería son prácticas agroforestales que por medio de combinaciones de pastos, arbustos y árboles, favorece el uso de especies nativas de la región y agrega un valor económico y social a la ganadería, generando externalidades positivas que mitigan el cambio climático y la emisión de Gases Efecto Invernadero. Esto es derivado de un buen conocimiento de la agroecología, al comprender que las plantas comúnmente conocidas como

yerbas, maleza o invasoras, contribuyen al sistema de pastoreo y así se evitan prácticas de roza, tumba y quema o aplicación de agroquímicos herbicidas (Murgueitio & Ibrahim, 2014).

Para buscar el desarrollo en la región, hay que cuidar de cuatro condiciones que sirven como vías de una economía que vele mejor por las necesidades de los habitantes: Las intervenciones públicas por medio de organizaciones no gubernamentales o gobierno; que las políticas sean integrales para que haya una coordinación y así lograr mejores objetivos; que exista una participación civil; y adoptar una visión capaz de entender la diversidad de los procesos del desarrollo (Coraggio, 2005). La ganadería de Yucatán es caracterizada por ser mayormente extensiva, por ello existe una norma de sostenibilidad para sistemas de producción ganadera que dentro de sus principios establece tener un sistema de manejo integrado de ganado bovino, un manejo sustentable de pasturas, garantizar el bienestar animal, reducir la huella de carbono y apearse a las legalidades propias de la región (Cisneros & Gallardo, 2014).

La CONAFOR ha contribuido en la administración pública al establecer un programa nacional de fortalecimiento en el manejo forestal con asociaciones de silvicultores. Esto se realiza en conjunto de la Estrategia Nacional de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal, el manejo sostenible de los bosques, la conservación y el aumento de las existencias de carbono en los bosques (REDD+), siendo un planteamiento del gobierno en el 2014 bajo el esquema que reconoce que estas acciones tienen un origen interno y eterno (Cepeda & Amoroso, 2016). De acuerdo con Marañón (2014) la racionalidad alternativa tiene sentido en esta nueva construcción que se realiza con los humanos y la naturaleza. Puesto que los sistemas silvopastoriles dejan de ser una perspectiva antropocéntrica dirigida únicamente a las necesidades que las personas tenemos, sino que se funda desde un punto de vista eco-socio-céntrico, donde se reconoce la finitud de los recursos naturales y se concibe la idea de conservación ambiental, así como su recuperación para prevalecer con lo producido.

Para favorecer la ganadería sustentable, Cisneros y Gallardo (2014) hablan sobre las tecnologías que se pueden implementar dentro de estas, en las que se encuentran: los cercos vivos, biodiversidad de árboles dentro de los potreros y bancos forrajeros, que a su vez se hace énfasis en complementar estas tecnologías centrales con sistemas de pastoreo rotacional y el uso de biodigestores, todo ello para favorecer el cambio de la ganadería tradicional a un método más amigable con el medio ambiente, el cual contribuye en la economía del rancho. La inducción de

los sistemas silvopastoriles en el trópico depende no solamente del productor, puesto que requiere de inversión de capital, capacitación en el proceso de cambio y transferencia de tecnologías con la que se estimule el mantenimiento de la producción del hábitat gracias al pago de servicios ambientales. Siguiendo la línea de investigación de Ibrahim y Murgueitio (2014) el uso de árboles dentro de los agostaderos, incrementa la fauna silvestre de la región y conserva los suelos, promoviendo muchas veces la conservación de especies nativas por la conectividad que se van creando, pero lo más importante es la aportación nutricional hacia el suelo y el ganado, por la fijación de nitrógeno de algunas leguminosas como la *Leucaena leucocephala*.

Los ejes de sinergia que se deben respetar en las nuevas formas de desarrollo consisten en tener sustentabilidad ambiental, economía del conocimiento y cuidar del bienestar humano, es decir que traiga consigo una nueva dimensión que los sistemas puedan cumplir para resultar en una mejor calidad de vida (Castels y Himanen, 2016). Se constituye como una opción más favorable para el trópico, la producción ganadera mediante los sistemas silvopastoriles, puesto que se satisface la alta demanda de la producción, se brinda mayor calidad en el forraje como alimentación pecuaria, y adicional a ello, se muestran mejores rentabilidades en la producción de carne y leche en comparación con los sistemas tradicionales. Asimismo, se incrementa el número de carga animal por hectárea, cuidando de los beneficios ambientales que el mismo sistema tiene por la captura de carbonos, reducción de las emisiones y mejorando las condiciones micro-climáticas (Bacab et al., 2013).

En Yucatán, se encuentra el proyecto Nukuch K'aax, el cual, unos ganaderos en conjunto emprenden la misión de generar la cultura de conservación en las poblaciones rurales del estado, tomando un rancho llamado "los potrillos" cuya situación de deforestación era muy avanzada debido a que se planeó trabajar de acuerdo al método tradicional, es decir, sin árboles y con zacate de pasto. Bajo este esquema, para el 2006 la CONAFOR evaluó el potencial de implementar un sistema de pago por servicios ambientales por fijación de carbono. Para el 2013, en conjunto de la Alianza MREDD+ y The Nature Conservancy (TNC) apoyaron un proyecto para exponer parcelas demostrativas silvopastoriles. Sus resultados fueron a largo plazo pero con grandes satisfacciones, al ver que el ganado no perdía peso, tenían menos dependencia en la compra de alimentos balanceados, y lo que es más importante por resaltar es el aumento de la capacidad productiva (Cepeda & Amoroso, 2016).

2.3 Tipos de producción ganaderas

a. Para la economía internacional

La industria ganadera mundial representa casi el 40% del PIB agrícola (Steinfeld et al. 2006) y se prevé que la producción mundial de carne se duplique para el 2050 tras el aumento de la demanda de carne (ONUAA, 2006). Al mismo tiempo, la ONUAA (2006) afirma que el sector ganadero es uno de los sectores más críticos en términos de problemas ambientales como el cambio climático, la contaminación del agua y el aire, la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad (Steinfeld et al. 2006). Los sistemas ganaderos ocupan alrededor del 30% de la superficie terrestre libre y, con un valor de al menos \$ 1,4 billones, son un importante activo mundial. En los países desarrollados, la producción y el consumo de productos pecuarios están creciendo ahora lentamente, aunque a altos niveles de producción, y representan el 53% de su PIB agrícola (Banco Mundial, 2009).

b. Para la seguridad alimentaria

El ganado aporta directamente alrededor del 12,9% de las calorías mundiales y del 27,9% de las proteínas en forma de carne, leche, huevos y despojos y contribuye además a la producción de cultivos suministrando transporte y estiércol. En un mundo donde crece la preocupación por la producción sostenible de alimentos, lo ideal sería que la contribución del ganado al balance alimentario fuera al menos neutra. La conversión de los recursos naturales en alimentos para el consumo humano debería ser lo más eficiente posible, garantizando, al mismo tiempo, que las personas sigan teniendo la posibilidad de consumir una dieta diversificada que incluya productos de origen animal. No obstante, esta no es la situación a escala mundial e incluso es posible que este equilibrio no llegue a alcanzarse: se calcula que anualmente se consumen 77 millones de toneladas de proteínas vegetales para producir 58 millones de toneladas de proteínas animales (Steinfeld et al., 2006).

En casi todos los países del mundo existen comunidades dedicadas a la explotación agropecuaria que llevan a cabo una serie de actividades productivas diversas como la producción de cultivos, la cría de ganado, otras actividades empresariales agrícolas y labores no agrícolas. En términos prácticos, los sistemas agropecuarios se definen como aquellos sistemas en los que más del 10% de la materia seca con la que se alimenta al ganado proviene de subproductos agrícolas y/o rastrojos

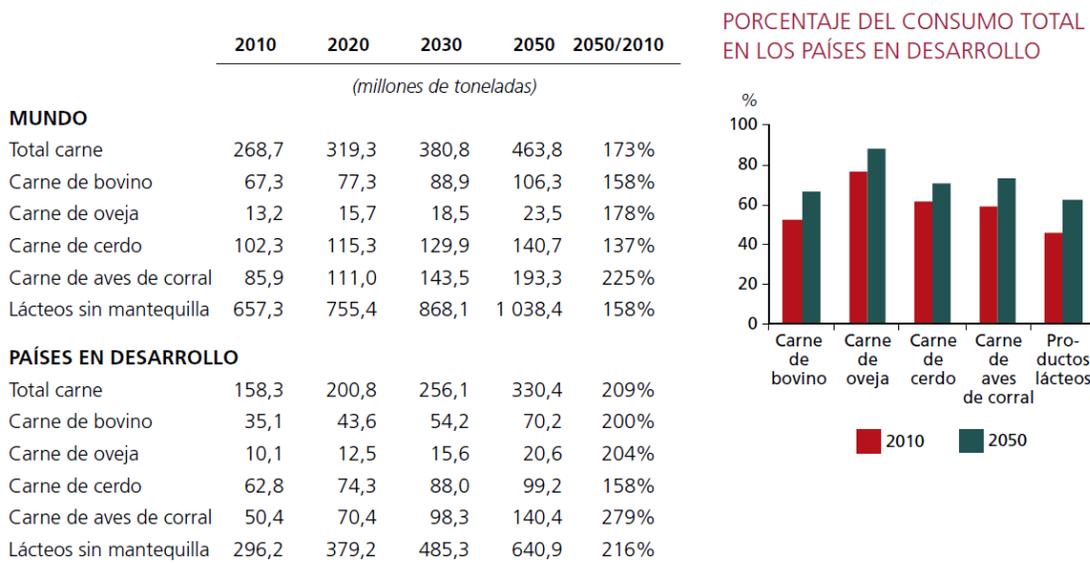
o en los que más del 10% del valor de la producción procede de actividades agrícolas no ganaderas (Seré y Steinfeld, 1996).

Se calcula que los sistemas agropecuarios proporcionan la mayor parte de la carne y de la leche a nivel mundial (el 48% de la producción de carne bovina, el 53% de la producción de leche y el 33% de la carne ovina procede de los sistemas agropecuarios de secano según Steinfeld et al. (2006). Muchos agricultores de las zonas rurales sobreviven recurriendo a una combinación de cultivos y actividades pecuarias diferentes, generando sinergias cuando los residuos de cultivos se usan para alimentar a los animales y el estiércol de los animales se usa como fertilizante de los cultivos. Las diferentes actividades económicas pueden estar concentradas en un único espacio de reducida superficie o en parcelas agrícolas separadas.

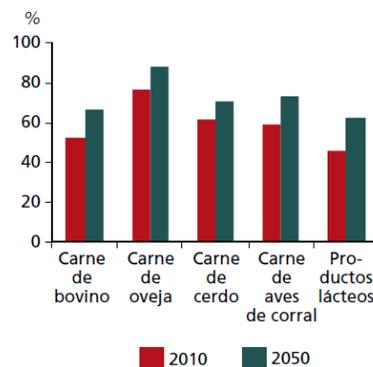
La contribución del ganado a la seguridad alimentaria varía con el tiempo en función de las necesidades de la familia. Estas pueden derivar de la nutrición diaria, la necesidad de hacer frente a una crisis alimentaria o la mejora de la base económica para hacerla más sólida y garantizar la seguridad alimentaria (FAO; 2012). El sector pecuario contribuye de manera importante al suministro mundial de calorías y proteínas, pero requiere al mismo tiempo una gestión muy cuidadosa a fin de maximizar esa contribución. La producción y comercialización ganadera pueden ayudar a estabilizar el suministro de alimentos, al actuar como un amortiguador de las crisis económicas y los desastres naturales tanto a nivel individual como comunitario. Sin embargo, el suministro de alimentos de origen pecuario se puede desestabilizar, especialmente a causa de las enfermedades (FAO; 2012).

Durante los próximos 40 años la demanda de productos pecuarios continuará su crecimiento y representará un desafío cada vez más arduo. Se calcula que, en un determinado momento, quizá en el cercano 2050, habrá 9150 millones de habitantes que alimentar, 1,3 veces más que en 2010 (United Nations Population Division, 2009). Gran parte de la nueva población será urbana (UNFPA, 2010). Según cálculos de 2006 (ver figura 2.1), se prevé que esta población más numerosa consumirá casi el doble de proteínas que consume actualmente. Aunque las proyecciones se basan en un ritmo de crecimiento anual más lento que el observado durante la revolución verde, duplicar el suministro supondría una carga considerable para unos recursos naturales ya sometidos a una fuerte presión.

Figura 2.1 Proyecciones de crecimiento anual en el consumo de carne
PROYECCIONES DEL CONSUMO TOTAL DE CARNE Y DE PRODUCTOS LÁCTEOS



PORCENTAJE DEL CONSUMO TOTAL EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO



Fuente: FAO, 2006c. Algunos cálculos de los autores.
 Las cifras están basadas en Naciones Unidas, 2003.

Fuente: FAO (2006)

2.4 Los sistemas silvopastoriles y sus variantes

El silvopastoreo es una práctica agroforestal, específicamente diseñada para la producción de árboles de usos múltiple y ganado. El silvopastoreo es el resultado de la introducción o mejoramiento deliberado de forraje en un sistema de producción de forrajes. En otras palabras, es el manejo de árboles, ganado y forrajes en un sistema integrado. En la ganadería ecológica el agua es considerado un nutriente que debe tener una alta calidad integral al igual que resto de alimentos sólidos, sometido a todos los principios y normas existentes en el marco legal de las producciones ecológicas y que los organismos de control y certificación viene presente en sus inspecciones, por sus repercusiones sobre la sanidad de los animales (García, 2004). Esta, debe responder a altos estándares de potabilidad físico – químicos, organoléptica y biótica, equiparable al menos en exigencia al agua mineral natural.

Al implementar un sistema Silvopastoril (SSP), Se obtiene grandes beneficios no solo para el animal, sino para el medio ambiente y a su vez los recursos naturales, ya que en un SSP los animales tienen más sombra por lo tanto el consumo de agua disminuye; al existir una asociación de pastos, arbustos y árboles forrajeros, se pueden evitar la degradación del suelo, incrementa la infiltración y retención del agua (Young A., 1997); mejorar la gestión de la cuenca hidrográfica y

proporcionar un hábitat variado a una amplia variedad de biodiversidad; además, la profundidad de las raíces aumenta y a su vez la capacidad para extraer agua y nutrientes de los niveles inferiores del suelo; aumenta la función protectora en la medida que amortiguan la acción directa del sol, la lluvia y/o el viento (CORPOICA, 2004); evitan la erosión lanar y la formación de cárcavas; mejoran las condiciones de aireación; mayor presencia de materia orgánica que favorece el desarrollo de micro y macro fauna en la capa arable, ayudando a la descomposición orgánica y a la mineralización (Mahecha, 2002).

2.5 Modelos técnicos en la ganadería

De acuerdo con García (s/f) los sistemas intensivos se describen por lo común como complicados, pero es claro que la complejidad biológica de los sistemas intensivos no es mayor que la de los sistemas extensivos. El objetivo de los sistemas intensivos es lograr la producción máxima por unidad de recurso, considerándose habitualmente el recurso tierra en los sistemas intensivos de pastoreo y la unidad ganadera representa un animal que tiene unas necesidades energéticas de 3.000 U.F (Unidades Forrajeras) (UGM), en el caso de explotaciones sin tierra. Los sistemas intensivos consumen gran cantidad de capital, por lo que también es frecuente que estén referidos por unidad monetaria invertida. Se caracteriza por:

- Alta densidad de ganado por unidad de superficie (explotación en naves).
- Altas inversiones en instalaciones.
- Mayor necesidad de mano de obra.
- Alto grado de dependencia de factores externos a la explotación.

2.6 Modelos productivos de la ganadería

La eficiencia en los procesos productivos es un concepto cada vez más utilizado no sólo en el lenguaje científico y empresarial sino también en el lenguaje coloquial: se trata ante todo de ser eficiente para poder competir en las mejores condiciones posibles en unos mercados cada día más abiertos e internacionalizados (Altamirano, M. 2015). Los modelos productivos ganaderos tradicionales actuales se consideran no sostenibles en términos de uso de la tierra. Estos implican prácticas inadecuadas como el sobrepastoreo el cual ha conducido a la degradación de los recursos

naturales, por ejemplo, la degradación de pasturas y suelos, contaminación de fuentes de agua, pérdida de biodiversidad, aumento de dependencia de agroquímicos y combustibles fósiles. Esta situación ha ocasionado la búsqueda de tecnologías ecológicamente sostenibles y económicamente competitivas y atractivas para el productor, previniendo el acelerado ritmo de la deforestación y disminuir extensas áreas de pasturas degradadas (Albino, J. 2011).

De acuerdo con la García (s/f) existen tres limitantes principales a la ingesta: un límite fisiológico, un límite físico y un tercero referido a la disponibilidad del alimento.

- El limitante fisiológico hace referencia a la tendencia del animal adulto a mantener constante su peso. De esta manera, si no existe ninguna otra restricción, el consumo en el largo plazo se ajusta a los requerimientos energéticos del animal, compensando la ingesta diaria de energía con las pérdidas y requerimientos de crecimiento.
- Las limitantes físicas aparecen cuando se alimentan animales con forrajes voluminosos o de baja digestibilidad. En este caso la tasa de pasaje del alimento a través del tracto gastrointestinal impone un límite al volumen de alimento que el animal es capaz de ingerir. De esta forma la ingesta se detiene antes de que el animal consuma un nivel de energía tal, que le permita expresar su potencial productivo.
- La disponibilidad del forraje tiene gran importancia en los sistemas de pastoreo directo. Tanto la cantidad de materia seca como la distribución espacial de los tejidos vegetales influyen en la calidad y cantidad de forraje que es ingerido por el animal. Debido al sistema de recolección de forrajes de los bovinos, si las plantas forrajeras no presentan una parte aérea desarrollada abundantemente y con alturas superiores a los diez a doce centímetros, el consumo disminuye. Al no poder recoger una cierta cantidad de forraje en cada bocado, el animal cesa la ingesta por agotamiento antes de alcanzar sus límites fisiológicos o físicos. En los sistemas de pastoreo rotativo intensivo que se utilizan actualmente, se controla permanentemente la disponibilidad del forraje y rara vez ocurre este efecto. Sin embargo, en los meses invernales las bajas producciones vegetales imponen límites en cuanto a la disponibilidad de forrajes verdes.

Estos modelos se caracterizan por:

- La necesidad de amplias superficies de terreno (productoras de pastos y forrajes) en las que el ganado pueda alimentarse.
- Escaso empleo de mano de obra.
- Escasas inversiones en capital circulante.
- Escasa dependencia de factores externos a la explotación.

2.7 Modelos económicos en la ganadería

El concepto que aquí se va a utilizar de eficiencia es el estrictamente económico, aún a sabiendas de que actualmente hay otras características de los sistemas agrarios, como por ejemplo la sustentabilidad y el equilibrio ambiental que cada vez tiene mayor importancia en detrimento de aspectos ligados a la productividad física y económica del sistema (García, A. s/f). Atendiendo a esto, una empresa agraria sería más eficiente que otra para lograr la sustentabilidad, el equilibrio ambiental, la productividad, la estabilidad, la equidad u otra cualquiera de las características analíticas de los sistemas agrarios, si el nivel al que consigue alguna o algunas de ellas con el mismo coste es superior al de la otra. Por el contrario, la eficiencia productiva, considerando la teoría económica supone, como ya se ha mencionado, un concepto mucho más restrictivo que se relaciona con la forma de convertir los factores de producción en productos.

De acuerdo con Vésques y Gallardo (2012) La alimentación del ganado en el modelo semi intensivo se basa en pastoreo y suplementación con alimentos concentrados Se describe como un sistema intermedio entre extensivo e intensivo, que cuenta con la implementación de innovaciones tecnológicas, administración básica e infraestructura productiva (corrales, cercos, bebederos, etc.), que realiza adecuadamente el manejo del hato, manejo de pastizales, y el manejo residual. Puede tener además de los resultados económicos otros efectos positivos entre ellos:

- Favorecer la producción, tratando de obtener productos de mayor calidad y que no estén contaminados, por lo que tendrán mayor precio.
- Usar racionalmente los recursos, disminuyendo con frecuencia los efectos contaminantes de los químicos
- Tender a evitar la producción de externalidades ambientales negativas, que posteriormente, tengan un coste de internalización.

El objetivo final de una explotación, con un determinado sistema de producción, tecnología, gestión y disponibilidad de capital, no es otro que el alcanzar un nivel de rentabilidad económica, tal que justifique la inversión de tiempo, capital y riesgo (coste de oportunidad, riesgo del sector y del negocio). En este contexto solo las más eficientes lograrán perdurar.

2.8 Beneficios ambientales en el sector bovino

De acuerdo con Roa, E. & Torres, L. (2002) ¿Qué es lo que hace que la actividad agropecuaria ejercida en los ejemplos enumerados muestre tendencias hacia la sostenibilidad? En estos casos encontramos una serie de cualidades ecológicas, ambientales y culturales que contribuyen a una mejor utilización de la base de recursos naturales renovables al interior del sistema de producción y a establecer una relación menos agresiva con los territorios circundantes (efectos ecológicos y ambientales). Estas características se agrupan en los siguientes elementos de producción sostenible:

- Uso de recursos locales (producción que respeta las condiciones ecosistémicas, las plantas y animales propios de estos ecosistemas, el conocimiento de los habitantes locales, la cultura, las fuentes de energía disponibles y la familia).
- Complementariedad, con diversos grados de éxito, en el uso de recursos, de modo que se consigue cerrar al máximo los diferentes ciclos.
- Se trata de mantener cubiertos los suelos de manera permanente y se hace énfasis en el uso de árboles (manejo de ciclos de nutrientes y energía, fortalecimiento de flujos).
- Tendencia importante al escaso o nulo uso de insumos externos.

La realización de inventarios y la caracterización de sistemas de manejo y producción conducen a identificar formas de utilización de los recursos naturales y además a valorar los sistemas en términos económicos y ambientales.

2.9 Economía ecológica en la ganadería de México

Más allá de los cambios operados por las técnicas de la agroecología, la invasión de productos transgénicos y la revalorización de la biodiversidad, el medio rural ha sido escenario de importantes movimientos teóricos y de conflictos sociales por la apropiación de la naturaleza (Leff, 2000). A su vez, la racionalidad cultural y económica de los procesos productivos genera los instrumentos técnicos y tecnológicos que "median" el impacto de las necesidades de producción y

de consumo sobre la disponibilidad de los recursos. La “crisis ecológica” emerge en un discurso ideológico, encubriendo las causas históricas y sociales del modelo de crecimiento económico que la genera. La naturaleza se transforma en recursos por medio de su valoración cultural y económica (Montes y Leff, 1986). Y así, los animales se van convirtiendo en mercancía en conjunto con la vegetación.

La apropiación de la naturaleza presenta a la sociedad dos modos de relacionarse con el medio: uno marcado por la transformación de los recursos naturales en productos, suntuarios y consumidos por una sociedad inconsciente de la devastación que convierte a dichos recursos en basura tecnológica; y otro que propone estrategias de apropiación racional, enmarcadas por los tiempos de recuperación de los ecosistemas (Santiago, E. 2009). En las actividades primarias se busca la conservación y la regeneración del medio. Por ello, los cambios en las estrategias de conservación, apropiación y manejo sustentable de la naturaleza han inducido un proceso de privatización del conocimiento biotecnológico y los avances de la tecnologización del capital, así como las estrategias de apropiación de los recursos genéticos y de los saberes antiguos sobre sus usos y potencialidades, en programas de etno-bio-prospección, que es la forma actualizada de la inversión de un capital de riesgo en la producción del conocimiento como insumo privilegiado de la apropiación capitalista de la naturaleza (Leff, 2000).

Frente a una política económica orientada por la maximización de las ganancias o del excedente económico, guiada por los controles sobre sus crisis tendenciales y sus trayectorias cíclicas, las estrategias ambientales de desarrollo proponen nuevos criterios valorativos y normativos de orden cualitativo: la supervivencia y la satisfacción de las necesidades fundamentales de todos los hombres (Montes y Leff, 1986). En muchos casos no evitan la destrucción de la naturaleza, simplemente la organizan según los lineamientos del mercado (Unmubig et al 2016). La concepción occidentalizada de bienestar genera prácticas que generalmente minan la gestión democrática de los derechos sobre los recursos naturales como bien común, deviniendo en pérdida de fertilidad de la tierra y de su capacidad para regenerarse. Además, conlleva un deterioro de la Naturaleza porque deja de ser un referente *vivo* para tornarse en producto comercial, tecnológicamente elaborado (Santiago, E. 2009).

Por ello, el término “economía verde” sugiere que el mundo como lo conocemos puede, en gran medida, seguir igual que siempre gracias a un paradigma de crecimiento verde con mayor

eficiencia y bajo consumo de recursos (Unmübig et al., 2016). Se debe añadir a este lineamiento, el manejo que tiene el gobierno con las secretarías encargadas de regular -mediante políticas públicas, programas y legislaciones- las actividades ganaderas, toman la crisis como si hasta los pequeños productores necesitasen parar su producción y someterse a la eficacia de sus recursos mediante regímenes autoritarios que les imponen demandas muy difíciles llevar a cabo por su falta de capital. La producción y aplicación interdisciplinaria de conocimientos cobra un sentido particular frente a la complejidad creciente de los problemas que enfrenta el mundo actual (Montes y Leff, 1986). Se pretenden establecer innovaciones que cambien nuestras vidas, pero este concepto se queda estancado en el rubro tecnológico. Debe cambiar el desarrollo de los nuevos estilos de vida y nuevas formas de vida rural y urbana para que constituya una verdadera innovación (Unmübig et al 2016).

CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL

3.1 Impacto de la ganadería en México

La ganadería ocupa 78% de la tierra agrícola y cerca de 33% de la tierra con cultivos. Pese a que los sistemas intensivos “sin tierra” son los responsables de la mayor parte del crecimiento del sector, su influencia en la tierra de cultivo es sustancial y los problemas asociados a la producción pecuaria no se pueden entender cabalmente si no se incluye al sector agrícola de cultivos en el análisis (Pérez, R. 2008)

Los factores determinantes de la pobreza rural y alimentaria han sido el escaso dinamismo de la agricultura, el estancamiento de los salarios agrícolas y el descenso en los precios reales de los productos de este sector. Es de resaltarse que el tema del acceso a los alimentos tiene un componente cualitativo y otro cuantitativo. El Banco Mundial (2004) en su estudio “La situación de la Pobreza en México” señala que la compra de alimentos, la dieta de la población rural podría sugerirse que su calidad y diversidad han disminuido en los últimos años. La ganadería es una de las fuentes más importantes de alimentación, la cría de bovinos, ovinos, porcinos, aves y abejas, obsequia carne, leche, miel, así como huevos, todos ellos, alimentos que se consumen en grandes cantidades en México, lo que brinda la oportunidad de gozar de una alimentación rica y saludable (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

En la práctica de la ganadería mexicana se unen los conocimientos tradicionales con las técnicas modernas, haciendo de esta actividad una de las más profesionales y rentables, a esto se suman múltiples acciones interesadas en mejorar los recursos naturales garantizando así la seguridad alimentaria y el cuidado del medio ambiente (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019). La ganadería mexicana goza de grandes fortalezas como: un estatus sanitario privilegiado a nivel internacional está plenamente integrada con los productores de la industria, invierte muchos recursos en mejora genética, infraestructura, investigación, innovación, y biotecnología, lo que posiciona a México como el 7° productor de proteína animal y 11° en producción mundial de ganadería primaria (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

Actualmente se crían 553 millones de aves, 33.8 millones de bovinos, 16.7 millones de porcinos, 8.8 millones de caprinos, 8.8 millones de ovinos, así como 1.9 millones de colmenas (SIAP, 2018).

Para entender la importancia de esta, es necesario conocer los números que presenta el subsector, y que se mencionan a continuación:

- En nuestro país, se destinan alrededor de 109.8 millones de hectáreas.
- 842 mil personas alimentan y cuidan al hato ganadero.
- México es el 11° productor mundial de ganadería primaria.
- De los 51.9 millones de mexicanos que trabajan, 739 mil se dedican a la cría y explotación de especies ganaderas.
- En 2017, se produjeron 11,807.5 millones de litros de leche provenientes del bovino.

