

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**



**SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN PASTOREO EXTENSIVO CONTROLADO,
EN UNA UNIDAD CAPRINA DEL EJIDO EL TEJOCOTE, MUNICIPIO DE
GENERAL CEPEDA, COAHUILA.**

Por: JOSÉ ELMAR DÍAZ VÁZQUEZ

TESIS

Presentado como requisito parcial para obtener el título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Agosto de 2020

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIECONÓMICAS**

**SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN PASTOREO EXTENSIVO CONTROLADO,
EN UNA UNIDAD CAPRINA DEL EJIDO EL TEJOCOTE, MUNICIPIO DE
GENERAL CEPEDA, COAHUILA.**

Por:

JOSÉ ELMAR DÍAZ VÁZQUEZ

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS.

Aprobada por:

M.C. RICARDO VALDÉS SILVA
Asesor principal

M.C. ESTEBAN OREJON GARCÍA
Coasesor

DR. FERNANDO RUIZ ZÁRATE
Coasesor

M.C. ROLANDO RAMÍREZ SEGOVIANO
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Buenavista Saltillo, Coahuila, México.

Agosto de 2020

DEDICATORIAS

A mis padres

- *Victoriano Díaz García*
- *Esperanza de Jesús Vázquez Díaz*

De todo corazón les agradezco por haberme cuidado y guiado hacia un buen camino y por el apoyo que me han brindado durante este tiempo, ustedes han sido pilar fundamental en esta etapa de mi vida que a pesar de las circunstancias siempre han estado ahí y gracias por confiar en mí, no los defraudare. Los quiero mucho.

A mis hermanas

Elia del Carmen y Hermila de Jesús, gracias por el apoyo que me han brindado siempre, por estar al pendiente y preocuparse por mí, mis mejores deseos para ustedes y ahí estaré cada vez que lo necesiten.

A mis abuelos

Rubén Vázquez, Martha y Alejandro Díaz; Gracias por formar parte de mi vida, por sus consejos, y por el apoyo que me han brindado durante este proceso que finalmente ha culminado. Me siento afortunado por aun tenerlos conmigo.

A mis tíos

Les agradezco por los aminos y consejos que me brindaron para no dejar mis estudios, que de alguna manera me motivaron a seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Gracias por mi existencia, por brindarme salud y bienestar para poder culminar esta etapa de mi vida

A la UAAAN, por abrirme las puertas y permitir terminar mis estudios satisfactoriamente en la carrera de Lic. En Economía Agrícola y Agronegocios y por las facilidades que nos brinda para lograr ser profesionistas. Porque es un orgullo ser parte de esta universidad llevar su nombre en alto en donde quiera que me encuentre, siempre haciendo lo correcto.

A mis asesores:

M.C. Ricardo Valdés Silva. Gracias por formar parte de este trabajo de investigación, por el entusiasmo, dedicación y esfuerzo, así como los conocimientos brindados y disponibilidad que han hecho posible terminar esta etapa.

M.C. Esteban Orejón García. Por la disponibilidad y tiempo en la revisión del presente trabajo.

Dr. Fernando Ruiz Zárate. Por tiempo dedicado en la revisión y aportación ideas a este trabajo que ayudaron a mejorarlo.

A los profesores del departamento de Economía Agrícola y Agronegocios. Gracias por brindarme sus conocimientos que han sido fundamentales en mi carrera profesional y la cual me ayudaran a ser competitivo en el campo laboral.

Al señor Armando Llamas Rodríguez. Por darme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación en su unidad de producción y colaboración en cuanto a información, esperando que el resultado final sea de gran ayuda para mejorar los resultados de su actividad.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber “

Albert Einstein

SIGLAS

CONAFE	Consejo Nacional de Fomento Educativo
COTECOCA	Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
MO	Mano de obra
MS	Materia seca
O/I	Ciclo otoño invierno
P/V	Ciclo primavera verano
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Agrarios.
RAN	Registro Agrario Nacional
SADER	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural
SAGARPA	Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SIAP	Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera
SINIIGA	Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado
UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
UPC	Unidad de Producción Caprina

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I. TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN CAPRINA EN SISTEMA DE PASTOREO EN AGOSTADERO.....	1
1. Teoría de la producción.....	2
1.1. Factores de la producción.....	2
1.2. Leyes de la producción.....	3
1.3. Productividad del trabajo.....	4
1.4. Necesidades sociales y medios para satisfacerlas.....	5
1.5. Valor de los productos.....	5
2. Proceso productivo de la ganadería caprina bajo condiciones de pastoreo extensivo.....	6
2.1. Características de la caprinocultura.....	7
2.2. Razas de cabras en sistemas de pastoreo extensivos.....	9
2.3. Sistemas de producción caprinos.....	9
3. Prácticas de manejo del ganado caprino.....	11
3.1. Aprovechamiento del agostadero.....	12
3.2. Planeación del desarrollo del hato.....	12
3.3. Manejo productivo del hato caprino.....	14
3.4. Proceso productivo de la ganadería caprina.....	17
3.5. Producción y Productos.....	21
CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DEL EJIDO EL TEJOCOTE, MUNICIPIO DE GENERAL CEPEDA, COAHUILA.....	22
1. Antecedentes	23
2. Ubicación geográfica.....	23
3. Extensión y clasificación de la tierra.....	24
4. Recursos naturales y medio ambiente.....	24
4.1. Clima.....	25
4.2. Características y uso de suelo.....	27
4.3. Hidrología.....	28
4.4. Flora y Fauna.....	28
5. Demografía y aspectos sociales.....	28
6. Recursos y actividades productivas.....	29

6.1. Actividades productivas	30
7. Descripción de la caprinocultura en el ejido El Tejocote.....	30
8. Comercialización de productos obtenidos de la actividad agropecuaria.....	31
CAPÍTULO III. PROPUESTA TÉCNICA Y VIABILIDAD ECONÓMICA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN PASTOREO EXTENSIVO CONTROLADO EN AGOSTADERO CON CERCO PERIMETRAL, EN UNA UNIDAD CAPRINA.....	33
1. La problemática y oportunidad de desarrollo identificada.....	35
2. Bases para el diseño de la propuesta.	35
2.1. Manejo sustentable del predio.	36
2.2. Recursos con los que cuenta la UPC y requerimientos de inversión.	36
3. Selección de la propuesta estratégica aplicando el análisis FODA.	42
4. Requerimientos de inversión del proyecto.	43
4.1. Cerco perimetral.	43
4.2. División del predio en potreros.....	44
4.3. Instalación de cerco para el área agrícola.	46
4.4. Aprovechamiento de una escorrentía y construcción de una represa.	47
4.5. Establecimiento de cultivos forrajeros	50
4.6. Corral de manejo del ganado caprino.	52
4.7. Diseño del corral de manejo.....	54
4.8. Otros equipos e instalaciones.	57
4.9. Hato de ganado caprino.	58
5. Sistema de producción.	61
5.1. Ubicación del predio.....	61
5.2. Manejo de los recursos naturales en el predio.....	62
5.3. Proceso productivo.....	63
6. Comercialización de los productos	73
7. Costos, ingresos y beneficios de la UPC.....	73
7.1. Depreciación de Instalaciones y equipo.....	74
7.2. Costos de producción de los cabritos para venta.	75
7.2.1. Costo de producción de la crianza para reposición.....	76
7.2.2. Costo de producción del semental de reemplazo.....	76
7.2.3. Costo de producción del manejo de la cabra vientre y sementales.	77
7.2.4. Costo de manejo de los sementales.	78
7.2.5. Resumen de costos de producción de la UPC	78
7.2.6. Clasificación de los costos en fijos y variables.....	79

7.2.7. Costos de producción de forrajes y mantenimiento del agostadero.	79
7.3. Ingresos y beneficios.	80
8. Viabilidad económica.	82
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES.	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	86

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Desarrollo del hato caprino.....	14
Cuadro 2: Distribución de superficie según su uso	24
Cuadro 3: Temperatura promedio del Ejido El Tejocote (1981-2010)	25
Cuadro 4: Precipitación promedio mensual en el Ejido El Tejocote (1981-2010)	26
Cuadro 5: Distribución de la población por rango de edad 2010.....	29
Cuadro 6: Estratificación del inventario en el Ejido	31
Cuadro 7. Vegetación forrajera en el predio	39
Cuadro 8: Superficie que ocupan los diferentes recursos naturales y productivos en el predio	40
Cuadro 9. Matriz FODA del sistema productivo caprino.....	42
Cuadro 10. Cerco perimetral del predio	43
Cuadro 11. Requerimientos de material y costo para la división de potreros.....	46
Cuadro 12. Materiales requeridos y costo del cerco de exclusión del área agrícola.....	46
Cuadro 13: Materiales y costo de la represa con capacidad de almacenamiento de 915.5 m ³	50
Cuadro 14. Costos de producción de Sorgo y Avena forrajera.....	52
Cuadro 15: Capacidad forrajera del agostadero y producción de la parcela agrícola	53
Cuadro 16. Estimación de la carga animal de acuerdo a la disponibilidad y requerimientos de forraje del hato.....	53
Cuadro 17: Requerimientos de espacio del ganado en el corral de manejo	54
Cuadro 18: Conceptos de inversión y precios del corral de manejo de ganado.....	56
Cuadro 19. Equipos e instalaciones adicionales	58
Cuadro 20. Desarrollo del hato, tamaño y estructura	59
Cuadro 21. Inventario y valor del hato caprino.....	59
Cuadro 22. Inversión total del proyecto	60
Cuadro 23. Activos productivos del productor que se toman como aportación al proyecto	60
Cuadro 24. Desarrollo del hato y requerimientos de forraje.....	71
Cuadro 25. Indicadores productivos de cabritos en un ciclo de un.....	72
Cuadro 26. Producción de leche y consumo productivo de la crianza anual.....	73
Cuadro 27. Depreciación de instalaciones y equipos	75
Cuadro 28. Costo de producción de cabritos vendidos en el primer año	75
Cuadro 29. Costo de producción de las cabritas para reemplazo.....	76
Cuadro 30. Costo de producción de un semental de reemplazo	77
Cuadro 31. Costos de producción del manejo productivo de las cabras vientres	77
Cuadro 32. Costos de manejo reproductivos de los sementales	78
Cuadro 33. Resumen de los costos de producción de la UPC	78
Cuadro 34. Costos fijos y variables para el primer año de operación	79
Cuadro 35. Producción y costos de forraje	80
Cuadro 36. Ingresos por productos vendidos e incremento en valor de los activos productivos	81
Cuadro 37. Ingresos proyectados a siete años de vida del proyecto	81
Cuadro 38. Costos de producción e ingresos en el tiempo de vida del proyecto.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localización del Ejido El Tejocote	23
Figura 2: Croquis del terreno con cerco perimetral y proyecto de división de potreros	38
Figura 3: Transecto del predio	39
Figura 4: Ubicación de escorrentía y represa.....	41
Figura 5: Croquis de la división del predio en potreros	45
Figura 6: Tipo de represa existente y que se va a reparar.....	48
Figura 7: Diseño y dimensiones de la represa.....	48
Figura 8: Corral de manejo y distribución de acuerdo a la estructura del hato N.....	56
Figura 9: Ubicación del predio objeto de estudio	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cedula para levantamiento de información de la unidad caprina, en el Ejido el Tejocote de municipio de General Cepeda	86
Anexo 2: Calificación de las especies forrajeras del predio de don Armando Llamas Rodríguez	88
Anexo 3: Productores de ganado caprino y ovino en el Ejido el Tejocote.....	90
Anexo 4: Procedimiento para el cálculo del área del predio	90
Anexo 5: Procedimiento para el cálculo de la superficie del predio y potreros.....	91

INTRODUCCIÓN

El estado de Coahuila es uno de los principales productores de ganado caprino del país, con un inventario de 666,219 cabezas registrado en 2018, ocupando el sexto lugar en el país. En el mismo año registró una producción de 3,937.27 toneladas de carne en canal, con valor de \$ 261,286.34, miles de pesos. La producción de leche fue de 44,956.9 miles de litros con valor de 236,280.14, miles de pesos. En total el valor generado por ambos productos fue de \$ 497,566.48 miles de pesos, que beneficia a más de ocho mil pequeños caprinocultores, con más de sesenta mil pesos anuales en promedio.

Esta actividad productiva que depende en más del 95% de los recursos forrajeros de los agostaderos de la región árida del norte, es muy sensible a los cambios climáticos, sobre todo a las largas épocas de sequía, pues en los últimos diez años ha disminuido el inventario de manera sostenida a una TMCA de 0.15%, por lo que el número de cabezas disminuyó en 1.4% y ahora ocupa el sexto lugar en inventario nacional.

En el Estado, como en el municipio de General Cepeda, esta actividad es realizada por productores con pequeños hatos de ganado caprino que pastorean en forma extensiva en los agostaderos cercanos a las localidades donde habitan; los hatos se manejan de manera tradicional con muy bajo nivel de tecnología y escasa infraestructura por lo que los resultados de la producción y productividad son bajos; los principales productos que comercializan a través de intermediarios, son cabrito en pie y queso fresco, aunque en ciertas épocas del año también comercializan ganado adulto en pie de desecho para sacrificio¹.

El municipio de General Cepeda, ubicado en la región sureste del estado de Coahuila se caracteriza por la explotación de ganado caprino, sin embargo, para el año de 2018 y según datos del SIACON², el número de cabezas era de 8,126. Al comparar el registro correspondiente a este año, con el Censo Caprino levantado por la UAAAN en el año de 2001, en el que se registra un total de 26,809 cabezas, encontramos una disminución del inventario del 70%, lo que ha significado un decremento en el valor que genera esta actividad, de 55.1%.

En el mencionado municipio la ganadería caprina se practica bajo el sistema de pastoreo extensivo abierto sin planeación y por lo general en el agostadero comunal de los ejidos; la mayoría de los hatos son de tamaño pequeño y mediano, en los que predomina el ganado criollo. Las instalaciones de manejo del ganado son rústicas, con poca infraestructura y la existente está en condiciones de deterioro, así mismo, la productividad es baja, debido a las condiciones antes mencionadas y deficiente manejo en cuanto a la alimentación, sanidad y reproducción. Se considera que la

¹ Valdés S. Ricardo, et al. Estudios sobre la caprinocultura en la región sureste de Coahuila, UAAAN-FOFAEC. 2001.

² SAGARPA. SIAP, SIACON, Número de cabezas registradas en el municipio de General Cepeda.

variación tan drástica en el inventario se debe a la influencia del proceso de industrialización que se da en el municipio de Saltillo y en la Zona Industrial Derramadero, muy cercana al municipio de General Cepeda, Coahuila, el que se ha convertido en abastecedor de mano de obra.

El ejido El Tejocote, localidad de este municipio en dónde está ubicada la unidad caprina objeto de estudio, se sitúa al lado sur poniente, colindando con el municipio de Parras de la Fuente, enclavado en la sierra de Parras, en los cañones de El Tejocote y La Cuchilla. Su ubicación territorial en el Municipio de G. Cepeda corresponde a la región I, situada al sur-poniente del mismo, en la que se ubican las localidades de El Tejocote, Macuyú, Dos de Abril y Presa de Guadalupe. La mayoría de los productores y ganado caprino del municipio corresponde a esta región con el 37.5% del total y que poseen el 42.7% de las cabezas de caprinos. En el ejido El Tejocote se registraron 46 unidades de producción con 4,256 cabezas, en el Censo levantado en 2001.³

De acuerdo a la información obtenida de productores caprinos y autoridades ejidales, las unidades productivas han disminuido a 35 y estiman que el número de cabezas de ganado ha decrecido aproximadamente en un 30%, debido a los problemas de disposición de forraje en el agostadero o bien que el pastoreo lo tienen que desarrollar en la sierra de Parras, fuera de los terrenos ejidales y a considerable distancia, por lo que se ven en la necesidad de pernoctar en el lugar dónde establecen la majada⁴. Otro problema y que fue el determinante para la formulación de la propuesta de manejo del ganado caprino en pastoreo abierto, pero en confinamiento en los terrenos disponibles, es la escasez de mano de obra ya que la mayoría de los jóvenes del ejido, han emigrado a Saltillo, para laborar en la industria o bien, trabajan en las empresas ubicadas en la Zona Industrial de Derramadero, que han creado un sistema de transporte especial en horarios establecidos para trasladar a trabajadores del ejido, que han sido contratados por alguna de las empresas.

Por esta condición, el productor interesado en establecer este proyecto y en virtud de que su hato es pequeño y además de tener disponibles 31 hectáreas, pretende crear una unidad con un cerco perimetral y corrales de manejo para el pastoreo de su ganado, sin tener que contratar mano de obra, la cual no está disponible en el ejido El Tejocote.

Por lo anterior la presente investigación tiene como objetivo diseñar un modelo de explotación caprina para este productor que ha mostrado su interés y ha iniciado el manejo de su unidad mediante este sistema de confinamiento del ganado con cerco perimetral en los terrenos disponibles, sin embargo, esto lo ha hecho de manera empírica durante varios años, sin estimar carga animal, desarrollo del hato, prácticas de manejo e indicadores económicos. Si el productor se apropia de esta propuesta de sistema de pastoreo extensivo en confinamiento, entonces le permitiría un manejo del ganado más eficiente y con resultados eficaces, sin tener permanentemente un pastor que esté a cargo del ganado.

Para lograr este objetivo el estudio se ha dividido en tres capítulos; el primero contiene el desarrollo de la teoría de la producción en general y en particular sobre la producción caprina extensiva, para sustentar el análisis de la unidad y formular la propuesta correspondiente. En el segundo capítulo el

³ Valdes S. R. (2001) Perfil de la Caprinocultura en el municipio de General Cepeda. Coahuila.

⁴ Majada se le llama al sitio en el campo, dónde pasa la noche el ganado caprino al cuidado del pastor.

objetivo es diseñar un sistema de explotación caprina para este productor que ha mostrado su interés y ha iniciado el manejo de su unidad mediante este sistema de confinamiento del ganado con cerco perimetral en los terrenos disponibles, sin embargo, esto lo ha hecho de manera empírica durante varios años, sin estimar carga animal, desarrollo del hato, prácticas de manejo e indicadores económicos. Si el productor se apropia de esta propuesta de sistema de pastoreo extensivo en confinamiento, entonces le permitiría un manejo del ganado más eficiente y con resultados eficaces, y rentables, sin tener permanentemente un pastor que esté a cargo del ganado. Se presenta la información diagnóstica del ejido El Tejocote, focalizando el análisis a la producción caprina. Por último, en el tercer capítulo se realizará la propuesta de la Unidad Caprina en pastoreo abierto en agostadero con cerco perimetral, que incluye determinar la capacidad de carga, el manejo, del agostadero, los costos e ingresos para determinar la viabilidad económica e inversión requerida.

El estudio se realiza expresamente para el Sr. Armando Llamas Rodríguez, quien tiene un gran entusiasmo por este proyecto y que considera que es replicable por otros productores que tengan los recursos para utilizar este sistema. La propuesta considera la aplicación de tecnologías intermedias, que se reflejan en actividades de conservación del suelo, la vegetación, aprovechamiento de la precipitación pluvial y aplicación de buenas prácticas productivas, que en consecuencia elevan la inversión de capital.

CAPÍTULO I

TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN CAPRINA EN SISTEMA DE PASTOREO EN AGOSTADERO.

La caprinocultura es una actividad productiva de gran importancia económica y social en la región árida del norte del país, pues es fuente de ocupación y generación de ingreso para los productores que la habitan; además permite aprovechar las grandes extensiones de agostadero⁵ en las que no se puede desarrollar otro tipo de actividades agropecuarias. El pastoreo extensivo del ganado caprino, se realiza de manera tradicional, respondiendo a un patrón dentro de una misma área, que ya de por sí es pobre en producción de biomasa forrajera; por lo que en algunos casos existe sobrepastoreo, lo que ha deteriorado los recursos naturales y en consecuencia se ha afectado el desarrollo de esta actividad pecuaria. Por lo general esta actividad se desarrolla en pequeñas unidades de producción de tipo familiar que poseen hatos pequeños que se pastorean de manera extensiva en las áreas cercanas a la localidad en que habitan. Las Unidades de Producción Caprinas (UPC) se caracterizan por su escasa infraestructura, hatos pequeños en los que predomina el ganado criollo o encastado, con niveles bajos en los resultados de producción y productividad, por ello, en muchos casos se asocia esta actividad a condiciones de pobreza y marginación.

En este capítulo se presenta la teoría que sirvió de soporte para el análisis de la unidad de producción caprina, objeto de esta investigación y fundamentar la identificación y planteamiento del problema, la formulación de la proposición de trabajo y el procedimiento demostrativo; se trata de la revisión de literatura que permite seleccionar la propuesta teórica, técnica y económica del proceso productivo y de la producción caprina en un sistema de pastoreo en agostadero delimitado por cerco perimetral de malla borreguera. Los planteamientos contenidos en este capítulo permiten el análisis del proceso productivo y los aspectos esenciales de manejo de la unidad productiva, conceptualizando cada uno de los elementos identificados y las relaciones existente entre ellos, analizados como categorías analíticas o variables del problema.

La exposición de este capítulo se divide en tres apartados, en el primero se presenta la teoría de la producción, conceptualizando los factores productivos y las leyes que la rigen, sirviendo como marco teórico para exponer en el segundo apartado, el proceso de producción teórico y empírico de la caprinocultura en un sistema de pastoreo extensivo y en el último, se describen las prácticas de manejo del ganado caprino, con el fin de formular una propuesta técnica y económica, para que el productor tome la decisión de desarrollar este sistema productivo.

⁵ Los agostaderos son extensiones de tierras con capacidad para producir forraje para el ganado y animales silvestres.

1. Teoría de la producción.

La actividad productiva consciente e intencional del hombre que adapta las reservas y las fuerzas de la naturaleza con el fin de crear medios que satisfagan sus necesidades⁶, se realiza mediante el trabajo, capacidad física e intelectual, aplicada al actuar sobre la naturaleza para transformarla de acuerdo a las necesidades sociales, pero al mismo tiempo, por la acción del trabajo el hombre se transforma, adquiere y desarrolla capacidades para realizar o mejorar las actividades de producción, además crea medios para incrementar su capacidad productiva.

El proceso productivo se realiza mediante la fuerza de trabajo cuyo objetivo es la creación de medios materiales para satisfacer necesidades sociales, a los que se les llama productos como resultado del propio proceso, pero éstos, traducidos en bienes y servicios para el consumo, son los que satisfacen las necesidades del hombre. La producción es una actividad incesantemente repetida que se realiza bajo ciertas relaciones sociales constantes y más o menos estables entre los hombres, que se definen a través de los factores producción y los productos que se generan, los cuales son factibles de analizarse con un enfoque económico o bien en sus relaciones cuantitativas físicas que corresponden al ámbito de la tecnología. Bajo las relaciones económicas en que se desarrolla el proceso productivo, la fuerza de trabajo se aplica interponiendo medios de producción creados por el hombre, pero con un carácter de propiedad privada, relación jurídica dominante en el sistema capitalista, por lo tanto, los productos resultado del proceso productivo son también propiedad del dueño de la tierra y de los medios de producción.

1.1. Factores de la producción.

Son todos los recursos que, por sí solos o creados por el hombre, se emplean en los procesos de elaboración de bienes y en la prestación de servicios, que constituyen la primera fase de la actividad económica; los principales factores de la producción son:

- El espacio territorial y los recursos naturales existentes en él, que en estricto sentido no tienen un valor económico, pero bajo la modalidad jurídica de la propiedad privada queda excluido el libre acceso, por lo tanto, por su extensión, ubicación, uso, características y por el régimen de propiedad, adquiere un valor económico.
- La fuerza de trabajo, la cual bajo la relación económica es contratada en el mercado laboral por un salario, asumiendo la función productiva, por tiempo y actividad productiva.
- Los medios de producción, son aquellos objetos materiales creados por el hombre que contribuyen a realizar el trabajo de manera más eficiente, tales como: maquinaria, equipo, herramientas, objetos diseñados para realizar una actividad productiva, también se consideran las construcciones, edificios instalaciones e infraestructura que son condición material para la ejecución de las actividades productivas. Es importante distinguir algunos medios en los que recae la acción del trabajo mediante la aplicación de los medios de trabajo, los que se clasifican como: Objeto de trabajo, que por lo general son obtenidos en

⁶ Lange Oskar. 1990. *Economía Política I. Fondo de Cultura Económica, Primera edición en español.*

forma primaria de la naturaleza para ser transformados en bienes y servicios que satisfacen las necesidades sociales. A éstos se les denominan insumos o materias primas.

Los factores antes mencionados que se combinan en el proceso productivo se desarrollan mediante innovaciones que permiten incrementar la eficiencia productiva con la creación de nuevos medios, técnicas, procedimientos y formas de organización del trabajo, que muestra un desarrollo constante de las fuerzas productivas, por ello, a la tecnología y a la organización de la producción en la actualidad se le considera también como factores productivos.

Los factores de la producción no satisfacen directamente las necesidades humanas, pero al aplicarse como medios de transformación, pasan a formar parte del valor de los bienes que se producen y sirven indirectamente para este fin, ya que, son necesarios para la producción de los bienes materiales y servicios que satisfacen estas necesidades, como bienes de consumo social.

1.2. Leyes de la producción.

De la condición de existencia de recursos naturales y factores de la producción en cantidades limitadas; el proceso productivo está determinado por leyes técnicas y de balance de la producción de acuerdo al grado de desarrollo tecnológico y tomando en cuenta la combinación de los diferentes factores productivos, estableciendo la relación cuantitativa necesaria; por ejemplo, para cierto volumen de producción, se requiere una infraestructura determinada y los insumos necesarios, como la mano de obra y materias primas.

Las leyes técnicas se identifican a partir de la relación de intercambio entre el hombre y la naturaleza o bien en el proceso de producción en las actividades necesarias realizadas, pero condicionadas por el nivel de desarrollo tecnológico; es decir, que para fabricar un producto se necesita una determinada cantidad de trabajo, así como una cierta cantidad de medios de producción y un nivel dado de tecnología. Por ejemplo, para producir cierto volumen de maíz por unidad de superficie, se requieren una cantidad determinada de mano de obra, de agua, de semilla, etc., dependiendo del paquete tecnológico que se aplique. Esta es una ley técnica empírica resultado de la observación analítica y la experimentación, aplicando diferentes dosis de insumo, factor variable, a uno de los factores considerado como fijo, por ejemplo, en este caso puede ser la tierra.

Por otra parte, las condiciones materiales determinan una nueva relación llamada de balance de la producción y hace referencia a los recursos materiales disponibles que se tiene, para llevar a cabo un proceso productivo, de manera que no se puede consumir más insumos de los disponibles, así mismo, si se quiere mantener un determinado nivel de producción, no todos los productos deben destinarse al consumo, sino que, una parte debe mantenerse para reponer el desgaste de los medios de producción durante el proceso. Por ejemplo, no se puede sembrar más superficie de maíz de la que se tiene disponible para el cultivo, o bien, una cantidad mayor a la disponibilidad de agua necesaria para que el cultivo sea técnicamente viable.

Tomando en consideración las leyes de la producción mencionadas en el párrafo anterior y partiendo de la premisa de que los recursos empleados para la producción de bienes son limitados, y en contra parte, se dice que las necesidades son ilimitadas; por lo tanto, la racionalidad en el desarrollo del proceso productivo es hacer uso eficiente de los recursos que significa combinarlos óptimamente para obtener los mejores resultados a partir del trabajo del hombre; relación que se define como productividad. Por ello la teoría de la producción ha desarrollado diferentes combinaciones eficientes de factores productivos en función del grado de desarrollo tecnológico y la disponibilidad de recursos, que una economía puede producir. Por lo que, es importante mencionar que, en condiciones limitadas de recursos productivos, si se aumenta la producción de un bien, es necesario reducir la producción de otro. Teóricamente se puede construir un modelo gráfico que expresa la curva de posibilidades de combinación óptima de producción aprovechando eficientemente los factores productivos.

También se ha desarrollado teóricamente un indicador que expresa la eficiencia productiva de los procesos y que se denomina productividad del trabajo, relacionando cuantitativamente la variable volumen o valor de la producción, con la cantidad o valor de la fuerza de trabajo, obteniéndose como resultado la medición de la eficiencia productiva. En la actualidad es el principal indicador que expresa la eficiencia del proceso productivo, el cual depende del grado de desarrollo de las fuerzas productivas.

El estudio del proceso productivo debe considerar los rendimientos a escala, que son parte del análisis de la función de producción y que son resultado del cambio en la capacidad instalada de una unidad productiva o en un cambio en los insumos que se traduce a su vez, en un cambio más que proporcional del producto, a lo que se llama rendimientos crecientes a escala, para ello es necesario realizar análisis unitario del producto y de los costos.

Todo lo anteriormente expuesto se resume analíticamente en una representación matemática llamada función de producción, que expresa la relación cuantitativa entre cada uno de los factores de la producción y la generación del producto en las diferentes combinaciones posibles, dado un nivel determinado de tecnología. El objetivo es determinar la escala óptima de producción y permitir el análisis del comportamiento del producto medio y marginal por unidad de factor o bien, identificar en que escala de producción los rendimientos marginales son crecientes, decrecientes e incluso negativos. Mediante este modelo se puede demostrar la ley de los rendimientos marginales decrecientes, y gráficamente las etapas de la producción, relacionando el producto medio y el producto marginal con la representación gráfica de la función de producción.

1.3. Productividad del trabajo

Como resultado del análisis de la eficiencia productiva se construye un indicador que la mide, mediante diferentes técnicas matemáticas, los resultados de la producción y los diferentes insumos que se requieren, señalándose a este indicador como coeficiente de productividad, sin embargo, la teoría del valor-trabajo establece como productividad al incremento en la capacidad

del trabajo, medido a partir del producto físico o en valor generado por una unidad de trabajo. Este postulado se deriva del excedente generado creado por el trabajo en su relación contractual con el capitalista que lo contrata como mano de obra, para la ejecución de los procesos productivos, por unidad de tiempo, salario y actividad laboral, lo que permite generar un excedente superior al equivalente en valor de su retribución. Este excedente generado llamado plusvalía, que al realizar los productos generados (Mercancías) se traduce en ganancia, la que se convierte en el incentivo principal para acrecentar los beneficios privados de las empresas, por lo que el medio para lograrlo de manera más eficiente es elevando la productividad, que en la actualidad se logra a través de las innovaciones tecnológicas y que es condición necesarias para que las empresas sean más competitivas; es decir para acceder a los mercados y permanecer en ellos bajo condiciones de rentabilidad, sin que sean desplazados por sus competidores.

1.4. Necesidades sociales y medios para satisfacerlas.

En el desarrollo social se encuentran diversas necesidades, mismas que pueden ser individuales o colectivas y se dividen en biológicas (alimentación, vestido, educación, vivienda, etc.) y necesidades físicas (seguridad, transporte, etc.). Para satisfacer estas necesidades son indispensables objetos materiales, como tortillas, leche, carne, automóviles, viviendas, libros, entre otros, a estos objetos materiales se les denomina bienes y los servicios que son medios para satisfacer necesidades intangible, por ejemplo la recreación; los medios para estos satisfactores se obtienen de la naturaleza mediante la intervención del hombre, cabe señalar que hay necesidades que se satisfacen bajo el suministro directo de la naturaleza como es el aire que nos permite respirar, sin embargo, al no ser resultado de un proceso de transformación por el trabajo, no son bienes económicos.

1.5. Valor de los productos.

El proceso productivo realizado mediante el trabajo y la combinación óptima de factores productivos permite crear los medios que satisfacen las necesidades sociales; mismos que tienen un valor de uso que sólo se manifiesta en el consumo, sin embargo, el productor busca realizar los bienes y servicios producidos con objetivo primordial; recuperar lo invertido en su producción y además obtener un excedente que en la sociedad capitalista se le denomina ganancia, que es la base para la acumulación de capital o su reproducción ampliada; por lo que el valor de uso que satisface la necesidad es la condición para que el producto tenga un valor de cambio, que a su vez, es la condición para la generación de ingresos de las unidades de producción y es el medio para la participación en el mercado, relación económica a través de la cual pueden ser viables las unidades de producción agropecuarias, en los mercados capitalistas.

Lo anteriormente expuesto se considera como el marco teórico que permite aplicar los conceptos y categorías de la teoría de la producción, al análisis del proceso productivo objeto de investigación y formular la propuesta de desarrollo bajo las condiciones técnicas de producción que propone el productor.

2. Proceso productivo de la ganadería caprina bajo condiciones de pastoreo extensivo.

Entre los primeros animales domesticados por el hombre se encuentra la cabra (*Capra hircus*), desde hace más de diez mil años y una de las primeras fuentes de alimentación de origen animal para el hombre, obteniendo productos como leche, carne, piel. El proceso de domesticación fue en su origen pragmático, asociado con la mansedumbre y manejo de esta especie, actividad que contribuyó a la creación de la ganadería, que en la actualidad es la segunda actividad productiva en importancia en el medio rural.

La historia registra que los primeros hatos de cabras se introdujeron a México en la época de la conquista y una de las principales progenitoras que dieron origen al ganado criollo en nuestro país fueron la raza Murciana-Granadina, habiéndose adaptado desde entonces en gran parte al territorio nacional; es un ganado rústico y resistente al sistema de pastoreo abierto, aptos para la producción en el agostadero de la región árida del norte del país, en dónde se ubica el espacio territorial en el que se localiza la UPC, y aprovecha el forraje para la alimentación del ganado. El estado de Coahuila, el municipio de General Cepeda y la localidad objeto de estudio se localiza en la Región Árida del Norte la cual se caracteriza por su fisiografía accidentada, clima seco y extremo, con escasa y errática precipitación pluvial y poca disponibilidad de forraje.

