

CONVENIO DE CONCERTACIÓN Y APOYO ECONÓMICO SDR-502/2023, QUE CELEBRA POR UNA PARTE EL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y LA SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL, REPRESENTADAS POR SUS TITULARES, EL MTRO. JOSÉ DE JESÚS GRANILLO VÁZQUEZ E ING. MAURO PARADA MUÑOZ, RESPECTIVAMENTE, ASISTIDO ESTE ÚLTIMO POR EL C. FERNANDO ORTEGA BALDERRAMA, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE COORDINACIÓN DE RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL, COMO RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN Y EL CUMPLIMIENTO; A QUIENES EN LO SUCESIVO SE LES DENOMINARÁ COMO “EL PODER EJECUTIVO”; Y POR LA OTRA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL MTRO. LUIS ALFONSO RIVERA CAMPOS, EN SU CARÁCTER DE RECTOR, ASISITIDO EN ESTE ACTO POR EL PH. D. ALFREDO PINEDO ÁLVAREZ, DIRECTOR INTERINO DE LA FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA DE LA UNIVERSAIDA AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, COMO RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN Y EL CUMPLIMIENTO; A QUIENES EN LO SUCESIVO SE LES DENOMINARÁ COMO “LA UACH”, Y CUANDO ACTUEN DE FORMA CONJUNTA SERÁN REFERIDAS COMO “LAS PARTES”, SUJETÁNDOSE A LOS SIGUIENTES ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

### ANTECEDENTES

1. En el marco de los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, en el Eje 2. Crecimiento económico, innovador y competitivo, y específicamente en el rubro de Desarrollo Rural Sustentable, para poder desarrollar las capacidades de los productores y elevar su competitividad mediante el Impulso así como brindar servicios de asistencia técnica y capacitación para los productores del sector rural; la Secretaría de Desarrollo Rural incluyó en su estructura programática, la ejecución del “PROGRAMA ESTATAL DE SUBSIDIOS A LA PRODUCCIÓN, EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA” para el ejercicio fiscal 2023, en adelante, “PROGRAMA PRESUPUESTARIO”, cuyo objetivo principal es que las personas productoras del sector rural del Estado de Chihuahua aumenten su productividad, para que mejoren su condición socioeconómica; mediante el apoyo a sus operaciones, la distribución y comercialización de su producción, motivando la inversión, promoviendo la innovación tecnológica y el desarrollo de capacidades productivas, así como el fomento de sus actividades.

2. Que el objeto del presente instrumento legal es acorde al componente **C03. Proyectos para el desarrollo de capacidades productivas e información estadística en el sector rural apoyados**, consistente en otorgar apoyos y/o subsidios en dinero para la contratación de prestadores de servicios profesionales (PSP) para capacitación, talleres, asistencia técnica, estudios y/o diagnósticos, en su modalidad **Apoyos para proyectos especiales de desarrollo de capacidades, estudios y/o diagnósticos: PROYECTOS ESTRATÉGICOS**; por lo cual “LAS PARTES” son conformes en celebrarlo, sujetándose a las Reglas de Operación, publicadas en el Periódico Oficial del Estado el día 18 de marzo de 2023, mediante acuerdo 3/2023 emitido por el Titular de la Secretaría de Desarrollo Rural, en adelante “LAS REGLAS”.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

## DECLARACIONES

### I. DECLARA "EL PODER EJECUTIVO":

I.1. El Estado de Chihuahua es una Entidad Federativa, parte integrante de la Federación, con territorio y población, libre y soberano en cuanto a su régimen interior, constituido como Gobierno Republicano, Representativo y Popular en los términos de lo establecido por los artículos 40, 42 fracción I y 43 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 1, 2 y 30 de la Constitución Política del Estado de Chihuahua.

I.2. De conformidad con lo dispuesto por los artículos 2 fracción I y 24 fracciones II y XI, de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua, las Secretarías de Hacienda y de Desarrollo Rural son dependencias centralizadas del Poder Ejecutivo del Estado, que tienen por objeto el estudio, planeación y despacho de los asuntos de su competencia.

I.3. Con fundamento en lo previsto en el artículo 26, fracciones III y XXXI de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua y el artículo 8 fracciones III y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda, a dicha Dependencia le corresponde ejercer las funciones de ingresos; control presupuestal; planeación, operación y control financiero; contabilidad gubernamental, evaluación; recursos humanos, materiales, suministros y servicios generales; subsidios y transferencias, con los procesos, los sistemas y las estructuras necesarias para ello; así como optimizar la organización y funcionamiento de sus unidades orgánicas; intervenir, en los términos de las leyes de la materia, en la celebración de contratos de compraventa, comodato, donaciones y demás relativos al patrimonio mobiliario e inmobiliario del Gobierno del Estado, excepto las reservas territoriales, así como en los convenios y contratos de prestación de servicios y de arrendamiento de bienes muebles e inmuebles y, en general, intervenir en cualquier acto, convenio o contrato en que se obligue económicamente al Estado.

I.4. Que el **Mtro. José de Jesús Granillo Vázquez**, acredita su personalidad como Secretario de Hacienda, mediante nombramiento expedido a su favor el día 08 de septiembre de 2021, otorgado a su favor por la Maestra María Eugenia Campos Galván, Gobernadora Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chihuahua, en apego a lo establecido en los artículos 93, fracción XXII y 196 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chihuahua, quedando debidamente inscrito en el registro de nombramientos de servidores públicos de la Secretaría de Hacienda, con Número 249 a Folio 249 del Libro Cinco, y cuenta con las facultades necesarias para suscribir el presente instrumento de conformidad con lo dispuesto por el artículo 9 fracción VII del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda.

I.5. A la Secretaría de Desarrollo Rural de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 32 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua, le corresponde establecer las políticas públicas para fomentar las actividades agrícolas, ganaderas, frutícolas y forestales, promoviendo el crédito, la organización, los seguros, la tecnificación en coordinación con las dependencias federales, municipales y los sectores social y privado; en el mismo tenor el Reglamento Interior de la Dependencia en su artículo 6 fracciones II y III, señala, que le compete: impulsar un proceso de transformación social y económica a través del fomento de las actividades productivas y, de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural, procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los

recursos naturales y orientándose a la diversificación de la actividad productiva en el campo, a elevar la productividad la rentabilidad, la competitividad, le ingreso y el empleo de la población rural, así como promover la capitalización del sector mediante obras de infraestructura básica y productiva y de servicios a la producción así como a través de apoyos directos a los productores, que les permitan realizar las inversiones necesarias para incrementar la eficiencia de sus unidades de producción, mejorar sus ingresos y fortalecer su capacidad.

I.6. El Ing. **Mauro Parada Muñoz**, en su carácter de Secretario de Desarrollo Rural, acredita su personalidad mediante nombramiento expedido a su favor el día 02 de mayo de 2022, por la Mtra. María Eugenia Campos Galván, Gobernadora Constitucional del Estado de Chihuahua, con número de inscripción 149 a Folio 149 del Libro Seis, del Registro de Nombramientos de Servidores Públicos de la Secretaría de Hacienda del Gobierno del Estado y con el Acta de Toma de Protesta correspondiente; y que cuenta con las facultades necesarias para suscribir el presente instrumento jurídico de conformidad con lo dispuesto por el artículo 10 fracción IX del Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Rural.

I.7. Que el **C. Fernando Ortega Balderrama** acredita su personalidad como Jefe del Departamento de Coordinación de Residentes, mediante nombramiento expedido a su favor el día 01 de enero de 2023, por el Mtro. José de Jesús Granillo Vázquez, Secretario de Hacienda, quien interviene en el presente instrumento jurídico como responsable de la supervisión y debido cumplimiento del mismo, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 37 del Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Rural.