Un aspecto muy importante de la ganadería mexicana y digno de presumirse, es el reconocimiento por parte de la Organización Mundial de Salud Animal (OIE, por sus siglas en francés) como uno de los cinco países libres de las seis enfermedades más devastadoras de los bovinos: fiebre aftosa, peste equina, peste de los pequeños rumiantes, fiebre porcina clásica, perineumonía contagiosa bovina y encefalopatía espongiiforme bovina (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019). De acuerdo con esta secretaría, por medio de los Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en enero del 2020 la producción de carne de ave, bovino, porcino, leche de bovino y huevo presentó saldos anuales positivos, lo cual aumenta 2.9% la producción anual.

En volúmenes de carne porcina aportando Jalisco, Sonora y Puebla un 50.5% de producción de carne de cerdo, de un total 130 mil 945 toneladas un mayor al del periodo de 2019. La producción huevo fue de 239 mil 274 toneladas, aportando Jalisco un 52.9% del bien pecuario. En cuanto a la producción de leche de bovino se lograron 982 millones 252 mil litros, 2.2% más en comparación con el mismo mes de 2019. De acuerdo con el INEGI (2015), la ganadería ocupa más del 60% del territorio nacional y durante 2014 contaba con cerca de 23, 316,942 cabezas de bovinos. De este total 2, 966,117 son cabezas de bovinos para producción de leche; 3, 238,922 para carne; 2, 466,477 doble propósito y el resto (60%) son sementales, animales de trabajo y en crecimiento. Durante el año 2014 la producción de leche ascendió a 11, 129, 622 litros y la carne a 1, 872,364 toneladas. Entre el periodo de 2009 a 2014, se ha notado un incremento promedio de 5.27% en la producción de carne y 5.50% en la producción de leche (SIAP-SAGARPA, 2015). Por otro lado, en México y en especial las regiones tropicales (seca y húmeda) tienen un gran potencial de

desarrollo para la producción de carne y leche de bovino para satisfacer el mercado nacional e inclusive el internacional. Las zonas tropicales que en México son aproximadamente el 25% del territorio nacional, cuentan con abundantes recursos para apoyar a satisfacer la demanda local (Magaña et al., 2006). A continuación se muestra la asignación presupuestaria en el sector agropecuario para el año 2020 (figura 3.1).

Figura 3.1 Presupuestos asignados a la actividad agropecuaria



Fuente: Elaborado por CEFP, con información del PEF 2020. SHCP

Magaña, J G, R. G., & Martínez J C. (2006). Dual purpose cattle production systems and the challenges of the tropics of Mexico. *Arch. Latinoam. Prod. Anim*, 14(3), 26–28.

3.2 Situación ganadera en la región

Entre los años 70's y 80's, se diseñaron diversos proyectos de flujos de inversión subsidiados por el gobierno, en las que el gobierno del estado de Yucatán recibió grandes cantidades de dinero para construir carreteras por el sur del estado. Estas obras, propiciaron la deforestación de la selva y se

comprobó mediante análisis descriptivos la pérdida anual de 30% la biodiversidad forestal en sustitución por los pastos (Busch & Vance, 2011).

En el estado de Yucatán, se pueden observar algunas prácticas tradicionales del sector agropecuario, que tienden a favorecer la industria química en sus tratamientos edafológicos para fertilidad, combatir plagas, entre otras. Así como también, existen agronegocios que cuentan con el certificado “Orgánico” que, entre otros beneficios, reducen el impacto de los suelos (Eastmond & García de Fuentes, 2010).

La industria, la agricultura, la ganadería, además del turismo, son los sectores que dan soporte a la economía de Yucatán, entidad que es considerada como el centro financiero, académico, cultural, médico, industrial y comercial del sureste de México. De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), al cierre del 2016 el sector agropecuario del estado de Yucatán reportó un valor de la producción de 16.725 millones de pesos, que representa un crecimiento de 8.03% anual al cierre del 2017, y que supera el crecimiento nacional.

El estado tiene una vocación ganadera, lo que representa a Yucatán un valor de la producción de 13.750 millones de pesos, siendo la porcicultura y la avicultura las más importantes. El mayor valor económico en este sector se encuentra en la industrialización de los productos del sector agropecuario, ya que la industria alimentaria representa 60% del sector manufacturero en la entidad; esta actividad ha tenido un despegue histórico con un crecimiento de 41.6% en los últimos cinco años, resultado de la tecnificación agrícola, el crecimiento de la infraestructura y la inversión privada de los grupos empresariales para procesos industriales de valor agregado, que tan sólo en el 2017 superó los 17,000 millones de pesos (Santos et al., 2017).

Eastmond y García de Fuentes (2010) señalan que la selva tropical del noreste de Yucatán, es el ecosistema que ha sufrido un mayor impacto por la producción bovina, a pesar de ser una de las actividades regionales más condicionadas desde su legislación en el ordenamiento territorial del estado. Cabe mencionar, que existen muchos casos de pequeños y medianos rancharías que empiezan con las prácticas, pero por dificultades de la vocación del ecosistema, no permite tener un hato numeroso dentro de sus extensiones, debido a que requieren mayor inversión y el uso de

tecnologías más caras para desarrollar un punto de equilibrio en su economía, causando su abandono, pero dejando el impacto ambiental.

De acuerdo con las valoraciones de Busch y Vance (2011) prevén la continuación de la ganadería por su gran potencial dentro del estado, así como también el fomento a la siembra de pastos, por las pocas limitaciones que tiene el suelo; ya que existen muchos terrenos deforestados por agricultores, haciendo que la actividad sea aplicada por aquellos que no lo practicaban anteriormente. El desafío comprenderá en la defensa legal y social, de la conservación y sustentabilidad entre los recursos naturales y los habitantes aledaños. Por lo que, algunas propuestas han sido la captura de carbono como pagos por servicios ambientales a nivel internacional, y la difusión de los nuevos métodos de producción agropecuario entre los agricultores y el benefactor ambiental.

3.3 El impacto ganadero en Yucatán

El presente trabajo busca dar a conocer los esfuerzos más significativos dentro del estado de Yucatán por cambiar los impactos de la ganadería tradicional por las ganaderías con más sustentabilidad en sus métodos, técnicas, uso de recursos naturales y en su economía interna. Así como también, analizar las necesidades que requiere el sector para continuar haciendo los cambios. Se observa en Yucatán que existen 2 grandes clasificaciones de producción ganadera: Intensiva y extensiva. Mejor conocidos como Producción Tradicional. La ganadería ha sido muy atacada en los últimos años por más causas de lo anterior descrito. No obstante, el discurso del desarrollo sustentable parece una garantía para rescatarla y conservarla; pero lo hace tímidamente con los fundamentos de racionalidad económica (Santiago, E. 2012).

En los últimos años Yucatán ha crecido significativamente en la ovinocultura, destacando en su producción y mejoramiento genético en el sureste del país, lo que le permite exportar esta especie a países como Belice, Honduras, Guatemala y El Salvador. En el municipio de Sucilá, al recorrer la unidad productiva “Chan Hugo” propiedad de Omar Hugo Monforte, el Delegado de la SAGARPA en Yucatán, Luis Ernesto Martínez Ordaz, señaló que la ovinocultura yucateca avanza firmemente por la sinergia de esfuerzos entre el productor y gobierno, reflejo de ello, son los resultados positivos de los Programas que implementa la Secretaría para fortalecer a los productores a través de apoyos en infraestructura y equipamiento pecuario.

En Tizimín, en la unidad ganadera “Tres Arbolitos”, propiedad del Alberto Pérez Coronado, Presidente de Lecheros del Oriente del Estado, Martínez Ordaz señaló la importancia de compartir visiones y sumar esfuerzos para el sector lechero a fin de asegurar que esta actividad siga avanzando y se consolide como motor de empleo, de crecimiento económico y desarrollo social sustentable para la entidad. Cabe mencionar, que en los últimos años la SAGARPA en concurrencia con el Gobierno del Estado han respaldado a los productores de ganado bovino y ovino con programas de infraestructura, equipo, maquinaria, repoblamiento del hato y mejoramiento genético, que hoy permiten que la ganadería sea una de las actividades económicas más importante en el Estado. Asimismo, la modernización y tecnificación del campo ha impactado de manera muy importante a la ganadería estatal al tecnificarse con infraestructura de riego más de 15,800 has de pastizales con una inversión superior a los 273 millones de pesos (SADER, 2018).

Figura 3.2 Producción bovina en Yucatán 2019

Bovino					
Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso de carne en canal 2019					
Estado/Municipio	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (cabezas)	Peso (kilogramos)
Yucatán					
Abalá	136.475	73.81	10,073.22		207.094
Acanceh	62.948	76.3	4,802.93		203.058
Akil	90.987	49.66	4,518.41		195.251
Baca	76.601	79.3	6,074.46		206.472
Bokobá	15.944	74.64	1,190.06		162.694
Buctotz	2,082.56	75.53	157,300.97		220.47
Cacalchén	40.139	75.21	3,018.85		207.974
Caiotmul	691.323	74.22	51,307.48		206.921
Cansahcab	35.976	76.65	2,757.56		205.577
Cantamayec	10.523	63.9	672.42		178.356
Celestún	20.82	76.6	1,594.81		202.136
Cenotillo	1,217.66	75.72	92,202.96		209.471
Chacsinkin	18.279	52.04	951.239		228.487
Chankom	8.167	66.26	541.145		181.489
Sacalum	59.24	47.93	2,839.37		211.571
Samahil	67.36	76.58	5,158.43		208.545
San Felipe	927.903	75.43	69,993.88		207.445
Sanahcat	22.814	82.4	1,879.87		182.512
Santa Elena	46.177	75.04	3,465.12		205.231
Seyé	46.737	71.21	3,328.14		195.552
Sinanché	76.551	80.25	6,143.22		206.895
Sotuta	68.783	65	4,470.90		204.104
Sucilá	1,322.09	74.04	97,888.16		207.549
Sudzal	65.328	74.26	4,851.26		204.15
Suma	43.06	76.86	3,309.59		205.048
Tahdziú	6.851	49.64	340.084		185.162
Tahmek	17.477	74.75	1,306.41		210.566
Teabo	90.592	47.84	4,333.92		195.663
Tecoh	117.575	80.77	9,496.53		203.066
Tekal de Venegas	93.58	74.45	6,967.03		206.578
Tekantó	30.048	74.81	2,247.89		155.689
Tekax	450.657	74.93	33,766.48		209.999
Tekit	57.046	73.1	4,170.06		203.736
Tekom	4.236	67.19	284.617		176.5
Telchac Pueblo	50.356	81.11	4,084.38		208.083
Telchac Puerto	29.99	85.05	2,550.65		218.905
Temax	79.031	76.06	6,011.10		202.644

Fuente: SIAP 2019

En la figura 3.2 se puede observar la producción bovina del estado por municipios, destacando que Buctzotz, Cenotillo y Tizimin son los que generan mayor producción y precio de venta. Mientras que Seyé apenas llega a producir un 2.5% de lo que esos municipios producen. Esto no significa, sin embargo, que su producción está orientada a una ganadería sustentable. Aunque, muchas técnicas agropecuarias se combinan entre lo tradicional y científica.

3.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal

El Ordenamiento Ecológico Territorial es un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Se considera que es el instrumento de política ambiental más adecuada para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente de manera que se puedan asegurar condiciones de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

De acuerdo al proceso establecido en el Reglamento de la LEGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico, es a partir de la preparación de un modelo de ordenamiento ecológico y territorial (general, marino, regional o local) que se definen los límites de las Unidades de Gestión Ambiental. A cada una de las Unidades de Gestión Ambiental así definidas se les asignan políticas ambientales y criterios de regulación ecológica con el propósito de maximizar el consenso entre los actores sociales y minimizar los conflictos sobre el uso del suelo. En este proceso se han desarrollado capacidades de gestión y evaluación ambiental que han involucrado a los sectores público, social y privado en el ámbito federal, estatal y municipal. De esta forma, en el Estado de Yucatán se han elaborado y decretado dos ordenamientos regionales, que corresponden al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán (POETY) y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). Recientemente el POETY se encuentra en proceso de revisión y evaluación para una próxima actualización del mismo.

Por otra parte, actualmente se encuentra en proceso de elaboración el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de los municipios de Oxkutzcab, Tekax, Tzucacab y Santa Elena. Como

resultado de los Programas de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado y el Regional Costero, se genera la Bitácora Ambiental, que es el registro de los avances del proceso de ordenamiento ecológico. La bitácora ambiental entre otros objetivos tiene el proporcionar e integrar información actualizada sobre el proceso de ordenamiento ecológico, es un instrumento para la evaluación del cumplimiento de los acuerdos asumidos en el proceso de ordenamiento ecológico, evalúa el cumplimiento y la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas (Secretaría de Desarrollo Sustentable, 2012).

La ganadería en Yucatán ha tenido su enfoque en el crecimiento pecuario de acuerdo número de animales en el estado. Su problemática no radica en la solución del aprovechamiento de los recursos naturales en la zona, o en regular los tipos de métodos que se utilizan en los sistemas tradicionales. Procurando así, la dependencia de insumos químicos que agilicen el procedimiento de la reproducción de zacate y pasto para que a mayor número de animales, exista la biomasa suficiente para alimentar el ganado (Bracamonte, Sosa, 2007).

El apego al aprovechamiento de los recursos naturales propios de la región se justifica con múltiples beneficios económicos, ambientales y sociales que se favorecen tanto a nivel regional como estatal. Sin embargo, siguen siendo pocos los casos que se demuestren el interés hacia la transición de la ganadería tradicional a la sustentable. Toda vez, que los ganaderos quieran adoptar métodos productivos alternos a los existentes, los programas de investigación en la Península de Yucatán proponen ganaderías silvopastoriles y que son los únicos ejemplos que pueden reconocerse como un apego a las políticas mexicanas a favor de la reforestación y el orden ecológico legal. Así pues, la política pública no se ha destacado por tener un papel en esta transición ganadera, salvo la jurisdicción mexicana que se da en el marco del desarrollo rural gubernamental, y que cabe destacar, no lleva a cabo la suficiente vigilancia y coercitividad de las pocas leyes que se rigen bajo el sector agropecuario (Herrera, 2013).

3.5 Municipio de Seyé

Ubicación

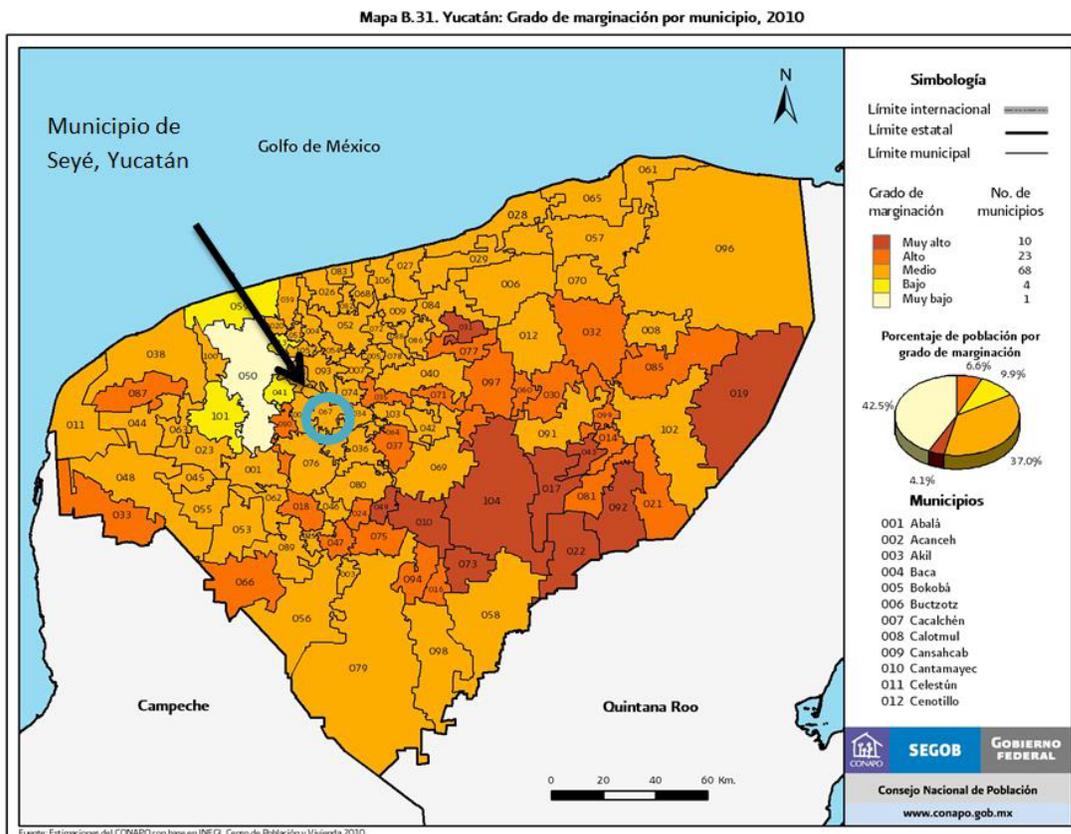
El municipio de Seyé, Yucatán, localizada en la región centro del Estado. Esta queda comprendida entre los paralelos 20° 48' y 20° 58' latitud norte y los meridianos 89° 17' y 89° 24' longitud oeste; posee una altura promedio de 14 metros sobre el nivel del mar. El municipio de Seyé ocupa una superficie de 178.16 Km². Limita al norte con Tixkokob, al sur con Cuzama , al este con Homun-

Hocaba-Tahmek, al oeste con Tixpéual-Acanceh. Figura 3.3 Mapa de Yucatán, Grado de Marginación por municipio Fuente: INEGI (2010)

Población

Con respecto su situación económica y demográfica, INEGI en su informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social del para el 2016 cataloga el municipio de media marginalidad dentro del Estado de Yucatán, teniendo a 1,145 personas en carencia de alimento con un 6% de carencia severa. También presenta problemas de educación al tener un registro del 31% de rezago educativo, 16% sin acceso a servicios de salud y un 72% de carencias de servicios básicos en las viviendas.

Figura 3.3 Mapa del Estado de Yucatán con los grados de marginación correspondientes a cada municipio



Fuente: INEGI, (2010).

Factores bióticos y abióticos de su ecosistema

Según el INAFED, El municipio de Seyé cuenta con una superficie plana, con llanura de barrera, con piso rocoso o cementado, alta y escarpada. Dentro del territorio municipal no existen corrientes superficiales de agua. No obstante, se han encontrado corrientes subterráneas que forman depósitos comúnmente conocidos como cenotes. En algunos casos los techos de los cenotes se desploman y forman las aguadas. La región está clasificada como cálida-subhúmeda, con lluvias en verano, que al interrumpirse forman las llamadas sequías de medio verano. Temperatura media anual de 25.5° C y precipitación pluvial media de 72.3 milímetros. Predominan los vientos procedentes del sureste, y la clasificación de su suelo es tipo redzina.

Su flora está compuesta principalmente por porciones de selva baja caducifolia con vegetación secundaria en los extremos sur y noroeste del municipio. Algunas especies comunes son: chechén, bonete, amapola, chaya y flamboyán. Entre su fauna se encuentran especies comunes como: conejo, mapache, venado, chachalaca, tzutzuy, codorniz, chel, iguanas, lagartijas y víboras.

3.6 UGA correspondiente

Seyé, se encuentra en la UGA de Planicie de Hunucma-Tekit-Izamal, esto dentro de la bitácora ambiental, donde se establecen los usos adecuados de la tierra, correspondientes a los municipios.

Las actividades compatibles dentro del municipio de Seyé son:

- Industria de transformación
- Apicultura
- Silvicultura
- Turismo alternativo
- Agricultura de hortalizas

También se menciona las actividades condicionadas a permisos y requisitos federales, en las que destacan:

- Extracción de materiales pétreos
- Avicultura
- Porcicultura

- Agricultura tecnificada

Y por último, se mencionan las incompatibles, siendo en este caso la actividad de Ganadería semi-extensiva. La bitácora ambiental, describe los lineamientos que se deben seguir para las actividades de aprovechamiento dentro de esta UGA, donde cabe destacar que es prioridad mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecología. Así como también, se debe promover el uso de especies productivas nativas adecuadas a los suelos, considerando su potencial (Secretaría de Desarrollo Sustentable, 2015).

3.7 Actividades económicas

El proyecto de investigación propuesto es sobre la implementación de sistemas silvopastoriles para la ganadería bovina, con un enfoque hacia las pequeñas unidades productivas existentes en el municipio de Seyé, como alternativa sustentable de producción.

De acuerdo con datos proporcionados por la subsecretaría de Microrregiones de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) a nivel federal, se presenta en orden ascendente, las actividades económicas del municipio de Seyé (ver figura 3.4):

1. Agricultura
 - a. Cultivos agrícolas
 - b. Productos frutícolas
2. Ganadería
 - a. Animales de traspatio
 - b. Animales silvestres
 - c. Comercialización
 - d. Productos derivados de las especies domésticas y/o silvestres
3. Comercio
 - a. Explotación forestal (Leña y carbón)
 - b. Otros productos

Figura 3.4 Actividades económicas Seyé

Producción agrícola 2010							
Cultivo / Variedad	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción		Rendimiento Rendimiento (Ton/Ha)	Rendimiento Precio Medio Rural (\$/Ton)	Rendimiento Valor de la producción (Miles \$)
			Valor	Unidad			
Aguacate	2.00	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00
Cítricos	8.00	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00
Frutales varios	6.00	6.00	40.00	Tonelada	6.67	3,996.00	159.84
Henequén	590.00	470.40	249.31	Tonelada	0.53	5,982.00	1,491.37
Limón / Persa	1.00	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00
Maíz grano / Blanco	338.00	338.00	236.60	Tonelada	0.70	3,000.00	709.80
Mandarina	1.00	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00
Naranja / Valencia	105.12	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00
Pastos y praderas verde	334.12	70.00	1,350.00	Tonelada	19.29	600.00	810.00
Toronja (pomelo)	1.00	0.00	0.00	Tonelada	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Producción anual: Cierre de la producción agrícola por estado. Anuario Agrícola, 2010.
En: <http://www.siap.gob.mx/>

Fuente: SIAP (2010)

De igual forma, en el 2010 el Servicio de Información Agroalimentario y Pesquero junto con la SEDESOL elaboró la identificación de los cultivos, producción pecuaria en pie y carne y otros productos relacionados manejados en el municipio (ver figura 3.5).

Figura 3.5 Producción pecuaria

Producción pecuaria de carne, 2010					
Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Animales sacrificados	
				Cabezas	Peso (Kg)
Ave / Carne	432.77	29.23	12,648.33	246,120.00	1.76
Bovino / Carne	37.93	28.79	1,092.10	212.00	178.92
Guajolote / Carne	28.12	34.80	978.52	3,773.00	7.45
Ovino / Carne	7.65	33.38	255.43	454.00	16.86
Porcino / Carne	1,309.36	27.92	36,550.48	17,811.00	73.51

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de ganado o aves en pie. Anuario Pecuario, 2010. En: <http://www.siap.gob.mx/>

Otros productos, 2010			
Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg o litro)	Valor de la producción (Miles de pesos)
Abeja / Cera	0.60	35.88	21.46
Abeja / Miel	54.42	27.03	1,470.86
Ave / Huevo plato	61.90	17.21	1,065.40
Guajolote / Sin producto	36.20	29.66	1,073.50

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de otros productos. Anuario Pecuario, 2010. En: <http://www.siap.gob.mx/>

Fuente: SAGARPA (2010)

3.8 Caracterización de UPP's

A continuación, mediante información proporcionada por la Unión Ganadera Regional de Yucatán (UGRY) en conjunto con el SIINIGA, se muestra en la tabla 3.1 las cantidades de unidades de producción pecuaria en el municipio de Seyé, las cuales muestran 150 unidades.

En la tabla 3.2 se muestra que 37 unidades de producción pecuaria tienen menos de 10 bovinos; y 26 tienen una cantidad mayor o igual a 10 bovinos, y 87 unidades de producción pecuaria no tienen bovinos.

Tabla 3.1 Unidades de Producción Pecuaria

Unidades	Superficie	# Bovinos	# Identificados	# Ovinos	# Caprinos	# Colmenas
150	2,005.00	1,309.00	787.00	1,274.00	1.00	3,293.00

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 3.2 Producción de Bovinos

Con bovinos	63
> a 10	37
≤ a 10	26
Sin bovinos	87

Fuente: elaboración propia (2020)

3.8.1 La Unidad de Producción Pecuaria “Xpuhuy”

El tablaje catastral 1503, denominado “Xpuhuy”, tiene un suelo tipo redzina. Cuenta con un pozo de 38 metros de profundidad, donde el espejo de agua inicia a los 15.5 metros. Asimismo, se ocupa una bomba vertical tipo turbina de 40 caballos de fuerza (hp, por sus siglas en inglés), y posee una superficie total de 20 hectáreas, de las cuales 15 se destinaron a potreros, 2 para zacate de corte y acarreo, y una hectárea para manejo general, instalaciones y construcciones.

3.8.2 Origen y evolución de la UPP

En 1999 se adquiere la propiedad de la UPP en estado de acahual, sin electricidad, sin producción pecuaria ni infraestructura más que los corrales que alguna vez fueron para bovinos, y de una noria de agua. La adquisición se hace con el motivo de establecer una ganadería bovina y una casa habitación para el cuidado de la misma. Los documentos de propiedad privada se recibieron para el año 2000.

Parte de las primeras tareas fue desmontar la vegetación encontrada mediante maquinarias especializadas para ello, con el objetivo de establecer pastos y zacate para los animales que buscaban tener en el rancho. Habiendo desmontado el terreno, en el 2001 se solicita el apoyo de un programa de la CNA para la implementación de riego en las 17 has.

A partir del 2001 se empezaron a contratar los primeros trabajadores que se dedicaban a establecer las siembras de pastos y zacate. Esto bajo las recomendaciones de funcionarios públicos del Desarrollo Rural y algunos ingenieros Agrónomos. En ese mismo año, se ingresó a un programa de mejoramiento genético con el Desarrollo Rural, donde apoyaron al propietario con el 50% del monto total para la compra de 20 vientres de bovino y 2 sementales de la raza Nelore. También se adquirieron vientres ovinos para su producción.

Para el mismo tiempo, se empezaron los trabajos de infraestructura, construyendo la vivienda de la UPP, sombreaderos de los corrales y naves para ovinos. Todo ello fue afectado por el huracán Isidoro que entró en ese mismo año. Se adquiere energía eléctrica hasta el 2005, puercos hasta el 2007, bajo un programa del Desarrollo Rural. 50% del precio. Para el año 2008 contaban con 55 vacas, 130 carneros, y 30 marranas.

Sus trabajadores han sido rotativos de 4 años de permanecían en promedio, incluyendo trabajadores de albañilería, soldadores, campesinos, y trabajos agropecuarios. A partir del 2009, los trabajadores han procurado vivir con su familia en el rancho, habiendo pasado al menos 3 familias en ella.

El motivo de la compra de ganado es para hacer ganadería de . Para el 2012 se deja de contar con tiempo suficiente para la atención del rancho por actividades laborales del propietario, y por dificultades en la contratación de los MVZ; por lo que, se deja a un lado la producción de porcinos y se reduce el número de ovinos.

La unidad productiva no ha recibido apoyo profesional en asesoría financiera, administrativa. Solamente apoyo de Zootécnica, y en cuanto a asesoría legal, el propietario es el encargado de ello. Se ha enfocado en mantener a flote al ganado mediante los potreros y alimentación complementaria, así como la supervisión de las actividades del rancho. La esperanza del rancho es tener una producción estable en cuanto a ganadería y agricultura.