La caprinocultura extensiva en la región árida del norte, es una actividad empírica y tradicional que se practica con escasa tecnología, en pequeños hatos en los que predomina el ganado criollo, por lo tanto, el volumen de producción y productividad es muy bajo, sin embargo, el ganado es el principal patrimonio de los productores lo que les permite obtener una parte importante del ingreso familiar; además, contar con recursos fácilmente realizables para enfrentar contingencias económicas. Por lo pequeño de los hatos y las prácticas empíricas en el manejo del ganado, no cuentan con instalaciones adecuadas, ni aplican prácticas técnicas necesarias para mantener la sanidad y mejorar la producción, o para enfrentar las épocas críticas de sequía y escasez de forraje natural. En Coahuila el tamaño de los hatos en promedio son de 45 cabezas⁷.

En estudios realizados en la región árida del norte, un aspecto que llama la atención es la edad avanzada de la mayoría de los productores caprinos, sin que hayan podido establecer líneas de sucesión en la actividad con sus descendientes, que han optado por buscar nuevas opciones en la industria regional que ha cobrada auge y se ha constituido en centro de atracción de mano de obra rural. Lo anterior ha creado el problema de baja disponibilidad de fuerza de trabajo, lo que ha afectado la permanencia en la actividad y disminución en el tamaño de los hatos.

La condición de los pequeños caprinocultores aunado al bajo volumen de producción, no les permite participar de manera directa en los mercados, sino que la venta de sus productos la realizan a puerta de corral, a intermediarios que estacionalmente van a las localidades en dónde habitan, a comprar el cabrito en pie en lotes completos recibiendo un bajo precio por este producto. Otro de los productos que generan es el queso artesanal fresco, el cual es fabricado por

⁷ INEGI. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Tabulados básicos.

los miembros de la familia diariamente en la época de disponibilidad de leche, ya que la mayoría no cuenta con medios para la conservación de este producto. Por otra parte, no existe un mercado de leche en las áreas rurales de la región, por lo que la única forma de comercialización es transformándola en queso artesanal, el cual venden a intermediarios que lo llevan a centros de venta en áreas urbanas cercanas. El productor ocasionalmente vende ganado productivo y ganado de desecho que comercializan a través de intermediarios que lo acopian para ser enviado a mercados en donde se consume este producto, el cual se utiliza para fabricar platillos típicos de la región centro del país, tales como la birria y la barbacoa.

Se han identificado muchas fuentes de información sobre caprinocultura, con estudios muy diversos, sin embargo, la mayoría de ellos son estudios de caso o regionales, por lo que la información técnica de producción presenta parámetros e indicadores muy distintos; por otra parte, no se ubicó un estudio actualizado de la cantidad y estructura del ganado caprino en la región árida del norte del país, pero con la información disponible es evidente la disminución en el tamaño de los hatos de cabras manejados en pastoreo abierto. El pastoreo de las cabras se realiza en los agostaderos cercanos a la localidad donde habita el caprinocultor, en los terrenos comunales de los ejidos; su práctica es empírica y en forma individual, sin que haya una planeación apropiada en el aprovechamiento de los recursos del agostadero lo que ha afectado las condiciones del pastizal, ya que, en algunos casos es evidente el deterioro por sobrepastoreo.

2.1. Características de la caprinocultura.

Los caprinos, en su mayoría, por su tamaño, tipo de estructura corporal y hábito de pastoreo se han adaptado a las condiciones del agostadero de las zonas áridas y generan producción, aunque con baja productividad, en mejores condiciones que otras especies, como el ganado vacuno. La cabra es considerada como uno de los rumiantes más eficiente para el aprovechamiento de la vegetación en condiciones pobres, siendo capaz de alimentarse de arbustivas e incluso de plantas espinosas, en áreas de difícil acceso o con limitaciones naturales como el clima extremo, precipitaciones escasas y erráticas, o en tierras no aptas para la agricultura. Los hábitos de alimentación se ven favorecidos por la capacidad que tienen de ramoneo, que consiste en alimentarse apoyándose sólo en las patas posteriores, permitiendo seleccionar los brotes de plantas arbustivas, hasta una altura aproximada de dos metros; e incluso pueden trepar a los árboles de mayor altura. La prensión de los brotes de las ramas, la realizan con los labios, principalmente el superior y los dientes incisivos con gran facilidad, lo que les permite arrancar hasta los brotes más pequeños de las plantas, aún si tienen espinas. En condiciones de pastoreo abierto, se estima que la cabra obtiene más del 50% de su dieta diaria de las plantas arbustivas, que son la principal fuente de proteína.

La caprinocultura contribuye a proveer de alimentos a la población a bajo costo, sobre todo a la que habita en el medio rural, o áreas marginadas de las urbes. Como actividad productiva se desarrolla con poca inversión inicial y el manejo se realiza en espacios reducidos, pero sobretodo es importante señalar la capacidad de transformar recursos naturales de bajo valor, en alimentos.

Las características principales del ganado caprino son:

- **Temperamento.** Son animales dóciles, pero a su vez inquietos y curiosos, y aunque se pueden confinar en espacios reducidos, requieren de grandes extensiones para alimentarse bajo sistemas de pastoreo extensivo. Tienen gran adaptación a su medio y en su manejo se observan conductas recurrentes y constantes, tales como: reconocer los recorridos en el pastoreo, lugares de abrevadero o bien, el corral de confinamiento.
- **Rusticidad.** Es la capacidad de la cabra de adaptarse y superar condiciones adversas del medio ambiente sin disminución significativa de su nivel de producción. No requiere de cuidados rigurosos y sus recorridos en el pastoreo los puede realizar en terrenos accidentados. Generalmente ésta característica está ligada a la producción extensiva por lo que cualquier cambio que se da en las áreas de pastoreo es posible su adaptación.
- **Fecundidad y prolificidad.** Son indicadores relativos a la reproducción del ganado caprino; los cuales están influidos por el sistema de producción (extensivo o intensivo); cuando el pastoreo es extensivo y el hato es de ganado criollo, un factor importante que influye en la reproducción es la estacionalidad, ya que presentan mayor actividad reproductiva en cierto período del año (otoño e invierno); el empadre puede ser controlado o natural.

En sistemas extensivos el empadre por lo general es natural y el pastoreo se realiza del hato completo, hembras y machos durante todo el año, lo que eleva las posibilidades de fecundidad y la frecuencia de partos gemelares, ya que empíricamente en este sistema, se considera que la cabra recibe por lo menos dos montas, en diferentes épocas del año, por lo tanto, pueden darse más de una parición, lo que permite un promedio de poco más de un parto anual con un indicador aproximado al 72% de fecundidad. Para estimar este indicador es necesario que el productor lleve registros apropiados de acuerdo a sus necesidades; se considera el índice de fertilidad como el porcentaje de pariciones y se calcula considerando el número de cabras expuestas al semental en relación a las cabras paridas, llevando a término la gestación con por lo menos una cría.

El índice de prolificidad es otro indicador reproductivo que se calcula a partir del número de cabritos por parición de la cabra, tomando en cuenta si el parto es gemelar o sencillo, al igual que el indicador anterior, se ve influenciado por la alimentación, la edad productiva de la cabra y se calcula relacionando el número de cabritos nacidos entre las cabras paridas, considerando empíricamente en promedio un indicador mayor que uno al año⁸.

Con la información sobre la reproducción del hato se pueden calcular otros indicadores, como el intervalo entre partos, que se determina por el número de días entre un parto y el siguiente. Otro indicador es el índice de procreo calculado a partir del número de cabritos destetados en relación a las cabras expuestas al semental.

⁸ Los datos cuantitativos han sido tomados del estudio *Problemática y Oportunidades de Desarrollo de la Caprinocultura en el Sureste de Coahuila*, Valdés S. Ricardo, et al. UAAAN, 2001.

2.2. Razas de cabras en sistemas de pastoreo extensivos.

Tradicionalmente los hatos caprinos adaptados en sistemas extensivos de la región árida del norte están conformados por ganado criollo cuyo objetivo productivo es de doble propósito, es decir, producción de leche y cabrito. Anteriormente se expuso que el ganado criollo en México se desarrolló a partir del cruzamiento de las razas ancestrales Granadina y Murciana, introducidas en la época de la conquista y que se adaptaron a las diferentes regiones del país. Aunque otros autores reportan que en Latinoamérica los caprinos actuales provienen de las razas Blanca Celtibérica y Castellana de Extremadura (Arbiza, 1986). Se denomina ganado criollo en virtud de que no es un genotipo definido con ciertas características, propias de las razas reconocidas; aunque han tenido una gran adaptación, la práctica de desarrollo genético ha sido crear encastes a partir del semental de raza. En el ganado criollo predominan los animales con cuernos, pigmento de la piel negro y café, patas cortas y fuertes, tamaño y peso de pequeño a mediano, la ubre globosa con pezones cortos y bien implantados. En fin, los grupos criollos se caracterizan por ser polícromos y polimorfos. Esta descripción varía en distintas regiones en las que se ha dado una cruce dominante con raza Nubia o bien en la actualidad han tenido influencia de razas europeas, a partir del semental que se ha introducido, no con un objetivo de desarrollo genético del hato, sino a través de los programas que entregan sementales subsidiados y es frecuente encontrar encastes de raza Saanen, Alpina; también se han identificado sementales de la raza de origen sudafricano, Boer, entre otras.

2.3. Sistemas de producción caprinos.

Existen muchas acepciones sobre el concepto de sistema; para efectos de distinguir y caracterizar los procesos productivos objeto de este estudio, por lo que se mencionan los aspectos relevantes que conforman un sistema productivo, el cual teóricamente está estructurado en tres partes integradas e interrelacionadas, que son: a) La entrada al sistema o insumos básicos que van a ser transformados, mediante tecnologías apropiadas, b) La transformación técnica para generar un producto y c) resultado que es la salida del producto terminado. Para caracterizar el sistema de producción se toma en consideración la integración de sus partes, inducido por el hombre de manera intencional, para aprovechar los recursos de la naturaleza y generar productos. De este concepto se pueden identificar diferencias entre los factores de entrada, el proceso de transformación de acuerdo a la tecnología y los productos que se generan.

Los sistemas de producción caprinos se han desarrollado empíricamente a partir de la disponibilidad de los recursos naturales para la alimentación del ganado, sin embargo, también influyen otros factores, como el tamaño y manejo del hato, la tecnología aplicada, el objetivo de producción (carne o leche). Por último, también influye el capital disponible para invertir en esta actividad productiva.

Los sistemas de producción más comunes en la región árida del norte de nuestro país, son: a) Extensivos, el cual es predominante y consiste en pastoreo abierto del ganado en los agostaderos

comunales. b) Intensivo o estabulado, cuyo manejo se realiza en corrales de confinamiento durante todo el año, por lo que requiere del abasto permanente de la alimentación servida en pesebres y demás insumos, y c) Semi-intensivo. Es una combinación de los sistemas antes mencionados, que consiste en pastoreo en áreas cercanas al corral de confinamiento durante todo el día y por la tarde suministro de forraje y agua en pesebres y bebederos. Pueden existir distintas modalidades específicas de subsistemas, de acuerdo a la disponibilidad de los recursos. A continuación, se describen cada uno de ellos:

- **Sistema de producción de pastoreo extensivo.**

Se define por la forma de alimentación del ganado en las áreas de agostaderos disponibles en las localidades con ganado caprino y su finalidad productiva es de doble propósito; la práctica de pastoreo es realizada generalmente en grandes extensiones territoriales, en las que la movilidad está dada por el ganado de acuerdo a la disponibilidad y selectividad del forraje. Se practica los 365 días del año y su duración diaria es de 8 a 10 horas según la estacionalidad. El ganado aprovecha todo tipo de vegetación, sin embargo, la escasez de zacates nativos en los lugares de pastoreo, muestra una preferencia por las plantas arbustivas mediante ramoneo. Este sistema lo practica más del 90% de los caprinocultores en el estado de Coahuila⁹, actividad que se realiza mediante mano de obra familiar y se combina con la agricultura de temporal, recolección de plantas del desierto y en algunos casos con otras especies ganaderas, como ovinos o bovinos; se realiza en el agostadero que generalmente no es apto para otras actividades productivas; su práctica es tradicional; bajo un mismo patrón de recorrido, se lleva el ganado a que pascie o ramonee de acuerdo a la disponibilidad del forraje, en los lugares en los que haya mejores condiciones, fijando rutas de “ida y vuelta” por caminos diferentes, no se complementan la alimentación en los corrales, salvo para suministrar sal en grano cristalino (sal espumilla).

Para este sistema se requiere de un pastor de manera permanente, el cual, de acuerdo a la experiencia tiene capacidad de manejar aproximadamente 300 cabezas de ganado, en virtud de lo accidentado de los terrenos, aunque por lo general no existen hatos tan grandes, ya que en la región árida predominan hatos pequeños, en promedio de 45 cabezas en el estado de Coahuila. En la región Sureste de Coahuila, el 47% de los productores tiene en promedio 30 cabezas, el 31% promedia 72 y sólo el 22% tiene más de cien cabezas que promedian 175 por hato¹⁰. El costo del pastor es muy elevado en relación al costo total de producir cabritos y leche. Por ser un costo fijo puede representar hasta el 25% de los ingresos en hatos grandes y hasta el 90% en hatos pequeños. Considerando el valor regional de la fuerza de trabajo del caprinocultor como si recibiera un salario.

La actividad se desarrolla con alto riesgo dadas las condiciones ambientales de la región árida, por lo que, para la sobrevivencia del hato en la época de sequía, es necesario el suministro de

⁹ Valdés Silva R. et al, (2001). **Problemática y Oportunidades de Desarrollo de la Caprinocultura en el Sureste de Coahuila.** UAAAN y Perfil de la de la Caprinocultura en el Sureste de Coahuila, UAAAN.

¹⁰ Valdés Silva R. et al, (2001). **Problemática y Oportunidades de Desarrollo de la Caprinocultura en el Sureste de Coahuila.** UAAAN.

forraje cosechado en forma adicional. Los agostaderos de esta región requieren de una gran extensión por Unidad Animal (UA), pues por ejemplo en el estado de Coahuila la capacidad de carga o bien el Coeficiente de Agostadero¹¹ varía de 7.00 a 77.10 ha por UA, promediando 26.02 ha por UA. En el caso de ganado caprino, la hembra representa el 0.17 y el macho 0.25 UA, o sea, 6 cabras o cuatro machos, según SAGARPA¹². El pastoreo se desarrolla sin planeación, tanto por el pastor individual, como por los demás caprinocultores de la localidad, provocando con frecuencia situaciones de empalme de hatos en una misma área y sobrepastoreo; con el consecuente deterioro del recurso natural y afectación del suelo al quedar sin cubierta vegetal.

- **Sistema de producción intensivo o estabulado.**

Es un sistema tecnificado, que es viable económicamente, solo si se desarrolla a una escala mayor, para alcanzar niveles de elevada producción y productividad y estar integrado al mercado, ya sea con productos derivados con valor agregado o vinculado al mercado a través de empresas transformadoras de lácteos. En la mayoría de los casos el objetivo de la producción es la leche, complementada por la venta de cabritos y en algunos casos pie de cría. Son explotaciones con ganado de raza de alto potencial genético para la producción de leche, las cuales son alimentadas con dietas balanceadas servidas en pesebre a base de forraje de alta calidad y concentrados alimenticios o bien en praderas irrigadas y fertilizadas. Este sistema requiere de instalaciones y equipo especializado para el manejo del hato, para realizar la ordeña y el suministro de forrajes. Los insumos, por lo general se tienen que adquirir en el mercado por lo que requieren de capital de trabajo adicional a la inversión en las instalaciones y el ganado.

- **Sistema de producción semi-estabulado.**

Es una combinación de los anteriormente mencionados, con hatos de tamaño mediano y ganado encastado; se practica mediante pastoreo en terrenos cercanos al corral de manejo, o en tierras de cultivo después de la cosecha, el complemento en la alimentación es permanente con suministro de forrajes adquiridos en el mercado o producidos en la propia unidad productiva y servidos en el pesebre. Generalmente se aplican algunas técnicas de manejo, sobre todo las prácticas sanitarias.

3. Prácticas de manejo del ganado caprino.

Las prácticas y técnicas de manejo se aplican de acuerdo al sistema de producción de la unidad productiva; para los fines de este estudio el enfoque teórico de exposición es la caprinocultura con ganado criollo, en sistema de pastoreo extensivo; el contenido se presenta partiendo de los elementos teóricos de la planeación de la unidad productiva en el sistema mencionado, considerando dos aspectos; a) el aprovechamiento del recurso pastizal en los agostaderos base para la alimentación del ganado, b) La planeación del desarrollo del hato en función del número

¹¹ Coeficiente de Agostadero (CA). Mide la capacidad forrajera de una superficie de agostadero y se expresa como el número de hectáreas necesarias para mantener una Unidad Animal (UA) durante un año (has/UA/año), en forma permanente y sin deteriorar el recurso natural, considerando un consumo de 4.93 Ton. de forraje seco al año por UA; elaborado por La Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero de la SAGARPA.

¹² SAGARPA. COTECOCA. (s/f) Los Agostaderos, Conceptos básicos.

de cabezas; y c) en éste último se analizarán los elementos básicos del manejo de la unidad, como son: alimentación, sanidad, reproducción, y finalizando con los resultados de la producción.

3.1. Aprovechamiento del agostadero.

La planeación de la Unidad Productiva Caprina, (UPC), en estricto sentido, debe realizarse en función de los recursos limitados con que cuenta, tomando en consideración la capacidad de carga animal, calculada como el número de UA, que una área determinada de agostadero puede soportar, de acuerdo a su capacidad forrajera por un tiempo determinado; la disponibilidad de la mano de obra, las otras actividades productivas integrales que realiza el productor y la decisión que tome de mantener un determinado tamaño del hato. Para la planeación del pastoreo extensivo se requiere que el productor posea información sobre el Coeficiente de Agostadero (CA), para así, determinar la carga animal de acuerdo con la superficie disponible del espacio territorial comunal. Otro dato necesario es el número de animales de otros productores que pastorean en la misma área, lo que implica hacer la conversión en Unidades Animal (UA) para determinar la capacidad de carga del agostadero comunal.

Por experiencia y estudios de caso específicos sobre caprinocultura, no se tienen evidencia de que el productor tenga el conocimiento o la noción de la importancia de realizar el pastoreo en forma controlada en los agostaderos, tomando en cuenta la estacionalidad climática y la disponibilidad del recurso forrajero; aun cuando se tuviera interés en aplicar un sistema de pastoreo planeado; éste se realiza en agostaderos comunales, sin que haya una organización de los propios productores para tomar decisiones de planeación, además por lo general los agostaderos no tiene cerco perimetral, mucho menos cuentan con cercos divisionales para un manejo rotativo del ganado, que son técnicas recomendables que permitirían optimizar el recurso forrajero por unidad de superficie.

3.2. Planeación del desarrollo del hato.

Como en toda unidad productiva la planeación juega un papel fundamental, para alcanzar los resultados económicos propuestos, sin embargo, en las pequeñas unidades de producción familiar, la lógica de su desarrollo no responde necesariamente a lograr resultados económicos, sino que es mantenida como un conjunto de actividades integradas, junto con la agricultura, que permiten la subsistencia del productor rural, mediante consumo productivo, autoconsumo y venta de excedentes de los productos, de tal manera que el ganado caprino es considerado como un recurso de fácil realización para enfrentar contingencia de diferente naturaleza que se presentan en la unidad productiva familiar.

Otro aspecto relevante de la planeación es el desarrollo del hato, en el que el productor toma decisiones sobre el número de cabezas que deba mantener o plantearse como meta a alcanzar en un tiempo determinado; sin embargo, la decisión sobre el tamaño del hato no responde a los criterios mencionados, sino a la capacidad familiar para realizar todas las actividades relativas a

la caprinocultura, tomando en consideración la producción agrícola la cual tiene que ser atendida, dedicándole jornales en determinadas épocas, es decir, cuando se dan las condiciones de siembra y cosecha principalmente. Eventualmente el caprinocultor desarrolla actividades de recolección de plantas de la región árida, las que realiza siempre que tenga condiciones y como un complemento al ingreso.

Para la planeación del hato, el productor requiere de información empírica sobre parámetros productivos y reproductivos, tales como: la vida útil promedio de la cabra vientre, del macho, de los coeficientes reproductivos y de mortandad, para tomar la decisión sobre el tamaño del hato que planea tener; sin embargo, la información obtenida en diferentes estudios realizados en la región, es coincidente en el sentido de que el caprinocultor no lleva registros y por lo tanto, no posee información para el desarrollo planeado del hato. Muchas de las decisiones que se toman en cuanto al manejo del hato, se hacen empíricamente, por ejemplo, para desechar un animal adulto, el criterio aplicado es la condición de la dentadura para determinar la edad, pues éste es el medio para la eficiencia de la alimentación en condiciones de pastoreo, si tiene dientes desgastados se va a traducir en una declinación de la condición física del animal y, por lo tanto, en la producción.

La vida productiva de la cabra, se ha estimado empíricamente en seis partos, uno por año, y el número de partos de las cabras distribuido proporcionalmente en los seis años; es importante mencionar que el criterio que se aplica para desechar un animal, no es por número de partos ya que no se lleva registro, pues la venta de ganado adulto, se realiza en cualquier época y casi siempre ocasionada por un apremio económico, pudiendo ser ganado aún en condiciones de producción o tal vez en su etapa de declinación productiva. Es importante mencionar que teóricamente la cabra pudiera tener dos partos al año, sin embargo, en las condiciones de la región árida del norte, sólo se realiza un empadre al año, sólo las cabras que no resultaron gestantes se empadran nuevamente.

Cuando los hatos son pequeños es posible dar seguimiento a la vida productiva de la cabra, pero en hatos mayores, superiores a la media y al no llevar registros no se tiene posibilidad de planear el desarrollo del hato. Teóricamente se puede plantear un modelo de desarrollo del hato, considerando cien cabras vientre ya establecidas, edad uniforme distribuida en su vida productiva de seis años, considerando un parto por año. Se tomaron como base parámetros de mortandad considerados en diferentes estudios y la experiencia de productores. En el Cuadro 1 se presenta el desarrollo del hato, de acuerdo a la teoría, considerando cien cabras vientre.

Cuadro 1. Desarrollo del hato caprino

Estructura/Años	Equivalencia en UA.	1	2	3	4	5	6
Cabra Vientre	0.167	100	100	100	100	100	100
Mortandad 3%		3	3	3	3	3	3
Desecho anual 16.7%		17	17	17	17	17	17
Cabritas en desarrollo		24	24	24	24	24	24
Mortandad 12.5%		3	3	3	3	3	3
Cabritas reposición (Primalas)	0.133	21	21	21	21	21	21
Mortandad 5%		1	1	1	1	1	1
Reposición anual		20	20	20	20	20	20
Semental (reposición c/3 años)	0.25	3	3	3	3	3	3
Semental en desarrollo	0.2	1	1	1	1	1	1

Fuente: Construcción propia, con información empírica y de diferentes estudios sobre caprinocultura extensiva en la zona árida y semiárida del país.

3.3. Manejo productivo del hato caprino.

Teóricamente el manejo productivo del hato se plantea como el conjunto de actividades que realiza el productor para obtener los productos; generalmente cada conjunto de actividades o etapas productivas se expone en forma separada, sin embargo, todas las actividades están interrelacionadas y los resultados esperados en la producción, dependen de las buenas prácticas de manejo, desde la alimentación, sanidad del ganado, reproducción y de las condiciones que se deben cumplir en cada una de ellas para lograr los objetivos de producción.

- **Alimentación.**

A la cabra por lo general se le relaciona con el ramoneo, sobrepastoreo o como depredadora de la escasa vegetación de la región árida del norte, sin embargo, éste rumiante tiene una gran capacidad de aprovechamiento de matorrales lignificados, arbustivos y hierbas, que otros rumiantes no consumen; las consecuencias del deterioro del recurso vegetal, no la ocasiona la cabra, sino es por la falta de planeación del pastoreo y manejo del agostadero.

La alimentación básica de las cabras en la región norte del país la obtienen mediante el sistema de pastoreo extensivo; aprovechando la vegetación nativa principalmente, arbustos, zacate y gramíneas, que contienen los nutrientes para el desarrollo y producción del ganado caprino. El pastoreo en agostaderos se realiza todos los días, recorriendo grandes extensiones territoriales en jornadas de 8 a 10 horas, mientras haya luz del día. En las zonas áridas la vegetación no es abundante y gran parte del tiempo del pastoreo, es la búsqueda selectiva de las plantas más apetecibles para el animal, lo que implica un mayor gasto de energía, que teóricamente se considera tres veces mayor que en el ganado estabulado.

El sistema de pastoreo para la alimentación de la cabra condiciona al ciclo productivo del animal y las demás actividades de manejo, pues el empadre se realiza en una época, de tal manera que la última etapa de gestación de la cabra y el nacimiento del cabrito coincida con las mejores condiciones de la vegetación en los agostaderos. La alimentación es la base para alcanzar la producción y los índices de productividad que indiquen que el manejo del ganado es adecuado.

La disponibilidad de forraje para alimentar el ganado en los agostaderos de las zonas áridas es estacional, con períodos de escasa lluvia y sequía de hasta seis meses al año, o bien prolongados períodos de sequía por varios años en los que la precipitación pluvial está por abajo del promedio, e incluso, menor a 300 mm, lo que hace que la disponibilidad de forraje no sea abundante y el productor tiene que realizar prácticas que mitiguen esta condición. Una gran parte de los productores cultiva forraje (Trigo, avena, maíz), para complementar la alimentación del ganado en la época de sequía; generalmente el suministro de forraje se inicia en el mes de enero, antes de realizar el empadre del ganado. Si las lluvias se retrasan, se mantiene durante la época de gestación para que haya mejores condiciones en la nacencia de las crías.

En sistemas de pastoreo extensivo predomina la cabra criolla, animal de tamaño mediano (Aproximadamente 50 kg), con una estimación de requerimientos alimenticios normales del 4% de materia seca en relación a su peso en vivo, sin embargo, su recorrido de grandes distancias para alimentarse eleva el requerimiento de energía y el parámetro que se estima en las zonas áridas, es del 5% de materia seca en relación a su peso en vivo, estimando 2.5 kg, diarios o bien 912 kg al año. Para complementar la alimentación, durante todo el año se les suministra sal de mar en saladero y a libre acceso, después del pastoreo cuando el animal se ha confinado en el corral de manejo.

- **Reproducción**

La reproducción es una de las prácticas de manejo que determinan la eficiencia productiva de la UPC; de las buenas prácticas reproductivas depende el desarrollo planeado del hato y los indicadores de producción sean los esperados para que el productor obtenga resultados positivos de su explotación, que se traduzcan en ingresos.

Los indicadores reproductivos, son muy variables en cada región, en los diferentes hatos o de un año para otro, ya que la certidumbre de los resultados reproductivos depende de las condiciones de manejo del hato y del clima; por lo tanto, de la vegetación disponible. Aún si se comparan los resultados empíricos con parámetros teóricos que se expresan en estudios específicos sobre caprinocultura, se han encontrado indicadores muy distintos.

La cabra es considerada reproductivamente como “poliéstrico estacional”, presentando celos de acuerdo a la estacionalidad, sin embargo, en ganadería extensiva la mayoría de las cabras tienen un comportamiento anual, aunque la práctica común es de dos empadres; el primero y considerado el más efectivo, se realiza a principios de febrero, de tal manera que los últimos meses de gestación y el parto ocurra en verano (mes de Julio), coincidiendo con la época de lluvias y mejores condiciones del pastizal. Una gran parte de los productores realiza un segundo empadre, principalmente para aquellas cabras que no quedaron gestantes, esperando tener un segundo ahijadero en el año, el cual ocurriría en el mes de noviembre, en virtud de que el cabrito alcanza mejores precios en esa época navideña.

La primera etapa del manejo reproductivo es la selección de cabritas para reposición o bien para incrementar el hato, decisión que se toma al destete; la selección se realiza tomando en cuenta las características externas del animal, tales como el desarrollo corporal, el inicio de la actividad sexual manifiesta en el primer ciclo estral, que ocurre generalmente de los 10 a 13 meses de edad y un peso aproximado de 30 a 35 kg, por lo que entrará a la etapa productiva entre 15 y 18 meses.

La práctica del empadre para que el semental cubra a las cabras vientre se realiza mediante empadre natural, buscando las mejores condiciones para tener mejores resultados. La decisión se toma, en función de los meses del ahijadero, cuando se ha iniciado la época de lluvias y haya mejores condiciones del pastizal para que las cabras puedan alimentarse mejor, para una mayor producción de leche para amamantar a las crías. Para ello el semental se prepara para que esté en mejores condiciones complementando su alimentación con granos.

El manejo reproductivo para las cabras de más de un parto se realiza programando una época de empadre que se inicia a principios del mes de febrero, fecha en que los sementales que han permanecido confinados en un corral de manejo, se incorporan al hato en el pastoreo e incluso se confinan en el mismo corral ya que la monta también puede realizarse por la noche y de manera natural cubran a las cabras, permaneciendo hasta la época de pariciones. Este manejo lo realizan la mayoría de los productores, aunque hay algunos que independientemente de la estacionalidad, pastorean el macho junto a las hembras, por lo tanto, la cubrición se puede dar durante todo el año. La relación hembras macho es de 30 a 1, aunque por lo general los productores tienen un macho en desarrollo para reposición.

Existen dos sistemas de empadre, el más común y que practican la mayoría de los productores, es el que se acostumbra a soltar el semental sólo en una época determinada, como antes se mencionó; el resto del año lo tienen en el corral separado o amarrado, y lo alimentan directamente con granos y forraje cosechado. Otra modalidad, muy parecida a la anterior, es que el semental se suelta en la época de empadre, y una vez que quedan cargadas la mayoría de los vientres se pastorean junto con ellas, por varios meses. Estudios empíricos realizados en la región sureste del estado de Coahuila, los meses de empadre corresponden a enero y febrero y los ahijaderos cinco meses después, entre mayo y julio. El segundo empadre se realiza en junio y julio, y las pariciones en los meses de octubre, noviembre y diciembre, dándose servicio aproximadamente al 20% de los vientres que no quedaron cargadas en el primero empadre.

También se ha identificado la práctica de manejo del semental pastoreando todo el año con el resto del ganado y la preñez y pariciones se distribuyen de manera natural en los diferentes meses del año, esta práctica la realizan por lo general los productores con hatos muy pequeños, o que no tienen recursos para alimentar el semental en corral la mayor parte del año. Lo anterior da como resultado que el intervalo entre partos sea de poco más de 13 meses, o bien 0.9 partos al año.

El productor pocas veces interviene en el parto de la cabra, cuando ya está próxima a parir, generalmente ya no se pastorea, sino que se deja en el corral; en el momento del parto sólo se

interviene cuando la cría viene mal acomodada o se atora; la mayoría de las cabras paren sin ninguna ayuda. Posteriormente y si el animal ha tenido problemas de retención de placenta, se le aplican tratamientos empíricos o se le suministra antibiótico.

El manejo del semental durante el confinamiento en corral, dura la mayor parte del año y por lo general se realizan dos empadres, el primero en el mes de febrero y otro posterior al ahijadero inicial para las cabras que no quedaron cubiertas, generalmente éste se maneja en corral.

- **Sanidad.**

Las prácticas sanitarias en los hatos caprinos no son sistemáticas, no hay una programación para realizarlas en fechas específicas, generalmente se atienden problemas sanitarios cuando se presentan, aunque en la actualidad se están adoptando algunas actividades fundamentales, tales como la desparasitación interna y externa, por lo menos una vez al año, alcanzando hasta el 80 % de los hatos la realización de esta actividad. La vacunación y prueba de brucelosis sólo se realiza cuando el Comité de Fomento y Salud Animal, la SEDER y la SAGARPA, programan campañas de vacunación y el barrido sanitario; en algunos casos la campaña contempla un paquete sanitario que aplican los médicos o técnicos acreditados del programa de extensionismo. En virtud de que las campañas zoonosológicas han sido permanentes, actualmente la vacunación la realizan hasta el 90% de los productores, por lo que se recomienda establecer un calendario sanitario

3.4. Proceso productivo de la ganadería caprina.

Durante la exposición de los temas anteriores basados en documentos teóricos e información empírica sobre el manejo del ganado caprino, se advierte que esta actividad productiva se desarrolla aplicando conocimientos tradicionales de manera empírica, con pocas aplicaciones tecnológicas. Como antes se mencionó los caprinocultores no llevan registros productivos, aunque tienen un conocimiento amplio de su hato. A continuación, se describen las generalidades del manejo de las unidades de producción caprina, de acuerdo a información de diferentes estudios que describen esta actividad.

3.4.1. Instalaciones y equipo para el manejo del ganado.

Los caprinocultores no cuentan con instalaciones adecuadas para el manejo del ganado; por lo general poseen un corral rústico de confinamiento, construido con material de la región, postas y ramas o material de desecho industrial, en él se confina el ganado por las noches, se amamantan las crías y se realiza la ordeña, ya que no cuentan con instalaciones para desarrollar estas actividades. No existe una planificación del corral en extensión o funcionalidad del manejo, ni se considera el número de cabezas, por lo que el espacio promedio para cada cabra es muy reducido, menor a los requerimientos recomendados.