I.8. Que en la Séptima Reunión Ordinaria del Comité Técnico del “PROGRAMA PRESUPUESTARIO”, celebrada el día 04 de octubre de 2023, mediante acuerdo número 23/07/17 se autorizó la asignación de recursos para el componente C03. Proyectos para el Desarrollo de Capacidades Productivas e Información Estadística en el Sector Rural en su modalidad Apoyos para proyectos especiales de desarrollo de capacidades, estudios y/o diagnósticos: **APOYO PARA PROYECTOS ESTRATÉGICOS**.

I.9. Que de conformidad con lo previsto en “LAS REGLAS” el ejercicio de los recursos asignados se llevará a cabo a través del Fideicomiso “Fondo de Fomento Agropecuario del Estado de Chihuahua (FOFAE), contando suficiencia presupuestal según consta en el acuerdo FOFAE\_23/E07/15 tomado en la Séptima Reunión Extraordinaria del Comité Técnico del citado fideicomiso, celebrada el 10 de octubre de 2023.

I.10. Que señala como su domicilio legal para todos los efectos del presente Convenio, el ubicado en [REDACTED].

## II. DECLARA “LA UACH”:

II.1. Que es un organismo público descentralizado del Estado, dotado de personalidad propia y plena capacidad jurídica, de conformidad con el Artículo 1º de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, aprobada por la Sexagésima Primera Honorable Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chihuahua, en su decreto 935/07 II P.O., publicado el 27 de junio de 2007 en el Periódico Oficial del Estado.

II.2. Que el Rector, participa en el presente instrumento en ejercicio de las facultades que le confieren los artículos 19 y 23, fracciones III y IV de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, debido a que es el Representante Legal de la Universidad y le corresponde ejercer las facultades de mandatario general de la Universidad para pleitos y cobranzas y actos de administración, con todas las facultades generales y aún las especiales que requieran cláusula de tal naturaleza conforme a la Ley; así como, celebrar todo tipo de convenios y contratos para el cumplimiento de los fines de esta institución, con las limitaciones que se deriven de la Ley y sus Reglamentos.

II.3. Que el Mtro. Luis Alfonso Rivera Campos, acredita su personalidad como Rector, con la certificación expedida por el Dr. Sergio Rafael Facio Guzmán en su carácter de Secretario General de la Universidad Autónoma de Chihuahua del acta del Consejo Universitario número 599 de fecha 26 de agosto de 2022 mediante la cual se hace constar la elección como Rector y con la certificación expedida por la Mtra. Georgina Alejandra Bujanda Ríos, en su carácter de Secretaría General de la mencionada Universidad del acta 604 de fecha 08 de noviembre de 2022 mediante las cuales se hace constar la toma de protesta correspondiente para el período comprendido del 08 de noviembre de 2022 al 04 de octubre de 2028.

II.4. El Ph. D. Alfredo Pinedo Álvarez acredita su personalidad como Director Interino de la Facultad de Zootecnia y Ecología, según certificación expedida por la Mtra. Georgina Alejandra Bujanda Ríos, en su carácter de Secretaría General de la mencionada Universidad del acta del Consejo Universitario número 611 de fecha 26 de mayo de 2023 mediante la cual se hace constar la elección como Director Interino para el período comprendido del 26 de mayo de 2023 al 04 de octubre de 2028.

II.5. Que tiene por objeto, entre otros: impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores y técnicos que contribuyan al desarrollo social, económico y cultural del Estado y de la Nación; proporcionando a sus miembros una sólida formación integral orientada por los valores más elevados del hombre; la justicia y la solidaridad social, el respeto a la pluralidad de las ideas, el sentido de servicio, el conocimiento científico y filosófico y la superación permanente; fomentando y realizando labores de investigación científica y humanística; promoviendo el desarrollo y la transformación social mediante servicios prestados a la colectividad; coadyuvando con organismos públicos, sociales y privados en actividades dirigidas a la satisfacción de necesidades sociales, especialmente las de carácter educativo.

II.6. Que se encuentra debidamente inscrita en el Servicio de Administración Tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con Registro Federal de Contribuyentes UAC681018EG1, con fecha de inicio de operaciones del día 18 de octubre de 1968, manifestando a través de su representante que se encuentra al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

II.7. Que señala como domicilio para los efectos legales a que haya lugar, el ubicado en Calle Escorza, número 900, colonia Centro, C.P. 31000, en la ciudad de Chihuahua.

III. DECLARAN "LAS PARTES":



SECRETARÍA  
DE DESARROLLO RURAL

F.O.

[Handwritten signature]

III.1. Que expuesto lo anterior, reconocen mutuamente la personalidad jurídica con la que comparecen, aceptando celebrar el presente instrumento jurídico, al tenor de las siguientes:

### CLÁUSULAS

**PRIMERA. OBJETO.** Concertar acciones y recursos entre “LAS PARTES” con la finalidad de que “LA UACH” por conducto de la Facultad de Zootecnia y Ecología, desarrolle el *PROYECTO ESTRATÉGICO: EVALUACION DEL POTENCIAL FORRAJERO COMO INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD GANADERA EN PASTIZALES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, ETAPA I*, cuyo objetivo general consiste en desarrollar un modelo geoespacial (mapa) actualizado de composición de especies, producción de biomasa y forraje por tipo de vegetación para el estado de Chihuahua

Actividad	Producto
Generar un mapa de unidades del paisaje que incluya atributos de clima, relieve, suelo y vegetación el cual será utilizado para identificar zonas de entrenamiento para la colecta de información de campo	1. Mapa de Unidades de paisaje con base de datos con características de clima, suelo, relieve y vegetación. 2. Mapa de tipos de vegetación generado con el mosaico de imágenes de satélite LAND SAT
Realizar un muestreo de campo como sitios de entrenamiento para vincular la información de campo con valores digitales de imágenes de satélite LAND SAT	1. Base de datos cuantitativos de biomasa verde y seca por tipo de vegetación estudiada. 2. Composición de especies por tipo de vegetación estudiada. 3. Base de datos con valores de importancia y diversidad por tipo de vegetación estudiada.
Generación de mapas con valores cuantitativos de biomasa y forraje disponible	1. Mapa de biomasa verde por tipo de vegetación y unidad ambiental. 2. Mapa de disponibilidad de forraje o biomasa seca por tipo de vegetación y unidad ambiental.

“LA UACH” por conducto de la Facultad de Zootecnia y Ecología, a través de los investigadores asignados para tal efecto, se obliga a realizar las actividades sustantivas, establecidas en el **ANEXO 1**, el cual en copia simple se acompaña al presente instrumento, en el cual se especifican los objetivos específicos, metas, actividades e indicadores de cumplimiento; plan de trabajo y calendario de ejecución, en términos de lo dispuesto en “LAS REGLAS” en su componente C03. Proyectos para el Desarrollo de Capacidades Productivas e Información Estadística en el Sector Rural, en su modalidad Apoyos para proyectos especiales de desarrollo de capacidades, estudios y/o diagnósticos, concepto de apoyo para proyectos estratégicos.