Se ha procurado mucho bienestar social, aunque el propietario considera que no siempre se valora esta atención.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

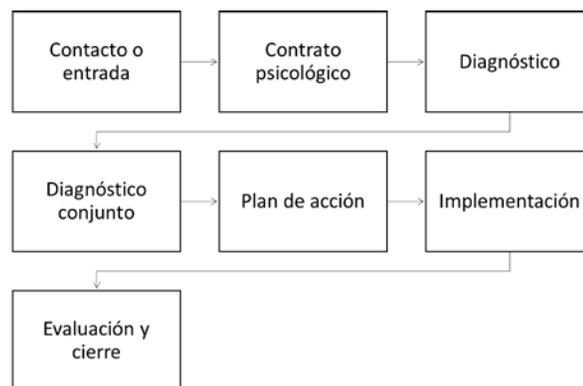
El capítulo IV comprende la metodología que se utilizará de acuerdo a los sistemas, técnicas y métodos de sustentabilidad aplicables a la Unidad de Producción Pecuaria (UPP) donde se hará la investigación. Este apartado tiene como principal función, aplicar las medidas necesarias para responder la pregunta general de tesis, cuyo planteamiento principal se enfoca en saber ¿cómo contribuyen las prácticas de una ganadería sustentable al desempeño económico-productivo, ambiental y social de la unidad productiva ganadera de Xpuhuy?

La orientación del posgrado va enfocada a la resolución de problemas de carácter social, ambiental y empresarial. Siendo el caso de esta tesis, que busca desarrollar a partir de la implementación de diversas prácticas sostenibles ganaderas, la mejora significativa del desempeño ambiental y económico de la unidad de producción estudiada.

4.1 Revisión de opciones metodológicas

El modelo de intervención de Lippitt & Lippitt (ver figura 4.1) se basa en la creación de fases que van definiendo el proceso de contacto del analista con el objeto de estudio. Esta metodología ha sido utilizada para diversas consultorías empresariales y de ciencias sociales, la cual propone una dinámica que permite interrelacionar al objeto de estudio con el cliente, el cual, será comunicado acerca de la planeación desde el contacto de inicial para definir las bases para el proceso de cambio que se desarrollará a favor del mismo (González, 2004) (Maser, y otros, 2008).

Figura 4.1 Modelo de intervención de Lippitt & Lippitt



Fuente: Lippitt & Lippitt

La metodología del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) es una herramienta utilizada en el trabajo de la sustentabilidad con análisis interdisciplinarios. Con ella es posible generar las bases teóricas y metodológicas para promover su discusión y puesta en práctica sobre su evaluación y conceptos de cada aspecto a trabajar (Yankuic et al, 2008).

Con base en la revisión literaria sobre los instrumentos y guías para la elaboración de los indicadores, se recuperó la aportación de Pellerano (2017) sobre su investigación a la identificación de indicadores de sustentabilidad de los sistemas de cría bovina del Este de la provincia de Chaco, Argentina. En la que aborda evaluaciones de la sustentabilidad a nivel regional y privado de los sistemas ya establecidos, mencionando sobre la construcción y adaptación a la situación para los objetivos propuestos. Siendo que esta investigación se enfocó en el caso particular de un sistema ganadero representativo del municipio de Seyé, es posible tomar parte de los indicadores que Pellerano menciona en su artículo. Esto para la elaboración multidimensional e interrelacional entre los aspectos económicos, productivos, sociales y ambientales de la ganadería yucateca.

La metodología de intervención utilizada por Pallerano (2017) se basa en el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Utiliza diversos factores de referencias, principios y atributos que permite examinar en qué medida son efectivamente sustentables, así como identifica los puntos críticos para la sustentabilidad de una producción pecuaria. A continuación, se presenta la tabla 4.1 de identificación de indicadores de sustentabilidad de los sistemas de cría bovina

Tabla 4.1 Indicadores por dimensión y atributo

Dimensiones	Atributos	Indicadores
Económico-Productiva	Autogestión	Capacidad de ahorro
	Autogestión	Endeudamiento
	Estabilidad – confiabilidad – Resiliencia (ECR)	Acceso a crédito
	Productividad	Margen bruto
	Productividad	Producción de carne
	Productividad	% preñez
	Productividad	% destete
	Productividad	Estado del pastizal
Ecológico-Ambiental	ECR	Emisión de gas metano
	ECR	Conservación de la biodiversidad
	ECR	Balance de nutrientes
	Productividad	Carga animal
	Productividad	Uso del agua
Socio cultural	Productividad	Dotación de personal
	Productividad	Capacitación del personal
	Equidad	Condiciones laborales: formalidad
	Equidad	Condiciones laborales: seguridad
	Equidad	Disponibilidad de servicios
	Adaptabilidad	Edad del productor
	Adaptabilidad	Educación del productor
	Adaptabilidad	Asesoramiento
	Adaptabilidad	Nivel de adopción de tecnologías
	Adaptabilidad	Integración social

Fuente: Masera (2008)

Dentro de la construcción metodológica, se consultó un documento elaborado por la Fundación Produce y SAGARPA que lleva por nombre “Agenda técnica para el establecimiento y manejo del sistema silvopastoril intensivo y agenda de administración del conocimiento para el ganadero

innovador”. En dicha agenda se pueden encontrar aspectos importantes del sistema silvopastoril, cómo establecerla, los requerimientos necesarios considerados antes de la implementación, puntos clave que pueden representar un factor importante para el éxito de la implementación. De forma puntual, mencionan la *Leucaena leucocephala* como principal especie leguminosa en el sistema silvopastoril, así como también, se menciona especies de árboles y gramíneas recomendadas para asociarse con la *Leucaena leucocephala*.

Esta metodología que se lleva en la agenda técnica mencionada anteriormente, y tiene relevancia en la intervención, puesto que se refieren puntos importantes y técnicas para el establecimiento del sistema, incluyendo la preparación del terreno con maquinaria o sin maquinaria. Indica cómo es la preparación de la siembra, desde la escarificación de la semilla del huaxin y cómo sembrarla manualmente o de forma mecanizada. Se considera también el control de las plantas invasoras con métodos ambientalmente amigables, cómo hacer la división de potreros y cómo efectuar el primer silvopastoreo.

Por otro lado, la administración estratégica es la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinarias que permiten que una empresa alcance sus objetivos. Se integran muchas disciplinas administrativas para fomentar el éxito de una organización. Su principal propósito es crear y aprovechar oportunidades nuevas y diferentes para el futuro. Este término tiene también, un concepto muy similar que es utilizado en el mundo de los negocios: planeación estratégica (David et al., 2013). Busca optimizar las tendencias del hoy para el mañana; sin embargo, hacen referencia a lo mismo, y ambas se pueden entender como sinónimos dentro de la investigación.

El principal aporte que tiene la metodología sobre esta investigación es la formulación de estrategias que permitan desarrollar e identificar oportunidades, amenazas externas a la empresa, determinar debilidades y fortalezas internas, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y elegir las estrategias particulares que se han de seguir. Es decir, que se busca la forma adecuada sobre la toma de decisiones, para incursionar sobre nuevos negocios, cambiar o abandonar el negocio, así como realizar la asignación de recursos.

El proceso de la administración estratégica se basa en la creencia de que las empresas deben monitorear continuamente las tendencias y los eventos internos y externos, con la finalidad de realizar los cambios necesarios y oportunos. La adaptación al cambio es fundamental en las

organizaciones para sobrevivir como negocio. Esto llevará al negocio a mirar más allá del corto plazo, con la implicación de prestar atención al presente. Para identificar cada una de las estrategias, se emplearon dos tipos de matrices que permiten el análisis de lo externo e interno.

Es una evaluación de factores externos, que permite resumir y evaluar información de varios aspectos clave de las estrategias que se estén empleando para capitalizar las oportunidades y evitar las amenazas. Esto permite evaluar e identificar las posibles tendencias que rebasen el control de la empresa. Al mismo tiempo, es una evaluación de factores internos, que sintetiza y evalúa las fortalezas y debilidades más importantes de las áreas funcionales más importantes de la empresa, así como encontrar su relación. Ambas sirven para el análisis de caso de la UPP, con resultados que permitan adecuar una buena planeación integral, y sobretodo, estratégica.

En la intervención es necesario orientar los objetivos con el diseño y la ejecución de la investigación, la orientación de los grupos y la participación entre las partes interesadas. Por ello, la metodología de Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos (Ortegón et al, 2015). Esta metodología se puede utilizar en todas las etapas de la investigación, ya sea para la identificación y diagnóstico de las acciones a emplear, en la preparación del diseño de la investigación de manera sistemática y lógica, así como en la revisión y evaluación del progreso de las acciones.

Esta metodología tiene respuesta a tres problemas en específico:

1. La planificación de proyectos carentes de precisión, con múltiples objetivos que no se relacionan claramente con las actividades del proyecto.
2. Los proyectos que no se ejecutan exitosamente y el alcance de responsabilidades de los delegados del proyecto
3. Los evaluadores no cuentan con una base objetiva para comparar lo que se planea con lo que sucede en realidad.

Con esto, la metodología aporta formatos para llegar a acuerdos precisos acerca de los objetivos, metas y riesgos del proyecto; suministra información para organizar en forma lógica el plan de ejecución del proyecto, de igual forma lo hace para el monitoreo y evaluación del proyecto. De tal forma, que al finalizar el marco lógico (ver tabla 4.2) pueda presentar una matriz de identificación como la siguiente.

Tabla 4.2. Estructura de la matriz de marco lógico

Resumen Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin			
Propósitos			
Componentes			
Actividades			

Fuente: Ortegón et al (2015)

4.2 Tipo de investigación

De acuerdo con su propósito, el criterio de la investigación fue de intervención, ya que tiene como carácter no sólo la aportación teórica, sino la acción interventora en la micro-región de estudio, para generar impactos y cambios en los manejos técnico-económicos y sociales-ambientales de la UPP. Por tal motivo, se realizó el diagnóstico mediante un método de observación adecuados al área de estudio. Asimismo, se empleó la utilización de instrumentos para el análisis de las variables involucradas, los cuáles, consistieron en la aplicación de entrevistas, hoja de cotejo, registros, descripción de las actividades, entre otras herramientas.

La naturaleza de la investigación es técnica y conductual, estructural y funcional. Esto es debido a los cambios ecosistémicos que se buscan realizar dentro de la unidad pecuaria. En cuanto a su naturaleza técnica y conductual, se debe a los nuevos métodos que se emplearon en el manejo de los animales y el entorno productivo. Por lo que también, esto derivó de un cambio de conocimientos, actitudes y valor al incorporar sistemas diferentes a los establecidos hace más de 15 años, haciendo que esto sea de naturaleza conductual. En cuanto a su naturaleza estructural-funcional, se debe a que los cambios ya mencionados, impulsan a que la organización física y sistemática, cambien en su interrelación con la nueva forma de producir.

La composición de la metodología se realizó con un enfoque hacia la sustentabilidad, que motivó la inclusión de diversos elementos para ampliar el entendimiento del estudio. Por ello, en la investigación se requirieron diversos conocimientos de diversas áreas disciplinarias, como la economía, agroecología, zootecnia, administración, ciencias ambientales, política y entre otros. Situación que hace el capítulo con un enfoque multidisciplinario.

Para esta investigación se utilizó el método inductivo, puesto que en primera instancia se inicia con el diagnóstico de los problemas que tiene la unidad de producción pecuaria. A fin de que, partiendo del caso particular que alberga, se analizaron teorías, técnicas y modelos de intervención para elegir prácticas sustentables como propuesta de alternativas. Como se ha mencionado, la realidad modificada se dio en un entorno natural, compuesto por la unidad de producción ganadera

denominada Xpuhuy, ubicado en Seyé, Yucatán. Donde se permitió la implementación de esta metodología en un espacio con total de 1.0 hectárea.

Desde un principio, el carácter de la tesis ha sido para la mejora de un sistema productivo agropecuario. Siendo el sector primario, perteneciente a las actividades realizadas en la investigación. En cuanto a su enfoque, las mediciones fueron realizadas con un enfoque de tipo cuantitativo, cuya finalidad fue obtener datos para realizar el análisis del progreso logrado mediante diversos instrumentos de comparación, contrastado con los antiguos métodos empleados del sistema tradicional.

En la metodología los criterios establecidos servirán para la descripción de la naturaleza de los datos obtenidos a partir de los cambios implementados, y sobre la proyección de cómo se fueron dando los resultados. La caracterización de la zona antes y después de la implementación, da evidencia sobre el alcance metodológico. El horizonte temporal comprende sobre la contemporaneidad, que abarca del 15 de Julio de 2019 al 15 de febrero de 2020. También tiene una visión prospectiva por su carácter vivo que contiene el sistema, que puede seguir evaluándose por el tipo de adaptación que tenga la metodología con las decisiones del propietario en un futuro.

Como ya se ha mencionado, esta intervención fue realizada en la unidad de producción pecuaria denominada como “Xpuhuy”, localizada al sur del municipio de Seyé, permitiendo diagnosticar en toda la UPP e interviniendo en las áreas acordadas por el propietario. Las fuentes de información de donde se obtuvo el material de la investigación, fueron de diversos artículos de publicación con relación al tema, así como también, se usaron saberes populares del Estado de Yucatán, que han sido probados en medios rurales por los campesinos.

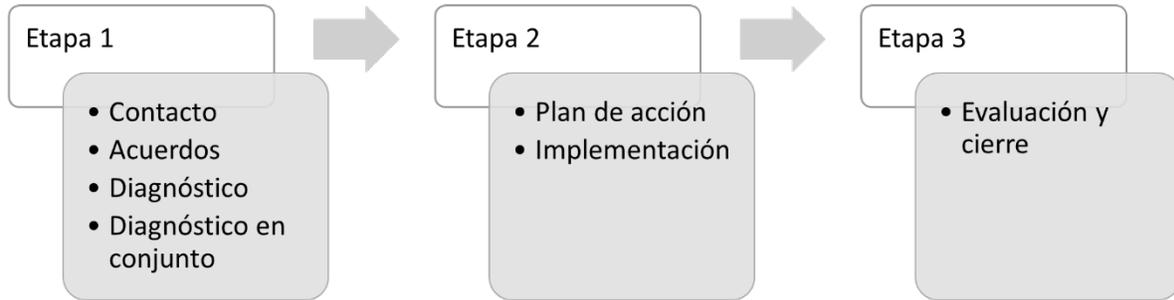
4.3 Diseño de investigación

El presente apartado, explica la conexión de las etapas conceptuales que se tuvo en el proceso de investigación no experimental, el planteamiento del problema, la hipótesis y el desarrollo de la intervención realizada en la UPP. Para cumplir con los objetivos del estudio, se propuso un diseño de investigación de carácter interventor que permita evaluar el estado inicial de la UPP; siguiendo de una formulación de mejoras para la anterior caracterización, buscando la manera de aplicarlos; por último, validar la intervención realizada.

Hernández (2014) señala en palabras de Merriam, al estudio de caso como la descripción y análisis intensivos y holísticos de una sola instancia, fenómeno o unidad. Siendo que, el objeto de estudio es una UPP, el cual sigue una línea de tendencia de la agricultura tradicional, se decidió utilizar un solo diseño para la intervención, que se basó del esquema general de la implementación de los sistemas silvopastoriles. De acuerdo con diversos autores ya señalados anteriormente en esta investigación, el diseño de los sistemas silvopastoriles permite la inclusión holística de diversos temas que son lo que fomentan su sustentabilidad. Para ello, se diseñó un modelo interventor, no experimental, que incluye la metodología señalada al principio del capítulo.

Los análisis y comparaciones que se fueron implementando en la UPP, fueron medidos por indicadores que vayan de acuerdo al estudio de caso. Por ello, posterior a la intervención, se analizó y comparó la eficiencia de las prácticas ganaderas aplicadas a las zonas acordadas dentro de la UPP. A continuación, se presenta el esquema de intervención dividido en sus etapas (ver figura 4.2), basado en el modelo de Lippitt & Lippitt (González, A., 2004); seguido del desglose de cada uno.

Figura 4.2 Esquema general del modelo de intervención



Fuente: Lippitt & Lippitt

Acuerdo con el propietario	Formalización de los componentes del contrato	Se formalizan los elementos mínimos que cubren los acuerdos del contrato con lo presentado en la etapa de contacto. Se manifiesta lo que se desea obtener por parte de ambos, estableciendo compromisos de tiempos, confidencialidad e información resultante.
Diagnóstico en conjunto	Análisis y validación de la información recopilada	Junto con el productor, se validaron los análisis y conclusiones del diagnóstico inicial, concluyendo en la mayor oportunidad para la UPP.
	Percepción conjunta de la realidad	Se acordaron fechas de reunión para diálogo de las variables de manera descriptiva, explicar causas del problema, pidiendo al productor su punto de vista para hallar coincidencias en el diagnóstico La conducción de la toma de conciencia del productor hacia las propuestas.
Etapas 2 Consiste en la planeación e implementación, en esta se ven punto de incidencia relevantes del diagnóstico y al emprendimiento del plan negociado.		
Plan de acción	Desarrollo de compromiso interno del productor	La devolución de la información del diagnóstico realizado. Se buscan puntos de coincidencia más relevantes del diagnóstico. El establecimiento de fases o compromisos, donde se pueden negociar conflicto y analizar el proyecto en conjunto

Implementación	Desarrollo organizacional	Involucrar al productor en la actividad de planear e implementar el evento del cambio. Modificación de la cultura como resultado de la intervención
	Relación de la implementación con las variables del modelo	La intervención tiene incidencia directa o indirecta de las variables de la investigación.
	Sesiones de intervención	Se solicitó la participación de los colaboradores de la UPP, en distintas actividades de la intervención, correspondientes a las dimensiones abarcadas.
	Indicadores de efectividad	Se construyeron tres dimensiones para medir la efectividad de la sustentabilidad: económico-productivo, ambiental y social
Etapa 3	<p>Siendo la última etapa que se realizó en la intervención, es la etapa de entrega de resultados a corto plazo.</p> <p>La determinación de los efectos del programa y el cierre de la investigación. Un proceso de conclusión con el productor.</p>	
Evaluación y cierre	Valoración de la intervención	Se le pidió al productor una valoración del desempeño de la intervención, sobre su utilidad y beneficio.
	Proyecciones de continuidad	Se le brinda al productor la información sobre la conducción del proyecto, así como su relación de información lo que podría necesitar en un futuro.

4.4 Unidad de análisis, población y muestra

Dentro del uso de unidades de análisis, se estableció que se trabajaría en una UPP, entendiéndose como un espacio físico e instalaciones de un predio o rancho, donde nace o permanece uno o más animales en una etapa determinada de su vida. Se define la unidad de análisis pensando en la generalidad de una UPP, en las que se encuentran los ranchos de producción tradicional, con una cantidad arriba de 10 cabezas de ganado, en los municipios que comprenden la región de la planicie de Izamal, de acuerdo a la bitácora ambiental de Yucatán.

En particular, en el municipio de Seyé, acorde con el SIINIGA, existe una población identificada de 150 UPP en toda la localidad. Se cuentan 87 UPP sin ganado bovino, y 63 UPP con ganado bovino; de esta última, se registran 26 UPP con un número menor a 10 cabezas de ganado y 37 UPP con una cantidad mayor a 10 cabezas de ganado.

Se requirió de un rancho con una extensión de al menos 10 ha e infraestructura ganadera para poder seleccionar el muestreo promedio de las UPP. La investigación se realizó dentro de la UPP ganadera denominada “Xpuhuy”, cuya extensión consta de 20 hectáreas, con energía eléctrica y sistema de riego, con 33 vacas, 27 becerros y dos sementales bovinos, con la capacidad para albergar más de 50 cabezas de ganado, ubicada en el municipio de Seyé, Yucatán.

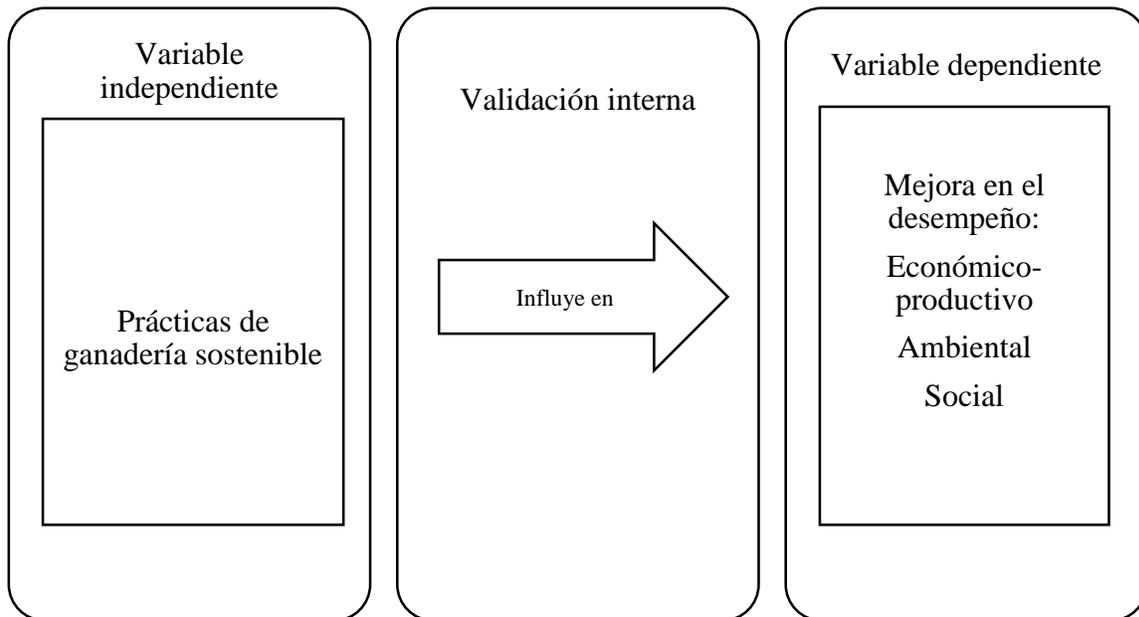
Para ello, el propietario designó un área donde se realizó la intervención para que se pueda utilizar posterior a la investigación, con la finalidad de aportar un mayor beneficio a su UPP, que pueda ser reproducible en el rancho y en otros ganaderos interesados de la misma región que compartan características similares a la unidad de análisis.

4.5 Definición conceptual y operacional de las variables y los indicadores de estudio.

Con base en la pregunta general ¿cómo contribuyen las prácticas de una ganadería sostenible al desempeño económico-productivo, ambiental y social de la unidad productiva pecuaria “Xpuhuy”? Se identifica que las variables dependientes son el desempeño económico-productivo, ambiental y social de la unidad productiva pecuaria “Xpuhuy”. Mientras que, la variable independiente, son las prácticas ganaderas sustentables. En la Figura 4.3 se observa la relación de las variables

Para medir el alcance de las variables de este estudio, se tomaron en cuenta ciertos indicadores de la metodología MESMIS, los cuales se describen en la Tabla 4.3; asimismo, se determinan las definiciones conceptuales y operaciones y los instrumentos que se emplearon para la realización de esta investigación.

Figura 4.3 Relación de variables



Fuente: Elaboración propia (2019)

4.5.1 Tabla de indicadores para la UPP

Tabla 4.3 Tabla de Indicadores Económico-Productivo

Dimensión	Indicador	Descripción	
Económico-productivos	Rentabilidad	Definición conceptual	Se refiere a la capacidad de la entidad para generar utilidades o incremento en sus activos netos. Sirve al usuario general para medir la utilidad neta o cambios de los activos netos de la entidad, en relación a sus ingresos, su capital contable o patrimonio contable y sus propios activos.
		Definición operacional	Es el margen de utilidad bruta (MUB) representada por la división entre la utilidad bruta sobre las ventas netas de un período
		Anexo	
	Rendimiento	Definición conceptual	Se refiere al grado de actividad con que la entidad mantiene niveles de operación adecuados. Sirve al usuario general para evaluar los niveles de producción o rendimiento de recursos a ser generados por los activos empleados por la entidad.
		Definición operacional	Es la razón de actividad de inversión en el largo plazo de la rotación de los activos productivos y, rotación de activos totales, representada por la división de ventas netas sobre activos totales.
		Anexo	
	Solvencia	Definición conceptual	Se refiere al exceso de activos sobre pasivos y, por tanto, a la suficiencia del capital contable de las entidades. Sirve al usuario para examinar la estructura de capital contable de la entidad en términos de la mezcla de sus recursos financieros y la habilidad de la entidad para satisfacer sus compromisos a largo plazo y sus obligaciones de inversión.
		Definición operacional	Es la razón de apalancamiento y deuda a activos totales (DaAT), entre los pasivos totales sobre los activos totales
		Anexo	
	Endeudamiento total	Definición conceptual	Se refiere a la disponibilidad de fondos suficientes para satisfacer los compromisos financieros de una entidad a su vencimiento. Lo anterior está asociado a la facilidad con que un activo es convertible en efectivo para una entidad, independientemente si es factible disponerlo en el mercado. Sirve al usuario para medir la adecuación de los recursos de la entidad para satisfacer sus compromisos de efectivo en el corto plazo.
		Definición operacional	Se representa por medio de las razones de capital de trabajo, en la prueba de liquidez que se da en la división del activo circulante sobre el pasivo circulante.
		Anexo	
	Eficacia de gestación y parto	Definición conceptual	Diagnóstico de preñez del lote, después de 3 meses de exposición al empadre o inseminación artificial, y su proporción de parición.

	Definición operacional	Proporción de vacas que quedan gestantes y que paren una cría después de haber sido expuestas al empadre o inseminadas artificialmente, entre el total de vientres disponibles.
	Anexo	Formato de registro reproductivo y productivo general. Porcentaje de preñez. Porcentaje de parición

Fuente: Elaboración propia (2019).