Cuando el semental se maneja por separado, se cuenta con un corral de material similar, en donde permanece hasta la época de empadre. El manejo es simple, se le suministra forraje cosechado y poco antes de la época de empadre se le complementa con grano de maíz o alfalfa.

Las crías se confinan por separado en un pequeño corral con los mismos materiales, sin las condiciones apropiadas para su manejo y sanidad, por lo que este hacinamiento provoca un elevado índice de mortandad. Se amamantan libremente una vez que las cabras regresan de pastorear, sólo en algunos casos que se presentan problemas, el productor ayuda a la cría para que amamante.

El ganado sale a pastorear por la mañana para regresar al atardecer durante todo el año, sin un programa específico de recorrido, ésta práctica está subordinada a la estacionalidad de otras actividades que realiza, principalmente la agricultura, tales como la preparación del suelo, la siembra, algunas labores culturales y la cosecha, mismas que son realizadas por las mañanas, por lo que el ganado no sale a pastorear hasta que éstas concluyan.

Salvo las instalaciones antes mencionadas no se cuenta con infraestructura apropiada para el manejo de ganado, pues los corrales no cuentan con comederos, saladeros y bebederos, el forraje complementario se les suministra en tambos de 200 litros seccionados a la mitad y horizontalmente, como una especie de canoa.

El suministro de agua en corrales es poco usual, por lo general llevan el ganado a abreviar a estanques o bordos, en los que los animales se introducen y defecan en ellos, creando condiciones que favorecen la parasitosis.

Los equipos que se utilizan en la producción, son muy pocos, aunque algunos productores cuentan con camioneta, ésta se destinada para uso en todas las actividades productivas que realiza, muy pocos cuentan con molino de forraje y refrigerador para la conservación de los quesos que fabrican.

3.4.2. Estructura y manejo productivo del hato.

La estructura del hato considera tres elementos de desarrollo: La crianza para reposición, la cual se divide en cabritas en desarrollo de 10 a 13 meses de edad y primaldas que son las que llegan a la edad reproductiva. La Cabra vientre productiva, que teóricamente se clasifica por el número de partos, o también si está en ordeña o en su período seco y el semental. Esta estructura es muy variable, pues el último censo levantado en 2001 en la región sureste del estado de Coahuila registra el 24.1% del hato de cabritas de crianza, 73.8% cabras vientres y 2.1% sementales¹³. La estimación de desarrollo del hato para mantenerse en el mismo tamaño, en un ciclo productivo de

¹³ Valdés S. Ricardo et al. *Problemática y Oportunidades de Desarrollo de la Caprinocultura en el Sureste de Coahuila, UAAAN 2001. El Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 del INEGI, no considera la estructura del hato en los datos tabulados.*

6 años, se presenta en el Cuadro 1 de la página 14; la crianza se calcula en 30.2%, Las cabras vientre en 67.1% y sementales 2.7%. Los datos de campo mencionados señalan que las cabritas de reposición no van a ser suficientes para mantener en el mismo nivel el número de cabras adultas, dados los parámetros que se aplican en el mencionado cuadro.

El manejo del hato caprino depende de diferentes factores entre ellos se pueden mencionar el sistema de producción, la raza, el estado de desarrollo, edad, peso y el objetivo de la explotación. Para un buen manejo del ganado existen diferentes manuales que son una herramienta auxiliar que contempla la calendarización de actividades lo que permite planificarlas de manera adecuada, señalando puntualmente lo que se debe realizar en las diferentes épocas del año.

Es importante señalar que en la estructura del hato no se consideran los cabritos lactantes y en desarrollo ya que son un producto para la venta. El manejo de cada una de las categorías es diferente y se describe a continuación:

- **Manejo de la Crianza.**

Las cabritas seleccionadas para la crianza que tienen una primera etapa de lactancia manejada de la misma manera que los cabritos para venta, dura aproximadamente 45 días. Antes de la venta, se seleccionan el número de cabritas para reposición, dependiendo del tamaño del hato y estimando las cabras de desecho para el siguiente año. También se considera el porcentaje promedio de mortandad, que en esta etapa de desarrollo es elevado. La reposición se mencionó en el apartado anterior y teóricamente debe ser del 28 al 30%, en relación al número de cabras vientre, dependiendo de los parámetros empíricos aplicados para realizar el cálculo estimado.

Las cabritas seleccionadas se continúan amamantando de la cabra de manera libre, pues en la mayoría de los casos salen a pastorear; el destete es natural hasta que la cabra se seca, dura lactando de 90 a 150 días. El período de desarrollo dura de 10 a 13 meses, hasta que la cabrita ya está en condiciones reproductivas.

La cabrita al nacer no es objeto de un manejo especial, pues la mayoría de los productores no realiza un cuidado específico ya que no se tiene la costumbre de cuidados profilácticos como desombligado y descornado. El indicador de lactancia de la hembra para reposición es muy variable, pues en algunos casos el tiempo de lactancia es de hasta de 5 meses o continúan amamantando la cabrita hasta que la madre se seca, es decir termina su ciclo de lactancia. Tomando el indicador más común y confiable, con la finalidad de estimar el consumo de leche de .500 ml al día y que se va incrementando de acuerdo a su peso en vivo de tal manera que, en los últimos días de amamantamiento, consume poco más de un litro, por lo tanto, en promedio se estima 45 litros de leche durante la lactancia: este insumo representa el principal costo de la hembra de reposición, que es necesario considerar en la valorización del hato. Cuando la cabrita no ha dado el peso correspondiente, se considera que no están en condiciones del primer servicio, por lo que son separadas del hato en la época de empadre para que los sementales no las vayan a cubrir.

La edad reproductiva de la cabrita de reposición se da cuando ya alcanzó el peso que el productor estima en 30 kg o más y presenta actividad sexual, lo que indica que la cabrita ya está en condiciones de reproducción. En ganado criollo se estima entre 10 y 13 meses, para que su primer parto sea a los 15 a 18 meses.

- **Manejo de la Cabra.**

En la región el hato caprino se forma a partir de la crianza de reposición, al igual que para incremento del hato; actualmente se ha extendido la práctica de adquirir un semental de raza, lo anterior propiciado por los programas de fomento a la caprinocultura que otorgan subsidio en la adquisición de un semental de raza, por lo que en algunos hatos el encaste presenta rasgos de la raza del semental, sin embargo, este cruzamiento no se realiza en función del mejoramiento genético del hato en el sistema de producción extensivo en agostadero, ni con un objetivo productivo, sino que la elección del semental está en función de las razas disponibles en los programas.

Una vez que quedan cargadas las cabras, por circunstancias diversas, tales como: problemas de nutrición, sequía y escasez de forraje, o alguna enfermedad, e incluso brucelosis, algunos de los animales abortan, o se vacían como comúnmente dicen los productores, las incidencias que se han registrado señalan hasta un 14% respecto al total vientres que quedaron preñadas.

Como antes se mencionó se estima que poco más del 60% de las cabras quedan cargadas en el empadre realizado a principios del año, por lo que el ahijadero ocurre en el mes de junio y julio. El segundo empadre que se realiza al concluir el primero y se aplica para las cabras que no quedaron preñadas corresponde estimativamente al 20% del hato, por lo que la eficiencia productiva en promedio sería del 72%. La gestación de la cabra en promedio es de 150 días, sin embargo, en las condiciones de pastoreo abierto en agostaderos pobres, sólo se obtiene un parto al año.

Las cabras pueden tener parto sencillo o gemelar en algunos casos, aunque es menos frecuente, ocasionalmente se han dado partos triples. De acuerdo a la información proporcionada por los productores, el 54% de los partos son sencillos y el 46% de los partos son dobles. El indicador de nacimientos es de 1.29 por vientre, luego de deducir la mortandad, que en la región es muy elevada, pues fluctúa entre el 12 y 15%.

- **Manejo del Semental**

Como antes se mencionó la modalidad del manejo de semental es en pastoreo junto con el total del hato, o bien, permanece en corral con suministro de forraje y grano; solo se suelta para el empadre en la época correspondiente, durante todo el día y noche, para de manera natural cubrir las cabras.

En la mayoría de los casos los sementales se obtienen a través del programa de mejoramiento genético de instituciones públicas con un subsidio aproximado del 50%, por lo que, los

productores pueden acceder y obtener un semental de raza de acuerdo a los disponibles en el programa. Es común que en un mismo hatu tengan sementales de diferentes razas, muchos de ellos de raza Boer, cuya vocación es producción de carne y en algunos casos no es apropiado para el encaste con ganado criollo cuyo objetivo productivo es cabrito y leche.

3.5. Producción y Productos.

Dentro de los principales productos que se obtienen de ganado caprino es leche y carne (principalmente cabritos de leche en pie), los cuales son producidos en condiciones naturales muy desfavorables, es decir, en tierras improductivas, climas extremos, con topografía difícil y pastizales degradados, razón por lo que la ganadería caprina es muy importante para los productores de la región ya que, se obtiene productos y beneficios económicos, aprovechando los escasos recursos de la región árida. Cabe mencionar que la producción de carne y leche de ganado caprino depende de la productividad de los agostaderos donde se localizan las unidades de producción y del acceso al mercado para la comercializar estos productos, que en su mayoría venden a intermediarios a puerta de corral.

Después de la nacencia el cabrito se alimenta de leche que obtiene directamente de la madre, por lo tanto, se debe de vigilar para que mame uniformemente las dos tetas con el fin de no recargar la ubre ordeñando la leche sobrante para evitar la presencia de mastitis. Una vez destetadas las crías, la cabra se sigue ordeñando hasta que se seca, el producto obtenido se destina a la fabricación de queso fresco artesanal, llamado cuajada, el cual se vende a intermediarios que acuden a la unidad productiva.

La leche de cabra es un alimento completo, ya que, posee los nutrientes necesarios para la alimentación y crecimiento, además de presentar una proporción más alta de sólidos no grasos, lo que le da una mayor capacidad de mantener sus propiedades y por lo tanto mejora su calidad de conservación; hay que señalar que la mayor parte de leche se destina para fabricar quesos y otra parte para el autoconsumo productivo para alimentar los cabritos o el autoconsumo familiar.

La producción de leche depende del periodo lactancia de la cabra y al mismo tiempo del sistema de producción y de la alimentación, encontrándose lactancias hasta 180 días; cabe mencionar que la producción de leche aumenta con la edad y el número de partos, por lo tanto, existe una relación entre el mes de parto, el nivel de producción y la duración de la lactación, generalmente los primeros partos se obtiene mayor cantidad de leche.

La producción que se obtiene anualmente depende del tamaño del hatu, pero se estima que una cabra vientre produce al año de 90 a 100 litros y aproximadamente un cabrito al año, bajo condiciones de pastoreo extensivo.

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO DEL EJIDO EL TEJOCOTE, MUNICIPIO DE GENERAL CEPEDA, COAHUILA.

En el ejido El Tejocote (Clave censal 05011074) la producción caprina es una de las principales actividades, aunque también desarrollan la agricultura para la producción de maíz, frijol para el autoconsumo y forrajes para el consumo productivo del ganado; la mayoría de los productores se dedican a la cría de ganado caprino del que algunos de ellos, obtienen la mayor parte de sus ingresos y otros, complementan el ingreso familiar, según sea el tamaño del hato. Esta actividad se caracteriza por el desarrollo de prácticas productivas en forma tradicional y empírica, pero con buenos resultados ya que las condiciones ambientales y la experiencia de los productores, los han colocado como uno de los más importantes y productivos en la región y en el municipio, pues concentran el 10.7 % de las unidades productivas y el 15.9% de las cabezas de ganado caprino, del total del municipio.

El ejido El Tejocote está ubicado a una considerable distancia, aproximadamente a 27 km de la cabecera municipal y 92 km de la ciudad de Saltillo, Coahuila, que sería el mercado natural para los productos caprinos. Esta actividad se ha mantenido, aun cuando en los últimos años, se estima una disminución considerable, como lo han manifestado algunos de los productores entrevistados. Existen dos razones principales que han provocado esta disminución: a). El pastoreo abierto en los agostaderos se realiza fuera del perímetro de los terrenos ejidales, en la sierra de Parras, a considerable distancia, en terrenos muy accidentados, por lo que el caprinocultor se ve en la necesidad de pernoctar en el lugar de pastoreo, y algunos de ellos por su avanzada edad, han optado por disminuir el tamaño del hato, o en algunos casos retirarse de la actividad. Por otra parte, la relativa cercanía con la Zona Industrial de Derramadero del municipio de Saltillo, que les ofrece una mejor oportunidad trabajando en las empresas de esa región con un ingreso fijo y prestaciones laborales, por lo que los jóvenes ya no se dedican a la caprinocultura, sino que emigran a Saltillo, Coahuila, o en otros casos las empresas que requieren de mano de obra han establecido un sistema de transporte diario, para captar esa mano de obra en ese ejido.

La finalidad de este capítulo es presentar la información diagnóstica del ejido El Tejocote, Municipio de General Cepeda, considerando fundamentalmente las actividades productivas y particularizando en la actividad caprina, con la finalidad de enmarcar la propuesta de producción en la unidad objeto de estudio, considerando las prácticas tradicionales y empíricas que se realizan para sustentar la factibilidad técnica para el mejoramiento del sistema que se propone desarrollar.

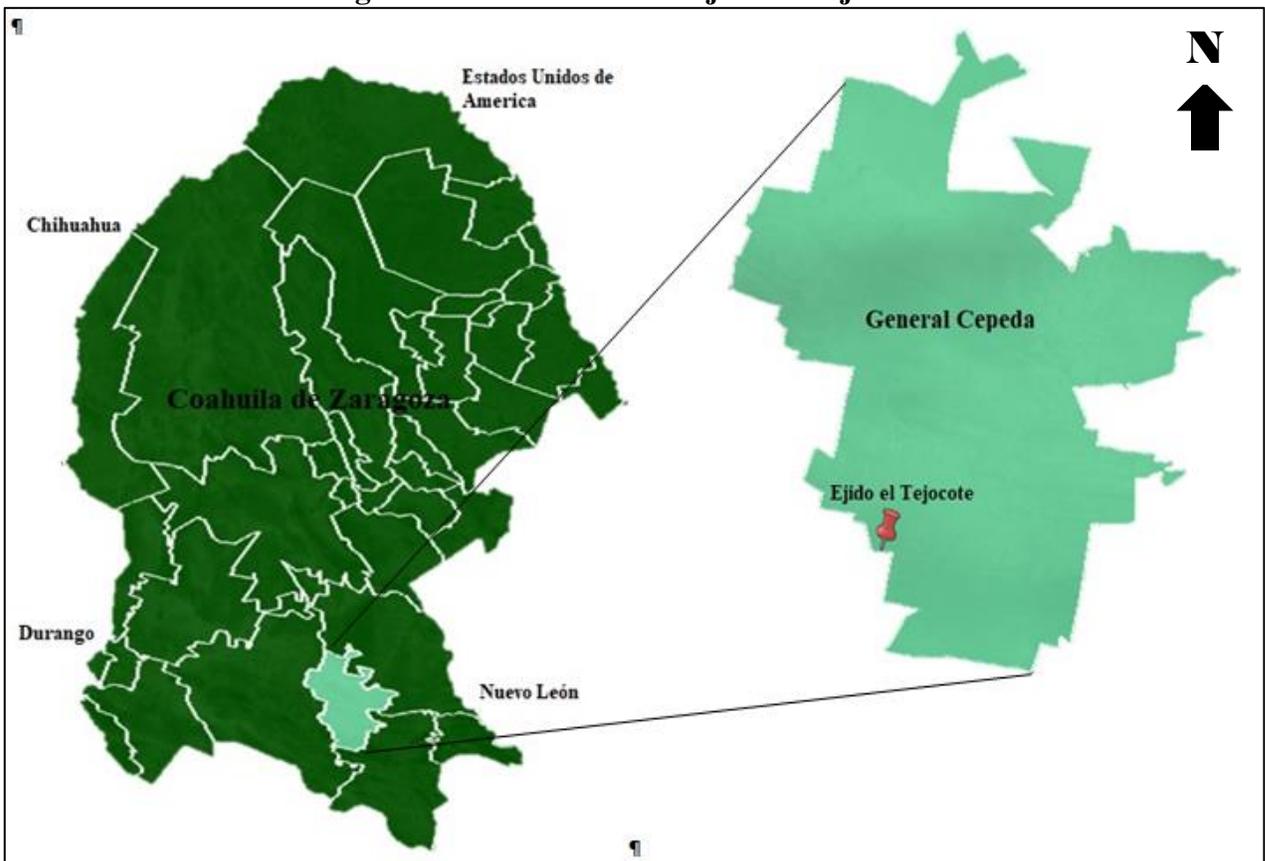
1. Antecedentes

El ejido El Tejocote se fundó en el año 1933 con una extensión de 1,062.50 ha, en los años 1940 y 1976 solicitaron una ampliación, por lo que actualmente tiene aproximadamente cinco mil has, en aquel entonces había 65 ejidatarios y 3 avocindados. El nombre del ejido se debe a que hace muchos años los arboles de tejocote eran abundantes, pero con el paso del tiempo se fueron destruyendo, por lo que, actualmente son muy escasos.

2. Ubicación geográfica.

El Ejido El Tejocote es una localidad con 65 viviendas ubicado al pie de la Sierra de Parras con las siguientes coordenadas $25^{\circ}18' 00''$ - $25^{\circ}20' 00''$ latitud Norte y $101^{\circ}34' 00''$ - $101^{\circ}38' 00''$ longitud Oeste; a una altura sobre el nivel del mar de 1779 metros, al suroeste del municipio de General Cepeda, colindando con el municipio de Parras de la Fuente. A una distancia de 27 kilómetros de la cabecera municipal, 20 km por la carretera pavimentada No. 105, Saltillo-Parras de la Fuente y 7 km por camino de terracería, que se encuentra en condiciones transitables todo el año, aunque en la temporada de lluvias se pone en mal estado, éste se prolonga al sur como vía de comunicación al Ejido Cinco de Mayo municipio de Parras de la Fuente, como se presenta en el Mapa 1.

Figura 1. Localización del Ejido El Tejocote



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

El ejido se ubica en la ladera norte de la Sierra de Parras, y las colindancias son: Al Norte con la carretera estatal 105, y los territorios de los ejidos Macuyú y Dos de Abril, municipio de G. Cepeda, al Sur con Tanque Nuevo y Cinco de Mayo, municipio de Parras de la Fuente, al Este con San Antonio de las Cabras y al Oeste con el Ejido La Presa, municipio de G. Cepeda. Así mismo al Oeste se encuentra la sierra de Parras de la Fuente donde se identifica varias escorrentías¹⁴ aprovechables para las actividades agrícolas y ganaderas, muchos de los caprinocultores aprovechan a esta sierra para pastorear su ganado caprino.

3. Extensión y clasificación de la tierra.

Ejido El Tejocote ocupa una superficie de 4,944.691788 has, las cuales se dividen en áreas parceladas, tierras de uso común, asentamiento humano, tierra de explotación colectivas, ríos, arroyos, cuerpos de agua y áreas especiales como se muestra en el Cuadro 2, según datos de PROCEDA obtenidos en el Registro Agrario Nacional, delegación de Coahuila. La región se clasifica en DGN47 y Dh47, sitios caracterizados por la presencia de especies como (lechuguilla, ocotillo, guajillo, candelilla, gobernadora, huizache, gatuno, granjeno, mezquite, hojaseñ, chaparro amargoso y diversas especies de zacate nativo), produciendo en un buen año 197.7 kg de forraje utilizable por ha, de acuerdo con la Comisión Técnico-Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) y el Coeficiente de agostadero (CA) es de 27.48 has por Unidad Animal (UA). En el cuadro 2 se muestra la superficie total del Ejido según su uso.

Cuadro 2. Distribución de superficie según su uso

Tipo de Área	Superficie (Ha)
Parcelada	519.31
Tierra de uso común	4,402.79
Tierras de explotación colectiva	0.00
Asentamientos humanos	22.59
Ríos, arroyos y cuerpos de agua	0.00
Áreas especiales	0.00
Superficie total	4,944.69

Fuente: Registro Agrario Nacional (RAN), Padrón e Historial de Núcleos Agrarios.

4. Recursos naturales y medio ambiente.

La región en que se ubica el ejido El Tejocote es característica de las zonas áridas y semiáridas del desierto Chihuahuense, su configuración fisiográfica corresponde a la subprovincia de las sierras transversales, gran sierra plegada, de los pliegues Saltillo-Parras, de la sierra madre oriental, donde los recursos naturales son aprovechados para la ganadería mediante el pastoreo

¹⁴ La escorrentía es una corriente de agua de lluvia que circula sobre la superficie de la tierra, buscando cauces naturales, se origina principalmente por la precipitación pluvial; circula y se extiende sobre el suelo una vez que se ha superado la capacidad de evaporización y de infiltración de la misma. Por tanto, la escorrentía recorre el suelo y se expande libremente por gravedad.

extensivo abierto, principalmente de ganado caprinos. Esta ubicación al pie de la montaña favorece la formación de escorrentías en época de lluvia formándose innumerables escurrimientos que forman arroyos de amplio cauce, aunque la mayor parte de ellos no son aprovechados para las actividades agropecuarias.

4.1. Clima

La temperatura y la precipitación pluvial son dos aspectos de importancia, ya que, repercuten en las actividades productivas como lo es la ganadería, agricultura de temporal y el aprovechamiento forestal. El Tejocote se localiza en la zona árida y semiáridas de la región Norte del país, donde el clima que predomina es seco semicálido (BSokw¹⁵)¹⁶ y con lluvias en los meses de verano y por lo tanto escasos recursos para las actividades agropecuarias, aunque, se ha observado en el último año que la precipitación ha sido mayor en comparación de los años anteriores.

La temperatura media anual es de 17.8 °C en el periodo analizado (1981-2010), ya que, no se cuenta con información de los últimos diez años. En el Cuadro 3, se presenta información de Temperatura Máxima, Media y Mínima, tomando como referencia la Estación Meteorológica Dos de Abril¹⁷, General Cepeda, Coahuila, por ser la más cercana al ejido objeto de estudio.

Cuadro 3. Temperatura promedio del Ejido El Tejocote (1981-2010)

Mes	Temperatura Máxima	Temperatura media	Temperatura mínima
Enero	22.6	10.8	4.9
Febrero	22.9	12.4	6.4
Marzo	28.2	16.2	9.3
Abril	30.7	19.1	11.8
Mayo	34.1	22.2	15.1
Junio	35.4	22.6	15.6
Julio	34.6	22.7	15.6
Agosto	33.4	22.4	15.3
Septiembre	32.7	20.6	14.1
Octubre	31.8	18.1	11.5
Noviembre	25.9	15.0	8.2
Diciembre	24.2	11.8	5.4
Promedio anual	29.71	17.83	11.10

Fuente: CONAGUA. Estación Meteorológica Dos de Abril, G. Cepeda Coahuila.

¹⁵ Árido, templado, temperatura entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

¹⁶ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Regiones Terrestres Prioritarias de México.

Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html>

¹⁷ Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Información Climatológica por Estado. Estación Dos de Abril, General Cepeda, Coahuila.

Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=coah>

El comportamiento de la temperatura media anual tiene una tendencia muy similar a lo largo de los años, presentando las temperaturas más bajas en los meses de enero a marzo y las más elevadas en los meses junio-agosto, además una temperatura máxima y mínima anual de 29.71 y 11.10 respectivamente.

Las actividades productivas como la ganadería y agricultura dependen en gran parte de la precipitación pluvial, pero aún más la agricultura de temporal como es el caso del ejido El Tejocote donde la mayoría de los productores se dedican a esta actividad y los resultados de la producción depende básicamente de la precipitación pluvial, por esta razón el recurso hídrico es uno de los más importantes, aunque en esta región el nivel de lluvia no es tan escasa como se registra en otras regiones del Estado y quizá unas de las razones es porque se encuentra ubicado a pie de la Sierra de Parras.

La agricultura de temporal presenta grandes riesgos para los productores, ya que, no cuentan con información que les permita tomar decisiones para sembrar o no sembrar sus cultivos en muchas de las ocasiones no tienen preparado sus tierras porque no saben si será buen o un mal año, por lo que, la mayoría complementa las actividades agrícolas con la caprinocultura, pues además de ser de menor riesgo, le permite generar ingresos a la mayor parte de los meses del año.

Al igual que la temperatura no se cuenta con datos mensuales de precipitación pluvial de la región, de manera que se tomó como referencia la Estación Meteorológica Dos de Abril por tener características similares y estar próxima a la localidad objeto de estudio. La precipitación acumulada anual en el período de 1981-2010, es de 413.4 mm. En el Cuadro 4 se presenta la distribución mensual de la precipitación pluvial.

Cuadro 4. Precipitación promedio mensual en el Ejido El Tejocote (1981-2010)

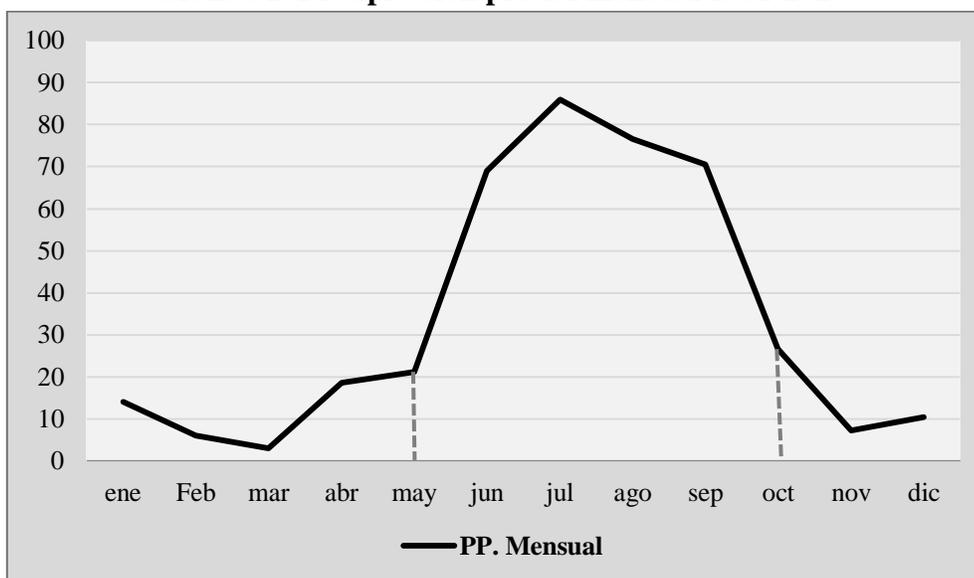
Mes	Precipitación pluvial normal (mm)	Precipitación pluvial acumulada (mm)
Enero	14.0	14.0
Febrero	6.0	20.0
Marzo	3.0	23.0
Abril	18.6	41.6
Mayo	21.1	62.7
Junio	69.0	131.7
Julio	85.9	217.6
Agosto	76.6	294.2
Septiembre	70.6	364.8
Octubre	26.6	391.4
Noviembre	11.6	403.0
Diciembre	10.4	413.4
Promedio mensual	34.09	

Fuente: CONAGUA. Estación Meteorológica Dos de Abril, G. Cepeda Coahuila

Como se observa en el Cuadro 4 y más objetivamente en la Gráfica 1, el período de mayor precipitación pluvial se concentra en los meses de mayo a octubre con el 84.6% de la precipitación pluvial anual, el resto de los meses son los más secos con apenas el 15.4%. En el período de lluvia la precipitación acumulada es de 349.8 mm por lo que los cultivos que se siembra no alcanzan grandes rendimientos, pero se tiene disponibilidad de forraje para la época de secas. Por otra parte, el ciclo de lluvia favorece a la vegetación del agostadero para la alimentación de las cabras, pero el resto del año son muy escasas las lluvias y apenas alcanzan 9.9 mm en promedio mensual, por lo que el productor se ve en la necesidad de complementar la alimentación del ganado con el forraje cosechado.

En la época de lluvia y dada la fisiografía del territorio hay múltiples escurrimientos que se pueden aprovechar, sin embargo, no se cuenta con la infraestructura para retener el agua.

Grafica 1. Precipitación pluvial mensual 1981-2010



Fuente: Construcción propia con datos del Cuadro 4.

Como comentario final se puede decir que las condiciones climáticas en el ejido no son favorables para las actividades agropecuarias, sin embargo, es el lugar dónde los productores tienen su tierra, y toda su vida han producido bajo estas condiciones.

4.2. Características y uso de suelo.

En el ejido se identifican cinco tipos de suelo; **a)** Xerosol, suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos con baja susceptibilidad a la erosión, **b)** Feozem, su capa superficial es suave y rica en materia orgánica y nutrientes, **c)** Litosol, suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 centímetros tiene características muy variables según el material que lo forma, **d)** Luvisol, tiene acumulación de arcilla en el subsuelo, es rojo claro y moderadamente ácido y de alta susceptibilidad a la erosión y **e)** Solonchak, presenta un alto contenido en sales en algunas partes de su suelo y es poco susceptible a la erosión.

La erosión del suelo se presenta mediante dos formas, la eólica e hídrica, la primera se caracteriza por ser ligera y la segunda por ser moderada ligera y en cuanto al uso del suelo la mayor parte es para uso pecuarios y representa el 89.04% del total, la extensión dedicada a la producción agrícola es menor, apenas es del 10.5%.

4.3. Hidrología.

En Ejido no existen corrientes de agua superficiales y son pocas las probabilidades de encontrar aguas subterráneas existen arroyos con corriente intermitentes por escurrimientos superficiales en las épocas de lluvias mismas que no son aprovechadas para las actividades agropecuarias, de igual manera se cuenta con tres pozos profundos, uno ubica a la salida de la carretera en dirección al Ejido 5 de Mayo, el otro se encuentra al centro del Ejido mismo que se destina para el abasto de las familias, con una profundidad aproximadamente de 6 m; además existe un manantial permanente cuyo escurrimiento pasa por en medio de la comunidad; El tercer pozo se ubica a la entrada del ejido y el agua se extrae mediante papalote. Pertenece a la región hidrológica Rio Bravo-Conchos, a la subcuenca hidrológica RH24-B-e y a la subcuenca aportante RH24-B-e 18.

4.4. Flora y Fauna.

La vegetación predominante es matorral desértico rosetófilo y micrófilo, en las partes altas de la sierra se puede localizar bosques de pino y encino. Existen principalmente plantas resistentes a las sequia como es la Lechuguilla, Biznaga, Mezquite, Nopales y gran variedad de Cactáceas, ya que el suelo es en su mayoría arenoso pedregoso. Otras especies que también abundan son el Zacate Silvestre, Ocotillo, Huizaches, Gatuño, Candelilla, Charniz y varias especies de palma como la Yuca Carnerosana más conocida como Samandoca. En la sierra del ejido se encuentran bosques formados por pino, encino, cedro, oyamel y en menor cantidad árboles de tejocote.

En cuanto a la fauna de la región, los mamíferos predominantes son los conejos, ardillas, liebres, ardillones y ratas de campo. Entre los reptiles se pueden encontrar lagartijas, víboras de cascabel y alicantes. También hay una diversidad de aves como son las palomas, urracas, codornices, cuervos, zopilotes y halcones. Así mismo se pueden encontrar coyotes y en menor cantidad zorras.¹⁸

5. Demografía y aspectos sociales.

El ejido El Tejocote es una población rural con un grado de marginación medio y rezago social muy bajo, de 180 habitantes de los cuales 105 son hombres y 75 mujeres, de la población total el 6.67 por ciento provienen de fuera del Estado de Coahuila Zaragoza, y además hay 9 avocindados. El grado de escolaridad promedio de los habitantes es de cuarto grado de primaria y solo el 9.44 por ciento de la población es analfabeto. La Población Económicamente Activa es de

¹⁸ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, (INAFED), Estado de Coahuila, General Cepeda.

77 personas, de los cuales 74 corresponde a hombres y solo 3 son mujeres, ya que, la mayoría se dedica al hogar. En el Cuadro 5 se presenta la distribución de la población por rango de edad.

Cuadro 5. Distribución de la población por rango de edad 2010

Edad	Personas
0-14	34
15-64	108
65 y más	38
Total	180

Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2010

Cabe señalar que la población adulta es mayor que la de jóvenes y se debe a que la mayoría de ellos se van a estudiar o trabajar en las ciudades cercanas, ya que, las condiciones de vida en la comunidad son cada vez más difíciles. Hay un total de 65 viviendas, pero solo 50 de ellas están habitadas con un promedio de 3.6 personas por vivienda; las casas deshabitadas se deben a que las personas cambian de residencia.¹⁹

5.1. Servicios con los que cuenta el Ejido.

Del total de viviendas habitadas el 100 % cuenta con luz eléctrica, el 96 % con agua entubada, 94 % tiene excusado o sanitario, el 68 % cuenta con radio, el 66 % tiene televisión, un 34 % cuenta con vehículo propio y solo el 4 % tiene teléfono fijo y el mismo porcentaje corresponde a teléfono celular. Para la distribución de luz eléctrica se cuenta con 4 bancos de transformación y para el abastecimiento de agua de la población hay un pozo profundo de 6 m de profundidad, con tanque de almacenamiento, además un ojo de agua permanente equipado con bomba y tubería la cual llega al ejido.

Cuentan con una escuela primaria de nombre Porfirio Rodríguez y Preescolar Comunitario (CONAFE), un salón para juntas ejidales, dos parques recreativos, una tienda DICONSA donde las familias adquieren productos de la canasta básica y dos tiendas de abarrotes; no se cuentan con un centro de salud, pero hay una titular y seis promotoras que atienden en la comunidad; en cuanto a religión existen dos iglesias, católica y evangélica-apostólica, además, hay un medio de transporte que sale de Saltillo con destino al Ejido pasando por General Cepeda.