**SEGUNDA. APORTACIÓN DE RECURSOS.** Para el cumplimiento del objeto del presente convenio “EL PODER EJECUTIVO” aportará recursos económicos a favor de “LA UACH” por la cantidad de **\$1,005,000.00 (UN MILLON CINCO MIL PESOS 00/100 M.N.)**, los cuales serán ejercidos conforme a lo siguiente:

La aportación antes referida se cubrirá en 1 (una) ministración mediante transferencia interbancaria a la cuenta [REDACTED] con CLABE [REDACTED] de la institución bancaria denominada BBVA a nombre de Universidad Autónoma de Chihuahua, previo a la entrega del recurso deberá presentar el comprobante fiscal correspondiente que reúna los requisitos previstos en el artículo 29-A del Código Fiscal de la Federación. Dicha ministración se realizara en un plazo no mayor de diez días hábiles contados a partir de la fecha de la entrega del comprobante fiscal respectivo.



SECRETARÍA  
DE DESARROLLO RURAL

*F.L.*

*[Handwritten signature]*

“LA UACH” tiene la obligación de destinar los recursos aportados por “EL PODER EJECUTIVO” exclusivamente al objeto del presente convenio, quien deberá presentar la documentación deberá presentar la documentación fiscal correspondiente, que reúna los requisitos previstos por la legislación vigente y aplicable, emitida a nombre del Gobierno del Estado de Chihuahua, de acuerdo con los siguientes datos:

Domicilio: Av. Venustiano Carranza # 601, Colonia Obrera.  
Código Postal: 31350  
Ciudad: Chihuahua  
Estado: Chihuahua  
País: México  
Registro Federal de Contribuyentes: [REDACTED]

Los recursos aportados por el “EL PODER EJECUTIVO” para la ejecución del proyecto señalado en la cláusula anterior deberán estar devengados al 31 de diciembre del 2023.

**TERCERA. OBLIGACIONES.** Para el cumplimiento del presente convenio “LAS PARTES” se comprometen a:

I. “EL PODER EJECUTIVO”:

1. Asesorar y acompañar a “LA UACH” en el seguimiento necesario para el cumplimiento del objeto del presente convenio, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Rural.
2. Entregar el apoyo económico a “LA UACH” para la ejecución del proyecto estratégico autorizado de conformidad con “LAS REGLAS”.

II. “LA UACH”:

1. Destinar los recursos otorgados, exclusivamente al objeto del presente convenio.
2. Cumplir con los requisitos y las obligaciones establecidos en “LAS REGLAS”
3. Aceptar, facilitar y atender en cualquier etapa del proceso para la entrega del apoyo y/o subsidio, verificaciones, auditorías, inspecciones y solicitudes de información por parte de la Instancia Ejecutora, instancias fiscalizadoras o de cualquier otra autoridad competente, con el fin de verificar la correcta aplicación de los recursos otorgados; así como la supervisión de parte de la SDR y las que ésta determine.
4. Entregar a “EL PODER EJECUTIVO”, el Informe o informes en que se describan las acciones realizadas con la aportación de recursos económicos en términos de lo dispuesto en “LAS REGLAS”.
5. Manifiestar por escrito, bajo protesta de decir verdad, que la información y documentación que presenta, relativa a la comprobación del ejercicio de los recursos es verdadera y fidedigna.
6. Presentar los documentos que avalan la recepción del apoyo y/o subsidio, así como aquellos que comprueban el debido ejercicio, de conformidad con “LAS REGLAS”. Dichos documentos, según sea la naturaleza del proyecto apoyado, se deberán conservar al menos por tres años.
7. En caso de que se rescinda el apoyo y/o subsidio en virtud de haber incumplido con las obligaciones que adquiere en términos de las “LAS REGLAS” y del instrumento jurídico que corresponde, deberá reintegrar el recurso recibido.

“LAS PARTES” convienen resolver de común acuerdo cualquier aspecto no previsto en el presente instrumento y que pudiere surgir en su proceso de ejecución.

**CUARTA. CANCELACIÓN Y REINTEGRO DEL RECURSO.** Una vez otorgado el apoyo por “EL PODER EJECUTIVO”, y en caso de que “LA UACH” lo destine a un fin diverso del estipulado en el presente Convenio, “EL PODER EJECUTIVO” lo cancelará inmediatamente y aquel deberá de reintegrarle la cantidad de que se hubiese dispuesto, con sus respectivos intereses, calculados con una tasa de interés del 2% mensual de acuerdo a lo establecido en el artículo tercero de la Ley de Ingresos del Estado de Chihuahua para el ejercicio fiscal del año 2023.

**QUINTA. COMPROBACIÓN DEL RECURSO OTORGADO.** “LAS PARTES” convienen que el recurso económico se otorga bajo la condición de destinarlo exclusivamente al cumplimiento del objeto descrito en la cláusula Primera del presente instrumento legal, en la inteligencia de que en caso incumplimiento a cualquiera de las obligaciones pactadas a cargo de “LA UACH” en el presente convenio y/o por cualquier otra circunstancia que así considere “EL PODER EJECUTIVO”, la recuperación del apoyo económico otorgado se llevará a cabo a través de la facultad económica-coactiva en términos de lo que establece la fracción IV del artículo 171 del Código Fiscal del Estado de Chihuahua.

**SEXTA. AUDITORÍA DEL APOYO ECONÓMICO:** “EL PODER EJECUTIVO” a través del Departamento de Coordinación de Residentes de la Secretaría de Desarrollo Rural, podrá en caso de que “LA UACH” no acredite documentalmente el ejercicio del apoyo otorgado, solicitar tanto a la Secretaría de la Función Pública, como a la Auditoría Superior del Estado, que ejerza su facultad para auditar la aplicación del apoyo económico, de conformidad con lo establecido en los artículos 5 fracción XIV, 14 fracción I inciso c) y 16 fracción V y X, todos de la Ley de Fiscalización Superior del Estado de Chihuahua y en su caso promover ante las autoridades competentes, las responsabilidades administrativas, penales o de cualquier otra índole que resulten.

**SÉPTIMA. VIGENCIA:** El presente convenio tendrá una vigencia contada a partir de la fecha de su firma y hasta el total cumplimiento de las obligaciones contraídas por las partes sin que pueda exceder del 31 de marzo de 2024, según el cronograma de actividades que forma parte del proyecto objeto del presente instrumento jurídico.

**OCTAVA. SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA:** “EL PODER EJECUTIVO” a través del Departamento de Coordinación de Residentes de la Secretaría de Desarrollo Rural, será responsable de la supervisión y vigilancia en el destino del apoyo económico otorgado y solicitará por escrito a “LA UACH”, los informes necesarios y la documentación comprobatoria del gasto que acredite el cumplimiento de los compromisos contraídos y de los logros obtenidos con la realización del objeto del presente instrumento legal.

“LA UACH”, acepta que en cualquier tiempo la Secretaría de Hacienda, tiene la facultad de solicitar la información respecto de la aplicación del apoyo económico, así mismo le permitirá a su personal, la práctica de visitas y revisiones para verificar el cumplimiento de las obligaciones pactadas en el presente instrumento, lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo 57 de la Ley de Presupuesto de Egresos, Contabilidad Gubernamental y Gasto Público del Estado de Chihuahua.



SECRETARÍA  
DE DESARROLLO RURAL

F.L.

Handwritten blue marks, including a circle with a checkmark and a plus sign.

Handwritten blue signature.

**NOVENA. RESCISIÓN ADMINISTRATIVA: “LA UACH”**, acepta expresamente la facultad que le confieren los artículos 1646 y 1647 del Código Administrativo del Estado, a la persona Titular del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua para decretar la cancelación, la caducidad, la nulidad o la rescisión del presente convenio sin responsabilidad para **“EL PODER EJECUTIVO”** por incumplimiento de cualquiera de las obligaciones pactadas a su cargo.