Dimensión	Indicador	Descripción	
Económico-productivos	Eficacia de destete	Definición conceptual	Período que comprende desde el nacimiento del becerro hasta su destete, de acuerdo al desarrollo previsto durante la fase de crianza.
		Definición operacional	Proporción de becerros destetados a los siete meses de edad con un peso aproximado de 180 kg entre el número de animales nacidos vivos.
		Anexo	Registro etapa de crianza Porcentaje de destete Manejo de becerros del nacimiento al destete
	Eficiencia de manejo de potreros	Definición conceptual	Sistema que controla el manejo del potrero basado en armonizar los principios de la fisiología vegetal con las necesidades cualitativas de los animales, con el mejoramiento creciente del suelo, siendo el humano quien dirija y limite el pastoreo. (González, 2014)
		Definición operacional	Calculo y registro del número de potreros necesarios, previo conocimiento del período de descanso del pasto por época y su tiempo de ocupación de los animales.
		Anexo	Registro general de potreros Registro individual de potreros Ciclo de pastoreo Verificación de perturbación de los suelos
	Grado de auto-suministro de alimento	Definición conceptual	Composición proporcional de los recursos obtenidos en la UPP en relación a la dieta nutricional empleada.
		Definición operacional	Peso o volumen de la cantidad total de la alimentación para el ganado (tales como zacate, pasto, entre otros recursos), obtenidos en la UPP entre el total del peso o volumen de la dieta nutricional empleada.
		Anexo	Observación directa
	Grado de dependencia en insumos	Definición conceptual	Composición proporcional de los insumos o alimentos obtenidos fuera de la UPP en relación a la dieta nutricional empleada.
		Definición operacional	Peso o volumen de la cantidad total de la alimentación para el ganado (tales como alimento balanceado, melaza, pollinaza, frutas, etc.), obtenidos fuera de la UPP entre el total del peso o volumen de la dieta nutricional empleada.
		Anexo	Observación directa

Calidad de alimentación	Definición conceptual	Es el balance del contenido en los nutrientes básicos requeridos, consumidos por el animal. (BPA, fao)
	Definición operacional	La aportación en cantidad de nutrientes determinados por una serie de factores correspondientes al animal (Inifap, alimentación y manejo de bovinos)
	Anexo	

Tabla 4.4 Tabla de Indicadores Ambientales

Dimensión	Indicador	Descripción	
Ambientales	Volumen de carbono capturado	Definición conceptual	La estimación del almacenamiento de carbono que se realiza a partir de los inventarios de la biomasa del ecosistema, empleando la fracción de carbono, que representa el porcentaje de carbono en la biomasa. (Andrade, H. & Ibrahim, M. 2003)
		Definición operacional	El monitoreo del secuestro de carbono mediante una metodología general de cuantificación del almacenamiento y la fijación de carbono en sistemas silvopastoriles.
		Anexo	
	Disponibilidad de forraje arbóreo	Definición conceptual	La cantidad de forraje arbóreo por hectárea que se le ofrece al animal en un momento determinado. (Houriet, Rossner, & Arndt, s.f.).
		Definición operacional	La estimación de la disponibilidad de forraje mediante métodos y técnicas basados en estudios aplicados a sistemas silvopastoriles.
		Anexo	Rendimiento de las principales especies arbóreas en la UPP
	Volumen fijado de nitrógeno edáfico	Definición conceptual	La evaluación de las leguminosas para captar nitrógeno atmosférico haciéndolo disponible en las gramíneas del suelo en kg/N/ha/año.
		Definición operacional	La estimación de fijación de N con leguminosas asociadas a bacterias del género <i>Rhizobium</i> , en promedio es de 200 kg N/ha/año en el trópico.
		Anexo	
	Volumen de metano emitido	Definición conceptual	Liberación a la atmósfera de gases de metano que son emitidos por los rumiantes de la UPP (basado en la DOF LGCC)
		Definición operacional	Estimación de las emisiones que podrían ocurrir de acuerdo a los estudios que determinan el rendimiento de metano por ganado alimentado con pastos tropicales. (Ku-Vera, et al. 2018)
		Anexo	
	Grado de conservación de la biodiversidad	Definición conceptual	Es la evaluación de la integridad y condición a nivel general del ecosistema que están presentes o transitan en los límites de la UPP. (Latham, J.E., Trivedi, M., Amin, R., D'Arcy, L. 2014).
		Definición operacional	El registro por medio de un monitoreo para el seguimiento en el tiempo, de las tendencias en la biodiversidad avistadas en la UPP (Latham, J.E., Trivedi, M., Amin, R., D'Arcy, L. 2014).
		Anexo	Guía de métodos para medir la biodiversidad (Aguirre, Z. 2013)

	Volumen promedio de agua extraída	Definición conceptual	El volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo las actividades de la UPP (Ley de Aguas Nacionales, 1992)
		Definición operacional	Por medio del medidor de agua, se determina el volumen diferencial entre la medición inicial y final de un tiempo determinado.
		Anexo	"Reporte de lecturas de medidor" 10-a de la CONAGUA
	Capacidad de carga	Definición conceptual	Es el nivel óptimo de carga animal que puede soportar el pasto, sin que el agostadero se degrade rápidamente.
		Definición operacional	Es expresado en Unidades Animal (UA/ha) que el pasto puede soportar, sin llegar a su degradación.
		Anexo	

Dimensión	Indicador	Descripción	
Ambientales	Grado de reaprovechamiento de residuos inorgánicos	Definición conceptual	Conjunto de acciones para recuperar los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.
		Definición operacional	Proporción de residuos inorgánicos que es reaprovechado en la UPP.
		Anexo	Observación directa/Inspección Bitácora de registro de las actividades de manejo de residuos inorgánicos Residuo, cantidad, disposición final y tratamiento.
	Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos	Definición conceptual	Conjunto de acciones para recuperar los residuos, mediante su reutilización y retorno, en la transformación de nutrientes para el suelo. (Roman, P., Martínez. & Pantoja, A. 2013)
		Definición operacional	Proporción de residuos orgánicos que son reaprovechados en procesos de degradación de para mejorar la fertilidad y productividad del suelo.
		Anexo	Observación directa/Inspección Bitácora de registro de las actividades de manejo de residuos orgánicos. Residuo, cantidad, disposición final y tratamiento.
	Energía eléctrica consumida	Definición conceptual	Indica la cantidad de kWh registrados en el medidor
		Definición operacional	Diferencia entre la medición inicial y final de un periodo e indica el número de kWh que se consumió en el tiempo establecido.
		Anexo	Revisión documental de los recibos de la CFE

Tabla 4.5 Tabla de Indicadores Sociales

Dimensión	Indicador	Descripción	
Sociales	Eficacia de capacitación	Definición conceptual	Es la estimación del desarrollo y la formación de habilidades requeridas en los trabajadores, para el conjunto de las actividades y competencias laborales correspondientes en la UPP (Ley federal de trabajo, 1970). Es la medida en que la capacitación dada al personal, se traduce en los cambios de actitudes y comportamientos deseados o requeridos por los nuevos estándares establecidos o prácticas incorporadas de ganadería sustentable
		Definición operacional	Vigilancia del control y seguimiento a los programas de capacitación (talleres, prácticas, cursos, etc.) en las que se invirtieron algún recurso de tiempo y dinero en los trabajadores de la UPP.
	Grado de seguridad en condiciones laborales	Definición conceptual	Son los procedimientos, técnicas y elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, evaluación y control de las actividades que intervienen en los procesos labores, con el objeto de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, a fin de conservar la integridad de los trabajadores, así como evitar cualquier deterioro a la UPP. Es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas al trabajador, de acuerdo a sus características personales, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano (Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, 1997).
		Definición operacional	Proporción de la aplicación de Equipos de Protección Personal, procedimientos y control de la prevención de riesgos, lesiones laborales de la UPP.
	Inclusión laboral del poblado	Definición conceptual	La contratación de trabajadores pertenecientes al municipio de la UPP, con el fin de promover la generación de empleo inclusivo beneficioso para la comunidad.
		Definición operacional	Total del número de trabajadores del rancho pertenecientes al municipio que se encuentra la UPP
		Anexo	Recuento histórico del personal de la UPP.
	Variedad de prestaciones laborales	Definición conceptual	Son los beneficios a los que tienen derechos en dinero o especie los trabajadores de la UPP derivado de la relación obrero patronal y los ingresos económicos que con base en ello son calculadas sus prestaciones e indemnizaciones en su caso. (Ley federal de trabajo, 1970)
		Definición operacional	Es la proporción de prestaciones laborales otorgadas, establecidas en la Ley Federal de Trabajo.

Dimensión	Indicador	Descripción	
Social	Grado de autoabastecimiento alimentario	Definición conceptual	Es el aprovechamiento de productos agroforestales que lo trabajadores cosechan en la UPP como mejoramiento de su dieta y economía familiar (basado en la ley de desarrollo sustentable).
		Definición operacional	Cantidad de productos agroforestales producidos y consumidos en la UPP sobre el insumo total de la dieta familiar
	Grado de complementariedad de productos agrícolas vendidos	Definición conceptual	El monto de los ingresos no-ordinarios provenientes de la venta de productos agropecuarios cultivados en la UPP, sobre el monto total del sueldo recibido por los empleados.
		Definición operacional	Proporción del ingreso total del trabajador que proviene de la venta de productos agrícolas producidos en terrenos de la UPP.

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Se requirieron para la investigación, utilizar instrumentos que, de acuerdo a las etapas propuestas, permitan generar información necesaria en cada acción realizada. La recolección de datos fue a través de diagnósticos, bitácoras y cuestionarios, con base en la medición numérica y el análisis estadístico de lo que se contaba en la unidad de muestreo, tomando en cuenta la correlación cuantitativa de los indicadores potencialmente existentes del rancho. El diseño de investigación, con el modelo interventor, fue dividido en 3 etapas: Contacto, Implementación y cierre.

Asimismo, se emplearon la utilización de instrumentos para el análisis de las variables involucradas en, los cuáles consistieron en la aplicación de entrevistas, check list, registros, diagramas de flujo, entre otras.

Con la finalidad de presentar un análisis que permita el ordenamiento y estandarización de los datos, los resultados se anotarán en un gráfico radial de acuerdo a una escala de 1 a 3, donde: 1 es poco sustentable, 2 es medianamente sustentable y 3 es sustentable.

4.7 Procedimiento de análisis de la información

Una vez que se recolecte toda la información de manera estadística, se realizó un análisis cuantitativo para los tres tipos de indicadores que se emplearon, de las cuales, para los del tipo contable, se utilizó el programa CONTPAQ con la que se obtuvo mayor precisión en el ordenamiento de la información financiera. Se trabajará en una evaluación ex ante que es el más apegado a esta investigación.

CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a las acciones realizadas conforme a la estructura planteada en los objetivos específicos y la metodología sugerida. De igual forma, se analiza la información resultante de la implementación de los indicadores en su diagnóstico inicial comparado con el diagnóstico final. Cabe resaltar, que el tipo de investigación es cuantitativa, por lo que, la medición de los datos que arrojaron cada uno de los indicadores, a pesar de haber algunos sin antecedente alguno, en la ejecución, han contribuido en la cuantificación de las acciones que faltasen su registro.

Una vez presentado al propietario el interés de la investigación, se acordó la realización de un diagnóstico inicial por cada aspecto involucrado en los indicadores. De manera que esta fase diagnóstica permitió establecer el límite de las planeaciones, de las cuales se hablará en el apartado 5.2, abriendo un panorama de las actividades realizables en la UPP en conjunto con el investigador y el productor. Para los siguientes sub-apartados, se toman como base, las mismas dimensiones de los indicadores de sustentabilidad mencionadas en el capítulo IV del documento. En cada uno se explica la caracterización obtenida en la fase inicial de la etapa diagnóstica.

5.1 Caracterización del desempeño económico-productivo, ambiental y social de la UPP.

En este apartado se muestran, los resultados de la información recopilada en la etapa diagnóstica, sub-divididas por sus dimensiones. Se presentan a continuación:

5.1.1 Desempeño económico-productivo

No existían registros de información contable, económica-productiva. Las condiciones económicas encontradas en la UPP mostraron un claro desconocimiento de los datos financieros sobre los movimientos que se llevaban desde años atrás. Los indicadores económicos se pudieron estimar mediante entrevistas con el propietario, quien abiertamente proporcionaba un aproximado de las cantidades sobre los ingresos y egresos de la UPP, a pesar de sólo contar con ciertas referencias que indicaban sus registros más significativos.

Estos movimientos monetarios, han sido significativos por la muerte de algún animal o por los ingresos de la venta de ganado, aunque se desglosaron algunos ingresos de menor cantidad, como las ventas de vacas de descarte, que han llegado a su fin cíclico o simplemente no son aptas para la producción. Sin embargo, al desconocerse los estados de cuenta y balance general, no se pudo precisar de manera apropiada los cuatro indicadores económicos (rentabilidad, rendimiento, solvencia y endeudamiento total) sobre la inversión, pero pudieron medirse cualitativamente, por su relación entre ellas.

Por medio del recuento junto con el propietario, se obtuvieron los conceptos de los movimientos contables. En primer lugar, se señalaron los egresos (costos y gastos) que de manera fija hace semanalmente, y posteriormente aquellos que se hacen en promedio cada mes o determinado tiempo. De esta recopilación, sirvió de base para obtener el tipo de normatividad de información financiera que posteriormente, para el diagnóstico final, se manejó en el balance general y el estado de resultados, así como el análisis de los costos totales de producción.

También se pudo observar una cantidad mucho mayor en los egresos versus el único ingreso que reportó el propietario para el primer diagnóstico, indicando una muy baja rentabilidad. Los ingresos invertidos en la UPP no provienen propiamente del mismo, sino que el propietario la obtiene de otros trabajos profesionales distintas al campo. De la caracterización se obtuvo lo siguiente (ver tabla 5.1).

Tabla 5.1 Egresos de la UPP

Egresos	Frecuencia	Importe (\$)
Combustible	Semanal	400
Despensa	Semanal	100
Comida	Semanal	200
M.O	Semanal	3,100
Sales minerales	Mensual	1,200
Pollinaza	Mensual	500

EPP	Mensual	333
Herramientas	Mensual	167
Plomería	Mensual	167
CFE	Mensual	1,480
Postes	Mensual	1,000
Desperdicio de pan	Mensual	500
Alimento balanceado	Bimestral	2,000
Medicina	Bimestral	4,000
Mecánico	Bimestral	5,000
Melaza	Agosto y diciembre	2,400
Pavaza	Julio y noviembre	6,000
Materiales construc	Agosto	4,000
MVZ	Febrero	1,250
Albañiles	Agosto	5,000
Gratificaciones	Noviembre	1,000
Mantenimiento Maquinarias	Septiembre	5,000
Electricista	Agosto	5,000
Mantenimiento Transporte	Julio	1,600
TOTAL EGRESOS MENSUAL		15,200
Ingreso por venta	Octubre	29,112

Fuente: Elaboración propia (2020)

La revisión de los documentos correspondientes al ámbito productivo fueron los siguientes:

- Eficacia de gestación y parto

Se encontraron datos que ayudaron a reconocer los números de vacas gestantes de acuerdo a la palpación que realiza el Médico Veterinario, el cual hace un visito anual desde hace más de cuatro años. No obstante, no se llevaba un seguimiento de los resultados de la palpación, tales como el parto y el establecimiento del empadre post parto. Por lo tanto, se obtuvo la

estimación proporcional de vacas gestantes y que parieron para la fase diagnóstica, debido a que el registro con el que se contaba no contenía una estructura adecuada para los datos a comparar con los resultados más recientes que se presentaban. De tal forma que ese aspecto hacía de este indicador como un área de oportunidad para este aspecto. Se observó que para el año 2018 hubo un total de 29 vientres y 16 partos, dando un 55% de vacas gestantes.

Tabla 5.2 Número de partos

Partos contabilizados en el diagnóstico inicial			
Año	Nº partos	Machos	Hembras
2016	7	3	4
2017	15	8	7
2018	16	9	7

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Eficacia de destete

Este registro carecía de datos que permitieran dar un seguimiento del desarrollo del grupo en el tiempo y peso para su comercialización. Se observó que no se tienen establecidos procesos de alimentación, criterios de crecimiento y control de los días definidos para el destete de las crías.

Para los resultados del diagnóstico de la eficacia de destete, se contaba con un registro de los animales paridos anualmente, por el que se obtuvo mediante algunos datos cuantitativos acerca de los animales que pudieron estar en su etapa de crecimiento. Sin embargo, no se contaba con la información completa de los becerros, por falta de registros en algunos años, incluso tampoco con más información que pudiera arrojar una trayectoria de la eficacia de destete; tal es el ejemplo del desconocimiento de la tasa de mortalidad y sus causas de muerte. Pues se mencionaba por el propietario que recuerda haber pasado por dificultades climatológicas como las lluvias, y de igual forma, padecido de complicaciones en el parto o la salud de los becerros al nacer, que llevaban a una baja en el inventario biológico.

- Eficiencia de manejo de potreros

Se observó una baja supervisión del propietario en los potreros. Así como también, se encontró un manejo parcial sobre el total de los potreros existentes en la UPP. Ya que, había una utilización muy frecuente y repetitivo de los potreros que se encuentran más cercanos a los corrales, correspondiendo a una tercera parte de los potreros. Se comentaba, por el personal laboral de la UPP que el riego de estos se realizaba una o tres veces por semana en periodos de seis horas, incluso si el potrero no fue utilizado durante la semana. Aunque, también reportaron ocasiones donde se han utilizado los potreros en tiempos de seca (invierno y verano) y haber incumplido con el riego de los mismos.

No se encontró algún documento que enumere la distribución de los potreros para su identificación utilitaria. Asimismo, no se encontraron registros de las actividades en los potreros, ni la rotación, su mantenimiento y el cuidado de su resiliencia cíclica. Toda la información fue conforme a lo comentado por el propietario y el personal, en la que se reconoció un manejo parcial del cuidado de los potreros con actividades como podas y deshierbo, incluso habiendo empleado en algunos potreros, prácticas como roza, tumba y quema.

- Calidad de la alimentación

De acuerdo con los insumos empleados en la dieta animal, se encontró por medio de la observación *in situ*, en su proceso productivo y bodegas de alimento, y a manera de entrevista al personal de la UPP que, la base principal del alimento estaba compuesta por el zacate de corte, seguido por el pastoreo, aunque en determinadas temporadas es mayormente utilizada la pollinaza; se encontró también que, desde hace más de cuatro años, se les ha proporcionado residuos de fruta semanalmente; tienen aportaciones de alimento balanceado y nutrientes como fósforo, calcio y sales minerales que, de acuerdo con el propietario, se les administra de manera mensual, en atención a los becerros (alimento balanceado) y las vacas de los de empadre (sales minerales).

Reporta el propietario que, mensualmente, se compraban poco más de media tonelada de residuos de panadería, que servía como gran aportador energético por su alto contenido en sacarosa. De igual manera, describió que por periodos semestrales se les dota de melaza, sirviendo también como contenido energético, combinándolo con el zacate de corte y en

ocasiones con el mismo residuo de pan. Asimismo, el propietario comentó que ha habido temporadas en las que se proporcionaba hojas de ramón (*Brosimum alicastrum*). A continuación, se presenta una tabla 5.3 con los insumos empleados para el animal:

Tabla 5.3 Insumos para animales

Insumos en la dieta animal
Agua
Pasto Brizantha (<i>Brachiaria brizantha</i>) o pasto estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)
Zacate Taiwán (<i>Pennisetum purpureum</i>)
Pollinaza
Residuos de frutas
Alimento balanceado
Sales minerales
Residuos de pan
Melaza
Hojas de Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>)

Elaboración propia

Bajo este indicador, se verificó el grado de auto-suministro de alimento y el grado de dependencia en insumos. Considerando que la frecuencia de dicha dieta y su cantidad depende de su disponibilidad por temporada, abastecimiento externo y factores climatológicos, y su accesibilidad económica. De igual forma, estos resultados se muestran sin considerar la distribución de los insumos entre el número de animales de la UPP, conformando la tabla diagnóstica en la dieta animal total de la siguiente manera (tabla 5.4).

Tabla 5.4 Dieta Total

Insumos en la dieta animal (total)	Cantidad
Agua (bebedero)	130 lts
Pasto Brizantha (<i>Brachiaria brizantha</i>) o pasto estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)	600 kg

Zacate Taiwán (<i>Pennisetum purpureum</i>)	500 kg
Pollinaza	100 kg
Residuos de frutas	500 kg
Alimento balanceado	10 kg
Sales minerales	7 kg
Residuos de pan	50 kg
Melaza	10 kg
Hojas de Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>)	5 kg

Fuente: Elaboración propia (2020)

Una vez obtenidas las cantidades reportadas de los insumos en la dieta animal de la UPP, se realizó una tabla proporcional, trabajada con los datos estimados brindados por el propietario, que permite identificar la base de la dieta que llevaba el ganado, por medio del cual se identifican las aportaciones nutrimentales preponderantes en el animal como la fibra y proteína. Bajo el diagnóstico de este rubro, se observó una identificación informal de la dieta nutrimental del ganado, lo cual representó una oportunidad de mejora para el mismo, puesto que se desconocen los registros exactos en cantidad, tiempo y períodos de cada uno de los alimentos. A continuación, se presenta la tabla con los insumos y sus cantidades totales, junto con la aportación nutricional predominante de cada insumo (tabla 5.5).

Tabla 5.5 Insumos y valor nutricional

Insumos en la dieta animal	Cantidad (kg)	Valor nutricional	Proporción
Pasto Brizantha (<i>Brachiaria brizantha</i>) o pasto estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)	600	Materia seca 23% Proteína 10% Digestibilidad 55%	36,460%
Zacate Taiwán (<i>Pennisetum purpureum</i>)	500	Materia seca 19 % Proteína 8% Digestibilidad 50%	30,724%

Residuos de frutas	500	Materia seca 15% Fibra cruda 18%	20,483%
Agua (bebedero)	130		5,326%
Pollinaza	100	Proteína 25%	4,097%
Residuos de pan	50		2,048%
Melaza	10	Materia seca 78% Digestibilidad 70%	0,410%
Hojas de Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>)	5	Materia seca 30% Digestibilidad 55%	0,410%
Alimento balanceado	19		0,041%
Sales minerales	7		0,002%
TOTAL	1912 kg.		100%

Fuente: Elaboración propia (2020)

5.1.2 Desempeño ambiental

Por el tipo de investigación y su diagnóstico cualitativo, no se realizaron mediciones cuantitativas de estos indicadores, debido a que son indicadores que no se empleaban en la UPP, desconociendo la generación de datos en la mayoría de estos. Bajo la revisión documental, se logró obtener resultados descriptivos conforme a investigaciones científicas que estandarizan datos en los índices de “Volumen de carbono capturado”, “Volumen fijado de nitrógeno edáfico”, “Volumen de metano emitido” y “Grado de conservación de la biodiversidad”, ya que el diagnóstico de cada uno, requiere una investigación especializada con respecto a su metodología cuantitativa. La caracterización se centró en conocer la existencia de las aplicaciones de los indicadores interesados en este estudio para su posterior establecimiento y guía. No del diagnóstico por cada indicador.

En primer lugar, como conocimiento inicial y a manera de entrevista, se platicaba con el propietario sobre el cuidado del ecosistema y medio ambiente en las UPP's, y la forma en que lo conocían y lo aplicaban en su unidad. Este acercamiento develó que la concepción que

tenían sobre estos manejos era por contribución forestal en la siembra de árboles y pastos; en el cuidado de la energía eléctrica, tanto doméstica como en su riego; por último, contemplaba el cuidado de los residuos dentro del rancho, como protección de inocuidad hacia los animales.

Con respecto al cuidado ambiental hacia la producción forestal, reconoce saber al respecto, más no haber implementado alguna estrategia o técnica desarrollada fuera de lo convencional. En relación a la contribución de Gases Efecto Invernadero (GEI), mostró poco conocimiento al respecto. Sin embargo, expresó interés al cuidado de los indicadores ambientales, después de conocer en la etapa de contacto las ventajas de los sistemas silvopastoriles, pues manifestó su agrado hacia los beneficios que representa la ganadería sustentable.

- Volumen de carbono capturado

No existían registros ni mediciones con la medición del volumen de carbono capturado de la UPP. La observación de campo, permitió aproximar la disponibilidad de 5 ha. (de 20 ha.) de cobertura vegetal con especies leñosas perennes, leguminosas y otras especies, dispersas en todos los potreros que interactuaban con cultivos propios del ecosistema que se había establecido para su ganadería.

- Volumen fijado de nitrógeno edáfico

Asimismo, tampoco existían registros ni mediciones del volumen fijado de nitrógeno edáfico. De base con el indicador anterior y la revisión documental, previamente citada en la definición operacional del capítulo cuatro, se identificó, mediante la fórmula de Giraldo (2000) una cantidad aproximada de 1000 kg de N/ha/año de las, tres veces menos la cantidad ideal que debía haber en los potreros.

- Volumen de metano emitido

No existían registros ni mediciones del volumen de metano emitido por animal (CH₄). En cuanto a la estimación cualitativa de las emisiones, se validó el diagnóstico mediante la observación directa en el campo con relación a las 33 vacas y 27 becerros correspondientes

para el 2019, en las que, de acuerdo a la revisión bibliográfica “Determination of methane yield in cattle fed tropical grasses as measured in open-circuit respiration chambers” (Ku-Vera et al, 2018), se encontró que la producción de metano entérico de acuerdo a la ingesta de materia seca, es de 88.1 g/día. Lo cual, para la UPP arroja una cantidad de 5.286 kg/día de metano:

$$(33 \text{ vacas} + 27 \text{ becerros}) \times 0.0881 \text{ metano kg/día} = 5.286 \text{ CH}_4$$

Esta aproximación se realizó bajo la dieta predominante de pasto y zacate que tienen los bovinos de la UPP. Sin embargo, no se pudo determinar la cantidad exacta de las emisiones. Se consideraron los factores del sistema de manejo, alimentación (carbohidratos, nivel de digestibilidad, entre otras), para concluir la generación de metano proporcionalmente alto a los animales que se tienen bajo el esquema convencional de producción y crianza del productor.

- Grado de conservación de la biodiversidad

No se había realizado algún registro o medición de la biodiversidad de la UPP anteriormente, por lo cual se conocía empíricamente las especies que de manera cotidiana interactuaban con los trabajadores. Se encontró que el encargado de la UPP conocía dichas especies por ser originario del municipio y por su previo conocimiento tradicional del campo por haber trabajado muchos años en la milpa, pudiendo reconocer diversas especies del área. Por lo cual, se realizó un recorrido en la que se describieron las especies mayormente encontradas, así como también datos de los animales faunísticos encontrados en años recientes por los trabajadores y familiares que viven en la UPP, entre los que destacan los venados, los pájaros thó, las tuzas, las codornices, boas, entre otras.

Este recorrido, fue hecho en el área de los potreros y cercanos a los corrales de los animales. Se encontró zonas con vegetación alta dentro de los potreros debido a su escasa actividad pastoreo ganadero que, a su vez, ha permitido una recuperación parcial del ecosistema. Conforme al recorrido, el trabajador iba proporcionando los nombres en maya de las especies que conocía y se apuntaron respectivamente (ver tabla 5.6).

Tabla 5.6 Biodiversidad en la UPP

Especies reconocidas en la UPP			
Aguacate (<i>Persea americana</i>)	Chukum (<i>Havardia albicans</i>)	Makulís (<i>Tabebuia rosea</i>)	Sak siliil (<i>Diospyros cuneata</i>)
Alamo (<i>Ficus cotinifolia Kunth</i>)	Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	Mamey (<i>Pouteria sapota</i>)	Sak sipché (<i>Bunchosia swartziana</i>)
Bakal chè (<i>Bourreria pulchra</i>)	Flor de mayo (<i>Plumeria rubra</i>)	Nim (<i>Melia azedarach</i>)	Subin (<i>Acacia collinsii</i>)
Balché (<i>Lonchocarpus punctatus</i>)	Huaxín (<i>Leucaena l.</i>)	Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Subinché (<i>Platymiscium yucatanum</i>)
Box sabakché (<i>Exostema caribaeum</i>)	Ikché (<i>Erythroxylaceae rotundifolium</i>)	Pichi'ché (<i>Psidium sartorianum</i>)	Tsalam (<i>Lysiloma latisiliquum</i>)
Can chanche (<i>Chiococca alba</i>)	Ja'abin (<i>Piscidia piscipula</i>)	Pimienta ché (<i>Colubrina greggii var yucatanensis.</i>)	Ts'u'ts'uk (<i>Diphysa carthagenensis</i>)
Caoba (<i>Swietenia macrophylla King.</i>)	Kaatsim (<i>Acacia riparia</i>)	Pimienta ché (<i>Eugenia sp.</i>)	Tzitsisil ché (<i>Gymnopodium floribundum</i>)
Ceiba (<i>Ceiba pentandra</i>)	Kanchunup (<i>Thouinia paucidentata</i>)	Piñuela (<i>Bromelia plumieri</i>)	U kuch (<i>Solanum erianthum</i>)
Chakaj (<i>Bursera simaruba</i>)	Kib che (<i>Guettarda elliptica</i>)	Pitaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	Ya'ax eek (<i>Chloroleucon mangense</i>)
Chaya (<i>Cnidocolus chaya Lundell</i>)	Kitinché (<i>Caesalpinia gaumeri</i>)	Pixoy (<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>)	Zica (<i>Cycas revoluta</i>)
Chaya silvestre (<i>Cnidocolus aconitifolius</i>)	Limón (<i>Citrus latifolia Tanaka</i>)	Put balam (<i>Solanum hirtum</i>)	
Ch'imay (<i>Acacia pennatula</i>)	Lluvia de oro (<i>Cassia fistula</i>)	Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>)	
Total de especies avistadas: 46			

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Capacidad de carga

No existían registros ni mediciones de la capacidad de carga animal dentro de los potreros. Este indicador, está estrechamente vinculado con la eficacia de manejo en los potreros, pues, así como no se contaba con un seguimiento controlado de ellos, implicó que la falta de este

indicador se vea reflejado en la relación de Unidad Animal (UA) sobre las hectáreas productivas.

A modo de entrevista con el propietario, se le preguntó sobre la noción que tenía acerca de este indicador, el cual comentaba desconocerlo, pues el conocimiento que tenía sobre el rendimiento de los potreros, radicaba en el crecimiento del pasto como único factor cualitativo a considerar para su aprovechamiento diario, el cual, durante la caracterización se observó un deterioro en las áreas de pastoreo. Dicha caracterización, se realizó junto con el propietario, considerando la extensión de los potreros en conjunto con el manejo de estos. Se obtuvo un estimado de la cantidad de pasto disponible calculado con la relación de los animales que salían a los potreros y el tiempo que se quedaban en estos. Aproximando un soporte de 5 UA/ha sin que el pasto llegue a una degradación forrajera o edáfica. Esta carga animal manifiesta un insuficiente nivel de productividad, puesto que, en la UPP se sostienen a más de 30 UA y cuentan con 16 ha para satisfacer el forraje demandado. Debido a que la función de este indicador se puede ejecutar bajo el mismo fundamento de la “eficiencia de manejo de potreros”, en adelante, la intervención que se haga de uno, será el reflejo de este.