6. Recursos y actividades productivas.

Para las actividades agropecuarias se cuenta con tres pozos y tres tanques de almacenamiento equipados con bomba para la extracción del agua y en cada uno de estos se encuentra un banco de transformación, dos tanques de almacenamiento que se usa tanto para abastecimiento humano así como para actividades pecuarias y uno se utiliza únicamente para abrevadero el cual funciona

¹⁹ INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Disponible en: <http://coahuila.gob.mx/micrositios/index/datos-municipios>

por medio de un papalote con panel solar, cuentan con un baño de inmersión para el ganado y cercos perimetrales de alambre de púas; cabe señalar que el tanque para abrevadero se utiliza muy poco y el baño de inmersión no es usado según información de los productores. Además, en el Ejido cuentan con un tractor e implementos y una cosechadora de forraje que son de propiedad privada, pero que realiza trabajos de maquila, como es barbecho (\$1,200.00/ha), rastra (\$800.00/ha) y corte-empaque de forraje (\$ 25/paca).

6.1. Actividades productivas

Las principales actividades productivas que se desarrollan en el ejido El Tejocote es la agricultura bajo el régimen de temporal, la ganadería y muy poco aprovechamiento forestal; de estas actividades los productores obtienen sus ingresos y además alimento para satisfacer sus necesidades. Cuenta con un total de 519 hectáreas para actividades agrícolas donde cada productor tiene en promedio 6 ha y a su vez solo siembran de 1 a 3 ha, ya que, las actividades de siembra se realizan de manera tradicional y la mano de obra asalariada para estas labores es escasa.

6.1.1. Agricultura.

La siembra de maíz y frijol de temporal se realiza principalmente para autoconsumo, ya que, las condiciones climatológicas como es la precipitación no son favorables para esta actividad y además la aplicación de tecnología es deficiente, obteniendo rendimientos bajos; 1 tonelada/ha de maíz y 0.5 tonelada/ha de frijol, por lo tanto, no se genera excedente; después de la cosecha los esquilmos se aprovechan como forraje. También se lleva a cabo la siembra de forraje para autoconsumo productivo como es avena, alfalfa y trigo, los cuales su siembra es más conveniente por el tipo de clima predominante en la región.

6.1.2. Ganadería.

En cuanto a la actividad pecuaria predomina el ganado caprino, siendo una de las actividades principales para los productores y mediante la cual obtienen la mayor parte de sus ingresos con la venta de los productos obtenidos; carne (cabrito en pie y ganado adulto para abasto), leche y queso; también hay presencia de ganado bovino, ovino y porcino, pero en menor cantidad. La ganadería en la región se realiza mediante el sistema de pastoreo en los agostaderos del ejido aplicando conocimientos empíricos tradicionales.

7. Descripción de la caprinocultura en el ejido El Tejocote.

La explotación de cabras en el Ejido representa una de las actividades más importantes, ya que, 35 ejidatarios se dedican a la cría de caprinos, siendo esta su principal fuente de ingresos mediante la venta de cabrito en pie y queso. Los productores tienen hatos generalmente de ganado criollo y en menor proporción ganado encastado, esta actividad productiva se caracterizan

por realizar un manejo empírico de la unidad, es decir, alimentan el ganado mediante el sistema de pastoreo extensivo, y en tiempos de sequía suministran alimento complementario como puede ser, alfalfa, sorgo o avena, no aplican tecnología, no tienen un manejo de sanidad adecuada, no planifican la reproducción del hato, no tienen un registro del ganado ni de los costos de producción, por lo que el nivel de productividad es bajo.

Actualmente existen 35 productores con una unidad de producción caprina, mismos que poseen un total de 3,238 cabezas de ganado caprino, con un promedio de 95 cabezas por productor. El inventario de cabras en el Ejido ha disminuido y una de las principales razones es que los jóvenes prefieren trabajar en las fábricas en localidades urbanas cercanas, por lo tanto, escasea la mano de obra para el pastoreo del ganado, la propuesta que se hace en el presente proyecto puede ser una solución ante este problema. En el cuadro 6 se muestra el inventario de cabras de manera estratificado según las cabezas que tiene cada productor.

Cuadro 6. Estratificación del inventario en el Ejido

Rango (Cabezas)	Productores	Por ciento	Cabezas	Porcentaje
Hasta 50	14	40.0%	457	14.1%
51 a 100	8	23.5%	537	16.6%
Más de 100	13	38.2%	2,244	69.3%
Total	35	100%	3,238	100%

Fuente: Elaboración propia con datos levantados en campo.

La estratificación de unidades de producción por número de cabezas es importante, ya que, permite clasificar a los productores en pequeños, medianos y grandes. En el Cuadro 6 se puede observar que, el 40.02% corresponde a pequeños productores, sin embargo, solo poseen el 14.1% del inventario, el 23.5% son productores medianos con el 16.6% del inventario y por último el 38.2% se consideran grandes productores con más de 100 cabezas, además de que poseen el 69.3% del total de ganado caprino en el Ejido.

8. Comercialización de productos obtenidos de la actividad agropecuaria.

Los productos obtenidos de la agricultura de temporal, maíz y frijol, se destina para el autoconsumo familiar, ya que, se obtiene rendimientos muy bajos sin poder generar excedentes. La siembra de forraje avena, sorgo y alfalfa se destina principalmente para autoconsumo productivo y en ocasiones se comercializan; la venta se realiza entre los mismos productores o con los ejidos cercanos, en pacas de 30 o 50 kg. Los precios a los que se vende las pacas de alfalfa, avena y sorgo son de \$120.00, \$70.00 y \$60.00 respectivamente.

Los productos que se obtienen de la caprinocultura son carne (cabrito en pie de 45 días y ganado adulto para abasto), leche y queso. La venta de cabritos se realiza a través de intermediarios que compran en pie y a puerta de corral a un precio de \$ 800.00 los de primera y \$ 500.00 los de segunda, para después vender al mercado de Monterrey principalmente a los restaurantes; los animales adultos para abasto son llevados al mercado de Matehuala, S. L. P., a través de intermediarios, en ésta ciudad se ha creado un centro de acopio regional y de dónde el ganado es

reenviado a entidades federativas de la región centro del país. En cuanto a la leche la mayor parte se transforma en queso con peso por pieza de 400 a 500 gramos y es vendido a intermediarios que llegan cada semana al ejido; el precio de venta es de \$ 20.00 por pieza.

CAPITULO III

PROPUESTA TÉCNICA Y VIABILIDAD ECONÓMICA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN PASTOREO EXTENSIVO CONTROLADO EN AGOSTADERO CON CERCO PERIMETRAL, EN UNA UNIDAD CAPRINA.

La presente propuesta rompe con el sistema tradicional de pastoreo extensivo dominante en la región árida del norte, el cuál practican más del 95% de los caprinocultores, el que consiste en recorridos para pastorear el ganado en el área comunal del ejido, actividad que se inicia por la mañana después de la ordeña de las cabras, sin que se tenga un plan de recorrido establecido con los demás productores de la localidad, para el aprovechamiento sustentable del recurso forrajero. Los rumbos de pastoreo se establecen empíricamente en función de las condiciones que se observen en el pastizal; muchos de ellos consideran en el recorrido la ubicación de algún abrevadero o disponibilidad de agua; cuando no existe este recurso, el suministro de agua se les da en corral después del pastoreo.

La propuesta contenida en este estudio, consiste en cercar perimetralmente un predio de 45 hectáreas de las cuales el 11.1% (5 ha), son susceptibles de aprovecharse en la agricultura y el resto (88.9%), 40 ha, es un agostadero con especies nativas de matorral y pastizal; el cuál se ha desarrollado en cuanto a capacidad forrajera en virtud de que durante poco más de diez años se estableció un cerco perimetral que excluye 31 ha, en el cuál pastorean las cabras en número menor a la capacidad de carga animal, lo que ha permitido un aumento en las especies forrajeras en forma natural; sin embargo, actualmente no se cuenta con una evaluación de campo que pudiera medir su condición. El usufructo del predio acordado con las autoridades ejidales de la localidad, es de 45 ha, sin embargo, el levantamiento físico realizado en el predio, resultó que sólo 31 hectáreas están cercadas.

En este capítulo en primer lugar se identifica la problemática y opciones de desarrollo, mediante estudio de campo realizado, analizando la experiencia y los resultados logrados en los años en que se ha manejado la unidad empíricamente; en segundo apartado se presentan las bases para el diseño de este sistema, luego se describe la propuesta del sistema de producción de ganado caprino mediante pastoreo extensivo controlado en el predio objeto de estudio. En el siguiente apartado se describe el inventario de los recursos disponibles en el espacio territorial, tales como las variedades de vegetación forrajera, las características fisiográficas, la disponibilidad agua, ganado, y recursos productivos con los que se cuenta; por último, se presenta la propuesta, considerando los aspectos de manejo técnico, el análisis de costos e ingresos y algunos indicadores económicos para determinar la viabilidad del mismo.

Como se mencionó en la introducción de este documento, el objetivo de la investigación es determinar la viabilidad técnica y económica de la UPC operada bajo el sistema de pastoreo extensivo en el predio con cerco perimetral y división en potreros, para ello es necesario diseñar la propuesta a partir de los recursos disponibles y considerar un manejo planeado del recurso pastizal y desarrollo del hato, hasta su capacidad de carga animal. Los resultados que se pretenden, son la reducción de mano de obra, (prescindiendo de un pastor permanente), aprovechamiento sustentable del pastizal, disminución de costos de producción, elevar la eficiencia productiva para que la unidad sea viable económicamente.

La unidad productiva caprina objeto de estudio ha logrado subsistir durante poco más de diez años operada de manera empírica y sin un objetivo de desarrollo, por lo que el productor no tiene elementos para determinar el tamaño y estructura del hato posible, ni un programa de manejo en este sistema productivo; tampoco cuenta con información sobre los resultados productivos y económicos durante éste período. Por lo tanto, en el análisis se incluyen los recursos disponibles y los que se requieren adicionalmente para, mediante las técnicas apropiadas, emitir juicios valorativos sobre su operación y resultados.

Ante la ausencia de información el propietario de la unidad no tiene la certidumbre sobre el manejo y desarrollo de la UPC. La forma de manejo de la unidad consiste en pastoreo del ganado libre en todo el predio y al atardecer, el ganado por rutina entra a un corral de manejo rústico, en el que ocasionalmente se les da complemento de forraje. En el corral se ubican un comedero móvil y los bebederos rústicos, lo que le ha permitido mantener un hato de aproximadamente de 50 cabezas, las cuales maneja en esas condiciones. Información proporcionada por el productor señala que durante todos estos años el ganado se ha mantenido bien físicamente e incluso en algunos años, ha rentado el predio para pastoreo de ganado bovino, sin que se haya visto afectada la capacidad forrajera del mismo.

Para el diseño de esta propuesta se cuenta con la anuencia del propietario de la UPC el Sr. Armando Llamas Rodríguez, quien aceptó que se realizara la investigación y además aportó la información disponible de su proyecto y la forma en que esperaba que funcionara. El propietario es un caprinocultor tradicional, heredó de su padre, junto con cada uno de sus hermanos un hato de ganado y continuó con la tradición de esta actividad. Durante mucho tiempo, al igual que la mayor parte de los ejidatarios de esa localidad, se han dedicado a la caprinocultura, la que alcanzó su auge hace poco más de una década, sin embargo, en los últimos años, ha empezado a declinar, por dos factores, la edad de los productores y la falta de relevo generacional de los hijos en la actividad, en virtud de que los jóvenes han buscado opciones laborales en la industria; en consecuencia, se ha presentado en la localidad y la región una gran escasez de mano de obra para el pastoreo de las cabras.

Cuando inició con el sistema productivo antes mencionado, fue precisamente porque, por su edad y otras ocupaciones, ya no estaba en condiciones de pastorear el ganado en la sierra de Parras, que es el lugar cercano más apropiado para la alimentación del ganado; lo anterior aunado a la posesión de un predio de 45 has muy cercano al poblado; de las cuales 15 ha corresponden a la

dotación ejidal y el resto es un área de uso común, que por acuerdo de la Asamblea Ejidal se le concedió el derecho de uso por tiempo indeterminado, por lo que procedió a cercarlo perimetralmente y ante la circunstancia anterior, empezó a dejar el ganado caprino suelto en ese predio.

1. La problemática y oportunidad de desarrollo identificada.

Como se mencionó en el Capítulo II, una de las regiones del municipio de General Cepeda, con mayor inventario de cabras y mejores resultados productivos corresponde al suroeste del mismo, en dónde se ubica el ejido El Tejocote; en el que se desarrolla la caprinocultura como una de las actividades productivas de mayor importancia; actualmente 34 productores cuentan con una UPC, de la cual obtienen la mayor parte de sus ingresos con la venta de los productos obtenidos; cabe señalar que con el paso del tiempo el número de cabezas de ganado caprino ha disminuido, ya que, en el año 2001 se registraron 4,256 cabezas y para el 2017 se redujo a 3,238²⁰. Una de las principales razones que ha causado esta disminución, es la edad avanzada de los caprinocultores lo cual los obliga a tener un hato más pequeño o en ocasiones retirarse de esta actividad, mientras que los jóvenes prefieren trabajar en la industria que se encuentra en la Zona de Derramadero, al sur del municipio de Saltillo, Coahuila, donde les ofrecen una mejor oportunidad, con un salario fijo semanal y prestaciones laborales, por lo tanto, en el ejido no hay mano de obra disponible para el pastoreo de cabras.

La mayoría de los caprinocultores realizan esta actividad bajo el sistema de pastoreo extensivo en los agostaderos comunales del ejido; sólo en la UPC del Sr. Llamas Rodríguez se realiza el pastoreo de manera diferente, en un predio de 45 ha con cerco perimetral en 31 ha, en el que las cabras están confinadas, pero pastorean libremente en toda su extensión. Con este sistema no requiere de manera permanente un pastor que maneje el ganado, solo se atiende el hato por las mañanas para la ordeña, suministro de agua y forraje, el ganado sale libremente hacia el área de pastoreo, aunque actualmente el predio no tiene subdivisiones para un manejo rotativo de potreros. Con este sistema el productor ahorra mano de obra, por lo que de esta manera ha dado solución al problema de falta de pastores; por otra parte, ha disminuido los costos de producción ya que el pago de sueldo representa una parte significativa de los costos de producción.

2. Bases para el diseño de la propuesta.

Se consideran cuatro elementos básicos que son necesarios para el diseño del proyecto y que son: a) Manejo sustentable del predio, principalmente del pastizal. b) Recursos con que cuenta y requerimientos de inversión para complementar las instalaciones y equipamiento c) Aplicación de recursos tecnológicos intermedios, d) Planeación del desarrollo del hato y manejo productivo eficiente, e) Que la unidad de producción sea viable económicamente.

²⁰ Valdes S. R. et al. Perfil de la Caprinocultura y Ovinocultura en el municipio de G. Cepeda, Coahuila, 2001. Nota: La información correspondiente al año de 2017, se obtuvo en campo.

2.1. Manejo sustentable del predio.

El soporte principal del proyecto es el espacio territorial y los recursos naturales disponibles, por lo que para su manejo sustentable es necesario considerar de manera integral todos sus recursos, tales como suelo, aprovechamiento de las escorrentías, que es el agua de lluvia que fluye libremente sobre la superficie de un terreno y el pastizal, considerando la condición fisiográfica y medio ambiente en que está ubicado el predio.

La ubicación del predio está al pie de una loma alta en las siguientes coordenadas $25^{\circ} 16' 59''$ - $25^{\circ} 17' 23''$ - de latitud Norte y $101^{\circ} 36' 19''$ - $101^{\circ} 36' 31''$ longitud Oeste a una altura de 1,840 msnm, en la parte sur y en la norte con 1,794 msnm; con una pendiente de sur a norte de 2.5% por lo que la escorrentía principal capta un volumen considerable de agua, la cual se retiene mediante un bordo de tierra actualmente deteriorado; después del bordo tiene trazo de curvas a nivel con el fin de evitar erosión hídrica, además de mantener en toda la extensión del predio cubierta vegetal, lo anterior evitaría pérdidas de suelo.

En virtud de que el predio no cuenta con fuente de abastecimiento de agua, es necesario aprovechar la escorrentía principal ubicada en la parte sur al centro del predio; el cauce del agua es natural en una cárcava de dimensiones de 3.50 m de ancho y 3.15 m de profundidad y una longitud de 172 metros que desemboca en el bordo de abrevadero, el cual está en malas condiciones y tiene una ruptura en la parte central, pero necesariamente se tiene que contemplar como uno de los requerimientos para hacer viable el sistema de producción.

La propuesta que se plantea es el sistema de producción extensivo en agostadero con cerco perimetral en las 31 hectáreas disponibles y dividido en potreros para la rotación del ganado caprino. En la parte noroeste del predio se dispone de cinco hectáreas de uso agrícola para siembra de forraje: en primavera verano (P/V) sorgo forrajero y en otoño invierno (O/I) avena forrajera, destinados para consumo del ganado. Esta es la inversión principal en instalaciones y base del sistema, pues ha sido fundamental en el desarrollo del pastizal, ya que, tiene poco más de diez años con el cerco y baja carga animal, lo que ha permitido un aumento en la densidad de matorral y zacates nativos en las diferentes áreas.

Para hacer posible el manejo del ganado en estas condiciones, se requiere el diseño de un corral de manejo seccionado conforme a la estructura del hato y con instalaciones y equipamiento adecuado para que el ganado pueda acceder y salir libremente a pastorear en los diferentes potreros.

2.2. Recursos con los que cuenta la UPC y requerimientos de inversión.

El proyecto se elabora considerando los recursos actuales con que se cuenta, para aprovechar el espacio territorial y las instalaciones que están en condiciones de utilización, por lo que a continuación se describen cada uno de ellos, considerando únicamente la extensión comprendida en el cerco perimetral, que es de 31 hectáreas.

2.2.1. Espacio territorial y recurso naturales.

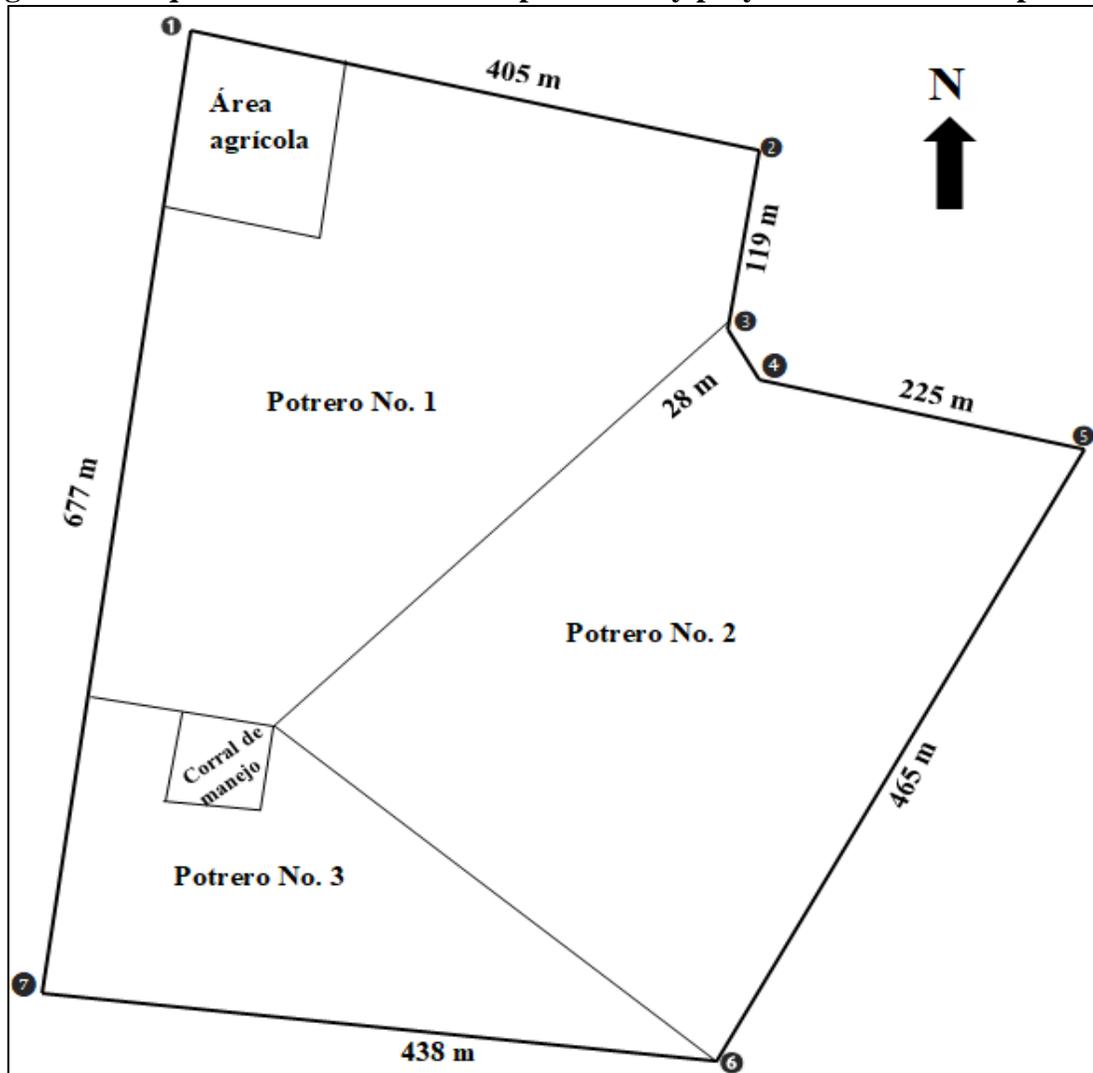
La unidad de producción objeto de estudio se encuentra al pie de la Sierra de Parras a 3 km del núcleo de la población, por el camino de terracería al ejido Cinco de Mayo, Parras de la Fuente, Coahuila, hacia el sur, se recorre una distancia de 2 km, para desviarse un km a la izquierda para llegar a la ubicación del predio en el punto NO, de acuerdo al croquis que se presenta en la Figura 1, con las coordenadas 25° 17' 23'' de latitud Norte y 101° 36' 31'' longitud Oeste a una altura de 1794 msnm. En este último tramo para llegar al predio se requiere cruzar un arroyo de 10 m de ancho, que sólo en épocas de lluvia existe corriente de agua.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, la unidad de producción cuenta con un espacio territorial de 45 ha, de acuerdo a la información proporcionada por el productor, sin embargo, en el levantamiento en campo realizado en el sitio del proyecto el cerco perimetral abarca únicamente 31 has²¹. Con las dimensiones que se presentan en el Figura 1. El predio está ubicado en la parte sureste del territorio ejidal, colindando con el Ejido de San Antonio de las Cabras. La parte más elevada está hacia el sur en una loma alta a una altura de 1,840 msnm, con un pendiente sur-norte aproximada de 2.5%. Es un polígono irregular de siete lados con un perímetro de 2,357 m cercado con malla borreguera de un metro de alto y posta de madera de 1.50 m cada seis metros; en la parte superior de la malla tiene una protección de alambre de púas de un hilo. En algunos lados el cerco está deteriorado y en dos tramos no existe, por lo que se aprovecha las plantas de maguey y ramas que sirven de cerco.

En la parte más alta que se ubica al sur se pueden encontrar especies forestales como el pino piñonero y cedro principalmente. En la Figura 2 se muestran las diferentes áreas, las cuales se presentan sin escala. El suelo predominante es el Feozem, suave y color gris, rico en materia orgánica que favorece la vegetación nativa y siembra de cultivos forrajeros, también existe un suelo rojizo pedregoso en una pequeña superficie; área en la que los arbustos y pastos no tienen un buen desarrollo.

²¹ Los datos del levantamiento en campo y cálculos para determinar el área se incluyen en el Anexo 1.

Figura 2. Croquis del terreno con cerco perimetral y proyecto de división de potreros



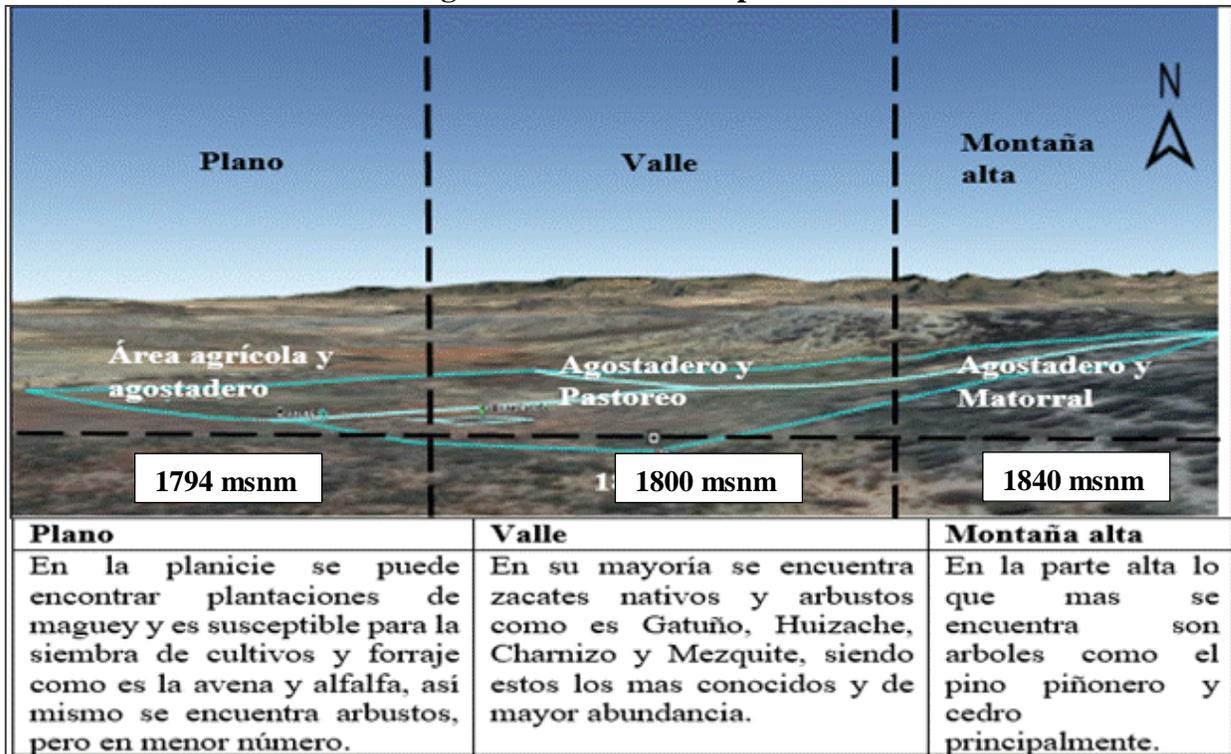
Fuente: Elaboración propia con datos de levantamiento en campo.

Como se observa en la figura anterior del predio de 31 ha, en la parte NO se ubica el área agrícola, el corral de manejo en la parte sur cercana al camino de acceso principal. El trazo de los tres potreros, convergen al ángulo NE del corral de manejo en el que se ubicarán las puertas de salida a cada uno de ellos.

Para mejor visualización horizontal de predio se ha elaborado un Transecto²² que muestra los tres principales niveles del predio y su característica, el cual se presenta en la Figura 3.

²² El Transecto es un gráfico longitudinal o corte transversal de un predio o terreno, en el que se representa las características fisiográficas, recursos y actividades que se realizan en el mismo.

Figura 3. Transecto del predio



Fuente: Construido con base a mapa obtenido de Google Earth y datos del levantamiento en campo.

- **Recurso de vegetación forrajera.**

La mayor parte del predio cuenta con cubierta vegetal de las especies de la región, entre ellas diversas variedades de zacates nativos entre las cuales se identifican el Banderita amacollado, Navajita y Barba de Chivo, los dos primeros son perennes y el tercero es de ciclo anual. El tener cercado el predio, ha permitido un mejor aprovechamiento de éstas especies forrajeras para la alimentación del ganado. Se estima que el zacate cubre una superficie aproximada del 30% del total, sin embargo, es importante mencionar que en el área de matorral y de bosque, también existe este recurso. La vegetación arbustiva y matorral cubre aproximadamente una superficie del 39.1% de diferentes especies, tales como: El Charniz, Mezquite, Huizache, Gatuño y Agrito, forraje apetecible para el ganado. En la parte sur del predio, parte alta se encuentran árboles como Cedro y Pino piñonero que se aprovecha como sombra de los animales. En el cuadro siguiente se muestra el tipo de vegetación con el que cuenta el predio.

Cuadro 7. Vegetación forrajera en el predio

Especies de Zacate del sitio	Principales arbustivas
Zacate banderita amacollado perenne	Charniz
Zacate navajita perenne	Mezquite
Barba de chivo anual	Huizache
	Gatuño
	Agrito

Fuente: Elaboración propia con información levantada en campo.

La distribución de las especies vegetales y otros recursos productivos que ocupan parte de la superficie del predio se ha estimado mediante la observación directa y la medición utilizando la herramienta de Google Earth, como se puede ver en el cuadro 8.

Cuadro 8. Superficie que ocupan los diferentes recursos naturales y productivos en el predio

Descripción	Hectáreas	Por ciento
Escorrentías	0.3	1.0
Matorral	12.1	39.1
Pastizal	9.3	30.0
Parcela agrícola	5.0	16.1
Montaña	3.5	11.2
Represa	0.2	0.7
Corral	0.6	2.0
Total	31.0	100.0

Fuente: Levantamiento de campo y medición mediante la herramienta Google Earth.

Con la información anterior se advierte que existe el recurso forrajero para mantener un hato caprino, pero se requiere estimar la capacidad de carga animal para determinar la estructura y tamaño del mismo.

- **Recurso hídrico.**

Actualmente no se cuenta con una fuente de abastecimiento de agua cercana, por lo que el productor tiene que acarrearla en camioneta pick up, desde el núcleo de población del Ejido, hasta el predio, a una distancia de tres km, utilizando tambores cilíndricos de 200 litros, misma que almacena en el área del corral de manejo, en un tanque de quinientos litros, de los llamados rotoplas.

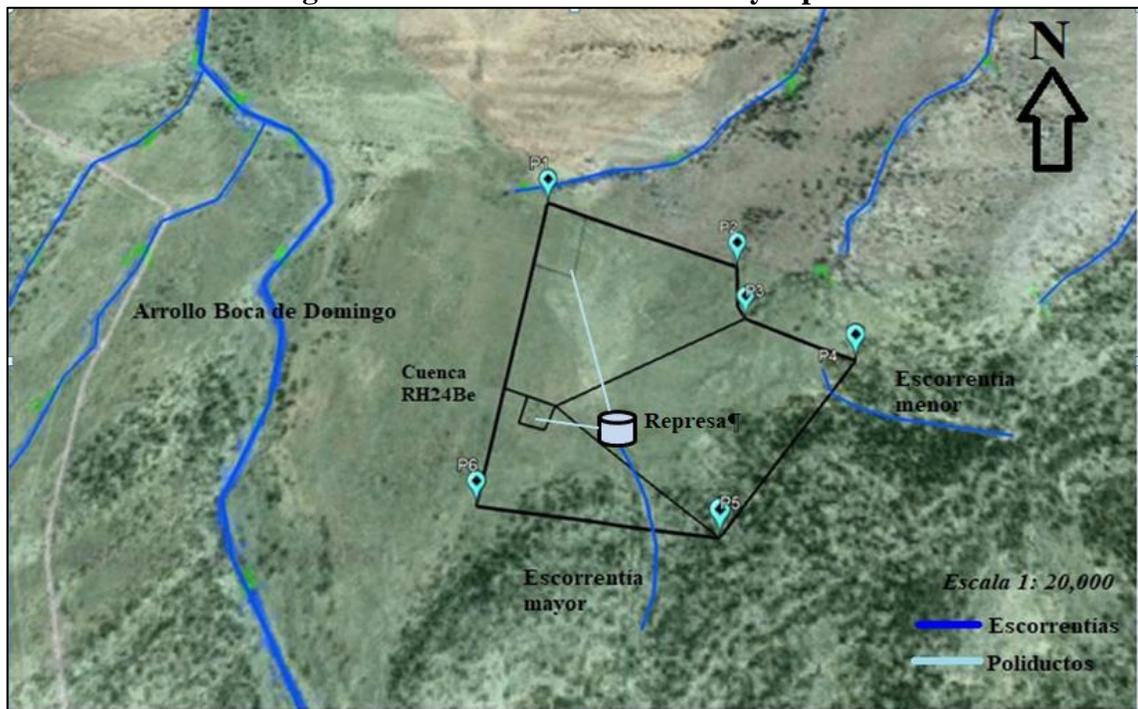
En la región la precipitación pluvial es superior a los 400 mm anuales con dos épocas al año, en los meses de mayo a octubre en la que ocurre el 85% del total de lluvia, y en el resto del año el 15%; registrándose anualmente un promedio de 33 días de lluvia, sin embargo, todos los meses del año llueve, aunque sea por lo menos un día al mes. La época de lluvia es de aproximadamente de 26 días con un promedio por día de 12.5 mm. El escurrimiento de la lluvia fluye sobre la superficie del terreno hasta el cauce más cercano. En un evento de lluvia, cuando la intensidad de la misma es superior a la tasa de infiltración, se produce un almacenamiento superficial que primero llena las depresiones del terreno, y luego fluye por la escorrentía, pudiendo ser conducida a un almacenamiento artificial. Lo anterior es importante conocerlo ya que la escorrentía no sólo depende del nivel de precipitación, sino también de la infiltración y la conformación del relieve. La tasa de escurrimiento dependerá del volumen del almacenamiento y de la pendiente y rugosidad del terreno.