**DÉCIMA. TRANSPARENCIA:** De conformidad con lo dispuesto por la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua, **“LA UACH”** está obligada a transparentar la información que se genere con motivo del ejercicio del apoyo económico que en el presente convenio se le otorga como sujeto obligado, toda vez que es considerada como persona moral de derecho privado, constituida conforme a la ley correspondiente, que recibe recursos públicos.

En los términos de lo dispuesto en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, así como la normatividad federal y local en materia de datos personales, **“LAS PARTES”** reconocen y aceptan expresamente que la información que se considere como datos personales será protegida y tratada bajo los principios de calidad, lealtad, licitud, y se requerirá el consentimiento del titular para su transmisión.

En este contexto, la información y actividades que se presenten, obtengan y produzcan en virtud del cumplimiento del presente instrumento, serán empleadas, atendiendo a las disposiciones generales de la clasificación y desclasificación de la información estipuladas en la citada Ley General.

**“LAS PARTES”** se obligan a mantener estricta confidencialidad de la información que envíen, reciban y/o intercambien en el desarrollo de las actividades propias del presente instrumento. En este sentido, **“LAS PARTES”** se obligan a utilizar dicha información únicamente para el cumplimiento del objeto del presente convenio. En consecuencia, queda prohibido revelar, copiar, reproducir, explotar, comercializar, alterar, duplicar, divulgar a terceros ajenos parcial o totalmente la información sin autorización previa y por escrito del titular de la misma.

**DÉCIMA PRIMERA. RESPONSABLES DE EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO.** Para el seguimiento y cumplimiento del presente convenio, **“LAS PARTES”** designan como responsables operativos:

Por **“EL PODER EJECUTIVO”**: C. Fernando Ortega Balderrama Jefe del Departamento de Coordinación de Residentes de la Secretaría de Desarrollo Rural, con correo electrónico: fernando.ortega@chihuahua.gob.mx, o la persona que designe por escrito.

Por **“LA UACH”**: El Ph. D. Alfredo Pinedo Álvarez acredita su personalidad como Director Interino de la Facultad de Zootecnia y Ecología, o la persona que designe.

**DÉCIMA SEGUNDA. RELACIÓN LABORAL:** Queda expresamente convenido en el presente instrumento, que no existirá ningún vínculo o relación laboral entre **“LAS PARTES”**, por lo que el personal de cada uno de ellos manifiestan ser los patrones de sus propios trabajadores y empleados en cumplimiento a la legislación laboral y de seguridad social vigente y aplicable, por



lo que el personal de cada una de ellas, continuará en forma absoluta bajo la dirección y dependencia que lo contrató, en consecuencia, "LAS PARTES" bajo ningún supuesto podrán comprometer a la otra en Convenio o Contrato alguno, ni contratar personal en nombre o representación de su contraparte.

**DÉCIMA TERCERA. ENTIDADES SEPARADAS:** Ninguno de los términos y condiciones del presente instrumento deberá interpretarse en el sentido de que "LAS PARTES" han constituido alguna relación de sociedad o asociación, por lo que no se conjuntan ni se unen activos para efectos de responsabilidades fiscales o frente a terceros, ni de cualquier otra naturaleza.

**DÉCIMA CUARTA. MODIFICACIONES:** El presente convenio podrá ser modificado o adicionado por voluntad de "LAS PARTES", previamente a la fecha de vencimiento del mismo, cualquier modificación o adhesión deberá constar por escrito y ser firmada por todos los intervinientes.

**DÉCIMA QUINTA. ACUERDO DE VOLUNTADES:** "LAS PARTES" manifiestan y reconocen que el presente Convenio constituye el acuerdo de voluntades y que no existe error, dolo, mala fe o cualquier otro vicio del consentimiento, que pudiera afectarlo o invalidarlo.

**DÉCIMA SEXTA. CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR.** "LAS PARTES" no tendrán responsabilidad por los daños y perjuicios que pudieran ocasionarse por causas de fuerza mayor o caso fortuito que impidan, la ejecución total o parcial de las obligaciones del objeto del presente instrumento.

Una vez superados los eventos se reanudarán las actividades en la forma y términos que señalen "LAS PARTES".

**DÉCIMA SÉPTIMA.** Las comunicaciones de tipo general, que se realicen con motivo de este convenio, deberán ser por escrito, con acuse de recibo y dirigirse a los domicilios señalados por "LAS PARTES" en el apartado de declaraciones de este instrumento.

En caso de que alguna de "LAS PARTES" cambie de domicilio, se obligan a dar el aviso correspondiente a la otra, con 30 días naturales de anticipación a que dicho cambio de ubicación se realice.

**DÉCIMA OCTAVA. TERMINACIÓN ANTICIPADA.** El presente convenio podrá darse por terminado voluntariamente por "LAS PARTES" en cualquier momento, notificando por escrito a la otra con una anticipación de quince días hábiles.

Por lo anterior, "LAS PARTES" acuerdan que en caso de que se presente la terminación manifestada por cualquiera de ellas en términos de lo señalado en el párrafo que antecede, y en dicha fecha se encuentre en desarrollo alguna actividad relacionada con el objeto del presente documento, las "PARTES" deberán de establecer de común acuerdo los términos y condiciones bajo los cuales dichas acciones concluirán.

**DÉCIMA NOVENA. INTERPRETACIÓN:** Para cualquier cuestión no prevista o duda en la interpretación del presente convenio, "LAS PARTES" lo resolverán de común acuerdo. En caso de prevalecer la controversia, "LAS PARTES" se sujetan expresamente a la jurisdicción y

competencia de los Tribunales de la Ciudad de Chihuahua, Chihuahua, renunciando expresamente a cualquier otro fuero que pudiere corresponder en virtud de sus domicilios presentes o futuros.

LEÍDO QUE FUE EL PRESENTE CONVENIO DE CONCERTACIÓN Y APOYO ECONÓMICO SDR-502/2023, ENTERADAS LAS PARTES DE SU CONTENIDO Y ALCANCE LEGAL, MANIFIESTAN SU CONFORMIDAD FIRMÁNDOLO AL CALCE Y AL MARGEN DE CADA UNA DE SUS FOJAS EN TRES TANTOS, EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CHIHUAHUA, EL DÍA 10 DE OCTUBRE DE DOS MIL VEINTITRÉS.

POR "EL PODER EJECUTIVO"

  
MTRO. JOSÉ DE JESÚS GRANILLO VÁZQUEZ  
SECRETARIO DE HACIENDA

  
ING. MAURO PARADA MUÑOZ  
SECRETARIO DE DESARROLLO RURAL

  
C. FERNANDO ORTEGA BALDERRAMA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE  
COORDINACIÓN DE RESIDENTES

POR "LA UACH"

  
MTRO. LUIS ALFONSO RIVERA CAMPOS  
RECTOR

  
PH. D. ALFREDO PINEDO ÁLVAREZ  
DIRECTOR INTERINO DE LA FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA

LA PRESENTE HOJA DE FIRMAS FORMA PARTE INTEGRANTE DEL CONVENIO DE CONCERTACIÓN Y APOYO ECONÓMICO SDR-502/2023 QUE CELEBRA EL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, POR CONDUCTO DE LAS SECRETARÍAS DE HACIENDA Y DESARROLLO RURAL, CON LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA., CON FECHA 10 DE OCTUBRE DE 2023.

## ANEXO 1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA  
SECRETARÍA DE EXTENSIÓN Y DIFUSIÓN



# PROYECTO ESTRATEGICO: EVALUACIÓN DEL POTENCIAL FORRAJERO COMO INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD GANADERA EN PASTIZALES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, ETAPA I.