- Disponibilidad de forraje arbóreo

No existían registros ni mediciones de la disponibilidad de forraje arbóreo. La estimación de este indicador, se elaboró mediante un muestreo por conveniencia en una zona donde existe una extensión menor a 2,000 m² de *Brosimum alicastrum*. En el diagnóstico se observó que en un área de 5 metros² se encuentran alrededor de 15 kg. de forraje arbóreo, apto para el consumo animal. A pesar de ser una cantidad favorable por árbol, la edad de los árboles es de aproximadamente 3 años, lo cual no permitía tener un aprovechamiento eficiente de los mismos. Por otro lado, tampoco se cuentan con una extensión mayor de otras especies aprovechables en la UPP, siendo una relación poco favorable para el número de animales a mantener.

- Volumen promedio de agua extraída

No existían registros ni mediciones del volumen promedio de agua extraída. El propietario dio a conocer una bomba hidráulica de 45 hp. de fuerza. Esta cuenta con un registro medidor

de agua donde se pudo verificar la extracción de agua. Para conocer el consumo promedio de agua, se monitoreó el medidor de agua de la bomba durante 10 días, anotando al final de la jornada el consumo diario. Se obtuvo que, por medio de la bomba de agua se extrae 265 m³ en promedio, durante seis horas al día. Esta cantidad es justificada para el abasto diario de las actividades, como lavado y llenado de bebederos, y también, sobretodo, por el riego de las 16 has. de potreros. Se dio a conocer que las fugas hídricas se manifiestan por la falta de presión en el riego, indicando la falta de un indicador preventivo en atención a su cuidado.

En materia de energía eléctrica y consumo hídrico, se encontró un alto funcionamiento de ambos recursos por igual, debido a su relación utilitaria entre la bomba hidráulica y su funcionamiento eléctrico. Asimismo, se señaló que existía otra fuente de abasto para el consumo de agua doméstica, proviniendo de una veleta tradicional que extraía agua de una noria de 8m de profundidad, sin embargo, esta toma no contaba con un registro medidor de agua, por lo que se desconoció el consumo total de agua en el área doméstica de la UPP.

- Energía eléctrica consumida

Se obtuvieron los indicadores de la energía eléctrica mediante los recibos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), por el cual, se constató la generación de 2520 kWh mensuales en la UPP. El consumo de esta fue justificado por el productor como parte de la actividad por el sistema de riego, en el cual, el funcionamiento de la bomba del pozo de agua trabaja con 40 hp, provocando un pico alto de consumo eléctrico. Adicionalmente, se observaron trabajos de maquinaria eléctrica como una picadora de zacate y luminaria para las áreas de los corrales y bodegas.

Asimismo, la mayoría de los trabajadores, viven ordinariamente en la casa que la UPP tiene disponible para ellos, creando un consumo de energía eléctrica doméstica adicional al consumo productivo. Cabe mencionar que el productor únicamente conoce este indicador mediante el costo de luz facturado por periodo. Este indicador le permite identificar el consumo de la bomba, por una parte, y del uso doméstico, por otra. Sin embargo, se observó un desconocimiento sobre el consumo en kWh que le permitiría identificar los días con mayor consumo y fuga eléctrica, en su caso.

- Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos

No existían registros ni mediciones para el grado de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos. No obstante, se observó que, para la disposición de los residuos generados en la UPP, se conformaron por residuos orgánicos como: tallos, maderas, plantas, cáscaras de frutas y verduras; residuos de origen animal como estiércol de ganado, carne, huesos, cáscara de huevo y tejido animal. Se comentó que estos residuos eran enterrados, esparcidos sobre los potreros o quemados. De acuerdo con el diagnóstico inicial, se encontró que la relación de reaprovechamiento corresponde únicamente a los residuos de comida, utilizándose para alimentar a las mascotas de la casa; el estiércol es recolectado de dos a dos y media toneladas.

Los residuos inorgánicos corresponden a sanitarios, envases PET, residuos biológicos infecciosos como jeringas, botes de medicamento y guantes médicos; cristales y aluminios, retazos de metal, empaque de comida y botanas, aceite comestible, telas papeles y cableados. Los residuos con disposición de reaprovechamiento son los retazos de metal que es recolectado para su venta en puntos de reciclaje; en ocasiones el PET es dispuesto para su venta. El resto de los residuos son generalmente quemados, y en ocasiones se llevaba al basurero municipal. En ambos casos, tanto residuos orgánicos como inorgánicos, son aprovechados mínimamente que de la mitad de su generación (ver tabla 5.7).

Tabla 5.7 Residuos orgánicos e inorgánicos

Residuos orgánicos		Residuos inorgánicos
Residuo vegetal	Tallos y hojarasca	Sanitarios
	Maderas	Envases y bolsas PET
	Yerba	Cristales
	Cáscaras de fruta y verduras	Aluminio
Residuos de origen animal	Estiércol	Retazos de metal
	Carne	Empaques de comida
	Huesos	Aceite comestible

	Cáscara de huevo	Telas
	Tejido animal	Papeles
		Electrónicos
		Biológicos infecciosos: jeringas, medicamento y guantes médicos
Total orgánicos: 9		Total inorgánicos: 11

Fuente: Elaboración propia (2020)

Por medio de entrevistas, se obtuvo un listado de verificación de aquellos residuos orgánicos e inorgánicos que reportaban haber reaprovechado. Para el caso específico de la madera y estiércol y bagazo vegetal, en el caso de los orgánicos, y envases y bolsas PET, en el caso de los inorgánicos, se cuenta con un continuo aprovechamiento, sin tener propiamente un registro cuantitativo de su generación residual. Sin embargo, la estimación no fue suficiente para saber la proporción del reaprovechamiento por residuo, debido a que sólo se comentaba las veces que estos habían sido utilizados en ocasiones, sin mencionarse su cantidad original generada a causa de su desconocimiento.

Esta aproximación presentó un bajo reaprovechamiento en sus residuos inorgánicos, y un mediano aprovechamiento en sus residuos orgánicos. Dando un total de 67% reaprovechados, o sea, 6 de 9 residuos orgánicos. Mientras de que los inorgánicos solo se aprovecharon en un 27%, 3 de 11 residuos.

5.1.3 Desempeño social

- Eficacia de capacitación

Para la dimensión social, se encontraron múltiples actividades que, por el riesgo, la complejidad y técnica requieren de cierta capacitación que ayude al trabajador en el cumplimiento de la misma. Sin embargo, se encontró poco de este indicador, pues las capacitaciones se realizaban de manera informal y esporádicamente, sin que haya registro de las mismas.

El propietario refirió que las personas, llegan conociendo el trabajo, pero en el equipo eran conscientes de la falta de capacitación para casos de respuesta ante emergencia. Asimismo, el propietario también expresó su afán de invitar a expertos en materia zootécnica y agrícola;

no obstante, se reportan pocos eventos de capacitación significativa en la que sea brindado por un agente externo de la UPP, contando únicamente la intervención del MVZ en las palpaciones, donde explicaba el manejo alimenticio y ganadero que debían tener de acuerdo a las necesidades latentes en el momento. El resultado del diagnóstico fue estimado cualitativamente como bajo, debido a la irregularidad de la capacitación al trabajo específico solicitado y por brindarse ante una urgencia laboral de manejo de animales.

- Grado de seguridad en condiciones laborales

No existía una medición del grado de seguridad laboral. Bajo este rubro, se constató que tampoco existía un horario laboral determinado, ya que los trabajadores permanecen dentro de la UPP en la casa habitacional designada para su descanso, pero disponibles en caso de necesitarse. Se realizó la relación de las actividades laborales y se comparó la estancia del trabajador y sus condiciones laborales, de acuerdo a los pasos conformes a la ley de trabajo y la ley de prevención social. Así pues, se observaron las siguientes actividades: riego de potreros y áreas de zacate y corte; manejo de animales en potreros y corrales; mantenimiento de potreros y corrales; manejo de maquinaria para el corte de zacate; aplicación de medicamentos a los animales; almacenamiento de insumo; y carga y descarga en las actividades con peso.

Ante la falta de este indicador, mediante la observación se cotejó la utilización del equipo de protección personal (EPP) en las actividades anteriormente mencionadas para la estimación de su grado de seguridad, encontrando para cada caso el uso de EPP para pies y manos, así como instrumentos de seguridad tales como cintas de resistencia, sogas y herramientas propias para el trabajo agrícola (pico, pala, machetes, coas, etc.), aproximando un índice bajo de seguridad debido a su poco control y concientización sobre el uso de estos en el trabajo. Los resultados se presentan mediante la siguiente tabla 5.8 de observación del EPP utilizado en las actividades existentes en la UPP.

Tabla 5.8 Equipo de Seguridad

Actividades	EPP utilizado
Riego de potreros	Botas de hule y camisola
Áreas de zacate y corte	Botas de hule, camisola, coa y machetes
Manejo de animales en potreros y corrales	Botas de hule, camisola y soga.
Aplicación de medicamentos a los animales	
Mantenimiento de potreros y corrales	Botas de hule, herramientas como martillo, clavos, sogas, coa, machete, pico, barreta y malacate
Manejo de maquinaria para el corte de zacate	Botas de hule
Almacenamiento de insumos	Botas de hule y fajas de protección lumbar.
Carga y descarga en las actividades con peso	

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Inclusión laboral del poblado

No existía un registro documental del personal que había laborado a lo largo de más de 19 años en la UPP. No obstante, el propietario brindó un listado de 25 personas que recordaba haber contratado a partir desde los inicios de esta. Externa que se han contratado, temporalmente, trabajadores de albañilería, soldadores, campesinos y personal auxiliar en el manejo de las actividades agropecuarias, y que han sido ocho personas (algunas, incluyendo con sus respectivas familias) que de manera fija han persistido al menos, más de dos años. Dentro de este conteo, indicó haber ayudado a jóvenes menores de 18 años con empleo temporal.

Parte de esta caracterización, el propietario comentaba la dificultad que ha tenido al buscar a una persona interesada en la labor agropecuaria. Desde su perspectiva, este desinterés se debe al abandono del campo por trabajos más redituables fuera de la ciudad, como lo son la albañilería o en establecimientos comerciales. De igual forma, manifestaba que las personas de la tercera edad han sido las más empleadas, en empleos de manera temporal o fija, debido a su experiencia en las milpas, por su falta de empleo y de ingresos.

- Variedad de prestaciones laborales

De este mismo indicador, se pudo considerar la cantidad otorgada por cada prestación. Se trabajó cualitativamente debido a la informalidad constitutiva de la UPP, ya que no existe una nómina declarada ante instancias gubernamentales. Sin embargo, los trabajadores no tienen queja en cuanto a lo que su condición salarial se refiere, pues manifestaban su conformidad con el pago y las prestaciones otorgadas, las cuales se reportaron como recibidos las siguientes: sueldo mayor al salario mínimo, vacaciones, prima vacacional, aguinaldos, día de descanso y finiquito (de ser necesario). No tienen seguro médico, pero ante enfermedades el propietario absorbe los gastos médicos.

Asimismo, al finalizar la venta de ganado el propietario les brinda a los trabajadores un incentivo de agradecimiento por su esfuerzo y dedicación a la crianza. Se constató que la caracterización de este rubro reflejó un resultado superior a las mencionadas en la Ley Federal de Trabajo, ya que se les administra siete de ellas. Adicionalmente, señaló el propietario que aquellas de ser requeridas, como la licencia por maternidad o paternidad, se les brindaría sin ningún problema. A pesar de ello, se observa una ambigüedad en las prestaciones de participación de utilidades y primas dominicales. En entrevista, los trabajadores manifestaban su comodidad dentro de la UPP. Ya que la mayoría de ellos son familiares, de modo que tomaban con mucho agrado el apoyo en las despensas, con la vivienda y la accesibilidad de vivir en familia dentro de la misma UPP, con los gastos de energía eléctrica y otros, subsidiados por el mismo propietario.

- Grado de autoabastecimiento:

Se encontró que, dentro de la UPP comían, tanto los trabajadores como la familia que ahí viven. La comida se proporciona de acuerdo a la dieta familiar que dispongan de acuerdo a la alimentación disponible según sus posibilidades. En esta, se encontró que la dieta estaba compuesta por productos de origen animal como: huevo; leche; carne de pollo, pavo, cerdo, res y en ocasiones especies de fauna cazadas dentro o fuera del área UPP (tuzas, venados, codornices, etc.); vegetales; cereales; legumbres; aceite o manteca; aguas de fruta natural o purificada.

De manera interna se pueden conseguir la mayoría de los alimentos ya descritos, especialmente de las frutas y verduras que cosechan en la UPP, con excepción de la carne de cerdo, res, leche, huevo, manteca, así como también algunas especias. Especialmente los productos de origen animal representan el 30% de su plan alimenticio. Se observó que los trabajadores mantienen pequeñas crianzas avícolas que generan beneficios como la carne de pollo y el huevo, no obstante, por ser crianza pequeña su frecuencia productiva es muy baja. Bajo este rubro se observó la carente accesibilidad a la carne de res, a pesar de contar con la ganadería bovina, aunque se justificaba por el giro de crianza ganadera.

- Grado de complementariedad de productos agrícolas vendidos

Por medio de la entrevista al personal, se obtuvo la relación y beneficio de los productos que complementan al ingreso no-ordinario de su salario. Se encontró que el grado de complementariedad estaba compuesta por la venta de productos maderables, y agrícolas, tales como la leña, carbón, hortalizas (cilantro, rábano, sandía, melón, calabaza, etc.), limones, pollos y huevos de traspatio, pavos y retacerías de metal y plásticos. Estos productos son vendidos por la familia de los trabajadores en las afueras del mercado municipal de Seyé. Expresaron que estos ingresos han motivado a la familia a reinvertir en la crianza avícola y a tener ahorros familiares.

5.2 Plan de acción a corto, mediano y largo plazo para la incorporación de prácticas ganaderas sostenibles con mayor viabilidad técnica, económica y socio-ambiental en la UPP

Posterior al diagnóstico inicial, junto con el propietario se revisaron y validaron los indicadores de manera general. El dueño, refirió alguna de las causas por las cuales atribuía puntos deficientes específicos encontrados por medio del diagnóstico. De igual forma, mencionó algunas de las soluciones que ha implementado para resolver o mejorar algunos aspectos de la UPP. Esto permitió concretar puntos a trabajar en determinados tiempos y hacer una separación de aquellos indicadores que se puedan posponer de acuerdo a sus necesidades. Por cada indicador, se le dio a conocer al propietario los atributos y aspectos que abarca la medición, así como en la forma en que, a pesar de la carencia de información y documentos, se encontró el panorama sustentable del cual se basó para la planeación de la

implementación de las prácticas de ganadería sustentable. Dichos atributos y aspectos considerados para su mejora se describen en el capítulo cuatro del presente trabajo.

5.2.1 Objetivos y estrategias generales para cada aspecto a mejorar:

Considerando los atributos acordados por el dueño, estas se agruparon para definir por cada uno, un objetivo como criterio diagnóstico como guía para las acciones a corto plazo por cada indicador a trabajar, y a su vez definiendo el área de evaluación de cada uno de los objetivos, todo ello bajo el contexto de la implementación de prácticas sustentables ganaderas. Estas se presentan en siguiente tabla 5.9.

Tabla 5.9 Atributos a Mejorar

Atributo	Objetivo Criterio diagnóstico	Indicador	Área de evaluación
Productividad	Eficiencia	Rentabilidad; Rendimiento; solvencia; endeudamiento total	Económico-productivo
	Eficiencia	Eficacia de gestación y parto	Económico-productivo
	Rentabilidad	Eficacia de destete	Económico-productivo
	Eficiencia	Volumen promedio de agua extraída	Ambiental
	Eficiencia	Energía eléctrica consumida	Ambiental
Estabilidad; Resiliencia; Confiabilidad	Conservación de recursos	Eficiencia de manejo de potreros	Económico-productivo
	Vulnerabilidad del sistema	Capacidad de carga	Ambiental
Adaptabilidad	Adaptación tecnológica	Disponibilidad de forraje arbóreo	Ambiental

	Educación	Eficacia de capacitación	Social
Equidad	Evolución del empleo	Inclusión laboral del poblado	Social
	Distribución de costos y beneficios	Grado de seguridad en condiciones laborales	Social
	Distribución de costos y beneficios	Variedad de prestaciones laborales	Social
	Distribución de costos y beneficios	Grado de autoabastecimiento	Social
Autogestión	Uso de insumos externos	Grado de autosuministro de alimento	Económico-productivo
	Egresos	Grado de dependencia en insumos	Económico-productivo
	Uso de insumos externos	Calidad de alimentación	Económico-productivo
	Conservación de recursos	Grado de reaprovechamiento de residuos inorgánicos	Ambiental
	Conservación de recursos	Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos	Ambiental
	Autosuficiencia	Grado de complementariedad de productos agrícolas vendidos	Social

Fuente: Elaboración propia, basado en Masera et al(2008)

5.2.2 Acciones a corto plazo

Como parte del proceso de intervención se acordó realizar las acciones que estuviesen dentro de la posibilidad de capital económico y capital humano, así como de las prioridades en cuanto a la dirección que se proyectaron de la UPP, conforme al plan elaborado en conjunto con el propietario. Estos fueron en función hacia la migración del sistema tradicional a la

implementación del sistema con prácticas de ganadería sustentable, que incluyeron la siembra de la *Leucaena l.*, la ampliación de los bancos forrajeros de *Brosimum alicastrum*, y del iniciar el establecimiento de registros adecuados para el conocimiento y seguimiento de las tres dimensiones trabajadas.

Las principales acciones planteadas a corto plazo, correspondieron a la serie de propuestas en los objetivos del criterio el apartado anterior, para realizarse en un cumplimiento de 6 a 12 meses. Con ello, se pretendió empezar el cambio en la obtención y seguimiento de los datos, de tal forma que los datos se puedan presentar en un futuro, de manera cuantitativa. A continuación, se describen el modo que se optó de realizar cada propuesta.

Económico-productivos:

- Rentabilidad, rendimiento, solvencia y endeudamiento total:
 - Con el recuento previamente hecho en la fase inicial, se acordó estimar monetariamente los movimientos que se realizan en todo el año, durante las actividades productivas y de mantenimiento técnico e inmobiliario, así como también de los ingresos que pueda generar la UPP. Bajo este mismo esquema, se le propuso al propietario empezar su registro de movimientos, apuntando cada uno de los ingresos y egresos monetarios.

- Eficacia de gestación y parto:
 - Debido a que cuenta con la asesoría de un MVZ y los controles debidos en cuanto a sanidad y manejo pecuario, las recomendaciones en cuanto a su eficacia de gestación y parto fueron en torno a la implementación de una estructura que permita el adecuado seguimiento interno para su oportuna toma de decisiones y conocimiento general e individual del hato.

- Eficacia de destete
 - Junto con la asesoría del MVZ, se planteó estandarizar los cuidados de los recién nacidos hasta su tiempo de destete, presentado mediante un cronograma y un registro individual que observe el seguimiento del animal.

- Eficacia de manejo de potreros

- Se decidió establecer el ciclo del pastoreo de cada potrero, acordando determinadas actividades como el riego, tiempo de uso, tiempo de abono y observación oportuna por parte de los colaboradores dentro de la UPP; asimismo, se decidió empezar un registro básico del antes y después del uso de cada uno con sus actividades realizadas.
- Se planteó saber cuántos son los potreros que requieren ser complementados con abono, por su bajo rendimiento en pasto y por su agrietamiento edáfico.
- De igual manera, para dar inicio a la implementación de los SSPi, se seleccionó un potrero de una hectárea, en la que se decidió delimitar con cercos vivos de chaka. Esto implicó pensar en la obtención de las especies y el costo de las mismas.
- Grado de autosuministro de alimento
 - Para mejorar el autosuministro de proteína, fibras y biomasa en la UPP, se acordó tener un mayor control en el área de zacate Taiwán, en cuanto a su mantenimiento y orden de corte, así como la estandarización del mínimo requerido en la medida de obtención del zacate para los animales.
 - Para el inicio de la implementación de los SSPi, se decidió realizar, en el potrero seleccionado para los cercos vivos, la siembra de *Leucaena l.* con pasto estrella, adaptándolo conforme a lo señalado en la “Agenda técnica para el establecimiento y manejo del sistema silvopastoril intensivo”.

Ambientales:

- Disponibilidad de forraje arbóreo
 - Se decidió ampliar una hectárea más el banco forrajero de *Brosimum alicastrum*, junto a la actual zona de árboles de la misma especie. Con ello, también se entrevió el manejo de este banco en cuanto a su tiempo de corte, mantenimiento y riego.
- Capacidad de carga
 - Aquellos mencionados en el indicador de “*manejo de potreros*”.
- Volumen promedio de agua extraída

- Se acordó por establecer un registro del consumo de agua por semana para conocer su tendencia y darle un apropiado seguimiento cuantificado. Asimismo, se planteó designar un horario para el uso de la bomba en el riego de los potreros con la finalidad de optimizar el uso del agua en el riego. También, como parte del cuidado del este recurso, se determinó hacer una observación de la presión del agua al comienzo del riego.
- Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos
 - Se decidió fomentar el manejo de las buenas prácticas de manejo de las excretas como retirar el estiércol de los corrales de forma periódica, destinar un área para almacenar el estiércol y destinarlos únicamente a los potreros o áreas de zacate. Esto último advirtió la capacitación del personal sobre la realización de dicho compostaje.
- Energía eléctrica consumida
 - Se acordó realizar un seguimiento de actividades de las maquinarias con mayor demanda de energía eléctrica, como la bomba de riego y la picadora. y asignar tiempo de uso por cada equipo eléctrico. Asimismo, se planteó verificar el consumo de kWh por mes conforme a lo reportado por la CFE y lo observado en el medidor eléctrico de la UPP.

Sociales

- Eficacia de capacitación
 - Se determinó tener, por lo menos, una capacitación por año por cada dimensión con la finalidad de proporcionar elementos que permitan una adaptación sustentable en la UPP. Se pensó que las capacitaciones podrían ir entorno a las prioridades que requieren ser atendidas por los indicadores. Tal es el caso de realizar talleres para el destete de animales, compostaje y la crianza avícola (complementariedad de productos agrícolas). Se decidió tomar en cuenta un registro que permita el seguimiento y verificación de los talleres que se impartan.
- Grado de seguridad en condiciones laborales

- Se decidió supervisar la utilización del EPP para proteger el cuerpo de lesiones en actividades comunes de la UPP como el manejo agropecuario, mantenimiento de corrales, utilización de la picadora de zacate, equipo conectado a la energía eléctrica, entre otros. También se acordó la elaboración de las requisiciones y atención pertinente de las herramientas que faciliten el trabajo del personal.
- Grado de autoabastecimiento
 - Se acordó que se pueden fomentar estímulos para el cultivo y cosechas de frutos y hortalizas dentro de la UPP, como la adquisición de semillas y frutales acorde a lo solicitado por la familia del personal. Así también, se pretendió incentivar el aprovechamiento de los productos agroforestales para su uso familiar.
- Grado de complementariedad de productos agrícolas vendidos
 - Se acordó facilitar créditos y provisión de insumos agrícolas a los trabajadores para mantener sus producciones complementarias como la crianza de pavos, gallinas y producción de carbón, en los espacios dentro de la UPP.

5.2.4 Acciones a mediano y largo plazo

Se consideró el tiempo a mediano plazo en un espacio de 1 a 3 años, y las de largo plazo tendrían cumplimiento después de los 3 años. Este apartado consistió en la planeación de estas actividades correlativas a la implementación de los sistemas silvopastoriles; sin embargo, no fueron evaluadas en esta investigación, ya que se acordó que estas serían ejecutadas por el propietario conforme a la dirección estratégica sobre la UPP. Se presentan a continuación la planeación organizada por indicadores (tabla 5.10).

Tabla 5.10 Acciones a mediano y largo plazo

Dimensión	Indicador	Acciones	Plazo
Económico-productivos	Eficacia de destete	Llevar un control más detallado sobre las entradas y salidas de los animales en esta etapa, sus ventas y su tasa de mortalidad. También se acordó realizar la selección de las hembras que cumplan con características para ser vacas de reemplazo.	Mediano plazo
Ambiental	Disponibilidad de forraje arbóreo	Revisar los árboles endémicos que estén dentro y fuera de los potreros para el aprovechamiento pecuario y fortalecimiento de la dieta nutricional.	Mediano plazo
Ambiental	Grado de reaprovechamiento de residuos inorgánicos	Establecer el registro de generación de los residuos reaprovechados (metales, aluminios, plásticos, PET, etc.), así como determinar su disposición final en tiempo y ubicación. Incluyendo, la posibilidad de permitirle al personal la venta para reciclaje de estos, como parte de una complementariedad salarial.	Mediano plazo
Ambiental	Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos	Implementar el registro de generación residual orgánico, con sus tiempos y cantidad de aprovechamiento, una vez establecido el compostaje	Mediano plazo
Económico-productivos	Rentabilidad, rendimiento, solvencia y endeudamiento total	Contratar asesoría contable con un profesional del área para la toma de decisiones financieras, buscando estrategias para su crecimiento o defensa económico, así como también, se pensó que sería el inicio de la formalización empresarial ante instancias gubernamentales, como es el caso de hacienda.	Largo plazo
Económico-productivos	Eficacia de gestación y parto	Efectuar los reemplazos de las vacas que hayan terminado su ciclo de producción, con aquellas que, previamente, dentro de la producción, hayan sido seleccionadas con las mejores características para vacas de reemplazo.	Largo plazo
Económico-productivos	Eficacia de manejo de potreros	Continuar con la siembra de cercos vivos de Chaká, empezando desde los potreros más cercanos, dirigiéndose hacia los más lejanos del corral. Asimismo, se decidió proporcionar mantenimiento al alambrado de los cercos dañados.	Largo plazo
Económico-productivos	Grado de dependencia en insumos	sustituir las compras de los insumos alimenticios como el alimento balanceado, la recolección de cítricos y disminución en la compra de pollinaza, previo a la generación de los recursos agrícolas generados en la UPP	Largo plazo

Económico-productivos	Calidad de alimentación	Modificar y establecer la dieta base pecuaria, de acuerdo a los logros de la implementación del sistema silvopastoril, y en función de los objetivos y metas de la producción de la UPP en torno a su giro ganadero y la evolución de este.	Largo plazo
Social	Inclusión laboral del poblado	Elaborar, un historial del personal que ha laborado en la UPP, con la finalidad de propiciar mejores condiciones laborales que permitan ampliar la estancia del trabajador.	Largo plazo
Social	Variedad de prestaciones laborales	Ampliar la variedad de prestaciones laborales de al menos dos rubros: afiliación ante el IMSS y caja de ahorro.	Largo plazo

Fuente: Elaboración propia (2020)

5.3 Observación participante de la implementación del plan de acción a corto plazo.

A lo largo de la investigación, el propietario mantuvo una actitud colaboradora desde la planeación hasta la ejecución de estas acciones a corto plazo, pues mostró apertura y proactividad para la generación de datos, obtención de recursos, disposición y ayuda en la implementación de la planeación.

5.3.1 Económico-productivo:

- Rentabilidad, rendimiento, solvencia y endeudamiento total

Proceso llevado a cabo:

1. Se recopilaron los de movimientos contables habituales (gastos fijos), y recuento de los ingresos y egresos de los dos últimos años, incluyendo ventas de activos fijos del rancho.
2. El propietario se encargó de la compilación de algunos recibos de pago guardados como los de la CFE, compras de alimentos balanceados y medicinas, entre otros.
3. Mediante Excel se ordenó y estructuró el esquema contable de la UPP, para la identificación de la frecuencia de los movimientos (semanal, mensual, bimestral, etc.) y de los conceptos empleados conforme a la Norma de Información Financiera E-1 (NIF de las actividades agropecuarias) como los activos, pasivos y capital contable.
4. Posteriormente se exportaron los datos a CONTPAQ (software de contabilidad empresarial).