Al Sur del predio se encuentra la escorrentía con las siguientes coordenadas 25° 16' 59.87'' latitud Norte y 101° 36' 23.82'' longitud Oeste, proveniente de la Sierra de Parras, con una profundidad de 3.15 m y 3.50 m de ancho, pasando por en medio del predio, por lo que se

propone reparar un bordo existente y convertirlo en una represa para captación de agua en los meses de lluvia, misma que estará ubicada en las coordenadas 25° 17' 07.17" latitud Norte y 101° 36' 27.21" longitud Oeste a 172 metros del cercado en dirección al Norte; la represa abastecerá de agua para abrevadero y el excedente se aprovechará para el riego de los cultivos forrajeros que se tendrá en el área agrícola. Por lo que el requerimiento de inversión se presentará en el diseño correspondiente.

En la cárcava de la escorrentía principal y susceptible de aprovechamiento, en su primer tramo y más profundo, el fondo es de piedra caliza y en la parte próxima a la represa, el terreno es arcilloso, por lo que todo el trayecto es impermeable, además la poca pendiente del terreno en ese tramo, el flujo del agua es lento y por lo tanto se aprovecharía óptimamente al almacenarlo en la represa. El volumen de escurrimiento es posible medirlo, pero no se cuenta con los medios para hacerlo, por lo que, para determinar la captación de agua, nos basaremos en la experiencia del productor con el uso del bordo de retención de terrado, que captaba el agua, señalando que cuando estuvo en uso el bordo de abrevadero, se almacenaba agua para todo el año, manteniendo un nivel superior al 50%.

Figura 4. Ubicación de escorrentía y represa



Fuente: Google Earth y Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas

Para tomar la decisión con certidumbre, a continuación, se aplica el modelo FODA, analizando sistemáticamente la información diagnóstica para evaluar cada uno de los elementos de la situación interna enfatizando en las fortalezas y debilidades y externa en las amenazas y oportunidades de la UPC. Precisamente las siglas del modelo representan cada una de las situaciones mencionadas. Esto permite contar con elementos de soporte para seleccionar la estrategia de desarrollo más adecuada.

3. Selección de la propuesta estratégica aplicando el análisis FODA.

Aunque la UPC ya está establecida y en operación y no obstante que es una decisión tomada por el productor, se formula la matriz FODA para dar soporte y certidumbre a la decisión. Esta técnica de análisis diagnóstico para identificar el problema y la alternativa estratégica, es una herramienta útil para seleccionar la mejor alternativa en el diseño de proyectos de desarrollo, de esta manera, superar la forma empírica en que se opera actualmente.

La matriz FODA es una herramienta analítica fácil de aplicar que se formula a partir de la información diagnóstica de la unidad, y que por sus siglas significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, que corresponden respectivamente a la identificación de factores críticos positivos de la unidad, a las oportunidades positivas que se pueden aprovechar, utilizando las fortalezas. Otro elemento es la identificación de los factores negativos que hay que superar, las debilidades propias identificadas internamente y las amenazas como factor negativo externo, que pueden obstaculizar el desarrollo de la unidad. En el siguiente cuadro, se presenta la Matriz FODA, en su versión simplificada, pues no se dan valores a cada uno de sus factores.

Cuadro 9. Matriz FODA del sistema productivo caprino

<p>Fortalezas</p> <p>F1. Unidad Productiva Caprina dispone de 45 ha de terreno de las cuales 31 cuentan con cerco perimetral de 2,357 m. en el que se pastorean actualmente 50 cabezas de ganado caprino.</p> <p>F2. El productor cuenta con amplia experiencia en la caprinocultura y diez años manejando empíricamente este sistema.</p> <p>F3. En el espacio territorial existen recursos forrajeros para la alimentación del ganado y una escorrentía que pasa por el centro del predio.</p> <p>F4. El productor está dispuesto a aplicar el plan de manejo del predio y hato caprino que se proponga en el presente estudio.</p>	<p>Debilidades.</p> <p>D1. Las instalaciones para el manejo del ganado en este sistema, están deterioradas y son insuficientes para un manejo sustentable del predio.</p> <p>D2. No existe un aprovechamiento adecuado del recurso pastizal, ni del agua que fluye en la escorrentía principal en virtud de que el bordo de abrevadero está deteriorado.</p> <p>D3. El volumen de producción es bajo y la venta es individual; la forma de participar en el mercado es a través de intermediarios.</p> <p>D4. No se evalúa la eficiencia productiva y no se tiene información cuantitativa de los resultados de producción y económicos.</p>
<p>Oportunidades</p> <p>O1. En el ejido El Tejocote existen 34 caprinocultores interesados en organizarse para comercializar los productos y para desarrollar proyectos de beneficio común.</p> <p>O2. Este sistema único en la región puede tomarse como modelo a replicarse en aquellos lugares en que existan condiciones similares.</p> <p>O3. Las instituciones de gobierno que atienden las demandas del sector Rural, cuentan con programas de inversión para capitalizar a las Unidades Productivas Caprinas.</p>	<p>Amenazas</p> <p>A1. Que eventualmente se presenten enfermedades que afecten el ganado, ya que se han identificado brotes en la región, tales como la brucelosis.</p> <p>A2. Que las condiciones económicas de la Unidad cada vez sean menos favorables, por comercializar los productos a intermediarios.</p> <p>A3. Que la falta de manejo sustentable del predio deteriore las condiciones de los recursos naturales aprovechables.</p> <p>A4. La economía es inestable y puede impactar en el aumento de los materiales para la construcción e instalación de la unidad caprina.</p>

Fuente: Construcción propia con base en la información diagnóstica.

Con la información analizada en el cuadro anterior, se ha determinado que la selección de la estrategia a seguir para contrarrestar el principal problema de la unidad que es la escasez de mano de obra para el pastoreo del ganado caprino y la baja rentabilidad de la unidad es impulsar un **SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN PASTOREO EXTENSIVO CONTROLADO**. Esta selección estratégica es coincidente con el interés manifestado por el propietario de la UPC, desde que se acordó realizar el estudio correspondiente.

4. Requerimientos de inversión del proyecto.

Las instalaciones actuales para el manejo del ganado se encuentran en gran parte en estado de deterioro, por lo que no son apropiadas para el desarrollo del proyecto, por lo que se considera necesario su renovación y ampliación de acuerdo a los requerimientos de la propuesta, principalmente aquellas que permitirán dar viabilidad al sistema productivo y un manejo sustentable del predio.

4.1. Cerco perimetral.

El espacio territorial para el desarrollo del proyecto es de 31 ha de las 45 ha disponibles, con un perímetro de 2,357 m, de los cuales es necesario renovar el cerco en 1,242 m, correspondiente a la parte norte, con 405 m, al lado este con 837 m, en una primera etapa de inversión. El cerco de la parte sur y oeste mediante reparación y adecuación en algunos tramos aún es posible de continuar funcionando adecuadamente. La inversión necesaria para este concepto se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro 10. Cerco perimetral del predio

Concepto y Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Pesos)	Valor total (Pesos)
Malla borreguera de alambre galvanizado calibre 14.5, cuadro de 10 x 15 cm, un metro de alto, en rollos de 50 m de largo.	Rollo	25	800	20,000.00
Alambre de púas galvanizado, calibre 15, púas 16.5, distancia entre púas de 13 cm, en rollo de 300 m.	Rollo	5	850	4,250.00
Poste de acero tipo T de 1.83 m, instalados cada 6 m..	Pza.	210	60	12,600.00
Driver instalador de poste ganadero tipo T	Pza.	1	1,150.00	1,150.00
Clip manual para poste T, bolsa con 100 piezas.	Ciento	6	45	270.00
Postes de retenida para ángulos reforzados, de 1.83 m.	Pza.	7	135	945.00
Postes de 1.83 m de alto y 3' de diámetro, para soporte de puertas.	Pza.	4	150	600.00
Puerta ganadera galvanizada de 1.30 de alto por 3 m de largo, con travesaños horizontales.	Pza.	2	2,600.00	5,200.00
Abrazaderas para instalación de puertas	Pza.	6	150	900.00

Continúa...

...Continuación

Instalación de 210 postes 7 retenidas y 2 puertas	Unidad	219	50	10,950.00
Instalación de 1,242 m de malla borreguera y alambre de púas	Ml	1,242	8	9,936.00
Reparación y acondicionamiento de malla borreguera instalada	Ml	1,115	12	13,380.00
Acarreo de materiales	Viaje	1	1,500.00	1,500.00
Total				81,681.00

NOTA: La mano de obra será aportada por el productor y su familia, valorizada a precios de la región.

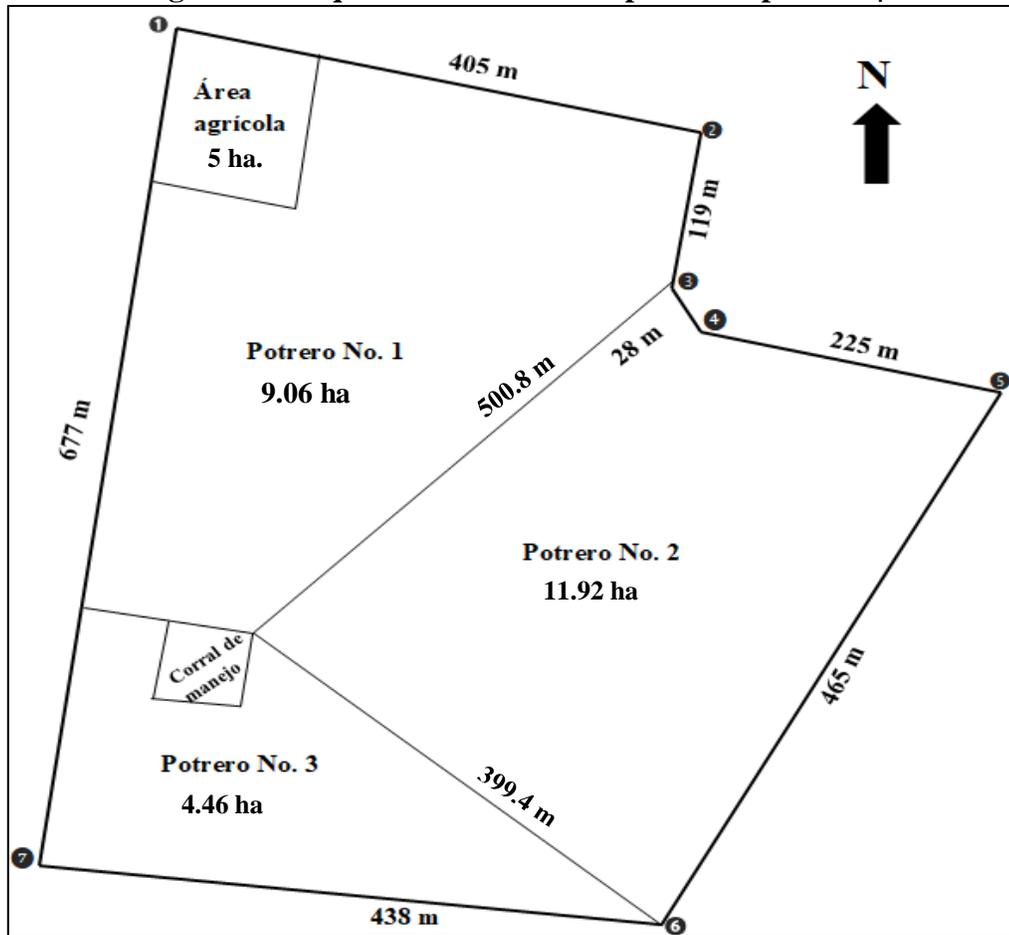
Fuente: Elaboración propia mediante consulta por internet a proveedores.

4.2. División del predio en potreros.

La división del predio tiene como propósito establecer potreros para rotación del pastoreo del ganado, con la finalidad de que haya un manejo sustentable del pastizal, que consiste en alternar el uso y descanso del agostadero para obtener un máximo resultado en la producción, en relación al número de hectáreas disponibles; lo anterior permite que entre cada ciclo de pastoreo el pastizal se recupere, favoreciendo la producción de semilla y la resiembra natural; para ello se requiere dividir el predio en tres potreros de acuerdo al diseño que se presente en la Figura 5, manteniendo el ganado en un número de días de acuerdo a la carga animal que se estime; además mejora el control del ganado en el espacio de cada potrero. Esto permite maximizar la productividad por unidad animal (UA) en relación a la producción de forraje por unidad de superficie del espacio territorial.

El predio es un polígono irregular de 31 ha de superficie el cual se dividirá tomando en cuenta la ubicación del corral de manejo, el que se ha diseñado con tres puertas en el lado noreste, cada una de las cuales se comunicará con un potrero, la primera con el Potrero 3, hacia el sur del predio, la segunda al centro, con el potrero 2 y la tercera que comunicará con el potrero 1. Este diseño de potreros requiere únicamente de tres divisiones las cuales se construirán de poste tipo T y con tres hilos de alambre de púas con una separación de 30 cm, que evitaría que el ganado se pasara a otros potreros, como se muestra en Figura 5.

Figura 5. Croquis de la división del predio en potreros|



Fuente: Diseño propio de acuerdo a las dimensiones del cerco perimetral.

La división del predio en potreros se realiza a partir de la ubicación del corral de manejo, el cual se construirá con tres puertas al lado NE, una para cada potrero, por lo tanto, los cercos divisorios de los potreros convergen en cada una de las puertas, que se numeran en el mismo orden de los potreros. El potrero 1, ubicado al Norte del corral de manejo tiene una extensión 9.06 ha para el pastoreo de ganado más las 5 ha de la parcela agrícola. La primera línea de división va del punto 3 del croquis hasta la puerta 1 del corral, con una distancia de 500.8 ml. La parte sur de este potrero tiene como línea divisoria un cerco que va desde la puerta principal de acceso al predio hasta el Corral de manejo que también le sirve de delimitación. El potrero 2, con una extensión de 11.92 ha para agostadero, comparte la línea divisoria con el potrero 1, y una segunda línea de división que va de la puerta 2 del corral de manejo al punto 6 ubicado en el ángulo SE del predio; la distancia es de 399.4 ml, en esta área se ubica la represa. Por último, el potrero 3, que comparte la línea divisoria sur del potrero 2, que va del corral de manejo al mismo punto 6 ya mencionado; en este potrero se ubica el corral de manejo, se tiene acceso a la represa para que el ganado pueda abrevar; también se ubica la puerta principal de salida del predio, y el camino de acceso. El material e inversión para realizar la división del predio en potreros se presenta en el Cuadro 11, el cual se incluye en seguida:

Cuadro 11. Requerimientos de material y costo para la división de potreros.

Concepto y Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Total (Pesos)
Alambre de púas galvanizado, calibre 15, púas 16.5, distancia entre púas de 13 cm, en rollo de 300 m.	Rollo	11	850	9,350.00
Poste de acero tipo T de 1.83 m, instalados cada 6 m.	Pza.	173	60	10,380.00
Postes de retenida para ángulos reforzados, de 1.83 m.	Pza.	4	135	540.00
Instalación de postes de acero tipo T	MO	173	50	8,650.00
Instalación de alambre de púas	MO	1,040	8	8,320.00
Total inversión				37,240.00

Fuente: Construcción propia con datos de campo y cotización de precios de diferentes establecimientos.

4.3. Instalación de cerco para el área agrícola.

El predio cuenta con cinco hectáreas que se han sembrado de maíz y forrajes anteriormente; el diseño para siembra es en melgas con divisiones internas de hileras de maguey, para la retención de agua y evitar la erosión del suelo, dado que la pendiente del terreno es de 2.5%. Está ubicada al noroeste del predio y cuenta con una puerta de acceso de tres metros. Se incluye en la Figura 5 del predio.

La superficie agrícola de 5 ha, es un polígono de 200 m al norte x 250 m al poniente, el cual le corresponde parte del cerco perimetral, solo se incluiría un cerco de exclusión del lado este y sur, con el fin de que el ganado no entre libremente a pastorear, sino que éste se realizará de manera controlada conforme al desarrollo vegetativo del cultivo de forraje.

A continuación, se describe los materiales que se requieren para hacer una división del predio y evitar el acceso de los animales como se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Materiales requeridos y costo del cerco de exclusión del área agrícola

Concepto y Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Total (pesos)
Poste de acero tipo T de 1.83 m, instalados cada 6 m.	Pza.	75	60.00	4,500.00
Postes de retenida para ángulos reforzados, de 1.83 m.	Pza.	1	135.00	135.00
Alambre de púas galvanizado, calibre 15, púas 16.5, distancia entre púas de 13 cm, en rollo de 300 m.	Rollo	5	850.00	4,250.00
Instalación de postes de acero tipo T	MO	75	50.00	3,750.00
Instalación de alambre de púas	MO	450	8.00	3,600.00
Total				16,235.00

Fuente: Construcción propia de acuerdo a datos levantados en campo y cotización de precios comerciales.

4.4. Aprovechamiento de una escorrentía y construcción de una represa.

Uno de los recursos principales para dar viabilidad al proyecto, es la disponibilidad de agua de manera permanente; actualmente no se cuenta con una fuente de abastecimiento, lo que obliga al acarreo en camioneta y tambores de 200 litros, desde el poblado ejidal hasta la UPC, lo que eleva los costos y además impide el crecimiento del hato, por la poca capacidad de almacenamiento.

Para el abasto permanente de agua, se contempla rehabilitar el bordo de abrevadero y aumentar la capacidad de almacenamiento. La reconstrucción se tiene diseñada de tal manera que el bordo actual, el cual tiene una fisura en la parte central, sea convertido en una represa que pueda resistir la fuerza de la corriente del agua en la época de lluvia. A continuación, se describen las modificaciones que se realizarán a partir de la ubicación actual y el ancho de la cárcava, lo que implica reforzar el bordo de tierra, ahondar el vaso de la represa para embalsar el agua y construir tres vertederos para desfogar el excedente de agua cuando se supere la capacidad de la misma, pues la mayor precipitación pluvial ocurre los meses de junio a septiembre, acumulándose una cantidad de 302.1 mm.

El bordo de la represa se diseña en forma semicircular con una longitud de 74 m. en la parte central se construye un vertedero con muro de 3 m de largo por 1 de ancho, con una profundidad de 1.50 m. Este vertedero se ubica en la parte central del bordo con un desnivel de 20 cm de profundidad, es decir la primera parte el muro es de 1.50 m de ancho y profundidad de 1.50 m y la segunda parte, de la misma medida, pero la profundidad es de 1.30 para que pueda empezar a verter agua cuando alcance su mayor nivel. En la parte lateral al terminar el bordo se construirán en ambos lados vertederos sencillos para desfogar el agua excedente y evitar que toda la fuerza del agua llegue a la parte central. Las dimensiones de los vertederos, son de: 1.50 de largo por 1 m. de ancho y 1 m de profundidad. El vertedero será de .75 m por 0.80 m de profundidad, ubicado al lado exterior del bordo. La construcción de los vertederos será de cemento ciclópeo (piedra y cemento).

El vaso de la represa tiene una profundidad de 1.50 m, en la parte más profunda dónde se ubica el vertedero principal, para luego ir disminuyendo la profundidad hasta 1 m. esto al inicio del mismo, y conforme se va acercando a la cola del vaso va disminuyendo hasta alcanzar una profundidad de 0.50 m. La distancia de la cortina de tierra compactada al inicio del vaso es de 50 m, así como el ancho, pero este se va reduciendo hasta llegar los 5 m, que viene siendo el ancho donde comienza el vaso de la represa y desemboca la escorrentía.

El vertedero principal contará en la parte posterior con pila de distribución para alimentar el tanque de almacenamiento de corrales, mediante una línea de tubo poliducto y con otra salida hacia la parcela, con una línea de conducción de 2" para alimentar un bebedero en la parte norte del predio y para riego de la parcela en dónde se sembrarán los cultivos forrajeros. Los otros dos vertederos se construirán uno a cada extremo, para en caso de que sea excesivo el volumen de

agua empiece a verter primero por los lados y evitar que la fuerza de la corriente pudiera dañar el bordo como sucedió anteriormente.

Se le denomina represa ya que se construirá en el cauce de la escorrentía que se ha ubicado, aprovechando la topografía del terreno y que su pendiente es menor, además en ese punto se ensancha de tal manera que el vaso de la misma tendría un diámetro aproximadamente de 50 m, con una capacidad de almacenamiento 915.5 m^3 .

En la Figura 6, se incluye fotografía del tipo de represa que se va a construir, el material requerido para el bordo se extraerá del mismo vaso. Se estima que se requieren 166.5 m^3 de tierra, al extraerlo se aumenta la capacidad de almacenamiento en un 13.5%.

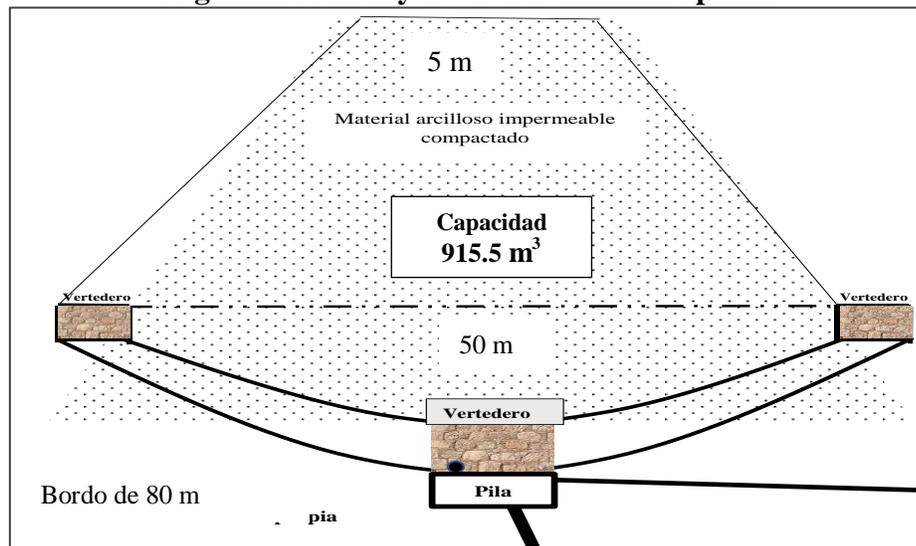
Figura 6. Tipo de represa existente y que se va a reparar



Fuente: Tomada en campo en un bordo similar.

Para el diseño de la represa se requiere contratar los servicios de un profesional especializado que realice los cálculos, por lo tanto, el costo de la formulación del mismo se incluirá en los conceptos de inversión.

Figura 7. Diseño y dimensiones de la represa



Fuente: Diseño propio de acuerdo a la existencia del bordo anterior.

4.4.1. Descripción y especificaciones de la represa.

El vaso de la represa tiene una profundidad de 1.5 m, al inicio del vertedero y conforme se va acercando a la cola del vaso va disminuyendo hasta alcanzar una profundidad de 0.50 m. La distancia del vertedero a la parte media del vaso es de 50 m, así como el diámetro en su parte central, pero este se va reduciendo hasta llegar los 5 m, que viene siendo donde comienza el vaso de la represa. Cuenta con tres vertederos, los cuales permiten que la represa no se desborde una vez que esta llegue a su límite de almacenamiento; dos se ubican en los extremos de lo que es la represa con las siguientes medidas, el primero y el segundo 1.50 m de largo por 1 m de ancho, y un tercero que se encuentra en la parte central junto a la pila de almacenamiento mide 3 m de largo por 1.00 m de ancho.

La cortina de la represa mide 80 m, de los cuales 74 m corresponden al bordo de tierra compactada y 6 a los vertederos, ya que, tiene forma de un medio círculo. El material necesario para su construcción se extraerá del vaso, evitando acarreo y además le da un poco más de profundidad, para incrementar su capacidad de almacenamiento.

La pila de almacenamiento, es donde se retiene el agua para después distribuirla en los distintos puntos como es el corral de manejo donde se tendrán los bebederos y para el área agrícola con el fin de aplicar riego a los cultivos forrajeros que se tendrán, esto en caso de que se genere un excedente. Las dimensiones son de 3 m de ancho por 1 m de profundidad y 1.50 de largo, con capacidad de 4.5 m³, misma que se construirá de concreto, para una mejor retención de agua, ya que, la evaporación es menor. Para construir la pila de almacenamiento se utilizará block de 15 X 20 x 40, cemento, dala de cerramiento, cimentación y armex de alambón de 1/4. Para la conducción del agua al corral de manejo de ganado y a la parcela de siembra de forrajes se utilizará poliducto de 1.5 y 2", con sus respectivas válvulas de paso.

- **Excavación y compactación.**

De acuerdo a los cálculos realizados, se hará una excavación y acarreo de material de 166.5 m³ que se extraerán del vaso de la represa, para esta actividad se usará un trascabo de neumáticos Caterpillar, con pala de 3 m³, la cual permite hacer un trabajo rápido y eficiente de acarreo, depósito y compactación del material en el bordo. De acuerdo a la capacidad del equipo y el volumen de material, se estiman 30 horas tractor para realizar los trabajos, lo que implica un costo total de \$ 18,000.00, considerando el precio unitario por hora de \$ 600.00.

- **Construcción de vertederos.**

Como antes se mencionó en la descripción de la represa se van a construir tres vertederos para asegurar que una avenida de agua eventual pueda desbordarla, por ello, además del vertedero principal, en cada extremo del bordo se construirán dos vertederos de concreto ciclópeo con las siguientes especificaciones: El vertedero principal tiene una longitud de 3 m por 1.5 m de alto y 1 m de ancho, con un desnivel de 0.20 en uno de los lados lo que disminuye la altura a 1.30 m para que empiece a verter agua cuando se ha alcanzado su máximo nivel. Se requiere un volumen de concreto ciclópeo de 4.2 M³. Para la construcción de los dos vertederos laterales de 1.50 x 1 x 1 y una parte de 0.75 para verter el agua de 0.80 m de profundidad. Para éstos se requiere un volumen de concreto ciclópeo de 2.70 m³. A continuación se presenta el Cuadro 13 con las especificaciones de los materiales.

Cuadro 13. Materiales y costo de la represa con capacidad de almacenamiento de 915.5 m³

Concepto y especificaciones	Unidad	Cantidad	Precios	Valor
Diseño y supervisión de la obra civil	Proyecto	1	8,000.00	8,000.00
Traslado de maquinaria y equipo	Viaje	1	1,500.00	1,500.00
Movimiento de 166.5 M ³ Tierra para el	M3	30	600.00	18,000.00
Apisonamiento de corona y laterales de	Horas	10	600.00	6,000.00
Construcción vertederos (M ³) (Mano de	MO	6.9	300.00	2,070.00
Cemento gris (bultos)	Bultos	42	200.00	8,400.00
Arena para ciclópeo (tonelada)	Tonelada	5.175	450.00	2,328.75
Piedra bola (tonelada)	Tonelada	7.452	400.00	2,980.80
Construcción de pila de 3 x 1.50 x 1 m (mano de obra)	MO	6	300.00	1,800.00
Block de concreto de 20 x 20 x 40 m	Pza.	75	10.00	750.00
Cemento pega block	Bultos	2	200.00	400.00
Piso de concreto de 3 x 1.50 m x 10 cm.	M3	0.45	894.10	402.35
Tubo PVC de 2 m de largo x 2" ancho,	MI	2	50.00	100.00
Tee de 4 " y reducción a 2 y 1.5" de PVC	Pza.	1	160.00	160.00
Válvula de paso de 2"	Pza.	1	470.00	470.00
Válvula de paso de 1.5"	Pza.	1	350.00	350.00
Conexión para poliducto de 2"	Pza.	1	65.00	65.00
Conexión para poliducto de 1.5"	Pza.	1	55.00	55.00
Materiales diversos	Unidad	1	3,116.00	3,116.00
Total				56,947.90

Fuente: Construcción propia con base al manual de SAGARPA. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Presas con cortina de tierra compactada para abrevadero y pequeño riego. (Con base en el Modelo formulado por el Colegio de Posgraduados). Los precios se cotizaron comercialmente.

4.5. Establecimiento de cultivos forrajeros

El área agrícola se ubica al norte del predio, actualmente se tiene una extensión de 4 ha para siembra de forraje, sin estar separada del área del agostadero en la que el ganado pastorea libremente. Para este proyecto se propone aumentar el área agrícola a 5 ha, en un polígono de 200 al Norte por 250 m, al poniente (Ver Figura 5), para la siembra de sorgo forrajero en P/V y avena forrajera en O/I, constituyendo la reserva de forraje para complementar la alimentación en la época crítica de invierno, cuando la disponibilidad de forraje en el agostadero es menor.

- **Sorgo Forrajero P/V**

Se seleccionó este cultivo como opción para el ciclo P/V, en virtud de que la mayoría de los productores de la localidad lo siembra en este ciclo, obteniendo buenos resultados en virtud de que la precipitación pluvial en los meses de mayo a octubre representa el 84.6% del total, alcanzando un promedio de lluvia acumulada de 349.8 mm. Por otra parte, es un cultivo que se ha adaptado bien en este ciclo, pues en Coahuila se siembran más de seis mil hectáreas de sorgo forrajero, para aprovechar la temporada de lluvia de verano. El rendimiento promedio de este cultivo es de 12 toneladas por hectárea en forraje verde y el precio medio rural es de 577.73 pesos por tonelada.

La siembra de este cultivo se programa realizarse en el mes de junio cuando el suelo esté en capacidad de campo y la cosecha se levantaría después de la segunda quincena de septiembre.

Con la precipitación antes mencionada se espera un rendimiento 2.82 toneladas por ha, (94 pacas de 30 kg), en el primer corte, cuando el grano de la espiga este en grado masoso, se realizará el corte a una altura de 15 cm del suelo, para permitir una rápida recuperación por rebrote. Cuando alcance las mismas condiciones anteriores se dará un segundo corte para empaque, aunque se espera un menor rendimiento de 76 pacas de 30 kg c/u, por hectárea, alcanzando un rendimiento por ha. de 2.28 ton. En ésta época el área de agostadero está en condiciones de soportar la carga animal, por lo que el forraje empacado²³ en P/V, se almacenará a un lado del corral de manejo del ganado para la época de invierno cuando ocurre la menor precipitación pluvial. Se espera obtener un total de 170 pacas por hectárea; en las cinco hectáreas se dispondrá de un volumen total de 25.5 toneladas de materia seca (humedad 7%), que constituyen la reserva forrajera para la época de menor precipitación pluvial.

Para este cultivo se aplicarán las siguientes labores para la preparación del terreno: barbecho y rastreo; la siembra se realizará manual en surcos. En el caso que la esorrentía principal rebase la capacidad de la represa, el excedente de agua se conducirá por un poliducto de 2" a la parcela para un riego por gravedad. No se tiene contemplado aplicar otras prácticas culturales, ni fertilización.

- **Avena forrajera O/I**

El cultivo de avena forrajera se sembrará en otoño-invierno, ya que, la fecha de siembra recomendable es a partir del 15 de noviembre al 15 de diciembre, permitiendo que los residuos de la cosecha de sorgo se puedan incorporar al realizar el barbecho. Para una mayor densidad de siembra se aplicarán 100 kilogramos por ha, de semilla variedad Cuauhtémoc a un precio de \$ 20.00 por kg. El rendimiento obtenido es de 14 toneladas por ha de forraje fresco, estando en condiciones para pastoreo cuando la planta alcance una altura en promedio aproximada a 45 cm. Se programarán dos pastoreos, el primero aproximadamente a los 65 días después de la siembra y antes de la floración. Se debe retirar el ganado a una altura promedio de las plantas de 15 cm, para dar condiciones para un pronto rebrote. Se considera dar un segundo pastoreo cuando se haya alcanzado las condiciones mencionadas en el primero²⁴.

Por práctica generalizada en este cultivo, las labores culturales que se aplican son: preparación del terreno mediante barbecho y rastra, siembra al boleó y se deja que se desarrolle en forma natural, hasta tener condiciones de pastoreo antes mencionadas. El rendimiento por hectárea se estima en diez toneladas para el primer pastoreo directo del ganado, para el segundo se espera una cantidad menor, de seis toneladas, en virtud de que es la temporada de más baja precipitación pluvial y aunque pudiera darse un riego de auxilio, no se tiene la certidumbre, por lo que el dato es conservador. En total se estima una producción de 36 toneladas de MS, (humedad 55%). aproximadamente.

²³ Al sorgo forraje empacado se le llama achicalado o henificado que es la forma de conservación, reduciendo la humedad a menos del 10%, mediante el secado extendido al sol después de cortarse para empacarse con maquinaria que permite la elaboración de pacas con un peso y tamaño uniforme.

²⁴. SAGARPA. Agenda Técnica Agrícola de Coahuila, Segunda edición 2017.

Los costos de producción por la siembra de los dos cultivos forrajeros, se detallan en el Cuadro 14, determinándose a partir de las prácticas empíricas que son comunes en la localidad, algunas de ellas mecanizadas, contratando los servicios de maquila.