Chihuahua, Chihuahua Septiembre de 2023

## **DIRECTORIO**

Dr. LUIS ALFONSO RIVERA CAMPOS  
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

Dr. ALFREDO PINEDO ÁLVAREZ  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA

DR. RAÚL CORRALES LERMA  
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y DIFUSIÓN CULTURAL

**DR. MARTÍN MARTÍNEZ SALVADOR**  
**RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO**

## **COLABORADORES**

DR. JESÚS PRIETO AMPARÁN  
Especialista en Sensores Remotos

DRA. NATHELIE SOCORRO HERNÁNDEZ QUIROZ  
Especialista en Sistemas de Información Geográfica

DR. HUMBERTO VEGA MARES  
Especialista en Botánica y taxonomía

DR. PEDRO JURADO GUERRA  
Especialista en Pastizales INIFAP

DR. ALFREDO PINEDO ÁLVAREZ  
Especialista en Ordenamiento Ecológico y SIG

DR. CARLOS RAUL MORALES NIETO  
Especialista en manejo de pastizales y recursos genéticos

DR. RAÚL CORRALES LERMA  
Especialista en pastizales y recursos naturales

DR. ALAN ÁLVAREZ HOLGUÍN  
Especialista en sistemas pastoriles

## **INSTITUCIONES VINCULADAS**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Campo Experimental La Campana

Unión Ganadera Regional de Chihuahua  
Asociaciones Ganaderas Locales

## CONTENIDO

DESTINATARIO .....	5
NOMBRE O DENOMINACIÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE .....	5
NOMBRE DEL PROYECTO.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
JUSTIFICACIÓN .....	9
Seguimiento del proyecto.....	11
PROBLEMÁTICA A ATENDER .....	12
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....	13
OBJETIVOS .....	14
General .....	14
Específicos.....	14
Logros que se pueden alcanzar.....	14
PERFIL TÉCNICO DEL PROYECTO (METODOLOGÍA).....	15
Unidades del Paisaje.....	15
A. Se desarrollará un mapa climático que presenta un índice de aridez con base en el procedimiento de Martone.....	15
B. Criterios de clasificación del relieve.....	16
C. Criterios para la clasificación de unidades del paisaje del componente edáfico .....	17
D. Criterios de Unidades del paisaje considerando los tipos de vegetación del estado de Chihuahua.....	18
Muestreo de Campo.....	19
Sistema de muestreo de vegetación y suelos A.....	20
Sistema de muestreo de valor nutricional B.....	20
Descripción del sistema de muestreo de vegetación y suelos.....	20
Planeación y ubicación de los sitios de muestreo.....	21
Descripción de los sitios y parcelas de muestreo.....	22
Descripción del sistema de muestreo de valor nutricional.....	25
Generación de mapas con valores cuantitativos de biomasa y forraje disponible.....	25
METAS E INDICADORES DE CUMPLIMIENTO .....	26
ACTIVIDADES A REALIZAR.....	29
PERSONAS BENEFICIARIAS.....	29
Capacitación y soporte técnico para el uso de estos productos.....	30
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	31

H.O.

Ⓞ

+

P

Jr

PRESUPUESTO.....	32
PRODUCTOS.....	33
PLAN DE TRABAJO.....	33
Talleres de capacitación y seguimiento.....	34
Soporte técnico y aplicaciones.....	35
CAPACIDAD OPERATIVA, DISPONIBILIDAD Y APORTACIONES.....	35
LITERATURA CONSULTADA.....	36

0

+

P

F.O.

g

DESTINATARIO

SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL DEL PODER EJECUTIVO DEL GOBIERNO DEL ESTADO

SECRETARIO

ING. MAURO PARADA MUÑOZ

PROGRAMA ESTATAL DE SUBSIDIOS A LA PRODUCCIÓN, EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA,  
2023

C03. PROYECTOS PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS E INFORMACIÓN  
ESTADÍSTICA EN EL SECTOR RURAL.

MODALIDAD: APOYOS PARA PROYECTOS ESPECIALES DE DESARROLLO DE CAPACIDADES,  
ESTUDIOS Y/O DIAGNÓSTICOS.

NOMBRE O DENOMINACIÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA

NOMBRE DEL PROYECTO

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL FORRAJERO COMO INDICADOR DE  
PRODUCTIVIDAD GANADERA EN PASTIZALES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA,  
ETAPA I.

B

X

P

H.O.

J

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático ha generado periodos importantes de sequía en los últimos años en el estado de Chihuahua, por lo que se asume la importancia de actualizar la información relacionada con la condición de los agostaderos y sus niveles de producción de biomasa y forrajes, lo cual podría ser una herramienta de muy importante utilidad para el rediseño de programas de manejo de los agostaderos y optimizar el uso de las tierras ganaderas del estado.

La información de atributos de la vegetación relacionados con el pastoreo es un tema de alto interés para las autoridades reguladoras tanto de la conservación de los recursos naturales, como de los sistemas de producción pecuaria (Fierro, 1989). Pero más allá de su potencial uso administrativo de política pública, esta información es un insumo importante para que los productores pecuarios optimicen sus sistemas de producción, induzcan mejores prácticas de manejo de los agostaderos y mejoren su productividad y rendimientos tanto naturales como económicos.

La principal fuente de información relacionada con carga animal en México es la que generó la Comisión Técnica Consultiva para la determinación de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA, 1967). Sin embargo, la dinámica de los ecosistemas y el uso pecuario han cambiado con el tiempo, por lo que se hace necesario inducir un procedimiento de actualización para generar información actual de las condiciones de los pastizales en el estado de Chihuahua.

Al revisar estudios de los ecosistemas se aprecian cambios importantes en su estructura y composición (Chávez et al., 1986; Granados et al., 2011; Martínez-Salvador, 2013; Vargas-Piedra et al., 2020), y aunque existen pocas referencias sobre evaluaciones de los factores promotores de cambio (Villa-Herrera et al., 2014; Vargas-Piedra et al., 2020), se asume que las principales actividades antropogénicas que propician estos movimientos están vinculadas con el sobrepastoreo y cambios en el uso del suelo (Fierro, 1989; Martínez-Salvador,



2013). Por lo que, en gran parte de los ecosistemas la riqueza y diversidad parece ya no ser la misma que existía 50 años atrás, época en que se generaron los coeficientes de agostadero o capacidad de carga animal (Granados et al., 2011; Martínez-Salvador, 2013). Además, la referencia de coeficientes provee principalmente información cualitativa (COTECOCA, 1967; COTECOCA, 1979), destacando la superficie necesaria para el pastoreo de unidades animal, por lo que existe carencia de información cuantitativa que pudiera promover mejores prácticas de manejo de los ecosistemas y vincular estas prácticas con el concepto de desarrollo sustentable.

Actualizar la información de carga animal en los ecosistemas, es un gran reto ya que su desarrollo requiere la implementación de muestreos de campo de gran intensidad, sobre todo cuando se pretende abordar superficies grandes y ecosistemas complejos como los del estado de Chihuahua. Por otra parte, la homogeneidad en la producción de biomasa de la vegetación se asocia con factores biofísicos como el clima, las topofomas y los tipos de suelo. Este fenómeno supone que el generar unidades ambientales que integren estos atributos ecológicos podría permitir establecer territorios homogéneos de respuesta, lo cual a su vez permitiría optimizar los sistemas de muestreo para la obtención de información.