5. Se concluyó con el análisis de datos en CONTPAQ mediante la información del estado de resultado comparando el mes de agosto con datos acumulados del ejercicio (año en curso) y el balance general al fin del ejercicio.

Siguiendo esta estructura, se empezó a llevar un diario contable que permite el registro de los movimientos de la empresa, contabilizando incluso lo destinado a la familia que se encuentra en la UPP (ver anexo 2).

- Eficacia de gestación y parto:

Los registros de este indicador se elaboraron a partir de los ya existentes en la UPP. Se consultó al MVZ sobre su estructura, quedando la siguiente tabla 5.11.

Tabla 5.11 Registro reproductivo

Formato de registro reproductivo y productivo general															
Registro de gestación							Datos reproductivos y productivos								
# de Vaca	Fecha	Observaciones del MVZ				Status	Aplicación Medicamento			Fecha de parto	Tipo de parto	Periodo interparto	Sexo	Peso al nacer	Peso al destete
		OE	FD	CLI	CLD		ADE	Phospho	Indupar						

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Eficacia de destete

Los trabajadores recibieron un taller sobre el manejo de las vacas post parto y el cuidado en los animales recién nacidos. Se estableció un registro individual por animal para el correcto seguimiento de la cría: madre de la cría, fecha de nacimiento, peso al nacer, fecha y peso al destete, así como el cálculo de su ganancia diaria de peso hasta el destete. Se diseñó las tablas 5.12 y 5.13 para que se puedan obtener datos de manera general, con el número de cría por año, peso promedio, peso máximo y mínimo. Se definieron los tiempos por día para observar los cuidados, atenciones (identificación con aretes, control de amamantamiento y pastoreo).

Tabla 5.12 Registro de crianza

Registro en la etapa de crianza								
N° Cría	Sexo cría	N° Madre	Fecha de nacimiento	Peso al nacimiento	Fecha al destete	Peso al destete	Días a destete	GDP* (g)
Peso promedio								
Número de animales								
Valor máximo								
Valor mínimo								

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 5.13 Manejo de Becerros

Manejo de becerros del nacimiento al destete	
Edad en días	Actividades por realizar
0 a 5	Manejo adecuado de la vaca y del becerro al parto
	Ingestión de calostro
	Desinfección del ombligo
	Peso corporal del becerro
	Apertura de tarjetas de registro
	Descornado y extirpación de tetas extras
	Identificación de becerros (aretado)
6 a 90	Amamantamiento + pastoreo + concentrado y sal mineralizada
	Control del amamantamiento dos veces al día
	Alojamiento en potreros pequeños
91 a 209	Amamantamiento + pastoreo + concentrado y sal mineralizada
	Control del amamantamiento dos veces al día
210	Destete
	Registro de peso
	Marcado a fuego

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Eficacia de manejo de potreros

Se recorrieron todos los potreros de la UPP, se enumeró cada uno de ellos, se anotaron aquellos que requerían ser abonados con estiércol de corral, siendo que, por las condiciones de infraestructura y accesibilidad, se le dio prioridad a los más cercanos de los corrales, estableciendo una atención sistemática en torno a dicha enumeración. Se determinó una espera de secado natural del estiércol en los meses de febrero y marzo. Posteriormente se embolsó el estiércol y se transportó alrededor de cinco toneladas de estiércol distribuidas en diez potreros.

Se redefinió el ciclo del pastoreo, concientizando en el tiempo de retorno de los animales a un mismo potrero dependiendo de su período de ocupación, tiempo de permanencia de las vacas y tiempo de descanso del potrero. Sin embargo, por la poca disponibilidad de buenos potreros, se acordó que paulatinamente se estaría implementando este ciclo.

Previo a la siembra de huaxin en el potrero “1” asignado por el propietario, dicha área (ver figura 5.1) se delimitó con alambrado y cercos vivos de Chaká (ver figura 5.2), utilizando más de 30 árboles de esta especie en el potrero, y sembrando otros 70 en los potreros priorizados para su mantenimiento.

Figura 5.1 Área de manejo de potreros



Fuente: Elaboración propia (2020)

Figura 5.2 Alambrado y árboles

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Grado de autosuministro de alimento

Se recorrió el área de zacate Taiwán, en donde también se hizo una enumeración que estableció el orden de corte. Durante el recorrido el propietario propuso la re-siembra de zacate Taiwán en algunas zonas con baja productividad, por lo que consiguió aproximadamente 200 kg. De semilla de Zacate Morado para la siembra en dichas zonas.

Para la implementación del sistema silvopastoril, en primer lugar, se dispuso a preparar el área seleccionada por el propietario (ver figura 5.3). La primera acción fue someter el potrero a un sobrepastoreo por los animales, con el fin de debilitar las gramíneas y las arvenses asociadas. Luego, se seleccionaron los árboles de porte alto y medio que se podían quedar dentro del área, así como también se dejó el pasto existente en el potrero. Posteriormente, se trazaron filas orientadas de oriente a occidente, con la finalidad de aprovechar mejor la luz solar y disminuir las sombras sobre los pastos para facilitar su rebrote. Se dejó un espacio entre cada fila de siembra de 1.60m, así como también, un rango de 40cm por lado entre cada fila de huaxin (ver figura 5.4).

Se realizó la compra de 3 kg. de semillas de huaxin, del cual se adquirió de la variedad *Leucaena leucocephala wonder grace*. Previo a la siembra, fue necesario la escarificación de la semilla,

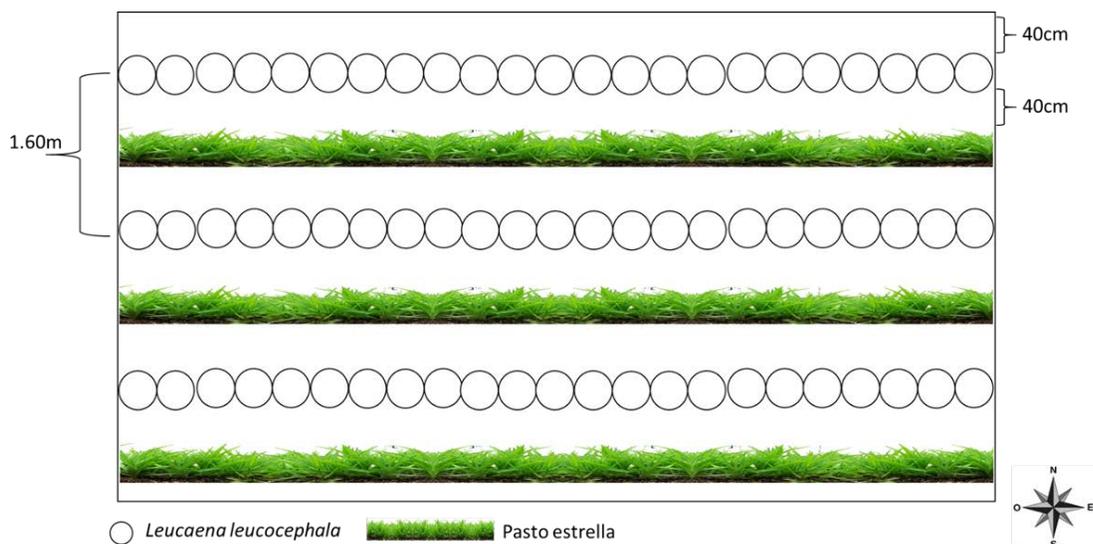
que consistió en sumergirlo durante 12 segundos en agua hirviendo, y posteriormente secarlo. Una vez secados, manualmente se empezaron a depositar de 3 a 5 semillas por surco utilizando alrededor de 35 semillas por metro lineal. Al finalizar la siembra, se activó el sistema de riego para humedecer las semillas (ver figura 5.5).

Figura 5.3 Área intervenida y estudiada



Fuente: Elaboración propia (2020)

Figura 5.4. Distribución métrica del área sembrada de *L. leucocephala* con Pasto estrella



Fuente: Elaboración propia (2020)

Figura 5.5 Sistema de riego



Fuente: Elaboración propia (2020)

5.3.2 Ambientales

- Disponibilidad de forraje arbóreo

Para la ampliación del banco forrajero con árboles de Ramón (ver figura 5.6), el propietario elaboró una petición de donación a la CONAFOR, por quienes recibió una cantidad de 100 árboles de Ramón, de Pich y Makulis por cada especie. Únicamente el Ramón fue utilizado en el banco forrajero, sembrado en una distribución de 3 x 3 m. El propietario aprovechó para delimitar la zona con cercos vivos de Chaká. Después del recorrido en el área de zacate Taiwán, el propietario, animado con la siembra de Ramón y sus beneficios, decidió sembrar alrededor de los límites del zacate Taiwán, disponiendo poco más de 30 árboles para ello.

Figura 5.6 Forraje arboreo

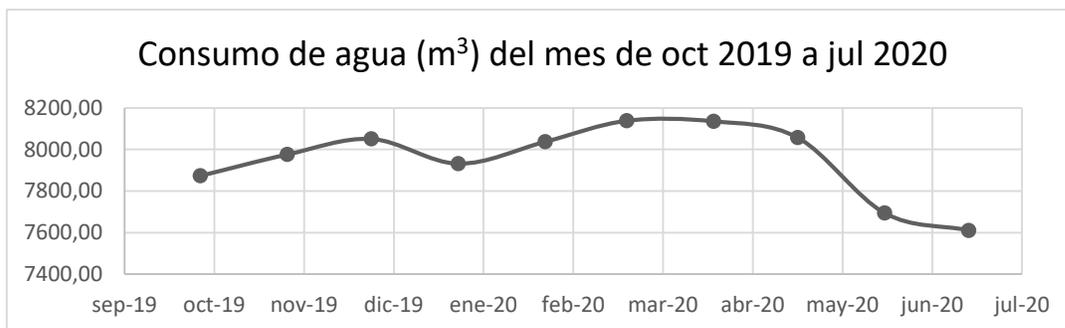


Fuente: Elaboración propia (2020)

- Volumen promedio de agua extraída

Durante la intervención, se instó a verificar el registro de agua y hacer las anotaciones pertinentes. La presión del agua les servía como indicador de algún rompimiento en las tuberías, así como el constante cambio de los cañones de agua (aspersores). El propietario acordó con los trabajadores iniciar el riego a las 7 am y terminar a las 12im. De la verificación del agua se obtuvo que la extracción de agua mantuvo una constante promedio de 7950 m³ al mes, conforme al seguimiento estipulado en el reporte de lectura 10-A de la CONAGUA. Los puntos bajos presentados en la gráfica siguiente (figura 5.7), corresponden a la disminución de riego y uso de agua ocasionados por las tormentas presentadas en los meses de junio y julio de ese mismo año.

Figura 5.7 Consumo de Agua

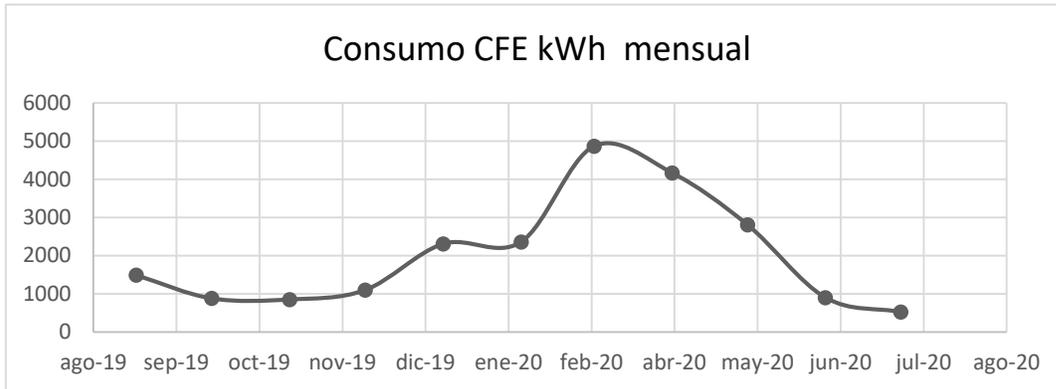


Fuente: Elaboración propia (2020)

- Energía eléctrica consumida

La observación del medidor de la generación eléctrica fue poco constante. El seguimiento del consumo eléctrico se realizó mediante los recibos de la CFE, encontrando un consumo mensual de 2,027.00 kWh. Se fijó seis horas para el uso de la bomba hidráulica y tres horas del uso de la picadora. Esta asignación fue elaborada conforme a los horarios de los trabajadores con la determinación de favorecer el cuidado de la maquinaria y por consiguiente su eficacia en el uso. Los picos altos que se muestra en la gráfica, corresponden a la temporada de seca en donde se utiliza la bomba de riego en mayor tiempo.

Figura 5.8 Consumo Eléctrico



Fuente: Elaboración propia (2020)

- Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos

Como se mencionó en el indicador de eficacia de manejo de potreros, se dispuso de tiempo para el reaprovechamiento sobre las excretas de corral. El propietario junto con los trabajadores, seleccionaron el área de compostaje cuidando la accesibilidad, sombra y disponibilidad del agua para posteriormente disponer el estiércol de los animales. Se realizó a manera de taller, el proceso de compostaje, sus beneficios y el monitoreo del mismo. Se promovió la recolección de hojas secas y bagazo de fruta descompuesta. Para la protección de la composta, se utilizaron recursos desechados como láminas y lonas. Se decidió aplicar una composta de talla chica para fomentar el hábito de manera gradual.

5.3.2 Sociales

- Eficacia de capacitación

De acuerdo con la planeación, se llevó a cabo a manera de capacitación, tres talleres por dimensión: el primero de ellos fue impartido por el MVZ sobre el cuidado de la gestación de las vacas, desarrollo post parto y manejo de destetes, como se mencionó en la dimensión económico-productivo; el segundo de ellos, por invitación del propietario, un agro-ecólogo brindó el taller de los cuidados básicos de la crianza avícola para gallinas y pavos; por último, el investigador proporcionó el taller de composta, sobre su proceso y monitoreo. Por cada uno, se realizó el registro sobre la temática de la capacitación, su modalidad, nombre del instructor, fecha de capacitación y participantes.

- Grado de seguridad en condiciones laborales

Observando el trabajo en las distintas actividades de la UPP, se fue levantando un check list sobre el EPP utilizado en cada área, en la que, compilada el uso en cada una de ellas, se les concientizó a los trabajadores sobre el cuidado de la seguridad física que deben emplear cuando se realizan las actividades de crianza, protección y conservación animal y vegetal.

- Grado de autoabastecimiento

Se les proporcionó media hectárea de uso a los trabajadores donde sembraron diversas hortalizas como calabaza, elote, cilantro y rábano. La adquisición fue realizada por la familia que habita en la UPP, quienes se mostraron interesados en seguir sembrando de acuerdo a la temporada. A la par, se recuperaron las áreas de cítricos que fueron fertilizados y podados para favorecer su productividad. Se consiguieron injertos de cítricos para su aprovechamiento agrícola, en donación beneficiosa de lo cosechado para su dieta familiar o complementariedad salarial.

- Grado de complementariedad de productos agrícolas vendidos

En conjunto con lo que ya contaban los trabajadores a lo que ya se observó en el diagnóstico inicial, las acciones adicionales para facilitar y mantener las oportunidades de complementariedad, se propició una mayor comunicación con la cabeza de la familia, quien

opinaba y acordaba con el propietario sobre los incentivos para mantener la complementariedad salarial. Al ser ella quien motiva a los trabajadores, se consideró como factor importante en el estímulo de este indicador. Se adquirieron diez pavos y diez gallinas, designando un espacio para su crianza, y se observó mucha proactividad en torno a este indicador.

Muy relacionado a este indicador, se encontró un apoyo constante por parte del propietario hacia la familia y los trabajadores. En este sentido, se consideró también aquellos ingresos- no ordinarios que contribuyen a los gastos familiares de los trabajadores, sean en materia de educación o transporte.

5.4 Evaluación de los resultados de la implementación de las acciones a corto plazo en términos de la mejora del desempeño económico socio-ambiental con respecto a la situación inicial

Habiéndose aplicado las acciones a corto plazo de los indicadores económicos-productivos, ambientales y sociales, se realizó una evaluación con valores de referencia óptimos y deseables para cada indicador. Se presentan los resultados estandarizados por medio de un gráfico radial de acuerdo a la escala donde 1 es poco sustentable, 2 medianamente sustentable y 3 es sustentable (tabla 5.14 y 5.15). Aunque los indicadores sean cualitativos, la realización de los registros ha contribuido para cuantificar las acciones que no sea realizaban. Se observan los impactos de la acción implementada, aún si se presenta algún indicador con baja calificación, pues lo que refleja es el paso de la informalidad a la sustentabilidad.

Tabla 5.14 Evaluación del indicador económico-productivo

Descripción y escalas de medición por dimensión de los indicadores a medir a corto plazo					
Dimensión	Indicadores	Descripción	Medición		
			1	2	3
Económico-productivo	Contables *	Estado de situación financiera	Estimado	Recopilando	Formalizado
	Eficacia de gestación y parto	n° de vientres preñados/total de vientres disponibles*	>50%	≤50-70%	<70%

	Eficacia de destete	N° de crías destetadas/ N° de animales nacidos vivos*	>50%	≤50-70%	<70%
	Eficiencia de manejo de potreros	(N° de período de descanso/ período de ocupación) más el N° de grupo de animales*	Sin control	Control parcial	Cíclico
	Grado de autosuministro de alimento	Volumen total de la cantidad obtenida en la UPP/volumen total de la dieta animal	>60%	≤60-75%	<75%

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 5.15 Evaluación del indicador ambiental y social

Descripción y escalas de medición por dimensión de los indicadores a medir a corto plazo					
Dimensión	Indicadores	Descripción	Medición		
			1	2	3
Ambientales	Disponibilidad de forraje arbóreo	Estimación proporcional del aprovechamiento de la disponibilidad arbórea	Bajo	Medio	Alto
	Capacidad de carga	(N° de período de descanso/ período de ocupación) más el N° de grupo de animales*	Sin control	Control parcial	Cíclico
	Volumen promedio de agua extraída	Medición inicial - medición inicial por trimestre*	Sin control	Control parcial	Cíclico
	Energía eléctrica consumida	Medición inicial - medición inicial por mes	Sin control	Control parcial	Cíclico
	Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos	Estimación proporcional del aprovechamiento de excretas	Bajo	Medio	Alto
Sociales	Eficacia de capacitación	Frecuencia de capacitación*	Nula	Inconstante	Programada
	Grado de seguridad en condiciones laborales	Adecuado uso de EPP en el trabajo	Bajo	Medio	Alto
	Grado de autoabastecimiento	Productos agroforestales producidos en la UPP/total de la dieta familiar	Escaso	Medio	Alta
	Grado de complementariedad de productos agrícolas vendidos	ingresos no-ordinarios/ingreso ordinario	>6%	6-20%	<20%

Fuente: Elaboración propia (2020)

La medición de estos indicadores corresponde a la factibilidad de evaluación que encuentra el propietario por cada rubro señalado, de tal manera, que los métodos de toma de información se realizaron en beneficio del monitoreo de los parámetros durante cierto período de tiempo, análisis histórico de la organización y sus factores cualitativos. De tal forma, que el valor ponderado que se obtuvo refleja los avances de la migración del sistema tradicional ganadero a un sistema sostenible, pese a su baja puntuación (ver tabla 5.16).

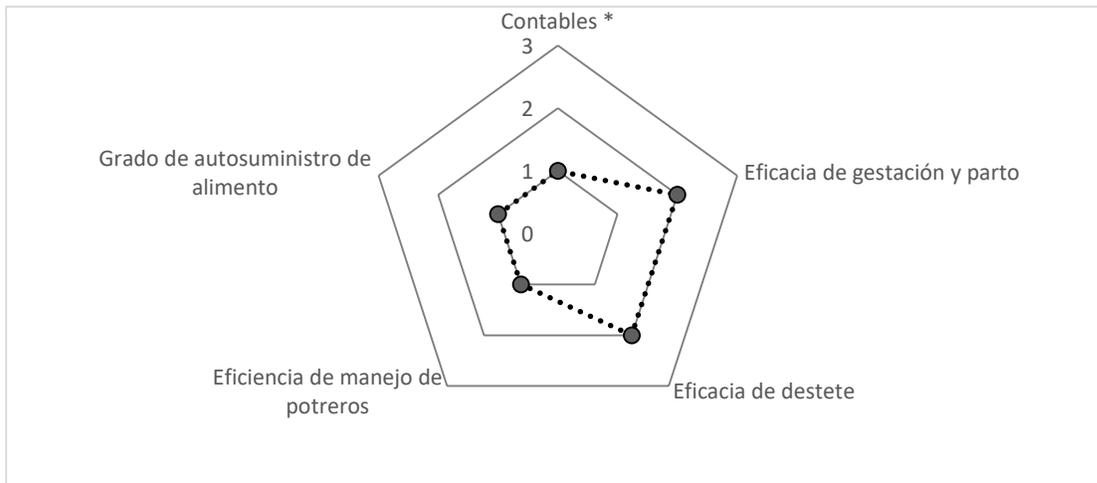
Tabla 5.16 Valor ponderado de los indicadores

Dimensión	Indicador	Valor	Ponderación
Económico-productivo	Contables *	Estimado	1
	Eficacia de gestación y parto	48%	2
	Eficacia de destete	92%	2
	Eficiencia de manejo de potreros	Control parcial	2
	Grado de autosuministro de alimento	60%	1
Ambientales	Disponibilidad de forraje arbóreo	Bajo	1
	Capacidad de carga	Sin control	1
	Volumen promedio de agua extraída	Control parcial	2
	Energía eléctrica consumida	Sin control	1
	Grado de reaprovechamiento de residuos orgánicos	Bajo	1
Sociales	Eficacia de capacitación	Inconstante	2
	Grado de seguridad en condiciones laborales	Medio	2
	Grado de autoabastecimiento	Medio	2
	Grado de complementariedad de productos agrícolas vendidos	10%	2

Fuente: Elaboración propia (2020)

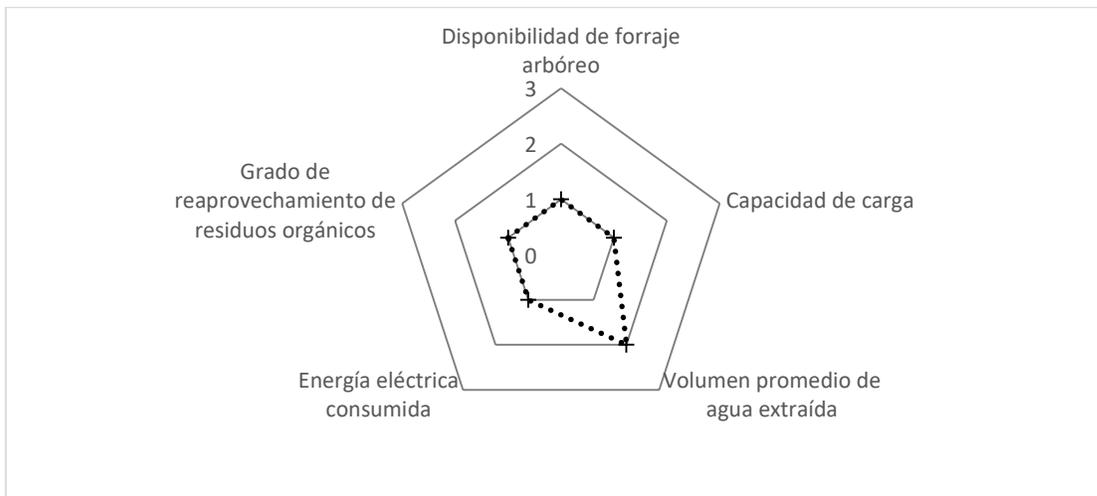
Para disminuir la subjetividad de la evaluación de algunos indicadores en escalas cualitativas, puede ser perfilado hacia un diagnóstico más cuantitativo, pero que requiere de mayor profundización individual de los indicadores, tiempo y disponibilidad de recursos. Por ello, se presentan tres gráficas que soportan los resultados mostrados por cada indicador (ver figuras 5.9, 5.10, 5.11 y 5.12).

Figura 5.9 Resultados de la dimensión económico-productivo



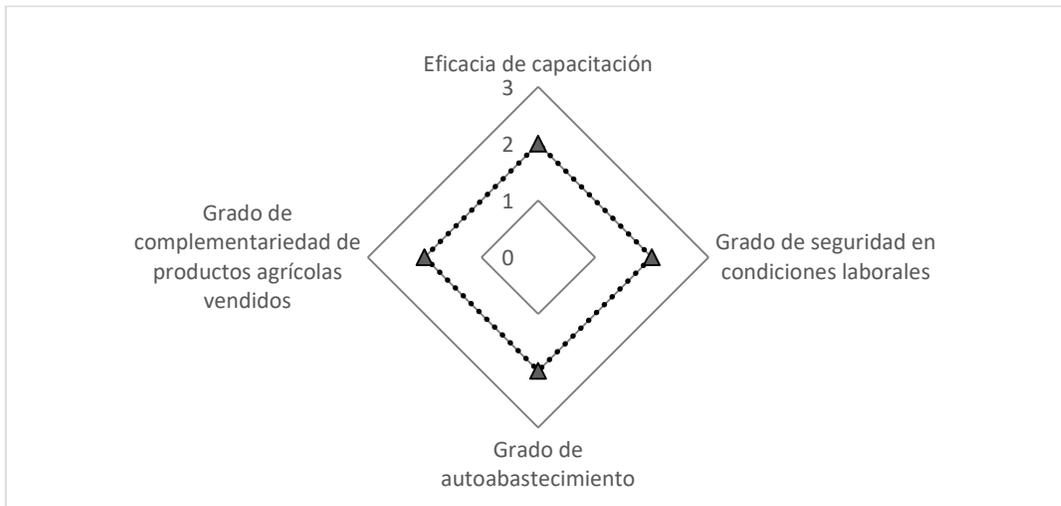
Fuente: Elaboración propia (2020)

Figura 5.10 Resultados de la dimensión ambiental



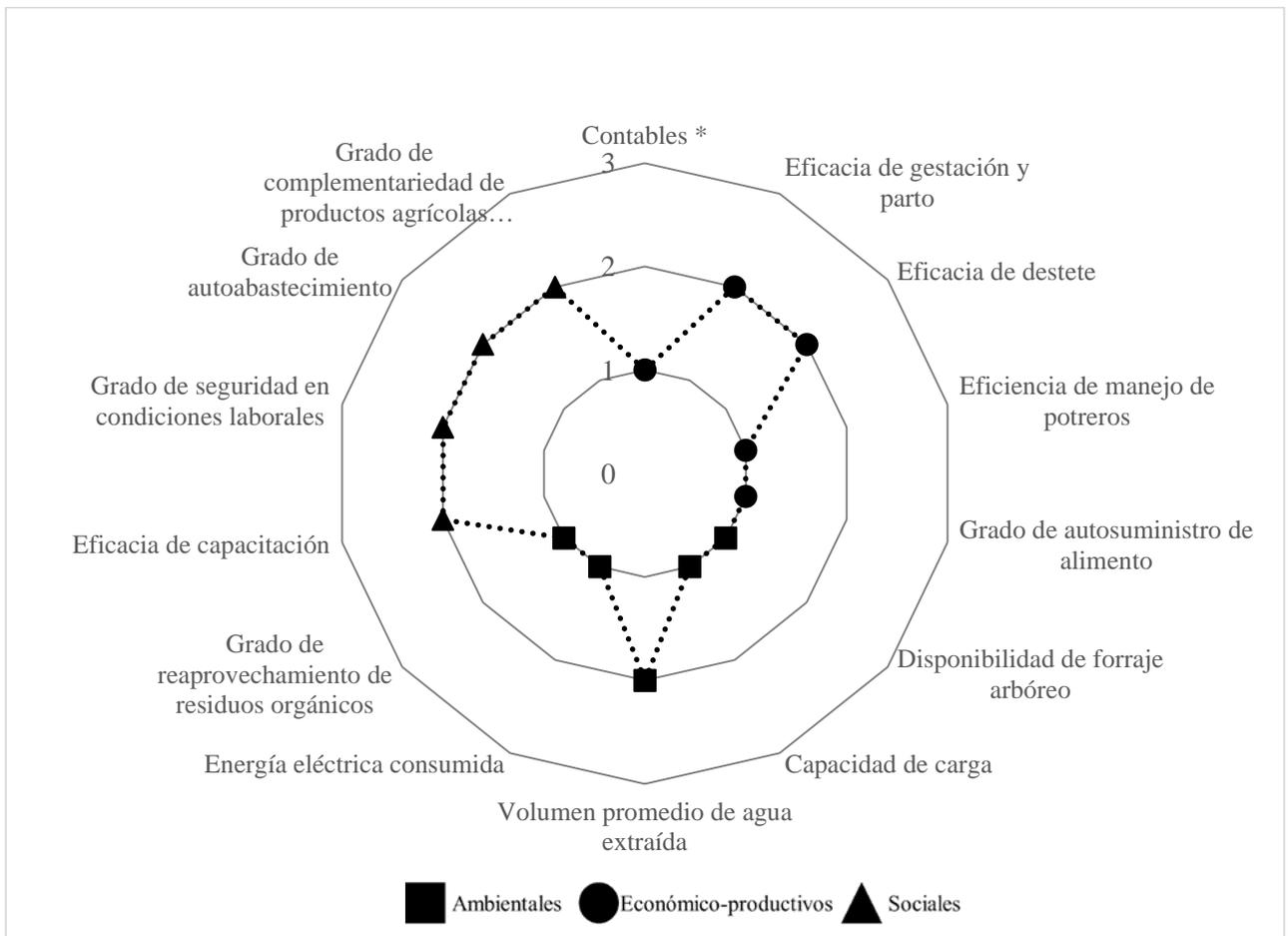
Fuente: Elaboración propia (2020)

Figura 5.11 Resultados de la dimensión social



Fuente: Elaboración propia (2020)

Figura 5.12 Resultado de todos los indicadores



Fuente: Elaboración propia (2020)

Se observa una evaluación muy baja en torno a los indicadores económicos-productivos, que tiene que ver con la informalidad constitutiva que se tenía en la UPP, así como la escasez del manejo de información y aplicaciones para los indicadores contables y de los potreros. Sin embargo, el resultado per se, es un avance en esta dimensión, puesto ha empezado a existir una medición que permita ser referenciada al cabo de la medición de los indicadores en futuras ocasiones.