Cuadro 14. Costos de producción de Sorgo y Avena forrajera

Cultivo y concepto de costo	Costo por ha.	Costo Total Sorgo (5 Ha)	Costo total Avena (5ha)	Total
Preparación del terreno.				
Barbecho (Maquila tractor y arado)	1,200.00	6,000.00	6,000.00	12,000.00
Rastra (Maquila tractor y rastra)	600	3,000.00	3,000.00	6,000.00
Siembra				
25 kg/ha semilla sorgo forrajera \$ 60.00 kg.	1,500.00	7,500.00		7,500.00
100 Kg de semilla avena forraje a \$ 20.00 kg.	2,000.00		10,000.00	10,000.00
Siembra sorgo (Tractor y sembradora)	600	3,000.00		3,000.00
Siembra avena al voleo	300		1,500.00	1,500.00
Cosecha				0.00
Empaque sorgo (Tractor y empacadora)	1,800.00	9,000.00		9,000.00
Total		28,500.00	20,500.00	49,000.00

Fuente: Elaboración propia investigando los costos comerciales de cada concepto.

La producción de los forrajes mencionados en el cuadro anterior, se estimó bajo la modalidad de temporal, aunque se espera que la captación de agua en la represa, permita excedentes, que pueden apoyar los cultivos. De los datos del cuadro anterior se calcula el costo por hectárea de sorgo en \$ 5,700.00, con un rendimiento de 25.5 toneladas en las cinco hectáreas, a un costo de \$ 1,117.64 por ha. La avena forraje tiene un costo total por ha, de \$ 4,100.00, que genera 36 toneladas en total, a un costo de \$ 569.44 por tonelada. El costo de la producción agrícola, no se incluye como inversión fija, pues el establecimiento del cultivo de P/V se realizaría a finales del mes de mayo, con recursos circulantes del flujo de ingresos,

4.6. Corral de manejo del ganado caprino.

Para el manejo del ganado se requieren instalaciones para su confinamiento por las noches, para separarlo de acuerdo a su estructura, para el suministro de agua y forrajes; para la ordeña e intervenciones sanitarias. La información necesaria para el diseño del corral de manejo, en primer lugar, se requiere determinar el tamaño y estructura del hato, lo que está en función de la disponibilidad de forraje anual, además, del programa de manejo. En el Cuadro 15 se presenta las fuentes de abastecimiento de forrajes y con base a los requerimientos alimenticios del ganado se definirá el número de cabezas.

La propuesta de este sistema es integral, aprovechando los recursos naturales forrajeros del agostadero y la producción de forraje en la parcela agrícola para cubrir las necesidades de alimento del hato. En primer lugar se menciona el potencial productivo del agostadero,

considerando el tipo de vegetación y el Coeficiente de Agostadero, que de acuerdo a la fuente de consulta es de 27.48 ha/UA, con una producción estimada anual de MS de 197.7 kg/ha²⁵. Lo anterior es sin considerar que el predio tiene un cerco perimetral que excluye las 31 ha, contempladas en el proyecto y con una carga menor a su capacidad, por lo que en la actualidad se observa una mayor recuperación del pastizal. Por otra parte, descontamos de esta superficie el espacio territorial ocupado por el corral, la cárcava, la represa y la parcela agrícola y así como áreas no aprovechables. La parcela agrícola consta de cinco hectáreas y se aprovecharán los dos ciclos productivos, como se presenta en el siguiente Cuadro.

Cuadro 15. Capacidad forrajera del agostadero y producción de la parcela agrícola

Área productiva	Superficie (Ha)	Producción de MS. (Ton/ha)	Volumen total (Ton)
Agostadero	24.9	0.1977	4.92
Parcela Sorgo P/V	5.00	5.10	25.50
Parcela Avena O/I	5.00	7.20	36.00
Total forraje MS			66.42

Fuente: Cálculos propios con la información productiva del agostadero y la parcela agrícola.

Una vez estimada la producción de forraje anual, se puede determinar la capacidad de carga del predio, incluyendo como forraje disponible la producción agrícola. Considerando los parámetros de COTECOCA²⁶, la capacidad forrajera es de 13 UA, sin embargo, el cálculo se realiza considerando que el pastoreo es libre en los potreros, el peso promedio del ganado y requerimientos diarios del 4% en relación a su peso en vivo de cada uno de los estratos del ganado; información que se presenta detalladamente en el Cuadro siguiente:

Cuadro 16. Estimación de la carga animal de acuerdo a la disponibilidad y requerimientos de forraje del hato.

Estructura del hato	Cabezas	Peso promedio anual (Kg)	Consumo de forraje por cabeza anual (Kg)	Consumo total anual de forraje (Ton)
Cabras vientre varios partos	38	51.3	749.15	28.468
Cabras vientre primerizas	30	39.8	647.22	19.417
Cabritas primerizas	6	39.8	238.5	1.431
Cabritas en desarrollo	6	26.4	322.00	2.254
Cabritas lactantes (60 días)	7	6.5	0	0.000
Sementales	2	70	1,022.00	2.044
Semental de reposición	1	50	730	0.730
Total	84			54.344

Nota: El primer renglón corresponde a las cabras que posee el productor y las primerizas son las que tiene que adquirir como inversión del proyecto. El cálculo del consumo considera el período de gestación de 150 días y el resto del año.

Fuente: Construcción propia con datos de cuadros anteriores e indicadores de consumo de forraje.

²⁵ Comisión Técnico-Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA).

²⁶ Los parámetros para el cálculo de la carga animal de un predio consideran el peso de un bovino de 450 kg, y requerimiento de MS del 3% en relación a su peso en vivo, durante 365 días al año da un total de 4.93 Ton.

La propuesta de tamaño del hato del cuadro anterior se realiza con una estructura del hato que suma 84 cabezas que incluye los animales productivos y la reposición; quedando un diferencial entre la estimación del volumen producido y los requerimientos del hato de 18.2% anual, lo que permite un margen de seguridad suficiente para alimentar el ganado durante tres meses. Lo anterior es pertinente dado que la producción agrícola y la disponibilidad de forraje en el agostadero dependen de condiciones climáticas, que son factores variables que no se pueden controlar.

4.7. Diseño del corral de manejo.

Definido el tamaño del hato, entonces se procede a presentar el diseño y capacidad del corral de manejo del ganado, el cual se ubicará en el área del potrero 3, a una distancia de 60 m del acceso principal y 159 m de la pila de abastecimiento de agua. En el Cuadro 17 se presentan los requerimientos de espacio del ganado que se toman en cuenta para su diseño.

Cuadro 17. Requerimientos de espacio del ganado en el corral de manejo

Estructura del hato	Cabezas	Espacio/cabeza (m ²)	Total (m ²)
Cabras vientres	68	2.5	170
Cabritas primales para reposición	10	1.5	15
Cabritas y cabritos de crianza	50	0.5	25
Sementales	2	3	6
Semental de crianza	1	1.5	1.5
Superficie requerida			217.5

Fuente: Cálculos propios con base al tamaño y desarrollo del hato.

El cuadro anterior muestra las necesidades mínimas de espacio, sin embargo, en el diseño se considera que el área del corral que corresponde a cabras vientre y primales es de una extensión de 223 m² para eventual crecimiento del hato; esta superficie es mayor en 35% de las necesidades de los dos primeros estratos mencionados en el Cuadro 17. Para los sementales se ha diseñado un corral de separación que contará con un área de 7.5 m², aunque no estarán confinados permanentemente, ya que se incorporarán al rebaño en la época de empadre; la crianza en el período de lactancia, tendrán un área específica para su desarrollo y control; sólo saldrán del corral a la hora de amamantar; el área es de 25 m².

Además de las dimensiones, se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos para la ubicación, espacio y distribución del corral de manejo: En primer lugar, que el ganado esté en las mejores condiciones y su manejo sea fácil y eficiente, que la ubicación se defina de manera apropiada en el punto en el que se considere la topografía, la pendiente del terreno procurando evitar el acumulamiento de agua de lluvia, la protección ante los factores climáticos. También y de manera importante el costo de las instalaciones, en relación al tamaño de la UPC.

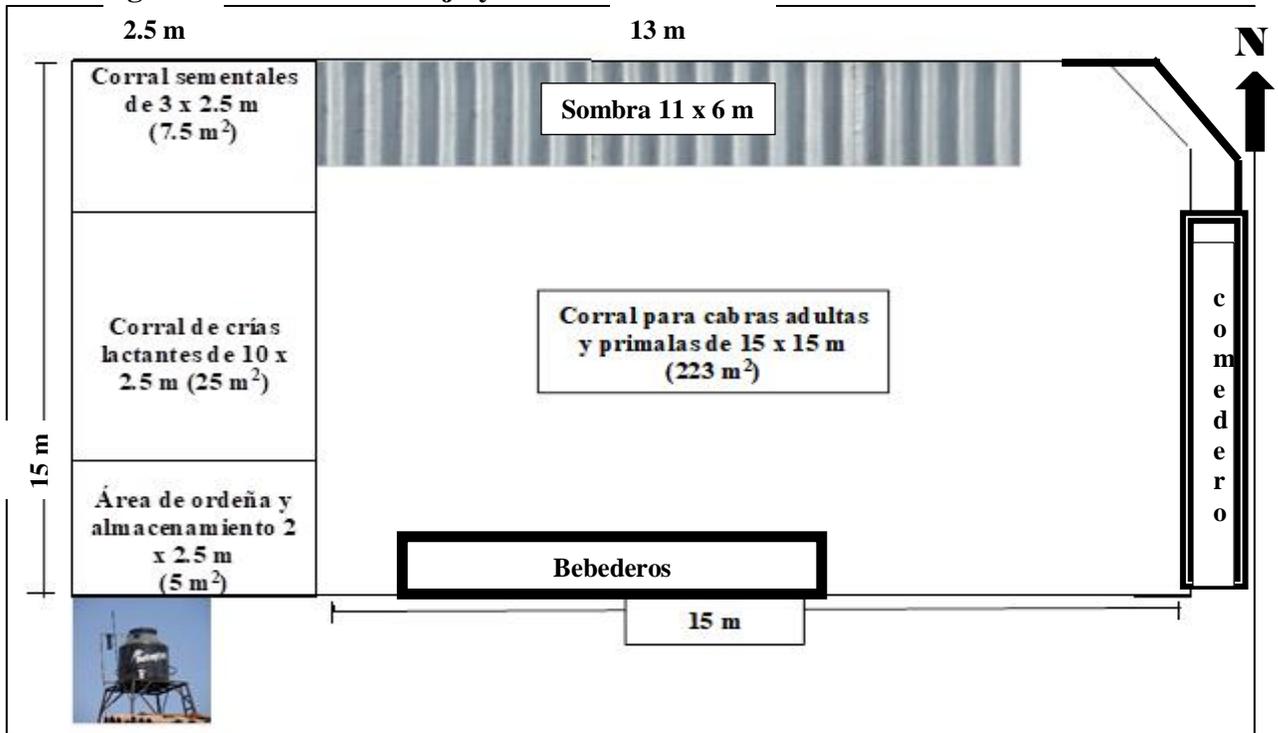
Las instalaciones en el corral de manejo tienen una superficie total de 262.5 m² y está dividido en cuatro áreas que son: Corral de manejo principal para confinamiento de las cabras vientre y cabras primaras en desarrollo, con una superficie de 223 m² cuenta con un cobertizo (para sombra) de 11 x 60 m construido de estructura de fierro tubular 2.5” de diámetro, ángulo 1.5 x 1.5” y lámina galvanizada acanalada de 0.9 x 6 m. Está equipado con un comedero fabricado de block de concreto y un bebedero con flotador; además cuenta con un tanque para almacenamiento de agua con capacidad de 500 litros.

El lado norte del corral principal, se construirá con block de concreto de 10 x 20 x 40, con una altura de 1.5 m y una longitud de 13 m. Lo anterior es para protección del ganado en virtud de que los vientos del norte en la época de invierno provocan muy bajas temperaturas que pueden afectar al ganado. Este corral contará con tres puertas de 3 x 1.5 m, de ancho y alto respectivamente, para programar las salidas a cada uno de los potreros de acuerdo a la rotación que se establezca. En la parte Sur y Este se instalará malla borreguera de acuerdo a las medidas y especificaciones que se mencionan en el cuadro correspondiente. Hacia el poniente se ubicarán las áreas para el manejo de la crianza y sementales, así como una bodega y área de ordeña, construida de block.

Como se menciona en el párrafo anterior se construirán tres áreas de manejo en el lado poniente con dimensiones de 2.5 m de altura y 15 m de largo, construidas con block de concreto de 15 x 20 x 40. Para cerrar éstas áreas, al lado Norte y Sur se construirá un muro de 2.5 m de largo x 2.5 de alto, Además contarán con dos divisiones internas de 2 x 1.50 m de alto, entre cada uno de los espacios. El techo se construirá de lámina galvanizada acanalada de 0.90 x 3 m, fijándose con travesaños de ángulo de fierro de 1.5 x 1.5”. El frente de estas divisiones da al corral principal, delimitándose con malla borreguera de 1.5 m de alto. Y cada una de las áreas contará con una puerta de 2 x 1.50 m.

El detalle de los conceptos de inversión y precios unitarios de los diferentes elementos del corral de manejo se presentan en Cuadro 18, que permite determinar el costo total de esta instalación representada en la Figura 8.

Figura 8. Corral de manejo y distribución de acuerdo a la estructura del hato.



Fuente: Diseño propio basado en los parámetros recomendados por documento s/f, de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNAM, disponible en: <http://amaltea.fmvz.unam.mx/textos/Instalaciones%20caprinas.pdf>

Cuadro 18. Conceptos de inversión y precios del corral de manejo de ganado

Descripción y especificaciones	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (Pesos)	Valor (Pesos)
Nivelación del terreno y pendiente de 3% al lado Noreste, hacia la puerta de los potreros.	M ²	262.5	8.00	2,100.00
Excavación para la dala de cimentación	MI	66	10.00	660.00
Dala de cimentación de 10 x 20 cm, armazón armex, incluye material y mano de obra.	MI	66	80.00	5,280.00
Dala de cerramiento de 10 x 10 cm con una varilla de 1/4". Incluye material y mano de obra.	MI	38	60.00	2,280.00
Muro de block barda lado norte de 13 x 1.50 m (245 block de 10 x 20 x 40 cm)	M ²	19.5	125.00	2,437.50
Mano de obra y pasta para la colocación de block en muro.	M ²	19.5	130.00	2,535.00
Muro de block para división de corrales 2.5 x 20 m (625 block de 10 x 20 x 40 cm)	M ²	50	125.00	6,250.00
Muro de divisiones interna de corrales de 2.5 x 1.50 m (75 block de 10 x 20 x 40 cm)	M ²	7.5	125.00	937.50

Continúa...

...Continuación

Mano de obra y pasta para la colocación de block en muro.	M ²	57.5	130.00	7,475.00
Malla borreguera de alambre galvanizado calibre 14.5, cuadro de 10 x 15 cm, de 1.5 m de alto.	MI	28	30.00	840.00
Postes de fierro galvanizado de 2.5 " de ancho x 1.80 de altura	Pza.	10	110.00	1,100.00
Instalación de malla y postes en el cerco del corral	MI	28	50.00	1,400.00
Puerta de fierro galvanizado de 3 x 1.50 m, malla ciclónica salida para potreros, con cerraje de pasador.	Pza.	3	800.00	2,400.00
Puerta de fierro galvanizado de 1.50 x 1.50 m, de malla ciclónica para corrales separados. Con cerraje de pasador.	Pza.	3	600.00	1,800.00
Instalación de puertas y malla ciclónica de las divisiones para la estructura del ganado, de 1.50 m de alto	MI	10.5	50.00	525.00
Techo de lámina galvanizada acanalada de 3 x 15 m Sombra de estructura fe fierro con 10 postes cada 3.2 m al frente fondo y lateral de 2.5" y 2.5 m de alto y soporte cuadrado de ángulo de 1.5 ", para el sostenimiento de las láminas cada 3 m. (Incluye instalación)	M ²	66	1,250.00	82,500.00
Techo de lámina acanalada de 3 x 15 m para división de corrales con estructura de fierro de 1.5 x 1.5" como soporte de las láminas con travesaños cada 0.90 m.	M ²	37.5	850.00	31,875.00
Cerco de malla movable para cortar el ganado de 1 x 10 m, incluye cuatro postes.	MI.	10	94.00	940.00
Comedero para el ganado de block de concreto de 10 m de largo por 0.50 de ancho y 0.50 de profundidad con capacidad de 2.5 m ³	M ³	2.5	650.00	1,625.00
Bebedero coral del semental con flotador	Pza.	1	600.00	600.00
Bebedero corral de crianza. Con flotador	Pza.	1	600.00	600.00
Saladero adición al comedero	Pza.	1	700.00	700.00
Instalaciones hidráulicas en bebederos	MO	1	1450.00	1,450.00
Bebedero de block de concreto y revestido de cemento de 4 x 0.5 x 0.5 m. con capacidad para 1000 litros conectado al depósito de agua y con flotador para cierre automático.	M ³	1	750.00	750.00
Total inversión				159,060.00

Fuente: Cálculos propios basados en el manual de diseño de instalaciones caprinas. *Ibíd.*

4.8. Otros equipos e instalaciones.

En este apartado se describen otros equipos e instalaciones que son necesarias para el funcionamiento de la UPC, en el que se incluyen también los equipos con los que cuenta el

productor y que son requeridos para el buen funcionamiento de las actividades de la UPC. En el Cuadro 20 se detallan los equipos no contemplados en los cuadros anteriores.

Cuadro 19. Equipos e instalaciones adicionales

Descripción y especificaciones	Unidad	Cantidad	Precio unitario (Pesos)	Valor (Pesos)
Poliducto negro de 2" de la represa al área agrícola	MI	300	24.00	7,200.00
Excavación e instalación del poliducto	MI	300	8.00	2,400.00
Bebedero de lámina portátil, capacidad de 150 L con flotador y toma de línea de 2", para ubicarse en el área agrícola.	Pza.	1	1,590.00	1,590.00
Bebedero de lámina con capacidad de 150 L, con toma de poliducto de la línea de 2". Flotador para ubicarse en el potrero 1.	Pza.	1	1,800.00	1,800.00
Poliducto de 1.5" de la represa al corral de manejo, con válvula de paso de 1.5".	MI	125	20.00	2,500.00
Ordeñadora portátil para dos pezoneras, con motor de combustión interna. y tina de 20 L.	Equipo	1	22,000.00	22,000.00
Tambor de acero inoxidable de 100 L.	Pza.	2	450.00	900.00
Generador de electricidad con panel solar, baterías e instalación.	Pza.	1	15,900.00	15,900.00
Camioneta Pick Up marca Chevrolet 2005	Unidad	1	45,000.00	45,000.00
Comedero portátil para forraje empacado	Pza.	1	2,600.00	2,600.00
Plataforma de block de concreto y rampa de entrada y salida de 45°, con barandal de fierro de 1". Para la realización de la ordeña.	Pza.	1	12,000.00	12,000.00
Tanque rotoplas de 500 litros para instalarse en el corral de manejo, con flotador.	Pza.	1	1,750.00	1,750.00
Jeringa uso veterinario de 20 MI.	Pza.	1	566.00	566.00
Botiquín y medicamentos preventivos	Pza.	1	1,150.00	1,150.00
Báscula de gancho para ganado menor	Pza.	1	425.00	425.00
Total otros equipos e instalaciones.				117,781.00

Fuente: Cálculos propios con valuación del productor y cotizaciones comerciales.

4.9. Hato de ganado caprino.

Actualmente el hato está estructurado de 38 cabras vientres, dos sementales y la crianza, pero de acuerdo a la producción estimada de forraje anual y al diseño del corral de manejo, el tamaño del hato programado es de 68 cabras vientre, capacidad que se mantendrá durante la vida del proyecto, considerada en 7 años, de acuerdo a la vida productiva de la cabra. Para el primer año de inicio de operaciones bajo este sistema, se requiere adquirir 30 cabras al primer parto con encaste Granadino o Nubio. A continuación, se presenta en el Cuadro 20, la estructura y desarrollo del hato, considerando las etapas e indicadores pertinentes.

Cuadro 20. Desarrollo del hato, tamaño y estructura

Estructura	Cabezas	1er año	2° año	3er año	4to año	5° año	6° año	7° año
Inventario actual de cabras	38	68	68	68	69	69	69	69
Adquisición de cabras	30	0	0	0	0	0	0	0
Desechos y mortandad (15.3%)*	0.153	6	6	6	6	11	11	11
Hembras primales	6	6	6	6	6	11	10	10
Mortandad primalas	0.05	1	1	1	1	1	1	1
Hembras desarrollo	7	7	7	7	7	12	12	12
Mortandad hembras des.	0.1	1	1	1	1	1	1	1
Sementales	2	2	2	2	2	2	2	2
Cambio semental	C/tres años		1		1		1	
Semental desarrollo	1	1	1	1	1	1	1	1
Total hato	Cabezas	84	84	84	85	95	94	94

Fuente: Construcción propia con datos de los parámetros teóricos.

El objetivo es mantener el hato en el mismo nivel, considerando la disponibilidad anual de forraje. Por ello la crianza para reposición y crecimiento del hato en los primeros años es del 25% ya que las cabras que se adquieren en el primer año apenas inicia su ciclo productivo, por lo tanto, no hay desechos, pero a partir del quinto año ya se estabiliza y debe ser del 32%. La valorización del inventario se considera para los siete años, por lo que ingresos y costos se mantienen fijos, sin considerar el impacto inflacionario. El valor del ganado se presenta en el Cuadro 21, considerando los valores comerciales de la compra venta de ganado en la región y en el mercado de La Encantada, del municipio de Saltillo, Coahuila.

Cuadro 21. Inventario y valor del hato caprino

Estructura del hato	Cabezas	Descripción	Precio Unitario (Pesos)	Valor (Pesos)
Cabras vientre	38	Cabras criolla entre 3 y 4 parto,	1,200.00	45,600.00
Cabras al parto	30	Cabras encastadas de 4 meses de	2,100.00	63,000.00
Cabritas primalas	6	Mayores de 12 meses, en edad de	1,000.00	6,000.00
Cabrita triponas	7	Destetadas y hasta 12 meses de edad.	800.00	5,600.00
Semental	2	Encastado de granadino	3,000.00	6,000.00
Semental crianza	1	Destetado y < 12 meses de edad	800.00	800.00
Total Valor				127,000.00

Fuente: Valoración con información del productor y en el mercado regional.

En los apartados anteriores se describieron y valorizaron los diferentes conceptos de inversión, para que la unidad productiva funcione en condiciones óptimas de acuerdo a las bases establecidas al inicio de éste capítulo, la mayor parte de la inversión son instalaciones con una vida útil mayor que el ciclo productivo de las cabras, por lo que su amortización es de mediano plazo.

A continuación, en el Cuadro 22, se presenta el resumen de las inversiones totales que se realizarán para establecer el sistema de producción, haciendo hincapié que el valor del terreno no se incluye ya que lo está aprovechando en usufructo por acuerdo de la asamblea ejidal y la parcela que le corresponde por adjudicación no sea ha regularizado ante PROCEDE²⁷.

Cuadro 22. Inversión total del proyecto

No.	Conceptos de Inversión	Total	Por ciento
1	Cerco perimetral	81,681.00	13.71
2	División en potreros	37,240.00	6.25
3	Cerco parcela agrícola	16,235.00	2.72
4	Construcción de represa	56,947.90	9.56
5	Corral de manejo	159,060.00	26.79
6	Otros equipos	117,781.00	19.76
7	Ganado	127,000.00	21.30
	Total inversión	595,944.90	100.00

Fuente: Con base a los datos total de los cuadros de inversión.

Como se advierte en los datos del cuadro anterior, la inversión en ganado que es el activo productivo principal es del 21.30% lo que implica una inversión en equipo e instalaciones por animal productivo de \$ 6,983.33 pesos, la cual es muy elevada, sin embargo, teóricamente una cabra vientre que es la que genera los productos para el mercado y por lo tanto ingresos, se puede obtener un retorno de capital superior.

Por otra parte, del total de inversión que se requiere, el productor aportará en especie los activos que dispone y que son susceptibles de aprovechamiento, los cuales se mencionan en el Cuadro 23, que se presenta a continuación:

Cuadro 23. Activos productivos del productor que se toman como aportación al proyecto

Concepto de la aportación	Valor (Pesos)
Valor residual del cerco perimetral recuperado.	7,728.00
Comedero móvil en condiciones de uso	2,600.00
Tanque de almacenamiento de agua Rotoplas de 500 litros.	1,750.00
Camioneta Pick Up, Modelo 2004	45,000.00
Ganado: cabras vientre, sementales y crianza	64,000.00
Valor actual de UPC	121,078.00
Inversión del proyecto	595,944.90
Porcentaje de la aportación (%)	20.31%

Fuente: Construcción propia con los datos de los cuadros de inversión.

²⁷ Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares, PROCEDE, es un instrumento que el Gobierno de la República pone al servicio de los núcleos agrarios para llevar a cabo la regularización de la propiedad social.

Con base en la información del cuadro anterior el productor deberá gestionar un apoyo a proyectos de inversión rural o tramitar ante una institución de crédito el financiamiento para éste proyecto que además de lograr el objetivo de ser viable técnica y económicamente, se constituiría en un modelo que pueda ser replicable en aquellos lugares en los que haya condiciones similares. El requerimiento para ejecutar este proyecto es de \$ 474,866.90 que representa 3.9 veces los activos productivos del productor, lo que difícilmente será aceptado por alguna institución que otorga financiamiento.

5. Sistema de producción.

El elemento central de la propuesta de un sistema productivo es el diseño de un modelo de producción caprina con manejo del ganado mediante confinamiento cercando perimetralmente el terreno disponible, lo que ha llevado a orientar la exposición de este documento a demostrar la proposición condicional de que, Si el productor se apropia de esta propuesta de sistema de pastoreo extensivo en confinamiento, entonces logrará un manejo más eficiente de la unidad y resultados técnicos y económicos eficaces.

Otro elemento que influye determinantemente en el diseño del proyecto, son las bases que orientan este proyecto y que se mencionan a inicio de este capítulo, considerando como principio fundamental la sustentabilidad²⁸ del manejo del espacio territorial mediante el aprovechamiento del pastizal y el recurso suelo y agua principalmente. Por otra parte, un manejo planeado del ganado, para alcanzar la productividad acorde al sistema, para que de esta manera alcanzar los resultados productivos y económicos que le permitan participar en el mercado, bajo condiciones de rentabilidad.

5.1. Ubicación del predio.

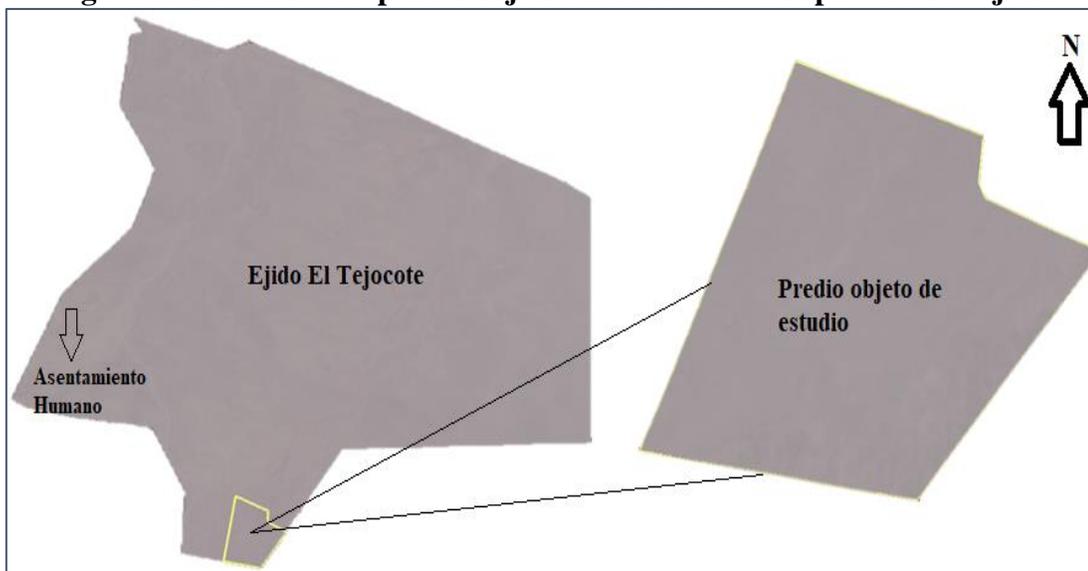
El predio se ubica al sureste del ejido El Tejocote, colindante con una de las áreas agrícolas de diferentes ejidatarios, e incluso la parcela agrícola del productor colinda con otra parcela agrícola en la que se cultiva maíz grano y se aprovecha el rastrojo para la alimentación del ganado.

Está prácticamente al pie de la sierra de Parras, en una planicie con pendiente del 2.5%, y un agostadero que en su mayor parte tiene cubierta vegetal. El croquis que se presenta en el Mapa 5, sólo comprende 31 ha, las cuales están delimitadas con cerco perimetral, en su mayor parte de malla borreguera. Aunque el productor señala que el usufructo del área es de 45 hectáreas, estas no están identificadas ni delimitadas. La parte éste del predio colinda con el ejido San Antonio de las Cabras, en un área comunal que también está al pie de la montaña y en la que predomina árboles como el pino y encino. La distancia al núcleo de población es de tres km, por camino de terracería, en buenas condiciones y transitable todo el año, con la única dificultad es el cruce del

²⁸ De acuerdo al informe **Nuestro futuro común**, de la Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, (1987), **Desarrollo Sustentable** es aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

arroyo, llamado “El Río”, de 10 m de ancho, con un amplio vado. La corriente de agua es intermitente, y dado la gran pendiente en ese tramo, después de la lluvia dura poco tiempo y se puede cruzar sin dificultad.

Figura 9. Ubicación del predio objeto de estudio en la superficie del Ejido.



Fuente: Elaboración propia con información levantada en campo

5.2. Manejo de los recursos naturales en el predio.

Si bien en el proceso de desarrollo de los recursos naturales se conjugan integralmente todos sus factores, en el manejo sustentable del predio, se pone especial atención en los recursos suelo, agua y vegetación, que se deben manejar apropiadamente para lograr su máximo potencial. Las actividades productivas que se desarrollarán en el predio son la agricultura de temporal y la ganadería extensiva, las cuales se realizan de manera tradicional, ambas son factores que pueden contribuir al deterioro y deficiente aprovechamiento de los recursos naturales, por ello la prioridad del sistema es realizar un uso sustentable de los recursos mencionados.

Como se abordó en el marco teórico de esta investigación, el espacio territorial es el soporte que permite la existencia de la vida, pues en él están y se desarrollan los recursos naturales y su aprovechamiento mediante las actividades productivas; además es lugar de los asentamientos humanos. El predio está ubicado en una de las regiones que se considera vulnerable al deterioro de los recursos naturales, como son las Zonas áridas cuyos suelos en gran parte están erosionados o bien son frágiles por su susceptibilidad a erosionarse por factores naturales y las actividades del hombre. Actualmente según estimaciones de SAGARPA²⁹, el 21.5% del suelo en donde se practica la ganadería extensiva, puede estar afectado por erosión eólica e hídrica, además por las propias actividades productivas en las que no se aplican adecuadamente las buenas prácticas de manejo de los recursos naturales.

²⁹ SAGARPA. Informe sobre Manejo del Suelo, s/f.

Por lo anterior los cambios que se tienen que realizar para el manejo del predio, es la conservación y mejoramiento del suelo mediante la extensión de la cubierta vegetal, evitando la erosión eólica e hídrica y disponiendo de mayor volumen de pastizal para la alimentación del ganado. Ya se había mencionado que en una parte del predio existen curvas a nivel con el propósito de evitar la erosión hídrica que, dada la pendiente del predio, afectan significativamente el suelo, buscando extenderla hacia las áreas de mayor pendiente. El otro aspecto es agricultura de temporal, la cual se realiza mediante prácticas tradicionales de barbecho y rastreo, que además de representar un costo elevado, pueden ocasionar pérdida del suelo. En la región éstas son actividades de preparación del suelo para la siembra, se realiza con tractor y arado de disco para roturar el terreno, con el fin de romper, desmenuzar y aflojar el suelo e incorporan los residuos de cosecha anterior al suelo, facilitan la aireación y retención de agua. Se puede aplicar una técnica de labranza de conservación, con instrumentos como el arado de cuchilla que no invierte el suelo, sino que remueve la tierra y contribuye a su conservación y retención de humedad. Lo anterior deberá desarrollarse en el segundo año operativo del proyecto.

Otra de las prácticas para la conservación de los recursos naturales es la rotación del ganado en cada una de las cuatro áreas de pastoreo, los tres potreros y el pastoreo en la parcela en donde se produzca el forraje. Actualmente no se cuenta con una evaluación y cuantificación de la capacidad forrajera de cada una de las áreas, por lo que ésta práctica se realizará mediante la observación empírica cuidando esencialmente que el pastizal se aproveche creando condiciones para su recuperación en cada una de las áreas, por lo tanto, el tiempo de pastoreo, será diferente en cada potrero, de acuerdo a su extensión.

5.3. Proceso productivo.

El proceso de producción de la UPC tiene por objetivo generar los siguientes productos: Cabrito de leche de 10 a 12 kg de peso a una edad de 30 a 45 días, para venta en pie en calidad de primera³⁰, de acuerdo a las exigencias del comprador que representa a una cadena restaurantera de la ciudad de Monterrey, con el que ya se tiene compromiso de hace varios años. El otro producto, es la leche fluida caliente, recién ordeñada, se vende como insumo para la preparación de queso tipo cuajada a personas del propio ejido y específicamente, a la esposa del productor que se dedica a producir y comercializar este producto a un acopiador que semanalmente recolecta la producción en la localidad, para llevarla al mercado campesino de la ciudad de Monterrey.