Una alternativa viable para realizar la actualización de la información bioespacial de carga animal podría ser el uso de sensores remotos y cartografía digital en sistemas de información geográfica, esta información podría asociarse con muestreos dirigidos sobre los ecosistemas de interés y su posterior vinculación con valores de reflectancia de la vegetación (Villa-Herrera et al., 2014), de tal manera que se generen modelos predictivos de biomasa y otras variables de interés para construir los mapas de carga animal en cualquier región que se pretenda estudiar.

El presente proyecto abordará una metodología integrada por cuatro actividades específicas (1. Generación de un mapa de unidades del paisaje que incluya atributos de clima, relieve, suelo y vegetación, 2. Realizar muestreos de campo, 3.

Generar modelos predictivos de atributos de biomasa y valor nutricional, 4. Integrar un sistema amigable de información geográfica con información del agostadero para uso de los productores). Este proceso culminará en la generación de un modelo espacial actualizado de carga animal en el estado de Chihuahua, así como un sistema geoespacial amigable para que los ganaderos usen este insumo para que les permita configurar sus sistemas de manejo bajo el concepto de producción sustentable y optimicen su capital.

## JUSTIFICACIÓN

La actividad ganadera del estado de Chihuahua es de gran importancia socioeconómica y reconocida a nivel nacional e internacional. El enfoque de esta ganadería es de tipo extensivo, por lo que el principal insumo alimenticio del ganado es el forraje producido en los ecosistemas naturales, considerando tanto la composición de especies por comunidad, como su calidad forrajera.

Por tanto, el contar con mapas con bases de datos cuantitativos que provean información de variables de producción de biomasa, composiciones de especies y cantidad de forraje disponible, es sin duda una herramienta que potencialmente puede apoyar a los productores ganaderos a establecer programas más eficientes de sus sistemas de producción, así como a instituciones de educación, investigación y de gobierno.

Actualmente, la información disponible en el estado de Chihuahua es la generada por COTECOCA en las décadas de los 60 y 70 del siglo pasado. Han transcurrido más de 50 años con esta información y parece no haber tenido un impacto fuerte en la optimización de los sistemas de producción, aunque la información disponible parece ser de gran valor, es aun limitada, y probablemente no aplique para las condiciones actuales de los agostaderos, los cuales han sufrido cambios importantes en la composición, estructura de las especies, y capacidad productiva principalmente las de tipo forrajero.

Actualmente existen herramientas muy potentes para la generación de mapas y modelos espaciales que permiten a los usuarios aprovechar la información con cierto grado de facilidad para la toma de decisiones, como el uso de imágenes de satélite, información climática, modelos digitales de elevación, y sistemas amigables globales como el caso del sistema Google Earth by Google\*.

Es por esto que ante la falta de aplicación de herramientas que permitan a los productores observar con cierto grado de precisión las condiciones espaciales productivas de sus ranchos y ejidos, sobre todo en los casos de unidades de producción de grandes superficies, se propone el desarrollar y transferir un sistema amigable con información geoespacial de atributos ecológicos de los ecosistemas vinculados con la carga animal para los agostaderos del estado de Chihuahua.

Este insumo será de gran utilidad tanto para los productores, como para las instituciones encargadas de gestionar el uso, manejo y conservación de los ecosistemas, así como los encargados de promover incrementos en la producción y productividad de las actividades económicas del sector agronómico del estado.

#### **Justificación técnica**

Existe desconocimiento cuantitativo de la composición de especies, así como las especies forrajeras por tipo de vegetación y por tipo de unidades ambientales de relieve, suelos y clima. Esta información es necesaria para estimar la calidad de los agostaderos y por ende el valor de los mismos

Existe desconocimiento cuantitativo de la cantidad de forraje producido por tipo de vegetación y por tipos de unidades ambientales de relieve suelo y clima. Este atributo también provee información para establecer programas de manejo que optimicen la producción ganadera extensiva

#### **Justificación Económica**

El conocer de manera cuantitativa tanto la composición de especies, sus niveles de abundancias, la producción de biomasa y la producción de forraje permitirán elaborar programas de manejo que incrementen la producción y la productividad de los agostaderos.

El contar con un mapa digital posible de manejar a nivel de aplicación en móvil, permitirá a los ganaderos tener mayor claridad en cuanto al valor forrajero de sus

unidades de producción, así como a la posibilidad de incorporar mejores prácticas en la toma de decisiones de manejo de sus agostaderos.

### **Justificación ambiental**

La incorporación de conocimiento a nivel de mapas de distribución de vegetación y su composición de especies, así como la producción de forraje serán un antecedente importante para establecer una línea base mantener la estructura y funciones de las comunidades biológicas en los agostaderos del estado de Chihuahua.

### **Justificación tecnológica**

Contar con bases de datos digital que muestren cuantitativamente la composición de especies, sus abundancias y su producción de biomasa y forraje, permitirá al productor realizar una mejor toma de decisiones en el manejo de sus unidades de producción

La base de datos se integrará a un mapa digital que será posible de manejar a través de una aplicación espacial que es posible de manejar en un dispositivo móvil. Esta tecnología será de utilidad para los productores, quienes podrán contar con un elemento más sobre la calidad productiva de sus ranchos, y además podría incorporarse como un atributo que suma al conocimiento del valor productivo del territorio.

### **Seguimiento del proyecto**

El seguimiento del proyecto estará a cargo de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua

## PROBLEMÁTICA A ATENDER

La ganadería en el estado de Chihuahua atraviesa por una etapa de sequía que afecta la producción de biomasa y forraje en los agostaderos, lo cual genera baja disponibilidad de alimento para el ganado y por consiguiente dificultades para los ganaderos para producir o engordar el ganado o incluso para mantener el hato. Este fenómeno implica necesidades de suplementación y transporte de agua hacia los ranchos, lo cual dificulta el sistema de producción y eleva los costos.

Una de las alternativas para la atención de esta problemática es contar con un conocimiento más preciso de las condiciones de los agostaderos en cuanto al tipo de especies que crecen en los ecosistemas, así como a su capacidad de producción de biomasa y forraje, ya que estas herramientas podrían permitir a los productores ganaderos diseñar programas de manejo de sus ranchos, así como optimizar su sistema de producción, e inclusive conocer con mayor precisión el valor de sus territorios en función de su capacidad productiva.

Es por esto que, en atención a esta problemática se presenta este proyecto que generará mapas de distribución de producción de forraje y biomasa en los municipios con mayor vocación ganadera en el estado de Chihuahua, enfocando esta primera etapa del proyecto hacia los tipos de vegetación de pastizal, pastizal huizachal y pastizal mezquital.

Los productos resultantes de este proyecto son mapas y bases de datos con información de biomasa y forraje del territorio de los ranchos, lo cual se presentará como una evaluación de los coeficientes de agostadero que fueron producidos por la Comisión Técnica de coeficientes de agostadero hace más de 50 años, los cuales proporcionan información importante, pero carecen de información cuantitativa, además que no cuentan con la herramienta espacial en formato de mapas digitales que les permitan a los ganaderos ser más asertivos en el manejo de sus unidades de producción.

## LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se localiza en los terrenos de pastizal natural y en las comunidades con asociación entre pastizal natural y huizachal o mezquital. La figura 1, ilustra el área de distribución de estas comunidades en el estado.

La ubicación de los sitios de muestreo será dirigida a estas comunidades vegetales, y se seleccionarán los municipios con mayor aptitud ganadera. El proceso de planeación para establecer los sitios definitivos se presenta con mayor detalle en el apartado denominado metodología.