Con respecto a los indicadores económicos, la recopilación identificó una baja rentabilidad económica que tenía el sistema productivo a causa del poco conocimiento que se tenía sobre los movimientos contables. Está claro que la UPP no se sostiene de manera autónoma, sino por los ingresos externos del propietario. A su vez, la sobrevivencia de la UPP es manifiesto de un potencial económico capaz de ser aprovechado sustentablemente.

En cuanto a los indicadores productivos, las anotaciones previas beneficiaron la obtención de un resultado medio, ya que se trabajó con la base de lo que contaban, adaptando las tablas de registro para un mejor movimiento y entendimiento de lo ocurrido durante uno o más períodos productivos. Aún por el manejo de potreros que no contaban con ninguna referencia o práctica en torno a ello y por el autosuministro de alimentos que se dará conforme se tengan avances en la implementación de la combinación de los potreros con pasto y huaxin, se gestaron estrategias para atender el desarrollo productivo de cada uno de los parámetros en favor del giro productivo del propietario.

La dimensión ambiental obtuvo un resultado bajo en cuatro de sus cinco indicadores. Únicamente el indicador de agua extraída obtuvo un puntaje medio por su seguimiento cuantitativo realizado. Los indicadores restantes fueron afectados por la medición inexistente que carecía el sistema productivo. Las cantidades en cuanto a espacio, biomasa y tiempos, bajo la formalización de estos indicadores, se obtuvo que no son aprovechados sustentablemente los recursos naturales disponibles. Sin embargo, tampoco significó un derroche de tales recursos, sólo fue una primera medición previo a un resultado a mediano y largo plazo.

En cuanto a la dimensión social, los cuatro indicadores se calificaron bajo una puntuación media. Siendo la dimensión más fuerte del sistema. Todo ello es por el enfoque del propietario al cuidar de los trabajadores como el recurso más valioso de la UPP. Los resultados son efecto de la apertura al diálogo, creatividad y confianza de los trabajadores hacia el trabajador. Únicamente en el indicador de capacitación, pese al resultado medio, se requiere un trabajo con una visión a largo plazo, por la perseverancia en las prácticas realizadas dentro de la UPP.

Sin embargo, la calificación desequilibrada en la dimensión social, afecta al mismo tiempo a la UPP, debido a que después de ello, se encontró que no existe un control de las actividades realizadas durante la jornada de trabajo. Aspecto importante a considerar ya pueden centrar su tiempo en una sola dimensión, sin priorizar las demandas de las otras dimensiones que actúan como sostenimiento para el sistema productivo.

5.5 Discusión de resultados

La noción de desarrollo socioeconómico, lleva consigo un futuro desconocido e incierto. La progresión social se encuentra dentro del desarrollo de la técnica y la ciencia, al ser humano como soberano de la tierra (Morín, 1993). En este caso, las economías rurales son las que deberían apropiarse de su avance y progreso económico y social. Un punto de partida el grado de involucramiento y concientización del dueño de la UPP para mejorar su técnica agropecuaria, que dé como resultado la conservación de la tierra y los recursos naturales. Esta reflexión muestra que el proceso de desarrollo actual no debe descuidar la interacción de la economía y la sociedad con el ambiente, es decir, la relación de los sistemas sociales con su entorno (Miguel, 2004).

Benedicto XVI comenta que “existe una ecología del hombre porque también el hombre posee una naturaleza que él debe respetar y que no puede manipular a su antojo”. La ecología humana es inseparable del bien común: “es el conjunto de condiciones de la vida social que hacen posible a las asociaciones y a cada uno de sus miembros el logro más pleno y más fácil de la propia perfección”. Esto significa que nuevas prácticas agropecuarias como la silvopastoril puede ser la respuesta a mejorar las condiciones ambientales y sociales a nivel

rural y local. Es alimentar la idea de corregir y optimizar los recursos locales hacia el desarrollo sustentable, involucrando actores sociales rurales con sus múltiples saberes y salarios dignos para sostener a sus familias.

Actualmente se crían 553 millones de aves, 33.8 millones de bovinos, 16.7 millones de porcinos, 8.8 millones de caprinos, 8.8 millones de ovinos, así como 1.9 millones de colmenas. De los 51.9 millones de mexicanos que trabajan, 739 mil se dedican a la cría y explotación de especies ganaderas (SIAP, 2018). Lo que demuestra una gran participación del sector agropecuario en el bien común del que muchas veces ignora la noción de desarrollo socioeconómico, precisando la integración del principio de la subsidiariedad en el cuidado del desarrollo.

El desarrollo sustentable emerge como una propuesta conceptual holística que articula al menos cinco dimensiones: la económica, la ecológica, la social, la política y la cultural (Gutiérrez, E. y González, E. 2010). De hecho, este trabajo emerge de esta perspectiva al considerar metodologías afines a los principios sustentables en el sector agropecuario y ganadero. Sin embargo, al igual que Berman (2007) observa un colapso en el modelo civilizatorio actual caracterizado por una desigualdad social y económica acelerada, y rendimientos marginales decrecientes con respecto a la inversión en soluciones organizativas a problemas socioeconómicos; ésta investigación también muestra que la UPP no ha logrado consolidar su actividad productiva-económica más allá del rendimiento marginal, haciendo que los sistemas productivos primarios como la ganadería agonicen y declinen, principalmente en áreas rurales.

Los bajos rendimientos y rentabilidad de los sistemas productivos, la degradación de recursos locales, la alta vulnerabilidad medioambiental, y la pérdida de diversidad biológica, agrícola y cultural (Astier, M., Masera, O. & Miyoshi, Y, 2008) son los principales problemas que se viven en muchas unidades productivas hoy en día. Esta UPP no es la excepción, los datos reflejan una escasez de derrama económica sobre todo el sistema tradicional que se ha empleado en ella, así como también el desgaste en suelos, pastos y especialmente en los animales que son reflejo del bajo rendimiento.

La ganadería de Yucatán mayormente extensiva, se rige por una norma de sostenibilidad para los sistemas de producción ganadera que tiene como principio establecer un sistema de manejo integrado de ganado bovino (Cisneros & Gallardo, 2014). Sin embargo, las legalidades de esta región requieren de una supervisión que ejerza de manera coercitiva una capacitación que permita apegarse al manejo sostenible de las ganaderías, para contrarrestar el desconocimiento de los nuevos sistemas y métodos aptos para la región.

Es por ello que, bajo la apertura de las innovaciones ganaderas, indica Cisneros y Gallardo (2014) la inducción de los sistemas silvopastoriles requiere de inversión de capital, capacitación en el proceso de cambio y transferencia de tecnologías, y no sólo la aportación del productor, que puede estar dirigiendo esfuerzos hacia aquello que cree conveniente según sus criterios productivos.

Si bien, se requiere una capacitación especializada, los sistemas silvopastoriles se basa en el uso de árboles dentro de los agostaderos, que incrementa la fauna silvestre de la región y permiten conservar los suelos que, a su vez, suscitan la conservación de especies nativas y endémicas por la conectividad biológica que se van creando. Asimismo, siguiendo la línea de investigación de Ibrahim y Murgueitio (2014) lo primordial sigue siendo la aportación nutricional hacia el suelo y el ganado, por la fijación de nitrógeno de algunas leguminosas como la *Leucaena leucocephala*.

Dentro de la UPP se observa un dinamismo familiar por parte de los trabajadores. El sistema ganadero tiene una contribución importante en la seguridad alimentaria, que se adecúa con el tiempo en función de las necesidades de la familia. Estas pueden derivar de la nutrición diaria o la mejora de la base económica para hacerla más sólida y garantizar la seguridad alimentaria (FAO; 2012).

La implementación del silvopastoreo es el resultado de la introducción o mejoramiento deliberado de forraje en un sistema de producción de forrajes. En otras palabras, es el manejo de árboles, ganado y forrajes en un sistema integrado (García, 2004). Dentro de la UPP, la combinación del manejo agrícola y la ganadería son sustanciales para un mejor aprovechamiento sobre los recursos naturales, por su favorecimiento en los indicadores de las tres dimensiones que conjuga la sustentabilidad. No obstante, es apenas un paso.

Los indicadores de “eficiencia de manejo de potreros” y “capacidad de carga” señalan la importancia de los árboles como complementariedad dentro de los potreros para los suelos y el pastoreo. La compactación, la resequedad y la erosión hídrica son consecuencias que derivan de la falta del recurso arbóreo. Por su parte, el silvopastero permite un mayor enraizamiento y a su vez la capacidad para extraer agua y nutrientes de los niveles inferiores del suelo, así como también se aumenta la función protectora en la medida que amortiguan la acción directa del sol, la lluvia y/o el viento (CORPOICA, 2004).

En cuanto a los mecanismos de las ganaderías, se discute el objetivo de los sistemas intensivos como el logro de la producción máxima por unidad de recurso, considerándose habitualmente el uso de la tierra superficial en los sistemas intensivos de pastoreo, así como la representación de las necesidades energéticas de aquellas producciones sin gran extensión superficial (García, A. s/f) Sin embargo, ante las necesidades de aprovechamiento de recursos, no será el sistema que predomine (extensivo-intensivo) sino su tecnología sustentable aplicada.

De acuerdo con la infografía alimentaria de Yucatán (2018), existen más 519 mil cabezas de ganado bovino, de los cuales más del 27% son de libre pastoreo (INEGI, 2014). Los modelos productivos ganaderos tradicionales actuales se consideran no sostenibles en términos de uso de la tierra. Los resultados con base en el diagnóstico confirman las implicaciones de las prácticas inadecuadas como el sobrepastoreo, el cual, ha conducido a la degradación de los recursos naturales, por ejemplo, la degradación de pasturas y suelos, contaminación de fuentes de agua, pérdida de biodiversidad (Albino, J. 2011).

La bitácora ambiental de Yucatán cataloga como incompatible la ganadería semi-extensiva, pero la disponibilidad del pasto forrajero es de gran importancia en la capacidad de carga de las UPP. Tanto la cantidad de materia seca como en la distribución espacial, influyen en la calidad y cantidad de forraje que es ingerido por el animal (García, A. s/f). Se busca la integración de los conocimientos ya adquiridos con el sistema tradicional, que incluye el buen manejo de los potreros de pastoreo. No se trata de eliminar lo puesto en marcha, sino la ampliación del aprendizaje e inclusión de otras prácticas ganaderas.

La finalidad de los sistemas sostenibles busca cumplir con los objetivos y metas de medición y control que la bitácora ambiental de Yucatán propone. Situación que, en los sistemas de pastoreo rotativo intensivo que se utilizan tradicionalmente, se controla permanentemente la disponibilidad del forraje y rara vez ocurre este efecto. Sino por el contrario, ocurre que se caracteriza por la necesidad de ampliación superficies de terreno (productoras de pastos y forrajes) en las que el ganado pueda alimentarse (García, A. s/f)

Es indispensable tener en cuenta que aun los dueños de pequeñas ganaderías son emprendedores o empresarios que también buscan alcanzar utilidades positivas, no sólo por apoyos gubernamentales. Sin embargo, sería un error pensar que el único concepto válido es el estrictamente económico, aún a sabiendas de que actualmente hay otras características de los sistemas agrarios, como por ejemplo la sustentabilidad y el equilibrio ambiental que cada vez tiene mayor importancia en detrimento de aspectos ligados a la productividad física y económica del sistema (García, A. s/f)

Es necesario reconocer la falta de políticas públicas dentro de las crisis que el sector ganadero yucateco ha sufrido. Esto, entre otras situaciones, es debido al papel que el Estado ha optado por llevar en la privatización de sus servicios, la exigencia de una visión empresarial y guiada de acuerdo con lo que el mercado decida sobre el sector, y al mismo tiempo procurando una explotación, con un determinado sistema de producción, tecnología, gestión y disponibilidad de capital, que alcance un nivel de rentabilidad económica tal que justifique la inversión de tiempo, capital y riesgo (Vésques, V y Gallardo, G.2012)

Existen múltiples y efectivas opciones de prosperidad, pero ir más allá del estado actual requiere de un fuerte compromiso de política pública para crear un sistema intermedio entre extensivo e intensivo, en la que, con la implementación de innovaciones tecnológicas, algo de administración y de infraestructura productiva, se realice adecuadamente el manejo del hato, manejo de pastizales, la genética y el manejo sanitario (Vésques, V y Gallardo, G.2012)

Más allá de los cambios operados por las técnicas de la agroecología, la invasión de productos transgénicos y la revalorización de la biodiversidad, ha provocado que el medio rural sea escenario de importantes movimientos teóricos y de conflictos sociales por la apropiación de

la naturaleza (Leff, 2000). La producción de ganado bovino en Yucatán se ha expandido en superficie y en número de cabezas de manera significativa en los últimos 50 años, particularmente en el noreste del estado donde se concentra más del 60% de la producción a expensas de la selva tropical. A su vez, la racionalidad cultural y económica de los procesos productivos genera los instrumentos técnicos y tecnológicos que "median" el impacto de las necesidades de producción y de consumo sobre la disponibilidad de los recursos (Montes y Leff, 1986).

Eastmond y García de Fuentes (2010) señalan que la selva tropical del noreste de Yucatán, es el ecosistema que ha sufrido un mayor impacto por la producción bovina, a pesar de ser una de las actividades regionales más condicionadas desde su legislación en el ordenamiento territorial del estado. Tal es el caso concreto de esta UPP que, como parte de su historia productiva inicial, en miras hacia un sistema que pueda proveer forraje al ganado, ha sido víctima de la deforestación de su selva, sufriendo las consecuencias –reflejada en los indicadores productivos y ambientales- aún a más de 20 años de fundada.

Frente a un panorama de gobernanza débil, con gestiones fraccionadas, en las que se priorizan los resultados a corto plazo, prevalece injustamente una política económica orientada por la maximización de las ganancias o del excedente económico, guiada por los controles sobre sus crisis tendenciales y sus trayectorias cíclicas. Las estrategias ambientales sostenibles proponen nuevos criterios valorativos y normativos de orden cualitativo: la supervivencia y la satisfacción de las necesidades fundamentales de todos los hombres (Montes y Leff, 1986).

El fomento de la ganadería es cuestión de seguridad alimentaria. Hay urgencia en la producción y satisfacción de estas. Pese a esa necesidad, las estrategias deben saber aprovechar la vocación ganadera que tiene el Estado, lo que representa a Yucatán un valor de la producción de 13.750 millones de pesos, siendo la porcicultura y la avicultura las más importantes. El mayor valor económico en este sector se encuentra en la industrialización de los productos del sector agropecuario, ya que la industria alimentaria representa 60% del sector manufacturero en la entidad (Santos et al., 2017).

El Ordenamiento Ecológico Territorial se considera que es el instrumento de política ambiental más adecuada para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente en

Yucatán, de manera que se puedan asegurar condiciones de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo (Secretaría de Desarrollo Sustentable. 2015). No obstante, carece de vigilancia y acción coercitiva aplicativa al OET, haciendo de esta, un instrumento obsoleto que en la medida que no se ejecuta, se aleja poco a poco de la realidad en la que va evolucionando el campo agropecuario.

De acuerdo con las valoraciones de Busch y Vance (2011) prevén la continuación de la ganadería por su gran potencial dentro del estado, así como también el fomento a la siembra de pastos. El desafío comprenderá en la defensa legal y social, de la conservación y sustentabilidad entre los recursos naturales y los habitantes aledaños. Este pronóstico, lleva implícito un acompañamiento profesional a los dueños de las ganaderías y los implicados dentro de esta, reordenados a los nuevos sistemas de producción, incentivado principalmente por las instancias que fomenten acciones ganaderas.

La modernización y tecnificación del campo ha impactado de manera muy importante a la ganadería estatal al tecnificarse con infraestructura de riego más de 15,800 has de pastizales con una inversión superior a los 273 millones de pesos (SADER, 2018). Los principales afectados de esto son los indicadores de agua y energía eléctrica que, como se mostró en el análisis de esta UPP, el uso de esta infraestructura y equipo, incrementan los costos de producción, al mismo tiempo que comprometen los recursos del sistema local y la región.

De los Programas de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado y el Regional Costero, se genera la Bitácora Ambiental entre otros objetivos tiene el proporcionar e integrar información actualizada sobre el proceso de ordenamiento ecológico, evalúa el cumplimiento y la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas (Secretaría de Desarrollo Sustentable, 2015). La informalidad legal que posee la UPP, así como muchas de las cuales no están registrados ante ningún organismo más que los que proveen incentivos como el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SIINIGA), son puntos ciegos de este programa de la bitácora ambiental.

Los ganaderos que busquen adoptar métodos productivos alternos a los existentes, únicamente son accesibles para ellos los programas de investigación científica que en la Península de Yucatán se proponen, siendo opción para ellos las ganaderías silvopastoriles y

que son los únicos ejemplos que pueden reconocerse como un apego a las políticas mexicanas a favor de la reforestación y el orden ecológico legal (Herrera, 2013).

En la UGA de la Planicie de Hunucmá-Tekit-Izamal de la bitácora ambiental de Yucatán, en las que se localiza el municipio de Seyé, prevé las actividades compatibles, así como también las incompatibles en las que se encuentra ganadería semi-extensiva. Se destaca como prioridad mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecología (Secretaría de Desarrollo Sustentable, 2015). Sin embargo, no se encuentra la ganadería agroforestal como parte de sus criterios en lineamientos de aprovechamiento ganadero, cuestión que debe ser promovida por sus beneficios en las tres dimensiones sustentables.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se da una síntesis sobre los principales hallazgos de la investigación e implementación de las prácticas de ganadería sostenible. Se señala la apreciación de la evaluación sobre el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

6.1 Conclusiones

La metodología MESMIS fue de gran utilidad para poner de base aquellos indicadores que se integran en la dimensión sustentable, ya que con estos se profundiza en el diagnóstico, así como se logra una empatía más formal con el productor y su entorno operario. La UPP presentó un desempeño muy bajo en las dimensiones económicas-productivas y ambientales, sin acompañamiento profesional, ni utilidades económicas ni presupuestos.

Se encontró una espera e idealización de los incentivos gubernamentales, siendo de alguna forma uno de los principales ingresos para la UPP, ya sea en especie o monetario. Sin embargo, estos programas proponen innovaciones tecnológicas, como lo son las buenas prácticas de ganadería sostenible que construyen un sector primario vanguardista, pero muy limitado a quienes tienen el apalancamiento gubernamental. De estos paquetes tecnológicos, especialmente los que poseen un nivel alto de poder adquisitivo dispuestos a pagarlo.

Fue necesario analizar las prácticas ganaderas sostenibles en un nivel general debido a la implementación de la investigación. El apego al aprovechamiento de los recursos naturales propios de la región, se justifica con los múltiples beneficios económicos, ambientales y sociales que se favorecen tanto a nivel regional como estatal. Sin embargo, siguen siendo pocos los casos que se demuestran el interés hacia la transición de la ganadería tradicional a la sustentable.

El desarrollo en la economía rural ha sido insuficiente para absorber la producción agropecuaria; el subsector forestal ha perdido importancia en todas las dimensiones a lo largo de los años, contando con una producción insignificante. Considerando algunos elementos asociados al desarrollo municipal y regional que se desea alcanzar, es importante superar las siguientes limitantes:

- En la mayoría de los municipios y regiones se encuentra un rezago social y predomina un sector primario de subsistencia, caracterizado por técnicas de producción tradicionales;
- Escasas posibilidades de comercialización y bajos ingresos; escasez de créditos, crecientes carteras vencidas, altas tasas de interés, estrechamiento del mercado interno, encarecimiento de los insumos y;
- Falta de programas de financiamiento adecuados a las necesidades del desarrollo ganadero sustentable.

Paralelamente se consideran elementos asociados a la localización de las actividades económicas a desarrollar, con la finalidad de mitigar su efecto sobre el desarrollo de los subsistemas económico y social:

- Condiciones económicas, tecnológicas, social y naturales que dificultan el desarrollo de una agricultura y ganadería de alta productividad y competitiva en la mayor parte del estado;
- Existencia de una estructura económica poco diversificada de baja eficiencia y competitividad, donde la agricultura enfrenta problemas de organización, comercialización y modernización en sus técnicas de producción.

Son escasas las alternativas de impulso agropecuario sobre las prácticas de ganadería sostenible. Se cuentan con apoyos de instituciones universitarias, científicas y algunas gubernamentales que pueden reconocerse como un apego a las políticas mexicanas a favor de la reforestación y el orden ecológico legal. Así pues, la política pública no se ha destacado por tener un papel en esta transición ganadera, salvo la jurisdicción mexicana que se da en el marco del desarrollo rural gubernamental, y que cabe destacar, no lleva a cabo la suficiente vigilancia y coercitividad de las pocas leyes que se rigen bajo el sector agropecuario.

Para el caso de la UPP, se seleccionaron aquellas tecnologías que estuvieron al alcance del propietario, haciendo que la implementación permitiera una identificación medible de las diversas actividades realizadas en el sistema. Aun cuando no había datos en ciertos

indicadores, el diagnóstico fue clave para trazar planes a corto plazo según las urgencias y necesidades de la UPP.

Por los beneficios ambientales que puedan tener las prácticas de ganadería sostenible dentro de la UPP, se puede esperar que en la medida en que los indicadores vayan mejorando positivamente, sean estas las acciones que contribuyan a la mejora en la gestión de la cuenca hidrográfica de la región y proporcione un hábitat variado a una amplia variedad de biodiversidad, principalmente impactada por las actividades agropecuarias.

La UPP tuvo una buena adaptabilidad respecto a los indicadores propuestos para la medición de las prácticas de ganadería sostenible. Su diagnóstico permitió que se constatará el modelo de referencia histórica y que pueda ser referenciado en los próximos parámetros que vaya obteniendo según la planeación determinada. Otro factor importante, es que los análisis financieros pueden funcionar como un indicador claro de la rentabilidad de estos sistemas, donde diversos estudios avalan el costo-beneficio positivo de los sistemas silvopastoriles.

El uso intensificado de los recursos naturales se valora de acuerdo al aporte monetario que pueda retribuir a la economía de las familias, en especial a los propietarios de las UPP. Es indiscutible el paradigma de acuerdo al modelo económico dominante que encierra a la ganadería, pues se fomenta sistemas tradicionales que busca un mayor bienestar humano, sin darse cuenta que ocasionan un efecto contrario, muy negativo en la vida de los más vulnerables. Afectando a aquellos que tiene un poder adquisitivo muy bajo, como es el caso del sector rural (por individuo), provocando que su *modus vivendi* sea su principal amenaza.

Los resultados que se evaluaron hicieron distinción de los atrasos que la UPP tenía. Especialmente en la dimensión económica, esto debido a que el productor no se ve con la necesidad de rendir cuentas ante una instancia gubernamental o agencia externa a la UPP. Por otro lado, de manera interna no se cuenta con la capacitación adecuada para llevar a cabo una contabilidad que permita la identificación de las acciones y resultados de las metas de la producción.

Los indicadores ambientales son desconocidos y muy poco costeables por parte del productor, especialmente por aquellos que, en esta investigación no se emplearon en el

seguimiento de los indicadores, ya que es difícil obtener un resultado tangible en las utilidades de la UPP.

Sobre el indicador de la disponibilidad de forraje arbóreo, se observó un interés por fomentar cada vez más los bancos forrajeros, se recomienda que sean acciones consideradas a largo plazo, para basarse de recursos que se posean a un corto plazo. Además, los bancos forrajeros son una opción viable para la ganadería con sus aportaciones cualitativas y cuantitativas, además permite otros servicios ambientales dentro del sistema productivo en favor de los indicadores.

Con respecto a la revisión del indicador de la variedad de prestaciones laborales, por ser un indicador prioritario y positivo, se logró trabajar en la consideración de otros indicadores para confrontar las medidas necesarias en la responsabilidad social dentro de la UPP. Se destaca fuertemente el apoyo del propietario en esta dimensión.

Sin embargo, la calificación desequilibrada en la dimensión social, afecta al mismo tiempo a la UPP, debido a que después de ello, se encontró que no existe un control de las actividades realizadas durante la jornada de trabajo. Aspecto importante a considerar ya pueden centrar su tiempo en una sola dimensión, sin priorizar las demandas de las otras dimensiones que actúan como sostenimiento para el sistema productivo.

La ganadería en Yucatán ha tenido su enfoque en el crecimiento pecuario de acuerdo número de animales en el estado. Las soluciones que se han ofrecido en torno a las diversas problemáticas no radican en el aprovechamiento de los recursos naturales en la zona, o en regular los tipos de métodos que se utilizan en los sistemas tradicionales. Contrario a ello, se procura la dependencia de insumos químicos que agilicen el procedimiento de la reproducción de zacate y pasto para que, a mayor número de animales, exista la biomasa suficiente para alimentar el ganado.

Sumar esfuerzos para incrementar el número de animales dentro de toda su extensión en un estado o país era el indicador que se interpretaba como a mayor cantidad, mayor ingreso. Sin embargo, promover el uso de especies nativas forestales de acuerdo al tipo de suelos y ecosistema, lleva a incrementar el coeficiente de animales por agostadero, haciendo que este

pueda ser el nuevo indicador más apropiado para la eficiencia que deba tener el sector agropecuario en sus mediciones.

Abundan datos nacionales y generales sobre la ganadería. Mas, no debe considerarse toda la extensión de una nación medir los parámetros de eficiencia de la ganadería, puesto que se debe respetar el ordenamiento territorial urbano, costero y rural para no expandir el impacto ambiental de estas actividades. Por el contrario, se requiere de políticas públicas que demuestren la capacidad de propuesta, medición, vigilancia y guía para el sector ganadero de una región en particular, en vistas a ser integradas a nivel nacional.