La propuesta técnica productiva se basa en los dos productos antes mencionados los cuales se tienen que producir de manera óptima en cuanto a cantidad y calidad, alcanzando los indicadores productivos y económicos propuestos. Las actividades se requieren planear y ejecutar tomando en

³⁰ **El producto cabrito está destinado a la industria gastronómica, restaurantes de cabrito al pastor, que exigen una calidad que se define por la grasa corporal del animal, ya que su preparación es asarlo directamente a las brasas lentamente, por lo tanto, la técnica de selección es la palpación externa de piernas y cuello del animal para determinar su gordura.**

cuenta las bases con las que se formula el proyecto, los objetivos del mismo, así como la demostración de la proposición mediante indicadores de evaluación ex ante.

El proceso productivo se ha desarrollado empíricamente en función del desarrollo fisiológico de la cabra, identificándose diferentes etapas en las que se interviene de forma planeada para realizar los procesos operativos con mayor eficiencia y lograr los resultados técnicos y económicos esperados. El proceso productivo es cíclico, estando condicionado por diferentes factores, entre ellos: el sistema productivo y tipo de explotación de la UPC, por las condiciones ambientales y las buenas prácticas de manejo de la unidad. El análisis se inicia desde las pariciones, hasta que el producto que se genera está listo para comercializarse; puede también estudiarse de acuerdo al desarrollo reproductivo de la cabra como un ciclo anual de producción, o bien en el horizonte de la vida productiva del animal; desde que se inicia productivamente hasta que empieza a declinar su producción y ya no cumple con los parámetros técnicos que se consideran como viables tomando en cuenta los indicadores económicos.

La exposición la iniciaremos con la primera etapa, que es la producción de cabrito de leche, desde el parto hasta la venta del producto y selección de crianza para reposición, considerando que el objetivo de la UPC es de doble propósito. La gestación de la cabra y parto, son condición necesaria para la producción de ambos productos, los cuales se abordarán en cada uno de los apartados correspondientes.

5.3.1. Manejo de la crianza y selección de reemplazos.

Esta primera etapa se inicia con el parto y consiste en una sucesión de actividades y prácticas de manejo que además de la parición se describe la lactancia, el destete, la venta del producto y la selección de cabritas para reposición. Por tradición y de acuerdo a las condiciones del agostadero la parición se da en un período en que las condiciones de alimentación de la cabra son las más favorables, es decir, se espera que de acuerdo al calendario reproductivo que se mostrará más adelante, las pariciones ocurran en los meses de julio y agosto, meses en que coincide con el ciclo de lluvias de verano, con una precipitación pluvial de junio a septiembre de 302.1 mm, que representan el 73.08% del total anual, lo que favorece que el pastizal está en su mejor condición como alimento verde y fresco para las cabras, pudiendo producir la suficiente leche para amamantar a los cabritos, que en su período de lactancia demandarán en promedio aproximadamente 37.5 litros, ya que la venta de éstos se realiza a los 30 - 45 días de nacido. Se espera que el promedio de peso a la venta sea en promedio de 10 kg en pie.

Generalmente las cabras realizan su parto normal sin requerimientos de ayuda, la experiencia del productor le permite identificar las cabras que están por parir, por lo que es recomendable que ya no salgan a pastorear para que realicen el parto en el corral y en caso de que éste sea distócico poder intervenir. Todo el proceso de parto se espera que sea natural y que el cabrito, una vez que pueda levantarse y caminar, empiece a amamantar para establecer el vínculo con la madre y durante la lactancia la identifique y no requiera de ayuda para alimentarse.

Los partos pueden ser sencillos o gemelares, la mortandad al parto o que la cría nazca muerta es prácticamente nula, en la región los partos sencillos representan aproximadamente el 70% del total y los gemelares el 30%, por lo que la cabra deberá producir la suficiente leche para la lactancia en cualquiera de los casos, durante 30 a 45 días en que necesariamente se tienen que destetar para la venta como el producto que se demanda en el mercado.

En este período de lactancia los cuidados principales del cabrito y cabrita son preventivos, pues, aunque raras veces ocurren infecciones en el ombligo, se les debe desinfectar con azul de metilo, no necesitan descornarse por la venta temprana del producto, sin embargo, requieren cuidados higiénicos en el corral de confinamiento, el cual tiene una dimensión de 25 m², suficiente para su manejo, ya que sólo permanecerán en él, como máximo 45 días. También es necesaria que cuenten con agua limpia en el bebedero y estar atento a los problemas de diarrea ya que la mortandad puede ser elevada. Se espera mantener un control tal que la mortandad no exceda del 10% de los cabritos nacidos.

El peso al nacer de la crianza va de 2.5 a 3 kg, y requieren alimentarse desde su nacimiento, los primeros días con los calostros de la cabra, luego ser amamantados directamente, para que ingieran durante su desarrollo aproximadamente 37.5 litros de leche en promedio, lo que les permitiría alcanzar un peso de 10 a 12 kg. y tener la condición corporal que exigen los compradores. No se establecerá un programa de vacunas ni de medicina preventiva, sólo las mejores condiciones de higiene, evitando que ocurran diarreas, que es uno de los problemas que se presenta más frecuentemente.

El costo directo de producir un cabrito, es muy bajo, prácticamente es el resultado de la leche que ingiere y el amamantamiento diario. Existen otros costos indirectos, sin embargo, éstos se mostrarán en el apartado correspondiente.

Se esperan dos épocas de producción de cabrito en el año, la antes mencionada, sin embargo, es previsible que algunas cabras no queden cargadas en el primer empadre, o bien que por diferentes circunstancias se vacíen, por lo tanto, y una vez que se haya verificado que las cabras empadradas en febrero y marzo queden gestantes, se realiza una nueva monta dirigida a aquellas cabras vacías, la cual se inicia los primeros días de junio, para que las pariciones ocurran las primera semanas de noviembre, éstas nacencias desarrollaran su lactancia durante 30 a 45 días, para que estén los cabritos en condiciones de venta para la segunda quincena de diciembre, época en que se mejora el precio de venta del cabrito.

La selección de cabritas para reposición o reemplazo, se realiza del lote de crianza nacido en la primera época del año con nacimientos en el mes de julio y agosto. Las características que se toman en cuenta al seleccionarlas para reemplazo son las siguientes: En primer lugar, los rasgos y datos productivos de la de la madre, en cuanto a producción lechera, conformación externa y

encaste³¹; en segundo lugar, conformación exterior de la cría y el desarrollo alcanzado en los primeros 45 días.

El hato caprino estará estructurado por 68 cabras vientres, de las cuales el desecho estimado y mortandad es del 15.3% anual, por lo que para mantener el mismo nivel de cabras vientre, se seleccionarán 10 cabritas, considerando una mortandad de 10%. El manejo de éstas cabritas de crianza es el siguiente: Continúa su etapa de lactancia hasta los 60 días, para mantener el ritmo y fortaleza de crecimiento, pero como ya tienen desarrollado el rumen, se inicia el pastoreo y complementarán la alimentación con forraje. Una vez destetadas las cabritas se les debe gestionar y colocar el par de aretes que determina SINIIGA³²; en ganado caprino se utilizan aretes rectangulares tipo grapa que se colocan en la oreja izquierda y un par de aretes tipo bandera en la oreja derecha. Una vez colocados los aretes se obtiene la Cédula de campo, documento que contiene los datos básicos del animal, ligados a la UPC de origen, así como la tarjeta de identidad que contendrá todos los datos del ganado caprino portador del arete. Esta información le sirve al productor para llenar su tarjeta o libro de registro para llevar el control reproductivo, sanitario y de producción de su hato.

A las cabritas en desarrollo de ésta etapa, una vez destetadas, se les llaman comúnmente triponas hasta alcanzar la edad y peso corporal de 30 kg. aproximadamente y estén en condiciones de madurez para prepararlas para el primer servicio. Esta primera etapa es de los 10 a 12 meses de edad. Las cabritas que llegan a esta edad, pasan a pastoreo libre con el ganado para ganar peso y alcanzar la plena madurez sexual para el primer servicio, el cuál se programará entre los 15 y 18 meses, cuando hayan alcanzado un peso entre 35 y 40 kg. A las cabritas de esta etapa de desarrollo para reposición se les denomina primalas.

5.3.2. Manejo de la cabra vientre.

La formación del hato se realizará a partir de crianza para reposición, sólo que, en el caso del primer año, y con el fin de alcanzar la escala productiva se adquieren 30 cabras vientres encastadas. En la estructura del hato se han considerado 68 cabras vientre durante el período de vida productiva del proyecto de acuerdo a la capacidad de producción de forrajes, por lo que el análisis del manejo de la cabra se realiza considerando el ciclo productivo anual y el ciclo de vida productiva del semoviente.

La descripción de éste ciclo productivo se inicia con el primer parto, y como antes se mencionó éste es estacional, y la mayoría de las pariciones, el 74.5% ocurren en julio y agosto; los partos por lo general se realizan de manera natural y pocas veces ocurren partos distócicos que requieren intervención del caprinocultor, sin embargo, siempre se hacen revisiones postparto, para verificar

³¹ Aunque en muchos manuales el encaste se refiere a la época de empadre, en este trabajo se considera como el mejoramiento de ganado caprino mediante cruza que permitan el mejoramiento genético del hato.

³² Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado, el que asigna a cada animal un número único que lo identifica y da seguimiento durante su vida, colocando dos aretes en las orejas.

que no haya retención de placenta o infecciones, con la finalidad de tratarlas oportunamente. Un hato de cabras bien alimentado y manejado, generalmente no presenta problemas durante el parto. Algunas veces en cabras primerizas, tienen una mayor dificultad para expulsar a la cría.

Una vez realizado el primer parto la cabra continúa su ciclo productivo que puede alcanzar 6 a 7 partos, en la experiencia del producto, espera que la cabra vientre tenga una vida productiva de siete partos, uno cada año, parámetro que se puede mejorar con un manejo adecuado de la reproducción. Bajo éste indicador el desarrollo del hato debe considerar una tasa de deshecho del 15.3%, incluyendo la mortandad, que se estima en 1%.

La rutina de manejo, se inicia con la ordeña por la mañana, para luego abrir la puerta para que el ganado salga a pastorear al potrero que corresponda. Esta puerta queda abierta, ya que al atardecer el ganado vuelve voluntariamente al corral. El manejo productivo de la cabra debe considerar las siguientes actividades del proceso de producción.

- **Alimentación.**

La alimentación es a libre pastoreo en forma rotacional en los potreros del predio, con complemento de forraje en ciertas épocas del año, principalmente en el período de menor precipitación pluvial, durante los meses de noviembre a mayo época en que ocurre el 20.5% de ésta; sin embargo, en este sistema, se tiene contemplada la producción de forraje para crear la reserva para las épocas críticas.

La producción del pastizal en el agostadero depende de diferentes factores, el principal es el climático, por lo que el nivel de incertidumbre en el volumen que se obtiene es elevado, por lo que se recomienda un monitoreo continuo y un manejo adecuado en la rotación de potreros, permitiendo la recuperación apropiada de este recurso.

En el 63% de la superficie del predio es de zacates nativos y matorral de las especies ya mencionadas en el inventario de recursos naturales, por lo que se considera que los requerimientos de energía y proteína pueden ser cubiertos totalmente en el período primavera-verano, y en otoño invierno se tendrá disponible el forraje cultivado en el área agrícola; por otra parte, el control en los diferentes potreros, evita los grandes recorridos en los que el animal gasta mucha energía, lo que favorece un mejor aprovechamiento en su alimentación.

En cada una de las áreas de pastoreo e incluso en el área agrícola, se tiene contemplado la instalación de un bebedero, que tendrán permanentemente este recurso que forma parte de la alimentación y en los potreros uno y tres, es posible que el ganado abreve directamente en la represa. Además, en el corral de manejo, se ha dispuesto en la parte posterior del comedero, el acondicionamiento del saladero, para que el ganado tenga libre acceso a sales minerales que complementan sus requerimientos nutricionales.

- **Reproducción.**

De acuerdo a la explicación teórica mencionada en el Capítulo I. la cabra es considerada reproductivamente como “poliéstrico estacional”, presentando celos de acuerdo a la estacionalidad, sin embargo, en ganadería extensiva la mayoría de las cabras tienen un comportamiento anual; por lo que la reproducción se ha programado a iniciarse con el empadre en el mes de febrero, soltando los sementales para que pastoreen y se confinen por las noches junto con las cabras, para lograr estimular la actividad sexual, con la mayor cantidad de apareamientos y así, elevar el índice de cabras gestantes. Con esta práctica, que es tradicional en el productor y los productores de la región, todas las cabras productivas serán expuestas al semental y la verificación se efectuará a finales de mayo. Con esta programación las pariciones ocurrirán en verano (julio y agosto).

Es previsible que el índice de preñez alcance aproximadamente el 80% de las cabras expuestas por lo que se programará un segundo empadre a partir del mes de junio, esperando tener un segundo ahijadero en el mes de noviembre, para que los cabritos estén en condiciones de venta en la tercera semana del mes de diciembre.

Para el empadre y gestación es necesario que se desarrollen actividades preparatorias, para que la cabra esté en las mejores condiciones para su ciclo reproductivo, tales como mejorar la alimentación con forraje en pesebre desde un mes antes, aplicar 2 ml de Vitamina ADE por vía intramuscular profunda y realizar una revisión corporal de sus condiciones físicas. Es en este mes cuando se debe aplicar a las cabritas primaras que se les va a dar el primer servicio, la vacuna de brucelosis y la prueba correspondiente al resto del ganado. Todo el hato debe ser desparasitado un mes antes de iniciado el empadre.

De la misma manera un mes antes es necesario revisar el desempeño reproductivo y productivo del año anterior, la edad y las condiciones físicas de la cabra, con la finalidad de tomar la decisión y desechar los animales que se considere que ya no son productivos. Es importante tomar en consideración en estas actividades que las cabritas primaras alcancen un peso de 35 kg para considerarlas en este programa de empadre.

Llegada la época del parto, es necesario confinar a las cabras próximas a parir en el corral de manejo, para evitar que la cría nazca en el agostadero, llegado el momento del parto, por lo general éste ocurre en forma natural, sin embargo, es necesario verificar que la cabra limpie al cabrito, que haya arrojado la placenta y que el cabrito empiece a amamantarse, ya que los primeros días son de calostro, que es fundamental para su sano desarrollo.

En el período reproductivo es importante también el adecuado manejo del hato, que se ha mantenido confinado en su corral, suministrándole alimentación complementaria de forraje y granos, así como la prueba de brucelosis y aplicación de vitaminas. El Semental se suelta en el mes de febrero para que acompañe a las cabras en el pastoreo e incluso se confina en el mismo corral por las noches. Una vez pasado el período de celo de las cabras, continúa el pastoreo con el total del rebaño, hasta el mes de junio en el que se debe desarrollar el segundo empadre, para

aquellas cabras que no quedaron gestantes. Después de éste se confina nuevamente en el corral de sementales de Julio a enero, en un espacio de 7.5 m².

- **Manejo sanitario del ganado.**

En la exposición de las actividades productivas anteriores se ha hecho mención de las prácticas sanitarias preventivas, por lo que ahora se presenta el programa sanitario sistemático que se debe llevar en la UPC.

- Aplicación de pruebas y vacunas: Prueba de brucelosis, en forma anual. Vacuna brucelosis una sola vez a las cabritas primaras. Se debe obtener el certificado de hatos libres de éstas enfermedades, como condición para la movilización del ganado.
- Vitaminas y minerales. Vitamina ADE en el mes de enero, para fortalecimiento del ganado antes de la época de madre. Sales minerales, suministro a libre acceso.
- Desparasitación. Una vez al año, desparasitación interna y externa.
- Problemas de gabarro: Revisión física y mantener limpios los corrales y libres de humedad.

La UPC se ubica a una distancia de aproximadamente tres km de otras unidades productivas de la localidad, por lo que este relativo aislamiento, permite un programa sanitario únicamente del más esencial, sin embargo, preventivamente deberá contar con los utensilios y medicamentos preventivos para atender cualquier eventualidad que se presente, que entre otros mencionamos los siguientes:

- Antibiótico para curar la mastitis.
- Antibiótico para en caso que se presente retención de placenta o infecciones después del parto.
- Medicamento para control de diarrea en las crías.
- Antiséptico para curación de heridas externas.
- Jeringas de 10 ML.
- Cuerdas para inmovilizar el ganado
- Cubetas para limpieza del equipo de ordeña

- **Indicadores de producción.**

Como todo proceso real los diferentes ciclos que expresan el desarrollo fisiológico y productivo de la cabra se puede dividir en etapas a las que les corresponde actividades mediante las que se puede intervenir para alcanzar los niveles óptimos de eficiencia en el manejo productivo del ganado las que se pueden medir relacionando las variables de cada una de ellas o bien a través del tiempo. Es importante que en algunas de ellas por su naturaleza no es posible modificarlas con la intervención del hombre, pero son parte de la información técnica del proceso productivo. En el orden que se abordaron en los párrafos anteriores se mencionan y al final se presenta una tabla que refleja los parámetros productivos esperados de aquellos indicadores que tienen un impacto económico en los resultados de la UPC.

VARIABLES A MEDIR. Número de partos, partos sencillos y gemelares. Se registran los partos correspondientes a cada época, se identifican el número de crías nacidas vivas, y se calculan los indicadores.

- Porcentaje de partos sencillos = $\text{Partos sencillos} / \text{Total de partos} \times 100$
- Porcentaje de partos gemelares = $\text{Partos gemelares} / \text{Total de partos} \times 100$
- Índice de Prolificidad = $\text{Total de crías nacidas vivas} / \text{Total de partos}$

En los tres casos anteriores, son indicadores positivos, ascendentes. De acuerdo al sistema de manejo de pastoreo abierto rotativo en potreros, no hay condiciones para intervenir y elevarlos, en su caso va a ser resultado del buen manejo del hato.

VARIABLES A MEDIR. Cabritos nacidos vivos, cabritos destetados para venta y selección de cabritas para reemplazo.

- Porcentaje de sobrevivencia de las crías = $\text{Cabritos destetados} / \text{Total de Cabritos nacidos vivos} \times 100$.
- Porcentaje de mortandad en lactancia = $\text{Cabritos muertos} / \text{Total cabritos nacidos vivos} \times 100$.
- Porcentaje de mortandad en lactancia = $(\text{Cabritos destetados} - \text{Cabritos nacidos vivos}) / \text{Cabritos nacidos vivos} \times 100$.

VARIABLES A MEDIR. Cabritas seleccionadas para reemplazo que alcanzan su madurez sexual. Es la segunda etapa de crianza, las llamadas cabritas primalas, que una vez que son destetadas, continúan con su desarrollo, alcanzando su madurez sexual y se preparan para su primer servicio.

- Porcentaje de sobrevivencia de reemplazos primalas = $\text{Cabritas que alcanzan su madurez sexual para su primer servicio} / \text{Total de cabritas seleccionadas para reemplazo} \times 100$.
- Porcentaje de mortandad en primalas = $\text{Cabritas muertas} / \text{Total cabritas nacidas vivas} \times 100$.
- Porcentaje de mortandad en primalas = $(\text{Cabritas que alcanzan su madurez sexual} - \text{Cabrita seleccionadas}) / \text{Cabritas seleccionadas} \times 100$.

Los indicadores que se pueden calcular para medir cambios y resultados en el ciclo de la cabra productiva son los siguientes:

VARIABLES PARA MEDIR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LA CABRA, CONSIDERANDO LA RELACIÓN DE NÚMERO DE CABRAS POR SEMENTAL, LAS CABRAS VIENTRE TOTALES, LAS EXPUESTAS AL SEMENTAL, LAS CABRAS GESTANTES, LAS QUE LLEGAN AL PARTO.

- Relación de cabras vientre por semental. = $\text{Número de cabras vientre} / \text{Número de sementales}$.

- Cabras expuestas al semental en relación a las totales = Cabras expuestas/Cabras totales x 100.
- Relación de cabras expuestas en relación a las cabras gestantes = Cabras gestantes/Cabras expuestas x 100.
- Relación de cabras gestantes en relación a las cabras paridas. = Cabras paridas/cabras gestantes x 100
- Relación de cabras gestantes en relación a las cabras que se vacían = cabras que se vacían/Cabras gestantes x 100.

- **Desarrollo del hato de la UPC.**

De acuerdo al desarrollo fisiológico de la cabra se identificaron dos etapas productivas, la del desarrollo de la cabra desde el nacimiento hasta su primer parto y la etapa productiva que, de acuerdo a los parámetros teóricos y condiciones del manejo del ganado en agostadero, se estima una vida productiva de siete años considerando un parto al año. Como la cabra vientre es el activo productivo principal, se considera la vida del proyecto en siete años.

Para la formulación del Cuadro 24, se consideró el inventario de cabras vientre actual, el incremento de éstas de acuerdo a la capacidad de carga, considerando la disponibilidad de forraje y los indicadores productivos que se presentan en el apartado correspondiente.

Cuadro 24. Desarrollo del hato y requerimientos de forraje

Estructura	Cantidad y parámetro	1er año	2° año	3er año	4to año	5° año	6° año	7° año
Inventario actual de cabras	38	68	68	68	69	69	69	69
Adquisición de cabras	30	0	0	0	0	0	0	0
Desechos y mortandad (15.3%)*	0.153	6	6	6	6	11	11	11
Hembras primales	6	6	6	6	6	11	10	10
Mortandad primales	0.05	1	1	1	1	1	1	1
Hembras desarrollo	7	7	7	7	7	12	12	12
Mortandad hembras des.	0.1	1	1	1	1	1	1	1
Sementales	2	2	2	2	2	2	2	2
Cambio semental	C/tres años		1		1		1	
Semental desarrollo	1	1	1	1	1	1	1	1
Total hato	Cabezas	84	84	84	85	95	94	94
Requerimientos forraje (Ton)	(MS)	54.34	54.47	54.61	54.74	57.94	57.66	57.25
Margen de seguridad (Ton)	18%	12.07	12.07	12.07	12.07	12.07	12.07	12.07
Disponibilidad de forraje (Ton)	MS	66.42	66.42	66.42	66.42	66.42	66.42	66.42
Inventario al finalizar el año		12.1	11.9	11.8	11.7	8.5	8.8	9.2

Fuente: Construcción propia de acuerdo a los datos del proyecto y parámetros estimados.

Con base a la capacidad de carga animal del predio y la producción de forraje en el área agrícola el tamaño del hato puede alcanzar en el cuarto y quinto año 69 cabras vientre y estratos complementarios, datos que se tomarán como base para hacer los cálculos de costos e ingresos, para el primer año de producción y los demás años proyectados.

- **Resultados productivos cabrito y leche.**

Tomando como base los procedimientos de cálculo antes mencionados y otros indicadores de resultados productivos se construye la Cuadro 25, en la que se expresan articuladamente los indicadores, considerando que durante el año se programan dos épocas de empadre, como antes se describió.

Cuadro 25. Indicadores productivos de cabritos en un ciclo de un

Primer empadre				Segundo empadre		
Conceptos analíticos	Indicador	Cantidad		Cantidad	Indicador (%)	Conceptos analíticos
Total cabras vientre del hato	100%	68		16	23.5	Total cabras vientre del hato
Cabras expuestas al semental	100%	68		16	100%	Cabras expuestas al semental
Cabras que quedan gestantes	80%	54		13	80%	Cabras que quedan gestantes
Cabras que se vacían	5%	3		1	10%	Cabras que se vacían
Total cabras paridas en el año	76	52	64	12	71.4	Total cabras paridas en el año
Partos sencillos	70%	45		38	30%	Partos dobles
Total ahijadero			83			Total ahijadero
Mortandad de cabritos (as)	10%		8	10%		Mortandad de cabritos (as)
Total producción en el año			75			Total producción en el año
Cabritos machos para venta	50%	38		37	50%	Cabritas hembras
				7	18.70%	Cabritas para reposición
Total venta de cabrito		38	68	30		Cabritas para venta

Fuente: Cálculos propios con los indicadores determinados.

De la tabla anterior se determinan las ventas de cabrito, esperando que el 70% sean de primera, que es el objetivo de la producción, el 30% calidad segunda; se estima una producción de cabritos para el primer año de 68, como se indica en el cuadro anterior. Estos datos se retoman para el cálculo de los ingresos de la unidad. De la misma manera se valorizan las cabritas seleccionadas para reposición de los animales que se programen para desecho en el primer año de la unidad.

La producción de leche se estima considerando los parámetros siguientes: La lactancia anual de la cabra se estima aproximadamente en 180 días ya que sólo se considera un parto al año, los primeros 45 días, estimulada por el amamantamiento del cabrito produce aproximadamente 53 lts en promedio y el resto hasta que se seca a finales del mes de diciembre produce 97 lts que suman en toda la lactancia 150 litros; de este total se le resta el consumo de los cabritos para venta que se estima en 37 litros cada uno, además del consumo de las cabritas seleccionadas para reemplazo el cual se estima en 66 litros, en los 60 días que dura la lactancia. En el cuadro siguiente se presentan los datos relacionadas con la producción y consumo productivo de leche.

Cuadro 26. Producción de leche y consumo productivo de la crianza anual

Producción de leche e ingresos por venta y consumo	Cabezas	Producción/ consumo (Its)	Cantidad	Precio (Pesos)	Ingreso (Pesos)
Producción en litros	64	150	9,600.00	8.00	76,800.00
Lactancia cabritos para venta	68	37.5	2,550.00	8.00	20,400.00
Lactancia cabritas reposición	7	37.5	262.50	8.00	2,100.00
Leche disponible para venta			6,787.50	8.00	54,300.00

Fuente: Cálculo propio de acuerdo a los indicadores de producción.

En el cuadro anterior se estima la producción total y se deduce el consumo de la crianza para determinar la cantidad disponible de leche para venta, cifra que se tomará como base para calcular los ingresos.

6. Comercialización de los productos

Obtenidos los productos cabrito y leche, se comercializan por diferentes canales en las épocas del año correspondientes; el cabrito se comercializa en pie, con las características y calidad que se ha mencionado a agentes acopiadores al servicio de cadenas restauranteras de la ciudad de Monterrey, con los que ya se tiene relación mercantil desde hace varios años, acudiendo a la localidad en la temporada de ahijaderos. No se buscará otra estrategia para venta de cabritos, debido a la escala de producción, que anualmente produce apenas 64 cabritos.

La venta de leche tiene un destino específico, ya que la esposa del productor tiene una pequeña quesería artesanal en la que procesa toda la producción de leche y obtiene quesos tipo cuajada de 450 gramos de peso y que comercializa semanalmente a un acopiador que los lleva al mercado campesino de la ciudad de Monterrey, N. L. En este caso se considera la producción de queso independiente de la UPC, por acuerdo familiar.

7. Costos, ingresos y beneficios de la UPC.

Los costos de producción son los desembolsos necesarios que se realizarán por la operación de la UPC, durante la vida del proyecto, para producir los productos objetivo de la unidad, cabritos de leche y leche caliente; para ello, se requieren insumos forrajeros, mano de obra, productos y servicios veterinarios, mantener en buenas condiciones las instalaciones y equipo, energía para operación de equipos y demás, la inversión fija realizada en instalaciones y equipos empieza a depreciarse una vez iniciadas las operaciones productivas. Uno de los objetivos considerados en éste sistema es operar con eficiencia técnica para alcanzar los resultados económicos que se plantean, los costos representan un elemento importante, pues la operación productiva eficiente, conlleva necesariamente la minimización de los costos.

Los costos de producción se clasifican en costos fijos y variables, los primeros se relacionan con la escala de producción de la unidad, de tal manera que cuando ésta no esté generando productos los costos fijos se implican, y permanecen constantes cualquiera que sea la escala de producción, es decir son independientes del nivel de producción. Los costos variables, como su nombre lo indica, varían de acuerdo al número de unidades producidas, es decir están vinculados al nivel de producción.

El análisis de costo se realiza de acuerdo a las diferentes etapas de producción y productos que se generan, distinguiendo con precisión los costos que implica desarrollar las cabritas de reemplazo, que una vez que alcanzan su edad productiva, se convierten en un activo productivo, incrementando el valor de inventario del ganado. De la misma manera, la producción de forraje para reserva de alimentación, implica costo, pero si el producto se almacena para consumo en otra época, se valoriza como inventario de almacén de forraje considerándose como un activo productivo.

Otro aspecto de los costos que es importante enfatizar, es el que implica el uso productivo de las instalaciones y equipo para el manejo de ganado, por su desgaste físico de acuerdo a sus características y duración, que una vez iniciado el proyecto es necesario calcularlo monetariamente de acuerdo a su vida útil y valor que pudiera recuperarse cuando llegue a ese nivel de obsolescencia. Por ello es importante calcular primeramente la depreciación de éstos activos para luego considerarlas en los costos específicos que se van a presentar en este apartado.

La explicación en los párrafos anteriores, permiten distinguir entre los costos de producción y el flujo de caja que va a permitir determinar el capital de trabajo de la UPC, hasta genera ingresos, la valorización de los activos productivos que la propia empresa genera y además mostrar que el costo por depreciación de los activos fijos, no se registra en el flujo de caja, por se calculan a partir de la inversión realizada.

7.1. Depreciación de Instalaciones y equipo.

Los activos productivos fijos, son aquellos que forman parte del patrimonio de la UPC y son necesarios para la producción de manera directa y permanente; se considera fijos porque tienen una vida útil mayor a un año; por lo tanto, su consumo por desgaste físico en la producción, debe considerar los años de uso. Los caprinocultores generalmente no están inscritos en el Sistema de Administración Tributaria, y el productor no es una excepción, por lo que no participa en algún régimen tributario, considerando que, para los pequeños productores ganaderos, se establece anualmente un régimen especial, que considera el número de cabezas vendidas y litros de leche. Por lo anterior no se considera un modelo de depreciación fiscal, sino que la estimación que se hace es empírica, partir del valor del activo y de vida útil, para luego realizarse el cálculo anual. En el Cuadro 27 se presenta la depreciación de las instalaciones y equipo.

Cuadro 27. Depreciación de instalaciones y equipos

Conceptos de inversión	Total inversión	Vida útil	Valor residual	Valor de recuperación	Depreciación anual
Cerco perimetral	81,681.00	15	10%	8,168.10	4,900.86
Cerco división de potreros	37,240.00	15	10%	3,724.00	2,234.40
Cerco agrícola	16,235.00	15	10%	1,623.50	974.10
Construcción represa	56,947.90	20	0%	0.00	3,796.53
Corral de manejo	159,060.00	15	10%	15,906.00	9,543.60
Otras instalaciones	31,840.00	15	10%	3,184.00	1,910.40
Equipos	82,900.00	5	20%	16,580.00	4,421.33
Equipos veterinarios	3,041.00	2	10%	304.10	182.46
Subtotal Instalaciones y equipo	468,944.90				27,963.68
Ganado 38 cabezas	45,600.00	4	83%	37,848.00	1,938.00
Ganado 30 cabezas	63,000.00	7	50%	31,500.00	4,500.00
Ganado 2 sementales	6,000.00	3	60%	3,600.00	800.00
Subtotal ganado	114,600.00				7,238.00
Total Inversión	500,644.90				35,201.68

Nota: El ganado en desarrollo no se deprecia, por ello no se incluye en esta tabla.

Fuente: Elaborado mediante cálculos propios a partir del cuadro de inversión.

El cálculo de la depreciación de ganado caprino productivo, toma en cuenta, de acuerdo a la tabla de desarrollo del hato, que la cabra vientre tiene una vida productiva de 7 partos, uno anual, por lo tanto, se considera su vida útil de 7 años. Respecto al semental, se considera una vida útil de 3 años, en este caso no por su capacidad reproductiva, sino que cada tres años se tiene que cambiar, para evitar la consanguineidad, con sus hijas. La información de los cálculos anteriores se tomará en los cuadros correspondientes de costos de acuerdo a la clasificación que se presenta en los apartados siguientes.

7.2. Costos de producción de los cabritos para venta.

En este apartado se presentan los costos de producción de los cabritos para venta, que de acuerdo al número de cabras paridas e indicadores de producción la cosecha en el primer año será de 64, los cuales se venderán a los 35 y 45 días, con un consumo de 37 litros cada uno, lo que representa el consumo principal, como se puede observar el siguiente cuadro.

Cuadro 28. Costo de producción de cabritos vendidos en el primer año

Conceptos de costo	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total (Pesos)
Leche para alimentación	Leche consumida	2550	8.00	20,400.00
Mano de obra	Mano de obra	70	25.00	1,750.00
Depreciación corral de crianza	Depreciación instalaciones M2	25	8.47	211.75
Productos veterinarios	Aplicaciones Sanitarias	64	8.18	523.52
Total costo	Total costo			22,885.27
Costo unitario por cabrito				336.55

Fuente: Construcción propia con base a la información productiva y de costos.

El costo de producir un cabrito es de \$ 336.55 del cual el 89.1% corresponde al consumo de leche, este concepto de costo no es un egreso en efectivo, pues la cabra amamanta a las crías durante la lactancia, hasta que esté en condiciones de venta. Este costo representa aproximadamente el 42.07% del precio estimado que se considera por venta del cabrito de primera.

7.2.1. Costo de producción de la crianza para reposición.

Las cabritas de crianza y el semental para reposición tienen un costo, sin embargo, no son un producto para la venta, por lo que, al cierre del ciclo productivo anual, el inventario se valoriza y se considera como un incremento en los activos productivos, aunque no impacta en el flujo de efectivo. En la estructura del hato se consideraron dos etapas de desarrollo de la crianza, la primera durante 60 días de lactancia y luego la etapa de desarrollo hasta alcanzar su madurez reproductiva, por ello en el cuadro anterior se consideran 16 cabezas, 10 en la primera etapa y 6 en la segunda, de acuerdo al desarrollo del hato presentado en el Cuadro.