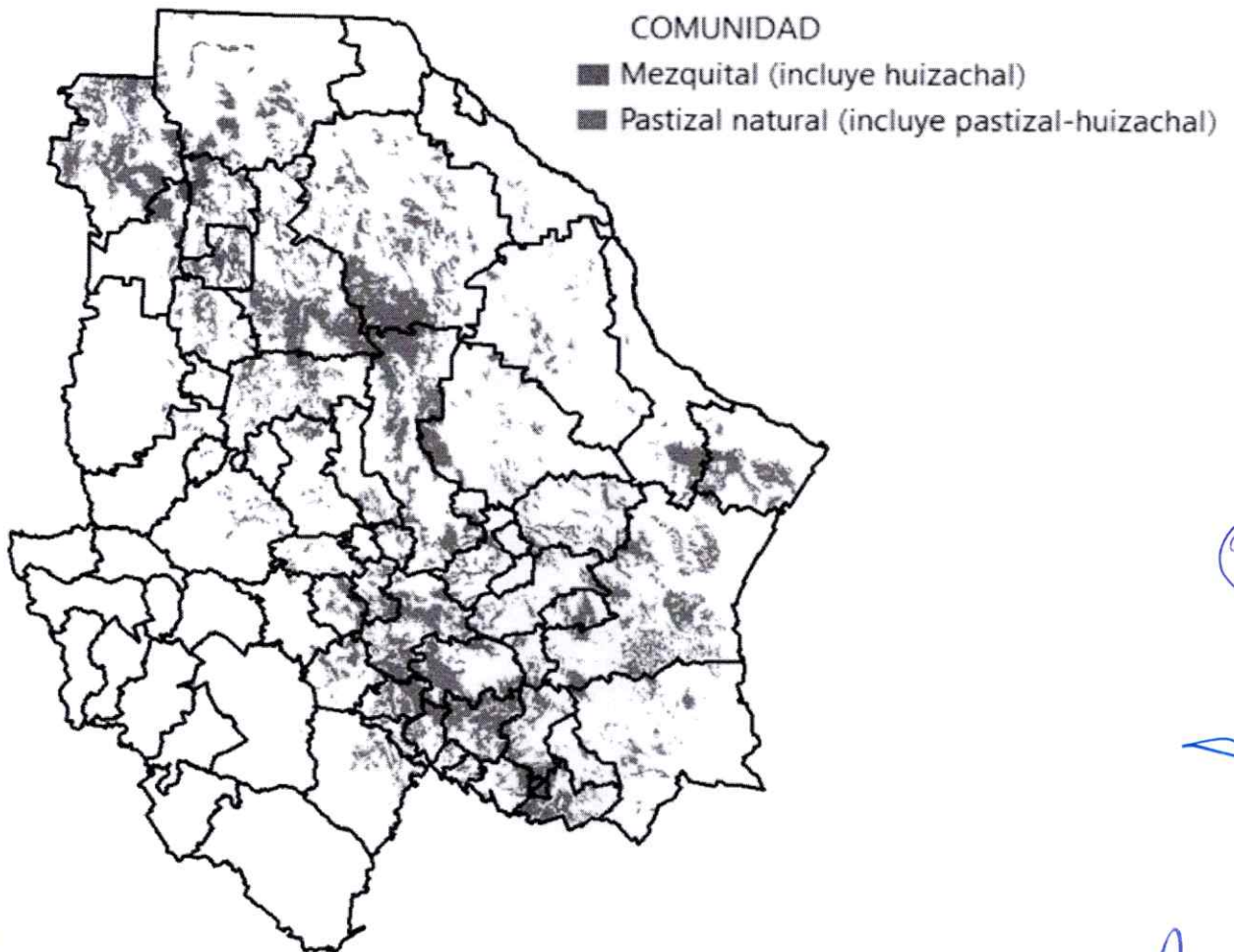


Fig. 1. Mapa de localización del proyecto

## OBJETIVOS

### General

Desarrollar un modelo geoespacial (Mapa) actualizado de composición de especies, producción de biomasa y forraje por tipo de vegetación para el estado de Chihuahua

### Específicos

1. Generar un mapa de unidades del paisaje que incluya atributos de clima, relieve, suelo y vegetación, el cual serpa utilizado para identificar zonas de entrenamiento para la colecta de información de campo.
2. Realizar muestreos de campo como sitios de entrenamiento para vincular la información de campo con valores digitales de imágenes de satélite LAND SAT
3. Generar modelos predictivos de parámetros de biomasa con información digital de imágenes de satélite LAND SAT

### Logros que se pueden alcanzar.

Generar un mapa con unidades del paisaje adaptado con enfoque hacia la ganadería y las condiciones del agostadero en Chihuahua, generar listados florísticos por tipos de vegetación en el estado, contar con bases de datos de producción de biomasa y forraje en los sitios de muestreo y contar con los mapas digitales de producción de biomasa y forraje en los ecosistemas de pastizal del estado. Estos productos serán transferidos a los ganaderos para que puedan utilizarlos en el manejo de sus ranchos, y el principal logro es que los ganaderos cuenten con información cuantitativa y en formato de mapas que les permitan tomar decisiones más acertadas para la administración de sus agostaderos, lo cual cobra relevante importancia ante las condiciones actuales de sequía y producción de los ecosistemas.



## PERFIL TÉCNICO DEL PROYECTO (METODOLOGÍA)

A continuación, se describen las actividades que se desarrollarán para aplicar este proyecto y cumplir con los objetivos planteados.

### Unidades del Paisaje

**Generar de un mapa de unidades del paisaje que incluya atributos de clima, relieve, suelo y vegetación, el cual sera utilizado para identificar zonas de entrenamiento para la colecta de información de campo.**

Se generará un mapa de unidades del paisaje con base en el siguiente proceso y con los criterios para la clasificación de cada uno de los elementos físicos.

### Clima:

- A. Se desarrollará un mapa climático que presenta un índice de aridez con base en el procedimiento de Martone.

Se seleccionarán las estaciones meteorológicas del sistema ERIC III, considerando un rectángulo geográfico que incluya el estado de Chihuahua.

Se extraerá la información de las variables:

- Precipitación mensual
- Temperatura media mensual

Se realizarán procesos de interpolación con base en el procedimiento IDW (Distancia inversa ponderada) considerando un tamaño de pixel igual al que contienen las imágenes de satélite LAND SAT.

Se aplicará la ecuación de Martone a los modelos raster de precipitación y temperatura para desarrollar el mapa de índices de aridez del estado de Chihuahua (Fernández, 2015).

$$IM = PP / (t + 10) \text{ [Índice de aridez anual]}$$

$$IM = (12 * PP) / (t + 10) \text{ [Índice de aridez mensual]}$$

I M=índice de aridez de Martone

P=Precipitación

T=Temperatura

El índice resultante se clasificará según el siguiente cuadro

:

Cuadro 1. Tipos de índices de aridez

Clasificación IM	Intervalo
Desiertos (hiperárido)	0 a 5
Semidesierto (árido)	5 a 10
Semiárido Transición	10 a 20
Subhúmeda Bosques	20 a 30
Húmeda Selvas	30 a 60
Selvas	Mayor a 60

Con la tabla anterior se reclasificará el modelo espacial climático de aridez para el estado de Chihuahua, el cual fungirá como base para la incorporación de los atributos de relieve, suelo y vegetación para la clasificación de unidades ambientales.

B. Criterios de clasificación del relieve.

Para la generación de topofomas del relieve, se utilizará el modelo digital de elevación 1: 50,000. (INEGI,2002)

Se clasificarán las topofomas del terreno siguiendo los procedimientos propuestos por Priego Santander

Los tipos de topofomas que se generarán utilizando procedimientos de clasificación de pendiente, exposición y disección horizontal son:

- Llanuras planas
- Llanuras onduladas
- Llanuras colinosas
- Lomeríos y colinas

- Montañas débilmente diseccionadas
- Montañas con alta disección

El modelo de topoformas se anidará al modelo de base climática para generar el modelo de unidades del paisaje Climático-Topográfico.