6.2 Recomendaciones

Se plantean las siguientes recomendaciones, en virtud de los resultados obtenidos para establecer un mejor seguimiento en caso de futuras investigaciones:

Conforme a los resultados obtenidos a nivel general del sistema de producción que presenta una baja rentabilidad en la ganadería bovina, y un gran impacto medioambiental, afectando principalmente al propietario, quien es pieza clave en la empresa, se sugiere que, mediante la agroforestería, tenga apertura a la diversificación en las actividades y el giro de la unidad de producción pecuaria. Esto último es para motivar la perseverancia del dueño, considerando su tiempo, fuerza y prioridades del productor.

Ya que se observa que, a mayor cantidad de ganado, no refleja una mayor cantidad de ingresos, y no significa una mayor rentabilidad, se sugiere disminuir la cantidad de ganado bovino, a un número de manejo racional según los recursos naturales. Así como también, bajo el esquema de los sistemas agroforestales, se recomienda establecer cultivos agrícolas en potreros que se hayan visto afectados por la compactación o erosión de los pastos, para promover el restablecimiento de los suelos y una futura oportunidad de ingresos monetarios.

La delimitación *ex ante* de la incorporación de las nuevas prácticas se alcanza mediante el establecimiento de los indicadores sustentables que permiten conocer, cualitativamente o cuantitativamente, los datos del panorama previo y posterior a la transición del sistema tradicional a una más sustentable. Por lo que se aconseja prestar mayor atención en las

necesidades cubiertas y requeridas del propietario para saber las fortalezas y oportunidades en las que se puede centrar la investigación, sin perder de vista la implementación de la sustentabilidad.

Es importante contar con una visión que permita llevar a cabo la continuidad de las prácticas ganadera, pues las acciones a corto plazo, sería insuficiente para alcanzar una mejoría sustentable. Por esta razón, los planes generados a mediano y largo plazo deberán ser propuestos, principalmente, por el interesado, alentadas bajo la asesoría del investigador y, con base en lo elaborado en las implementaciones a corto plazo.

Se reitera la construcción de una ganadería respetuosa con el medioambiente y el territorio ocupado. De tal forma que, sí es aceptable la delimitación territorial por medio de las UGA's, para suscitar un mejor aprovechamiento óptimo de acuerdo a la disponibilidad de recursos existentes dentro de su territorio. Realizando mediante programas de apoyo especializado a los productores, el cumplimiento de los criterios compatibles de la región para un mayor apego legislativo y un crecimiento sustentable de la industria rural ganadera.

Asimismo, se recomiendan políticas públicas que prevengan aquellos programas que funcionen como apoyos materialistas con fines de proselitismo electoral y como un paternalismo institucional que genera ingresos de los proyectos fondo perdido frente a los pequeños productores, que no van acompañados de capacitación o asesoría profesional. De modo que, se pueda impulsar una auténtica fuente de los ingresos proveniente de los productos de sistemas agropecuarios sustentables y autónomos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, N. (2003). La Política comunitaria: visiones de un visionario. En A.Velázquez, A. Torres, & G.Bocco. Las enseñanzas de San Juan: Investigación participativa en el manejo integral de recursos naturales (págs. 399-406). México, D.F: Instituto Nacional de Ecología.
- Aguirre, Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Albino, J. (2011). Ganadería Ecológica Guía para las Buenas Prácticas Ganaderas. Berlin: epubli GmbH.
- Altamirano, M. (2015). Análisis de eficiencia en los procesos productivos y la competitividad de la empresa muebles garzón en el primer semestre del año 2014 (trabajo de graduación previo a la obtención el título de ingeniera en contabilidad y auditoría C.P.A.). Universidad técnica de Ambato. Facultad de contabilidad y auditoría. Carrera de contabilidad y auditoría, Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/17211/1/T2966i.pdf>
- Andrade, H., & Ibrahim, M. (2003). ¿Cómo monitorear el secuestro de carbono en los sistemas silvopastoriles? Agroforestería en las Américas.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2003). Subdesarrollo e innovación. Navegando contra el viento. Cambridge University Press. Madrid, España.
- Arocena, R., & Sutz, J. (2003). La cuestión del desarrollo. En R. Arocena, & J. Sutz, Navegando contra el viento. Ciencia, tecnología y subdesarrollo (págs. 195 - 213).
- Astier, M., Masera, O. & Miyoshi, Y. (2008). Evaluación de sustentabilidad un enfoque dinámico y multidimensional. Catarroja, Valencia: SEAE. Cap 3.: Evaluaciones de sustentabilidad., marcos de evaluación

- Bacab, H. M., Madera, N. B., Solorio, F. J., Vera, F., & Marrufo, D. F. (2013). Los sistemas silvopastoriles intensivos con. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 17(3), 67–81.
- Bracamonte y Sosa, Pedro. (2007). Yucatán: una región socioeconómica en la historia. *Península*, 2(2), 15-32. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-57662007000200015&lng=es&tlng=es.
- Busch, C., & Vance, C. (2011). The Diffusion of Cattle Ranching and Deforestation – Prospects for a Hollow Frontier in Mexico’s Yucatán. *Ssrn*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1777002>
- Castells, M., & Himanen, P. (2016). *Reconceptualización del desarrollo en la era global de la información*. Chile: Fondo de cultura económica.
- Cepeda, C., & Amoroso, A. (2016). Experiencias de desarrollo rural sustentable y conservación en la Península de Yucatán. *The Nature Conservancy*, 39(5), 162. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cisneros, P., & Gallardo, F. (2014). Tecnologías silvopastoriles para la ganadería bovina sustentable en el trópico. In Y. Villasmil (Ed.), *Buenas prácticas en ganadería doble propósito* (1a ed., pp. 281–288). Fundación GIRARZ.
- Corragio, J. (2005) *Desarrollo regional, espacio local y economía social*. En Seminario de Las regiones del Siglo XXI. Entre la globalización y la democracia social. Llevado a cabo en el Instituto Mora, Ciudad de México. Recuperado el 30 de diciembre de 2018, de coraggioeconomia.org: <https://www.coraggioeconomia.org/jlc/archivos%20para%20descargar/EI%20desarrollo%20regional%20espacio%20local%20y%20ES.pdf>
- Curran, M. A. (2016). Life cycle assessment in the agri-food sector: case studies, methodological issues, and best practices. In *The International Journal of Life*

Cycle Assessment (Vol. 21, Issue 5). <https://doi.org/10.1007/s11367-015-0977-5>

Eastmond, A., & García de Fuentes, A. (2010). Impacto de los sistemas agropecuarios sobre la biodiversidad. *Biodiversidad y Desarrollo Humano En Yucatán*, 98–104. Retrieved from http://www.seduma.yucatan.gob.mx/biodiversidad-yucatan/02Parte1_El_Estado/Capitulo2/03Actividades_productivas/16Impacto_sistemas_agropecuarios.pdf[http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap2/15 Impacto de los sistemas agropecuarios](http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap2/15%20Impacto%20de%20los%20sistemas%20agropecuarios)

Espinosa, J., Góngora, S., García, A., Cervantes, F., López, M., Mancilla, M., Venancio, R., Dávalos, J., Villegas, A., Velázquez, L. (2015). *Aspectos socioeconómicos de la ganadería bovina tropica*. CONACYT ISBN 978-607-37-0556-1.

FAO. (2012). *Ganadería mundial 2011 - La ganadería en la seguridad alimentaria*. Roma, FAO. E-ISBN 978-92-5-307013-8

FAO., O. d., Moreno, F., & Molina, D. (2007). *Manual Técnico: Buenas Prácticas Agropecuarias -BPA- en la Producción de Ganado de Doble Propósito Bajo Confinamiento, con Caña Panelera como Parte de la Dieta*. Colombia: FAO.

Francisco. (2015). Carta encíclica "Laudato si'" del santo padre Francesco sobre el cuidado de la casa común. Ciudad del Vaticano: Libreria editrice vaticana.

García, A. (s. f.). *Teoría económica de la producción ganadera*. Universidad de Córdoba. http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14_13_06_Teoria_economica.pdf. Recuperado 9 de abril de 2019, de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14_13_06_Teoria_economica.pdf

García, A. (s. f.). Capítulo I. Características y particularidades de la empresa ganadera. Universidad de Córdoba. Recuperado 9 de abril de 2019, de

https://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/14_07_59_tema0.pdf

García, A. (s. f.). Capítulo VI. Temas avanzados de la teoría de la producción. Universidad de Córdoba. Recuperado 9 de abril de 2019, de http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/14_08_00_tema5.pdf

González, J. (2014). Pastoreo Racional Voisin, eficiencia y sostenibilidad. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Gutiérrez, H et al (2012). Alimentación y manejo de Bovinos en agostadero durante épocas de sequía. Folleto Técnico No. 45. Campo Experimental Zacatecas CIRNOC-INIFAP, 84 Pág.

Gutiérrez, E., & González, E. (2010). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: construcción de un enfoque multidisciplinario. Nuevo León: Siglo XXI Editores.

Herrera, F. (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México: Una revisión de su construcción institucional. *Gestión y política pública*, 22(1), 131-159. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792013000100004&lng=es&tlng=es

Houriet, J., Rossner, B., & Arndt, G. (s.f.). Sitio Argentino de Producción Animal. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/148-disponibilidad.pdf.

Ku-Vera, et al (2018). Agricultural and Forest Meteorology Determination of methane yield in cattle fed tropical grasses as measured in open-circuit respiration chambers. *Agricultural and Forest Meteorology*, 258(January), 3–7. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.01.008>

Latham, J.E., Trivedi, M., Amin, R., D'Arcy, L. (2014) Manual de referencia: Monitoreo de la biodiversidad para REDD+. Sociedad Zoológica de Londres, Reino Unido.

Ley de Aguas Nacionales, en Diario Oficial de la Federación, 1 de diciembre 1992; texto vigente, con última reforma publicada en Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 2020, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf

Ley de Desarrollo Sustentable, en Diario Oficial de la Federación, 07 de diciembre de 2001; texto vigente, con última reforma publicada en Diario Oficial de la Federación el 12 de abril de 2109, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_070121.pdf

Ley Federal del Trabajo, en Diario Oficial de la Federación, 1 de abril de 1970; texto vigente, con última reforma publicada en Diario Oficial de la Federación el 12 de junio de 2015, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156203/1044_Ley_Federal_del_Trabajo.pdf

Magaña, J G, R. G., & Martínez J C. (2006). Dual purpose cattle production systems and the challenges of the tropics of Mexico. Arch. Latinoam. Prod. Anim, 14(3), 26–28.

Mahecha, L. (2002). El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. 15, 226–231.

Marañón, B. (2014) Buen Vivir y descolonialidad. Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Miguel, A. (2004) capítulo VIII: El cambio y los paradigmas de la región. Del libro de Ciencias regionales. Principios de economía y desarrollo. De Andrés Miguel.

- Morín, E. (1980) "El desarrollo de la crisis del desarrollo", en Attali et al., El mito del desarrollo, Kairos, Barcelona, pp. 223-247.
- Morin, E. (1993) Sociología, Tecnos.
- Murgueitio, E., & Ibrahim, M. (2014). Ganadería y medio ambiente en América Latina. January 2008.
- Navarro-Garza, H., Santiago-Santiago, E., Musálem-Santiago, M. Á., Vibrans-Lindemann, H., & Pérez-Olvera, M. A. (2012). La Diversidad De Especies Útiles Y Sistemas Agroforestales. *Revistas Chapingo Seria Ciencias Forestales y Del Ambiente*, XVIII(1), 71–86. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.11.124>
- Pérez, R. (2008). El lado oscuro de la ganadería. *Problemas del desarrollo*, 39(154), 217-227. ISSN 0301-7036
- Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, en *Diario Oficial de la Federación*, 21 de enero de 1997, texto vigente, disponible en: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/n152.pdf>
- Roa, E. & Torres, L. (2002). Sostenibilidad agropecuaria y sistemas de producción campesinos. Bogotá: Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos.
- Roman, P., Martínez. & Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor : experiencias en América Latina. Santiago de Chile: FAO.
- Santos, J., Molina, G., Cantón, L., & García, A. (2017). Caracterización de la ganadería bovina en la zona centro de Yucatán. 1–20.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, (2018). Respalda SAGARPA sector ganadero en Yucatán Available at: <<https://www.gob.mx/agricultura/yucatan/articulos/respalda-sagarpa-sector-ganadero-en-yucatan?idiom=es>> Gobierno de México

Secretaría de Desarrollo Sustentable, (2012). Ordenamiento Ecológico y Territorial. Recuperado de <https://sds.yucatan.gob.mx/ordenamiento-ecologico/index.php>

Secretaría de Desarrollo Sustentable (2015). Bitácora Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico territorial del estado de Yucatán, Recuperado de: <https://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/index.php>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2016). ¿Qué es un ordenamiento ecológico del territorio? Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-un-ordenamiento-ecologico-del-territorio#:~:text=El%20Ordenamiento%20Ecol%C3%B3gico%20es%20el,las%20tendencias%20de%20deterioro%20y>

Sere, C. y Steinfeld, S. (1996). World Livestock Production Systems: Current status, issues and trends. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/lead/toolbox/Paper127/cover1.html>

Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, de Haan C. (2006). Livestock's long shadow-environmental issues and options. Livestock, Environment and Development (LEAD) - FAO. Rome, Italy

Vésques, V. y Gallardo, G. (2012). Compendio agropecuario 2012. La Paz: Ministerio de desarrollo rural y tierras.

Yankuic, G., Maser, O., & López- Ridaura, S. (2008). Las evaluaciones de sustentabilidad. En Astier, M. (Ed.). Evaluación de la sustentabilidad un enfoque dinámico y multidimensional. (p. 41- 55), Valencia: Editorial Mundiprensa.

ANEXO A. EFICACIA DE GESTACIÓN Y PARTO

Eficacia de gestación y parto.

Porcentaje de preñez: Parámetro que indica la proporción de vientres gestantes luego del servicio.

$$\% \text{ de preñez} = \frac{\text{Número de vientres preñados}}{\text{Número de vientres encastados o inseminados}} \times 100$$

Porcentaje de parición: Parámetro que indica la proporción de los vientres preñados que ha sido capaz de parir a su cría.

$$\% \text{ de parición} = \frac{\text{Número de vientres paridos}}{\text{Número de vientres preñados}} \times 100$$

Porcentaje de destetes:

$$\text{Porcentaje de destete} = \frac{\text{Número de crías destetadas}}{\text{Número de animales nacidos vivos}} \times 100$$

ANEXO B. EFICIENCIA DE MANEJO DE POTREROS

El ciclo del pastoreo. Es el tiempo que los animales tardan en regresar a un mismo potrero y se divide en: a) período de ocupación (PO), siendo el número de días que los animales permanecen en un potrero; b) período de descanso (PD), siendo el número de días que ese mismo potrero se debe encontrar libre de animales. Calculando el número de potreros para su grado óptimo de pastoreo de la siguiente forma

$$N^{\circ} \text{ de potreros} = \frac{PD}{PO} + N^{\circ} \text{ de grupo de animales}$$

ANEXO C. CALIDAD DE ALIMENTACIÓN

Requerimientos nutricionales de una vaca de doble propósito	
Nutrimento	Requerimiento
Agua	70% peso corporal
Proteína	820 gr por día
Calcio	20 gr por día
Fósforo	16 gr por día
Energía	14 Mcal por día

Requerimientos nutricionales de un torete	
Nutrimento	Requerimiento
Agua	70% peso corporal
Proteína	800 gr por día
Calcio	21 gr por día
Fósforo	12 gr por día
Energía	6.1 Mcal por día

ANEXO D. VOLUMEN PROMEDIO DE AGUA EXTRAÍDA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



" REPORTE DE LECTURAS DE MEDIDOR " 10-A

ART. 225 DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS

ANTES DE INICIAR SU LLENADO, LEA LAS INSTRUCCIONES AL REVERSO

1. DATOS DEL CONTRIBUYENTE	
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:	_____
CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN:	_____
CALLE _____	No. Ext. _____ No. Int. _____
LOCALIDAD / COLONIA _____	
MUNICIPIO O DELEGACIÓN _____	C.P. _____
ENTIDAD FEDERATIVA _____	CLAVE LADA (_____) TELÉFONO _____
NÚMERO DEL TÍTULO DE CONCESIÓN:	_____
2. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL	
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:	_____
CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN:	_____
3. DATOS DEL APROVECHAMIENTO	4. DATOS DEL MEDIDOR
TIPO DE APROVECHAMIENTO: _____	MARCA: _____
FUENTE: _____	TIPO: _____
USO INICIAL: _____	NÚMERO DE SERIE: _____
COORDENADAS DEL PUNTO DE EXTRACCIÓN:	DIÁMETRO: _____
LATITUD: _____	UNIDAD: _____

EJERCICIO FISCAL: _____ PERIODO: MES _____ AÑO _____ A MES _____ AÑO _____

a) ÚLTIMA LECTURA DEL TRIMESTRE ANTERIOR: _____	m3
FECHA DE LECTURA: _____	dd/mm/aaaa

1er. MES	2do. MES:	3er. MES:
b) LECTURA: (m3)	c) LECTURA: (m3)	d) LECTURA: (m3)
FECHA DE LECTURA: (dd/mm/aaaa)	FECHA DE LECTURA: (dd/mm/aaaa)	FECHA DE LECTURA: (dd/mm/aaaa)
EXTRACCIÓN EN m3 (b - a)	EXTRACCIÓN EN m3 (c - b)	EXTRACCIÓN EN m3 (d - c)

VOLUMEN TOTAL EXTRAIDO POR TRIMESTRE: (d - a) _____ m3

Nota: las lecturas serán tomadas en m3 y el último día del mes.

OBSERVACIONES: _____

ANEXO E. TABLA DE REGISTRO DEL CONSUMO DE AGUA (m³) POR DÍA

Tabla de registro del consumo de agua (m³) por día

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



" REPORTE DE LECTURAS DE MEDIDOR " 10-A

ART. 225 DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS

ANTES DE INICIAR SU LLENADO, LEA LAS INSTRUCCIONES AL REVERSO

1. DATOS DEL CONTRIBUYENTE	
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:	_____
CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN:	_____
CALLE _____	No. Ext. _____ No. Int. _____
LOCALIDAD / COLONIA _____	
MUNICIPIO O DELEGACIÓN _____	C.P. _____
ENTIDAD FEDERATIVA _____	CLAVE LADA () TELÉFONO _____
NÚMERO DEL TÍTULO DE CONCESIÓN:	_____
2. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL	
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:	_____
CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN:	_____
3. DATOS DEL APROVECHAMIENTO	4. DATOS DEL MEDIDOR
TIPO DE APROVECHAMIENTO: _____	MARCA: _____
FUENTE: _____	TIPO: _____
USO INICIAL: _____	NÚMERO DE SERIE: _____
COORDENADAS DEL PUNTO DE EXTRACCIÓN:	DIÁMETRO: _____
LATITUD: _____	UNIDAD: _____

EJERCICIO FISCAL: _____ PERIODO: MES _____ AÑO _____ A MES _____ AÑO _____

a) ÚLTIMA LECTURA DEL TRIMESTRE ANTERIOR: _____ m3
FECHA DE LECTURA: _____ dd/mm/aaaa

1er. MES:	2do. MES:	3er. MES:
b) LECTURA: (m3)	c) LECTURA: (m3)	d) LECTURA: (m3)
FECHA DE LECTURA: (dd/mm/aaaa)	FECHA DE LECTURA: (dd/mm/aaaa)	FECHA DE LECTURA: (dd/mm/aaaa)
EXTRACCIÓN EN m3 (b - a)	EXTRACCIÓN EN m3 (c - b)	EXTRACCIÓN EN m3 (d - c)

VOLUMEN TOTAL EXTRAIDO POR TRIMESTRE: (d - a)

_____ m3

Nota: las lecturas serán tomadas en m3 y el último día del mes.

OBSERVACIONES:

DECLARO BAJO PROTESTA DECIR VERDAD QUE LOS DATOS CONTENIDOS EN ESTE REPORTE SON
CIERTOS

ANEXO F. ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA



CFE Suministrador de Servicios Básicos
Río Ródano No. 14, colonia Cuauhtémoc,
Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06500,
Ciudad de México.
RFC: CSS160330CP7



CLIENTE 01 DIVISION VMN

Av. Paseo de la Reforma 164 Int 4
Vicente Guerrero y Morelos, San Juan Ixtacala amp Norte,
C.P. 54168, Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

TOTAL A PAGAR:

\$279

(DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS M.N.)

NO. DE SERVICIO: 123456789106
RMU: 00000 AA-MM-DD XXXX-AAAMDD 000 XXX

PERIODO FACTURADO: 18 DIC 19 - 20 FEB 20

TARIFA: 01 NO. MEDIDOR: 12345V MULTIPLICADOR: 1

LÍMITE DE PAGO: 07 MAR 2020 CORTE A PARTIR: 08 MAR 2020

Concepto	Lectura actual		Lectura anterior		Total periodo	Precio (MXN)	Subtotal (MXN)
	Medida	Estimada	Medida	Estimada			
Energía (kWh)	00821		00556		265		
Básico					150	0.831	124.65
Intermedio					115	1.006	115.69
Suma					265		240.34



App CFE Contigo ¡Descárgala ya!

Simulador de consumo
Notificaciones y alertas
Reporte de fallas
Domicilia tu servicio
Recibo electrónico

Además de las funciones que ya conoces:

- ✓ Consulta tu recibo
- ✓ Realiza tu pago
- ✓ Ubica centros de atención a clientes

Costos de la energía en el Mercado Eléctrico Mayorista					Desglose del importe a pagar	
Concepto	\$	\$/kW	\$/kWh	Importe (MXN)	Concepto	Importe (MXN)
Suministro	139.40	0.00	0.00	139.40	Energía	240.34
Distribución	0.00	0.00	241.57	241.57	IVA 16%	38.45
Transmisión	0.00	0.00	44.49	44.49	Fac. del Periodo	278.79
CENACE	0.00	0.00	2.12	2.12	Diferencia por redondeo	0.59
Energía	0.00	0.00	196.10	196.10	Total	\$279.38
Capacidad	0.00	0.00	157.15	157.15		
SCnMEM ⁽¹⁾	0.00	0.00	1.48	1.48		
Apoyo Gubernamental 541.97						

(1) SCnMEM: Servicios Conexos no incluidos en el Mercado Eléctrico Mayorista.
(2) DAP: Derecho al Alumbrado Público.
(3) Cargos o créditos: Diversos conceptos que se pueden incluir en el aviso recibo relacionados con el suministro.



Fecha, hora y lugar de impresión: 24 FEB 20 01:54:19 hrs. Av. Azca de las Llaves 3008 Peña Rica Tlalpan Ciudad de México México 14900

PORTEPAGADO
CARTAS
CARR-0208
AUTORIZADO POR REPORTE



14269 85-06-20 DIC8-60428 003 CFE
01 123456789106 20C 07 0000C 390 8



92DZ: 134200

Repartir

\$279

(DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS M.N.)

 Suministrador de Servicios Básicos.		CFE Suministrador de Servicios Básicos Río Ródano No. 14, colonia Cuauhtémoc, Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06500, Ciudad de México. RFC: CSS160330CP7			
CLIENTE 01 DIVISION VMN Av. Paseo de la Reforma 164 Int 4 Vicente Guerrero y Morelos, San Juan Ixtacala amp Norte, C.P. 54168, Tlalnepanitla de Baz, Estado de México.			TOTAL A PAGAR: \$279 (DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS M.N.)		
NO. DE SERVICIO: 123456789106 RMU: 00000 AA-MM-DD XXXX-AAAMDD 000 XXX			PERIODO FACTURADO: 18 DIC 19 - 20 FEB 20		
TARIFA: 01	NO. MEDIDOR: 12345V	MULTIPLICADOR: 1	LÍMITE DE PAGO: 07 MAR 2020	CORTE A PARTIR: 08 MAR 2020	

Datos personales

Ubicación del suministro:

Nombre o razón social, domicilio completo, código postal, población, entidad federativa y entre calles.

No. de Servicio: Este número es tu identificación en nuestro sistema y te facilita cualquier trámite o aclaración que requieras.

RMU: Registro móvil de usuario sirve para identificar a cada Usuario Final ante su Suministrador, y se le asigna un código que permita agilizar trámites y mejorar la calidad del servicio a todos los clientes, ya que tiene como finalidad la movilidad y trazabilidad entre los Suministradores y es considerado un dato personal.

Tarifa: Indica la tarifa aplicable aprobada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (domésticas) o por la Comisión Reguladora de Energía

No. Medidor: Código de letras y números que identifica el medidor instalado en tu casa o negocio

Multiplicador: El resultado de la resta de las lecturas se multiplica generalmente por 1.

Total a pagar: Importe a cubrir por tu factura

Periodo facturado: Incluye la fecha de inicio y fin de tu factura.

Límite de pago: La fecha que tienes para liquidar tu factura

Corte a partir: La fecha en que será suspendido el servicio

Concepto	Lectura actual		Lectura anterior		Total periodo	Precio (MXN)	Subtotal (MON)
	Medida ●	Estimado ●	Medida ●	Estimado ●			
Energía (kWh)	00821		00556		265		
Básico					150	0.831	124.65
Intermedio					115	1.006	115.69
Suma					265		240.34


 Este gráfico refleja tu nivel de consumo. A menor uso, mayor apoyo.
 
Subtotal

Datos de facturación

En este apartado se incluye:

Concepto: Es el resultado de aplicar las cuotas que específicamente señala cada tarifa al consumo en sus diferentes rangos:

Básico: Dependiendo de tu localidad los primeros Kilowatts hora que consumas, 150 generalmente, tendrán el precio más bajo. Si durante el periodo solo consumiste estos, tendrás la mayor cantidad de subsidio.

Intermedio: Si has rebasado el consumo básico, los Kilowatts hora que siguen se cobran a un precio mayor y recibirás una cantidad de subsidio menor.

Excedente: Si ya has rebasado el consumo intermedio aparecerá otro cargo bajo el nombre de excedente. El precio de estos Kilowatts hora extra será bastante más alto. Si tu consumo pasa el promedio de kWh de tu región en cada periodo durante los últimos seis bimestres se aplicará una tarifa de alto consumo en la que ya no se contemplan subsidios.

Lectura actual: Indica la cantidad de kWh registrados en tu medidor en la lectura más reciente

Lectura anterior: Esta indica el número de kilowatts hora (kWh) registrado en tu medidor al final del bimestre anterior

Total periodo: Es la diferencia entre la lectura anterior y la actual e indica el número de kWh que consumiste el último bimestre.

Precio: Es el precio por kWh en cada uno de los rangos de la tarifa

Subtotal: Es el precio que sale de multiplicar el costo de la energía por el consumo en cada uno de los rangos

Nuevo Odómetro: El cliente visualiza el comportamiento de sus consumos a fin de evitar caer en la tarifa DAC.

ANEXO G. SITUACIÓN FINANCIERA: BALANCE GENERAL 2019 Y ESTADO DE RESULTADO 2020

<i>CONTPAQ i</i>		XPUHUY	
		Posición Financiera, Balance General al 31/Ago/2020	
ACTIVO		PASIVO	
<i>CIRCULANTE</i>		<i>CIRCULANTE</i>	
Inventario	34,440.00	Acreedores Diversos	7,000.00
<i>Total CIRCULANTE</i>	34,440.00	Prestamos a Terceros	222,528.00
		<i>Total CIRCULANTE</i>	229,528.00
<i>FIJO</i>		<i>FIJO</i>	
Mobiliario y Equipo de oficina	2,000.00	<i>Total FIJO</i>	0.00
Equipo de Transporte	125,000.00	<i>DIFERIDO</i>	
Animales de Producción	312,510.00	<i>Total DIFERIDO</i>	0.00
Terrenos	4,000,000.00		
Maquinaria y Equipo	387,000.00		
<i>Total FIJO</i>	4,826,510.00	SUMA DEL PASIVO	229,528.00
		CAPITAL	
<i>DIFERIDO</i>		<i>CAPITAL</i>	
<i>Total DIFERIDO</i>	0.00	Capital Contable	4,780,950.00
		<i>Total CAPITAL</i>	4,780,950.00
		Utilidad o Pérdida del Ejercicio	-149,528.00
		SUMA DEL CAPITAL	4,631,422.00
SUMA DEL ACTIVO	4,860,950.00	SUMA DEL PASIVO Y CAPITAL	4,860,950.00