Cuadro 29. Costo de producción de las cabritas para reemplazo

Concepto de costo	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Pesos)	Total (Pesos)
Leche para alimentación	Litros de Leche	262.50	8.00	2,100.00
Alimentación forraje	Kg. sorgo forraje	2880	1.18	3,398.40
Mano de obra	Hora	25	25.00	625.00
Depreciación corral de crianza	Depreciación	25	71.15	1,778.75
Productos veterinarios	Aplicaciones Sanitarias	16	29.88	478.08
Total costo cabritas				8,380.23
Costo unitario por cabrito	Costo unitario			1,197.18

Fuente: Construcción propia con base a la información productiva y de costos.

Las cabritas de reposición ya consumen forraje, en un promedio de 180 días al año, suministrándoseles 1 kg. de forraje de sorgo empacado diario, producido en el predio agrícola. El costo de alimentación representa el 75.1% del total.

7.2.2. Costo de producción del semental de reemplazo.

Los productores de la región y no es la excepción el propietario de esta UPC, por tradición buscan contar con sementales de raza, y de un hato diferente, además los programas de desarrollo de la caprinocultura incluyen un componente de mejoramiento genético, otorgando subsidios en la adquisición de sementales. De hecho, los dos sementales del hato fueron obtenidos por éste medio, sin embargo, el producto seleccionó de su propio hato para reemplazo en su futuro, que es el que se incluye en el Cuadro, 30.

Cuadro 30. Costo de producción de un semental de reemplazo

Concepto de costo	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Pesos)	Total (Pesos)
Alimentación forraje	Kg. sorgo forraje	730	1.18	861.40
Mano de obra	Hora	12	25.00	300.00
Productos veterinarios	Aplicaciones Sanitarias	1	29.88	29.88
Total costo	Costo total cabritas de reposición			1,191.28

Fuente: Construcción propia con base a la información productiva y de costos.

7.2.3. Costo de producción del manejo de la cabra vientre y sementales.

El activo productivo principal es la cabra vientre, ya que produce el cabrito de leche para venta y leche caliente, de hecho, el costo total de la UPC debe relacionarse con el número de vientres de la UPC, pues los demás estratos forman parte del hato, como animales de reposición y el semental que le corresponde el papel de reproductor.

En el Cuadro 31 se incluye detalladamente los conceptos de costo de producción, mismos que serán clasificados en costos fijos y costos variables; los primeros son los que se implican cualquiera que sea la escala de producción, e incluso cuando el nivel de producción es cero, los segundo en relación, a la escala productiva.

Cuadro 31. Costos de producción del manejo productivo de las cabras vientres

Costos de producción de la cabra vientre	Unidad	Cantidad	Precio unitario (Pesos)	Total (Pesos)
Mano de obra	Días	2813	25.00	70,075.00
Mantenimiento del agostadero	Has	4.5	600.00	2,700.00
Depreciación instalaciones y equipo	días	365	71.16	25,448.55
Combustibles	Litros	1,200	18.00	21,600.00
Mantenimiento equipo	Trimestre	4	625.00	2,500.00
Mantenimiento instalaciones	Mensual	12	800.00	9,600.00
Productos veterinarios	Paquete	60	34.00	2,040.00
Avena forraje a libre pastoreo	Toneladas	36	570.00	20,500.00
Sorgo forraje en pacas	Toneladas	14.5	1,180.00	17,110.00
Sales minerales	Kg.	550	4.35	2,392.50
Depreciación de la cabra vientre		68	94.67	6,438.00
Total costo cabra vientre				180,404.05
Costo unitario por cabra productiva				2,653.00

Fuente: Construcción propia con base a la información productiva y de costos.

Como se advierte en el Cuadro anterior, los costos de producción de cabrito y leche, con 68 cabras vientre, vemos que la escala de producción es muy baja, con la limitante que no se puede expandir en virtud de la capacidad forrajera del predio. Es evidente que existen costos fijos muy elevados, y representan el 76.7% de los costos de producir el cabrito y leche, entre ellos se

menciona la mano de obra que representa el 38.8%, pues el hato es muy pequeño. El costo de alimentación que impacta directamente en el nivel de producción apenas representa el 22.2%.

7.2.4. Costo de manejo de los sementales.

El hato cuenta con dos sementales de aproximadamente tres años de edad, en excelentes condiciones, pero una vez que se inicien las actividades productivas deberá entrar como reproductor el semental en desarrollo, pues la relación de cabras vientre por semental es de 30 a 1, y el primer año las existencias de cabras vientre es de 68. En el cuadro 32 se presentan en forma detallada los costos para su manejo.

Cuadro 32. Costos de manejo reproductivos de los sementales

Concepto de costos	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total (Pesos)
Mano de obra	Horas	10	25.00	250.00
Depreciación	m2	6	22.00	524.63
Productos veterinarios	Paquete	2	160.00	320.00
Sorgo forraje en paca	Kg.	1,080	1.18	1,274.40
Depreciación del semental		2	400.00	800.00
Costo total				3,169.03
Costo Unitario semental				1,584.52

Fuente: Construcción propia con base a la información productiva y de costos.

En la época de empadre los sementales pastorean junto con las cabras, pero durante aproximadamente seis meses estarán confinados en su corral y por lo tanto deberán ser alimentados en pesebre. En este caso la alimentación representa el 53.8%

7.2.5. Resumen de costos de producción de la UPC

El resumen que se presenta en el Cuadro 33, incluye los costos por cada uno de los estratos del hato, más no todos formarán parte del costo de los productos generados (Cabrito y Leche), pues en el caso de los reemplazos para reposición de los animales que se desecha, éstos representan un incremento en los activos productivos, sin embargo, se presentan como costo, ya que al valorizar el inventario del hato al finalizar el ciclo productivo representarán un incremento en el capital invertido de 1,191.28.

Cuadro 33. Resumen de los costos de producción de la UPC

Concepto	Cantidad	Costo total (Pesos)	Costo unitario (Pesos)
Costo de producción cabritos vendidos	68	22,885.27	336.55
Costo de producción cabritas reemplazo	6	8,380.23	1,197.18
Costo de producción de semental de reemplazo	1	1,191.28	1,191.28
Costo de producción manejo cabras vientre	68	180,424.05	2,653.00
Costo de producción manejo semental	2	3,169.03	1,584.52
Total costos de producción		216,049.86	

Fuente: Construcción propia con datos de los cuadros de costos por estructura del hato.

El sistema de producción propuesto, que considera el manejo integral de los recursos, suelo, vegetación, agua y actividades productivas, implica un elevado nivel de producción en un hato muy pequeño, por lo que los costos fijos son muy elevados y muy superiores respecto al costo variable, como se muestra en el siguiente apartado.

7.2.6. Clasificación de los costos en fijos y variables.

En este apartado se hace una clasificación de los costos de producción, en fijos y variables; los primeros son los que se implican cualquiera que sea la escala productiva, medida en el número de cabras vientre en producción, hasta alcanzar la capacidad instalada de la UPC, es decir, si se incrementa el número de cabras, estos costos permanecen al mismo nivel, por lo tanto, al relacionarlos con la cantidad de cabras, disminuyen marginalmente en la medida que se incrementan. Los costos fijos se relacionan también con el número de cabras productivas, sin embargo, éstos aumentan proporcionalmente por cada unidad adicional. En el Cuadro siguiente se especifica los conceptos de costo fijo y variable.

Cuadro 34. Costos fijos y variables para el primer año de operación

Concepto de costo	Cantidad	Costo unitario	Total (Pesos)	Porcentaje
Combustible	1,200 litros	18.00	21,600.00	10.00
Depreciación de instalaciones y equipo			27,963.68	12.94
Mano de obra	365 jornales	200.00	73,000.00	33.79
Mantenimiento del agostadero			2,700.00	1.25
Mantenimiento instalaciones y equipo			12,100.00	5.60
Total Costos fijos			137,363.68	63.58
Alimentación del ganado	3028	8	68,056.70	31.50
Productos veterinarios			3,391.48	1.57
Depreciación de ganado			7,237.56	3.35
Total Costo variable			78,685.74	36.42
Costo total			216,049.42	100.00

Fuente: Construida con base a los cuadros de costos presentados anteriormente.

De acuerdo a los datos del cuadro anterior los costos fijos representan el 63.586% del total por arriba de los costos variables que representan sólo el 36.42%, lo que son muy elevados sin cambio en la capacidad productiva de la unidad en los siete años de vida del proyecto, por lo tanto, los costos fijos prácticamente no disminuirán marginalmente.

7.2.7. Costos de producción de forrajes y mantenimiento del agostadero.

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, el predio objeto de estudio cuenta con una parcela agrícola en la que se producirá una parte del forraje necesario para la alimentación de las cabras. En P/V se producirá sorgo obteniendo una producción de 23 toneladas de sorgo empacado, el cual se almacenará para la época de mayor sequía y además contar con un margen

de reserva, de aproximadamente el 15% para eventualidades por disminución de la capacidad productiva del agostadero. En O/I, se cultivará avena forrajera, para libre pastoreo, en la que se espera obtener 36 toneladas, en dos pastoreos en invierno, cuando el agostadero es menos productivo.

En el cuadro 35 se presentan los costos de producción, las labores culturales que se realizarán en cada cultivo, el rendimiento y el costo por tonelada cosechada; por otra parte, es importante mencionar que para el desarrollo de este cultivo no se requiere obtener recursos de inversión, pues por tratarse de un insumo producido en la propia unidad, los costos se incluyen en el flujo de ingreso correspondiente.

Cuadro 35. Producción y costos de forraje

Cultivo y concepto de costo	Costo Total Sorgo (5 Ha)	Costo total Avena (5ha)	Total (Pesos)
Preparación del terreno.	9,000.00	9,000.00	18,000.00
Siembra	10,500.00	11,500.00	22,000.00
Cosecha	9,000.00		9,000.00
Total	28,500.00	20,500.00	49,000.00

Fuente: Construcción propia con datos del Cuadro 14.

Otra actividad relevante en el manejo integral de la UPC, es el agostadero, al cual se le debe dar mantenimiento para preservar el suelo, mejorar la cubierta vegetal y aprovechar el recurso agua, mediante la represa y establecimiento de curva de nivel, para retener y distribuir el agua y evitar la erosión hídrica, ya que el predio tiene una pendiente de 2.5%. Por ello, durante la vida útil del proyecto se le asignaran recursos para construcción de curvas a nivel, y manejo de la cubierta vegetal, que además de preservar los recursos mejoraría la capacidad forrajera del predio.

7.3. Ingresos y beneficios.

Los beneficios son aquellos que se esperan obtener en una primera etapa del proyecto con la venta de los productos obtenidos, el cual depende del precio y cantidad de producción.

Los ingresos presentados en el Cuadro 36, en un 67.8% se generan por venta de cabrito y leche, y 4.4% por venta de animales de desecho, y representan la única fuente de efectivo de la unidad, pues los conceptos rentables se contabilizan como ingreso, pero en la realidad, son producto del incremento en los activos productivos, al valorizar el inventario al final del ciclo productivo.

Cuadro 36. Ingresos por productos vendidos e incremento en valor de los activos productivos

Ingresos	Unidad	Cantidad	Precio unitario (Pesos)	Valor (Pesos)	Por ciento (%)
Por venta de cabritos de primera	Cabritos de primera	48	800	38,400.00	27.79
Venta cabritos de segunda	Cabritos de segunda	20	600	12,000.00	8.68
Venta de cabras desecho	Cabezas	6	1,000.00	6,000.00	4.34
Cabritas de Crianza para reemplazo < 1 año	Cabezas	7	800	5,600.00	4.05
Cabritas primaras en desarrollo > 1 año	Cabezas	6	1,197.18	7,183.08	5.20
Semental de reemplazo	Cabeza	1	1,191.28	1,191.28	0.86
Por venta de leche	Litros de leche	6,787.50	8	54,300.00	39.29
Pacas de Sorgo Forraje (inventario)	Toneladas	12.1	1,118.00	13,527.80	9.79
Total Ingresos				138,202.16	100.00

Fuente: Construcción propia con datos de cuadros anteriores.

En el cuadro 34 se presentan los costos totales de producción que ascienden a \$ **216,049.42**, muy por arriba de los ingresos que se pueden obtener como se muestra en el cuadro anterior, el ingreso apenas cubre el 60.5% de los costos, por lo que se operaría con pérdidas. Con estos resultados no es posible ejecutar el proyecto.

Ingresos proyectados para los siete años de vida del proyecto, considerando los obtenidos por venta de ganado y leche, así como el incremento de valor del ganado en desarrollo y el valor de la reserva de forrajes al finalizar el año.

Cuadro 37. Ingresos proyectados a siete años de vida del proyecto

Concepto de ingreso	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Total venta de cabritos	68	68	68	69	69	69	69
Cabritos de primera	48	48	48	48	48	48	48
Ingreso venta cabrito primera	38,400.00	38,400.00	38,400.00	38,400.00	38,400.00	38,400.00	38,400.00
Cabritos de segunda	20	20	20	21	21	21	21
Ingreso venta cabrito segunda	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Venta cabras de desecho	6	6	6	10	11	10	11
Ingreso venta cabras desecho	6,000.00	6,000.00	6,000.00	10,000.00	11,000.00	10,000.00	11,000.00
Venta semental desecho	0	0	1	0	0	1	0
Ingreso por venta semental	0	0	1,400.00	0	0	1,400.00	0
Venta de leche (Lts)	6,787.50	6,787.5	6,787.5	7,537.50	7,537.50	7,537.50	7,537.50
Venta de leche ((8.00 Pesos)	54,300.00	54,300.00	54,300.00	60,300.00	60,300.00	60,300.00	60,300.00
Cabritas de menos < 1 año	7	7	7	7	12	12	12
Valor de cabritas primer año	5,600.00	5,600.00	5,600.00	5,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00
Cabritas primaras	6	6	6	6	11	10	10
Incremento en valor	7,183.08	7,183.08	7,183.08	7,183.08	13,168.98	11,971.80	11,971.80
Valor semental crianza	1	1	1	1	1	1	1
Valor	1,191.28	1,191.28	1,191.28	1,191.28	1,191.28	1,191.28	1,191.28
Disponibilidad de forraje (Ton)	12.1	11.9	11.8	11.7	8.5	8.8	9.2
Valor del forraje	13,527.80	13,353.23	13,206.80	13,060.36	9,480.72	9,787.76	10,253.52
Ingresos totales	138,202.16	138,027.59	139,281.16	147,734.72	155,140.98	154,650.84	154,716.60

Fuente: Construcción propia con datos de cuadros anteriores.

8. Viabilidad económica.

El proyecto se ha diseñado a su máxima escala, por lo que no existen posibilidades de expansión, en cuanto al tamaño del hato y capacidad forrajera del predio, por lo que no es rentable, ya que los costos están muy por arriba de los ingresos que se generan en un ciclo productivo. En la propuesta del sistema se identifica que la viabilidad técnica se puede alcanzar, pero existen diferentes limitaciones que impiden que el proyecto sea viable económicamente.

Como se ha mencionado en el párrafo anterior el proyecto de la UPC bajo este sistema no resultó como se esperaba con saldos positivos, ya que los costos fueron superiores a los ingresos obtenidos, por lo tanto, no se debe realizar la inversión dejando que el productor siga operando como lo ha venido haciendo durante varios años, considerando algunas mejoras técnicas para mejores resultados de su UPC, aprovechando la experiencia con la que cuenta en esta actividad. Aunque el resultado es evidente, en el siguiente cuadro se presenta los costos e ingresos, proyectos a la vida a siete años.

Cuadro 38. Costos de producción e ingresos en el tiempo de vida del proyecto

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Cabras productivas	68	68	68	69	69	69	69
Costo fijo	137,363.68	137,363.68	137,363.68	137,363.68	137,363.68	137,363.68	137,363.68
Costos variables	78,685.74	78,685.74	78,685.74	79,842.88	79,842.88	79,842.88	79,842.88
Costo total	216,049.42	216,049.42	216,049.42	217,206.56	217,206.56	217,206.56	217,206.56
Ingresos							
Por venta de productos	110,700.00	110,700.00	110,700.00	120,700.00	121,700.00	120,700.00	121,700.00
Por valorización de activos	27,502.16	27,327.59	27,181.16	27,034.72	33,440.98	32,550.84	33,016.60
Total ingresos	138,202.16	138,027.59	137,881.16	147,734.72	155,140.98	153,250.84	154,716.60
Pérdidas	-77,847.26	-78,021.83	-78,168.26	-69,471.84	-62,065.59	-63,955.73	-62,489.97

Fuente: Construcción propia con datos del Cuadro 34 y 37.

La actividad productiva caprina se desarrolla en esa región y en las zonas áridas, con muy baja inversión de capital y sin aplicaciones tecnológicas, que son necesarias para un desarrollo del hato y manejo sustentable de los recursos, esto implica un incremento en los costos fijos, que en hatos pequeños como es éste caso, es una carga económica muy elevada. Los costos fijos por unidad animal productiva, se pueden distribuir incrementando el hato, sin embargo, en este caso el agostadero cercado perimetralmente, solo tiene capacidad para un máximo de 69 cabras vientres, por lo que no es opción aumentar la capacidad de carga animal.

El sistema de producción extensivo cercado perimetralmente es una solución para combatir el problema con el que se enfrentan los caprinocultores, de escasez de mano de obra, ya que con este sistema no se necesita de un pastor, mismo que genera un costo importante en esta actividad, pero requiere de una gran inversión por hectárea o por cabra vientre en producción, lo que resulta incoachable.

CONCLUSIONES

El entusiasmo del productor por su pequeña unidad caprina manejada empíricamente y con un hato menor que la carga animal del predio, mostró que, en esas condiciones operativas, sin llevar registros ni disponer de información de costos e ingresos, la apariencia es que podría operar eficientemente y en condiciones de rentabilidad. Por ello se diseñó el sistema productivo con instalaciones y tecnología apropiadas, aplicando buenas prácticas de manejo y un aprovechamiento integral de los recursos; sin embargo, los resultados económicos no fueron los que esperaba.

Al diseñar la UPC considerando todos los conceptos necesarios para que opere bajo las bases que se establecieron para el diseño del proyecto y aplicando en el proceso productivo buenas prácticas de manejo, que implican prácticas tecnológicas intermedias, elevó significativamente los requerimientos de inversión por unidad de superficie o bien en relación a la cabra vientre, que con un hato tan pequeño, hace que los costos fijos sean muy elevados, y que el nivel de producción no permite generar ingresos para colocarse por arriba del punto de equilibrio, pues requieren 140 cabras en producción para alcanzarlo.

El objetivo de la investigación planteado originalmente de diseñar un sistema de explotación caprina para este productor que ha mostrado su interés y ha iniciado el manejo de su unidad mediante este sistema de confinamiento del ganado con cerco perimetral en los terrenos disponibles, se cumplió, sin embargo, los resultados económicos no son positivos, ya que no alcanza el punto de equilibrio económico.

La proposición de trabajo original de: Si el productor se apropia de esta propuesta de sistema de pastoreo extensivo en confinamiento, entonces le permitiría un manejo del ganado más eficiente y con resultados eficaces, y rentables, sin tener permanentemente un pastor que esté a cargo del ganado, no se cumple por lo que el proyecto no se acepta por no ser viable económicamente.

El proyecto se diseñó de acuerdo al protocolo que exigen las instituciones que otorgan subvenciones a los pequeños caprinocultores de la región árida del norte, con la exigencia que éste sea rentable y que, de acuerdo a su vida productiva, se retorne la inversión. En este caso y con los resultados de costos e ingresos no se da esta condición y por tanto el proyecto no es sujeto de financiamiento.

RECOMENDACIONES.

En vista de que el sistema de producción propuesto no resultó viable económicamente se recomienda al productor seguir realizando las actividades de manejo de ganado caprino en las condiciones que actualmente lo hace, aplicando algunos de los elementos de mejora contenidos en el proceso técnico y tratando de rescatar el bordo de abrevadero para que disponga de agua durante todo el año. Además, podrá incorporar aquellas prácticas de manejo que no requieran inversión.

De acuerdo a las condiciones del agostadero y el área agrícola para la producción de forraje pudiera incrementar el tamaño del hato hasta 68 cabras vientre, aplicando las recomendaciones planteadas en el párrafo anterior. Lo que le permitiría elevar la producción casi en un cien por ciento, con un significativo incremento en los ingresos.

BIBLIOGRAFÍA

- Arbiza Aguirre, et al. Producción de caprinos. AGT Editor S.A. Primera edición. México 1986.
- Agraz G. Abraham A. Caprinotécnia I. Editorial Limusa. Segunda edición. México 1984.
- Baca Urbina Gabriel, Evaluación de proyectos. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. México 1995.
- Cantú Brito Jesús Enrique. Zootecnia del ganado caprino. UAAAN. Primera edición. Torreón Coahuila 1983.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Información Climatológica por Estado. Estación Dos de Abril, General Cepeda, Coahuila. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=coah>
- Cueto Herrera Efraín. Eficiencia productiva y escala optima en tres unidades de producción caprina del municipio de Saltillo, Coahuila. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, 2003.
- Gómez Aguilar Carlos V. Producción y Comercialización del Cabrito en pie en la Región Sureste de Coahuila. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista saltillo, Coahuila. 2002.
- Lange Oskar. 1990. Economía Política I. Fondo de Cultura Económica, Primera edición en español.
- INEGI. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Tabulados básicos.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, (INAFED), Estado de Coahuila, General Cepeda.
- Mayen Mena Javier. Explotación caprina. Editorial Trillas. Primera edición. México 1989.
- SAGARPA. COTECOCA. (s/f) Los Agostaderos, Conceptos básicos.
- SAGARPA, SIAP, Cierre de la Producción Pecuaria por Estado 1980-2016.
- Valdés Silva Ricardo, et al. Problemática y Oportunidades de Desarrollo de la Caprinocultura en el Sureste de Coahuila. SAGARPA-SFA del estado de Coahuila, UAAAN, junio del 2001.
- Valdés Silva Ricardo, et al. Perfil de la caprinocultura y Ovinocultura en el municipio de General Cepeda. FOFAEC-UAAAN. 2001.

ANEXOS

Anexo 1: Cedula para levantamiento de información de la unidad caprina, en el Ejido el Tejocote de municipio de General Cepeda

Lugar y fecha _____ Nombre del encuestador _____ No. de encuesta _____

I. Identificación del productor

1. Nombre _____ Edad _____ Sexo _____
2. Comunidad _____ Microregión _____ Municipio _____
3. Desde cuándo tiene el ganado _____ Su padre tenía cabras _____

4. Tipo de Productor:

Ejidatario	<input type="radio"/>
Pequeño Propietario	<input type="radio"/>
Avecinado	<input type="radio"/>
Comunero u otro	<input type="radio"/>
Empresario	<input type="radio"/>

5.- Actividades adicionales a la caprino-cultura

Actividad	<input type="radio"/>	Descripción	Cantidad
Agricultura	<input type="radio"/>		
Recolección	<input type="radio"/>		
Jornalero/Asalariado	<input type="radio"/>		
Ganadería bovina	<input type="radio"/>		
Otras actividades (Describir)	<input type="radio"/>		

6. Nivel de Estudios

Nivel	Grado
Primaria	
Secundaria	
Preparatoria	
Profesional +	

7. Mano de obra que utiliza para el manejo del hato

Familiar	<input type="radio"/>	
Asalariada	<input type="radio"/>	\$ Diario
Días al año		

II. Características de la unidad producción.

8. Ubicación (Incluir croquis en hojas por separado)

9. Extensión de la UP.

Tipo	Hectáreas
Riego	
Temporal	
Agostadero	
Otros	

10. Sistema de producción

Sistema	Descripción
Pastoreo	
Pastoreo + suplemento en época seca	
Semiestabuladas	
Estabuladas	
Otro	

11. Si tiene Ovinos

Estructura	Cantidad
Crianza	
Vientres	
Sementales	

12. Estructura del Hato caprino

Estructura	Cantidad	Raza
En lactancia para venta		
Cabritas de crianza (triponas)		
Cabritas crianza (primales)		
Vientres de 1- 4 partos		

		Vientres de 5 y más partos		
		Machos castrados (Engorda)		
		Sementales		
		Total		

13. Instalaciones y equipo con que cuenta.

Instalaciones	Descripción y dimensiones	Valor
Cerco perimetral del agostadero		
No tiene instalaciones (Están en la majada)		
Rústicas o corral hechizo (ramas troncos)		
Tecnificadas (Block, postes metálicos, etc.)		
Instalaciones para el manejo del semental		
Instalaciones para el manejo del cabrito(a)		
Instalaciones para la ordeña		
Otras (describir al reverso)		
Equipo	Especificaciones y capacidad	Valor
Camioneta		
Ordeñadora		
Tanque enfriador de leche		
Tanques para el manejo de la leche		
Chamuscador		
Picadora		
Utensilios para fabricar queso		
Bebederos		
Otros		

14. Enfermedades y sanidad

Práctica sanitaria o enfermedad	Mes/año	Descripción y tratamiento
Vacuna		
Desparasitante interno		
Desparasitante externo		
Sangrado prueba brucelosis		
Principales enfermedades		
Tratamiento de las enfermedades		

Anexo 2: Clasificación de las especies forrajeras del predio de don Armando Llamas Rodríguez

<p>Nombre científico: <i>Bothriochloa laguroides</i>.</p>  <p>Nombre común: Zacate nativo del sitio Familia: Poaceae Ciclo de vida: Perenne Usos: Produce buen forraje para el ganado, es resistente al pisoteo y retoña continuamente.</p>	<p>Nombre científico: <i>Aristida purpurea</i></p>  <p>Nombre común: Zacate nativo anual Familia: Poaceae Ciclo de vida: Perenne Usos: Especie nativa muy importante para la producción de forraje, para animales domésticos y silvestres.</p>
<p>Nombre científico: <i>Bouteloua curtipendula</i></p>  <p>Nombre común: Zacate banderita, amacollado Familia: Poáceas Ciclo de vida: Perenne Habitad: se localiza en suelos de textura franco-arenosa y franco arcilloso Uso: produce abundante forraje para alimento de ganado</p>	<p>Nombre científico: <i>Bouteloua aristoides</i></p>  <p>Nombre común: Zacate navajita Familia: Poaceae / Gramineae Ciclo de vida: Perenne Habitad: es común encontrarlo en mezcla con otros pastos, se desarrolla bien en suelos pedregosos, arcilloso arenosos. Usos: Es una especie nativa muy importante para la producción de forraje</p>
<p>Nombre científico: <i>Chloris virgata</i></p>  <p>Nombre común: Barba de chivo Familia: Poaceae / Gramineae Descripción: Hierba de vida corta, erecta, amacollada con un tamaño de 10 a 70 cm de alto. Ciclo de vida: Planta Anual Usos: se le reconoce como planta forrajera y útil para medicina humana y veterinaria</p>	<p>Nombre científico: <i>Condalia ericoides</i></p>  <p>Nombre común: Arbusto espinoso conocido como el Charnizo Familia: Rhamnaceae. Descripción: Es un arbusto redondo con bellos follajes de color gris verdoso, acebo y racimos de fragantes flores amarillas de febrero a abril y Las valvas tienen puntas afiladas Usos: Alimento para ganado caprino</p>
<p>Mimosa biuncifera</p>	<p>Nombre científico: <i>Prosopis glandulosa</i></p>



Familia: **Mimosáceas**
 Planta herbácea perinnofolia.
 También se conoce como uña de gato, casirpi, garruño, gatillo, gatuño, huizache, shashne y shamín en Otomí.
 Se le encuentra desde los 1300 a los 2500 metros sobre el nivel del mar



Nombre común: Mezquite.
Familia: Mimosáceas
Descripción: El mezquite es una especie que se distribuye ampliamente en las regiones semidesérticas del centro y el norte de México
Usos: Alimentación para el ganado doméstico (por medio de la vaina), elaboración de carbón, extracción de goma, etc.

Nombre científico: Acacia farnesiana



Nombre común: Huizache.
Familia: Leguminosae/Fabaceae
Ciclo de vida: Perenne
Descripción: Arbusto espinoso o árbol pequeño, perennifolio, de 1 a 2 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea.
Usos: Es cultivada o fomentada como forrajera y para el control de erosión.

Nombre científico: Mimosa aculeaticarpa



Nombre común: Gatuño
Familia: Fabaceae
Descripción: Árbol de hasta 3m de altura; hojas compuestas, pinnadas. Dos espinas en cada nodo, fruto es una vaina comprimida con espinas

Nombre científico: Juniperus monoesperma



Nombre comun. Cedro
Familia: Cupressaceae
Descripción: Es un árbol de hoja perenne de coníferas, un arbusto o pequeño árbol que alcanza un tamaño de 2-7 m (raramente a 12 m) de altura,
Usos: A diferencia de muchos otros enebros, la madera no es duradera, por lo que no se utiliza en ninguna medida.

Nombre científico: Pinus Pinea



Nombre común: Pino Piñonero
Familia: Pinaceae
Descripción: Árbol robusto que puede alcanzar 25-30 m de altura, con tronco recto y copa ancha y regular, con la corteza pardo-rojiza y escamosa en sus inicios.
Aprovechamiento: Su principal aprovechamiento, además del ornamental, es para la producción de piñones.

Anexo 3: Productores de ganado caprino y ovino en el Ejido el Tejocote

Número	Nombre	Localidad	Chivas	Ovinos	Total	Actual
1	Almaguer Arellano Leandro	El Tejocote	80	0	80	200
2	Álvarez Casares Reynaldo	El Tejocote	151	0	151	
3	Álvarez Vázquez Basilio	El Tejocote	72	0	72	55
4	Álvarez Vázquez Daniel	El Tejocote	283	0	283	
5	Álvarez Vázquez Horacio	El Tejocote	132	0	132	80
6	Álvarez Vázquez Martin	El Tejocote	121	0	121	
7	Aveldaño Verónico Domingo	El Tejocote	96	0	96	40
8	Aveldaño Verónico Juan	El Tejocote	85	0	85	55
9	Casares Meléndez Félix	El Tejocote	107	8	115	80
10	Verónico Márquez Rosario	El Tejocote	30	0	30	30
11	Castro Rodríguez Guadalupe	El Tejocote	15	0	15	
12	Castro Rodríguez Carlos	El Tejocote	20	0	20	
13	Castro Rodríguez Juan Ramón	El Tejocote	86	1	87	
14	Cazares Mendosa Cuauhtémoc	El Tejocote	132	0	132	
15	Chávez Alemán Guadalupe	El Tejocote	76	0	76	
16	Chávez Alemán Pedro	El Tejocote	31	0	31	
17	Chávez Casares Eleazar	El Tejocote	48	0	48	
18	Chávez Márquez Pablo	El Tejocote	142	0	142	
19	García Tobías Valente	El Tejocote	96	0	96	50
20	Llamas Rodríguez Armando	El Tejocote	96	0	96	50
21	Llamas Rodríguez Andrés	El Tejocote	49	0	49	
22	Llamas Rodríguez Martin	El Tejocote	122	0	122	
23	Llamas Rodríguez Roberto	El Tejocote	193	0	193	40
24	Llamas Rodríguez Rodolfo	El Tejocote	244	0	244	
25	Márquez Verónico Héctor	El Tejocote	202	0	202	
26	Ortiz Cazares Luis	El Tejocote	102	0	102	
27	Padilla Parra Julio	El Tejocote	200	0	200	
28	Pantoja Sánchez Horacio	El Tejocote	202	0	202	
29	Pantoja Veronico Fidel	El Tejocote	47	0	47	
30	Pantoja Veronico Jesús	El Tejocote	143	18	161	
31	Pantoja Llamas Juan	El Tejocote	17	0	17	
33	Rodríguez López Elizabeth	El Tejocote	20	0	20	
34	Tobías Herrera Celestino	El Tejocote	51	0	51	
35	Tobías Cervantes Francisco	El Tejocote	83	0	83	54

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Anexo 4. Procedimiento para el cálculo de la superficie del predio y potreros

Figuras para el cálculo	a	b	c	área		Ha
Triangulo 1	225.00	406.94	465	45,780.75		4.6
Cuadrado 1	406.94	33.00	406.94	13,429.02		1.3
Triangulo 2	558.94	405	690.25	113,185.35		11.3
Triangulo 3	677	405	788.89	137,092.50		13.7
Triangulo 4	33	28	43.33	462.00		0.05
Total				309,949.62		31.0
Cálculo área de potreros	Lado a	b	c	área	Ha	Agostadero (ha)
Corral y área de acceso	15	80		1,200	0.12	
Potrero 3 cuadro 1	80	162		12,960	1.30	
Potrero 3 Triangulo 1	358	177	399.4	31,683	3.17	4.46
Potrero 1 Parcela	200	250		50,000	5.00	
Potrero 1 Cuadrado 1	119	155		18,445	1.84	
Potrero 1 Cuadro 2	300	80		24,000	2.40	
Potrero 1 Triángulo 1	381	325	500.8	61,913	6.19	
Potrero 1 Cuadrado	81	170	81	170	-1.38	9.06
Potrero 2 Triángulo 1	406.94	225	465	45,781	4.58	
Potrero 2 Triángulo 3	344.21	225.135	411.3	38,747	3.87	
Potrero 2 Triángulo 4	329.90	225.135	399.4	37,136	3.71	
Potrero 2 Triangulo 5	33	28	43.33	462	-0.05	
Represa					-0.205	11.92
Total					31	25.44

Fuente: Elaboración propia con información levantada en campo