C. Criterios para la clasificación de unidades del paisaje del componente edáfico

Los suelos del Estado de Chihuahua son muy complejos. La variación en las características físicas y químicas de los suelos varían en función de diversos factores, que incluyen desde su origen geológico hasta condiciones de manejo. Con base en la carta edafológica 1:250,000 se utilizará la clasificación espacial de suelos para el estado de Chihuahua (INEGI, 1984), la cual establece la siguiente relación de suelos en el estado:

- Cambisol
- Castañozem
- Chernozem
- Feozem
- Fluvisol
- Litosol
- Luvisol
- Planosol
- Regosol
- Rendzina
- Solonchak
- Solonets
- Vertisol
- Xerosol
- Yermosol

B

P

F.C.

J

Esta clasificación edafológica se transformará a formato raster considerando un tamaño de pixel igual al de las imágenes de satélite LAND SAT que se utilizarán para incorporar el vector de suelos.

Este modelo espacial edafológico se anidará dentro del modelo de suelos y topográfico, y con ello se construirán las unidades del paisaje Climático-Topográfico-Edafológico

- D. Criterios de Unidades del paisaje considerando los tipos de vegetación del estado de Chihuahua.

Para la integración de los tipos de vegetación del estado de Chihuahua se podrá utilizar el mapa actualizado de tipos de vegetación del estado de Chihuahua producido por el Gobierno del Estado. O podrá generarse una cobertura supervisada, tomando como base la clasificación de vegetación y uso del suelo serie VI del INEGI.

Este procedimiento se realizará mediante el procesamiento de imágenes de Satélite Land Sat con fechas que coinciden con el tercer tercio superior del periodo de lluvias, ya que en esta temporada se podrá contar con información de vegetación en los tres estratos (Arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Los tipos de vegetación que se tomarán como base para la integración de este parámetro a las unidades del paisaje son los siguientes (Miranda y Hernández-X, 1963):

1. Agricultura de riego (incluye riego eventual)
2. Agricultura de temporal
3. Área sin vegetación aparente
4. Asentamiento humano
5. Bosque de encino
6. Bosque de pino
7. Bosque mezclado

8. Cuerpo de agua
9. Matorral desértico micrófilo
10. Matorral desértico rosetófilo
11. Mezquital (incluye huizachal)
12. Pastizal cultivado
13. Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal)
14. Selva baja caducifolia y subcaducifolia
15. Vegetación de desiertos arenosos
16. Vegetación de galería (incluye bosque de galería selva de galería y vegetación de galería)
17. Vegetación halófila y gipsófila

Una vez generado el modelo raster con los tipos de vegetación, éste se anidará en el modelo edafológico para completar el mapa de unidades del paisaje Climático-Topográfico-Edafológico-Vegetación.

Este mapa contendrá las unidades del paisaje polígonos con condiciones físico ambientales de productividad homogénea y será considerado como mapa base para el registro promedio de los datos relativos a la composición de especies y la información de carga animal.

El mapa de unidades del paisaje se almacenará en formato raster y formato vector

Muestreo de Campo

**Realizar muestreo de campo como sitios de entrenamiento para vincular la información de campo con valores digitales de imágenes de satélite LAND SAT**

Este componente del proyecto podría considerarse el componente central, pues de ello depende contar con la información de campo que permitirá elaborar los mapas de composición de especies, biomasa, cantidad de forraje, valor proteico, atributos de suelo y vegetación y como resultado final la capacidad de carga o coeficiente de agostadero.

Para coleccionar la información que alimente las bases de datos tanto numéricas como espaciales se implementarán dos sistemas de muestreo.

#### Sistema de muestreo de vegetación y suelos A

Este muestreo se realizará para colecta de información de composición de especies, abundancia, cobertura, frecuencia, cantidad de biomasa, cantidad de forraje disponible y características de suelo.

Más adelante se describe con precisión este sistema de muestreo, el cual contempla el establecimiento de sitios permanentes de muestreo que se establecerán por cada tipo de vegetación en el estado considerando como variación las unidades del paisaje.

#### Sistema de muestreo de valor nutricional B

Por cada sitio de muestreo se coleccionarán muestras de las especies forrajeras. Las muestras serán transportadas a laboratorio para ser almacenadas y en una etapa posterior no incluida en este proyecto se realizarán análisis nutricionales.

#### Descripción del sistema de muestreo de vegetación y suelos

Aunque las clases de vegetación que se muestran en el inventario nacional forestal con potencial forrajero son 17, en esta propuesta se abordarán las principales comunidades vegetales donde la actividad ganadera del estado es primordial. En este caso se trata de 4 tipos de vegetación, donde se incluyen pastizales y las comunidades mezcladas de pastizal y huizachal y mezquital.

Se establecerán 25 sitios de muestreo por cada tipo de vegetación (4 tipos) para las áreas de interés ganadero del estado, las cuales incluyen los siguientes:

- **Mezquital (incluye huizachal)**
- **Pastizal natural**
  - **Pastizal mediano abierto**

- **Pastizal amacollado arborescente**
- **Pastizal halófito**

Se consideran 4 tipos de vegetación, por tanto, se establecerán 100 sitios de muestreo en total.

Planeación y ubicación de los sitios de muestreo

Para la distribución espacial de los sitios de muestreo se tomarán en cuenta las unidades del paisaje y los tipos de productividad de los tipos de vegetación a muestrear.

Para la ubicación específica de los sitios de muestreo, se realizarán las siguientes actividades.

- a. Distribución en gabinete de los sitios potenciales distribuidos con base en las unidades del paisaje y la productividad del sitio (En base al análisis de distribución de la precipitación, relieve y tipo de suelos).
- b. Visita de reconocimiento del área. Esta actividad será necesaria para identificar a los dueños de los ranchos o unidades de producción donde se establecerán los sitios.
- c. Solicitud de permisos. Con el apoyo de la Secretaria de Desarrollo Rural del Gobierno del estado de Chihuahua, así como las Asociaciones Ganaderas Locales, se tramitará el permiso con los dueños de las unidades de producción o ranchos.
- d. Localización definitiva de los sitios. Una vez realizado el procedimiento descrito se establecerán las coordenadas definitivas de los sitios de muestreo

por tipo de vegetación y se estará en posibilidades de implementar el muestreo

#### Descripción de los sitios y parcelas de muestreo

Los tamaños de parcela variarán de acuerdo con el tipo de vegetación a muestrear, considerando las siguientes características:

Sistema de vegetación de pastizal con sus diferentes variantes. Se establecerá un sitio de 100 x 50 m, el cual contendrá en su interior 3 líneas Canfield de 20 m cada una para la colecta de información de riqueza y diversidad de especies. Además, se establecerán 3 parcelas por cada línea Canfield para colecta de información de biomasa y una parcela adicional para la colecta de información de la condición de suelos.

En el caso de huizachal y mezquital, el tamaño de la parcela será de 20 m x 20 m = 400 m<sup>2</sup> para la colecta de información de riqueza, diversidad y estructura de la vegetación. En el interior de esta parcela de orden mayor, se colocarán tres subparcelas para la colecta de información de biomasa y forrajes, así como una parcela para la colecta de información de la condición de suelos.

La forma de las parcelas y el tipo de muestras se muestra gráficamente en las figuras 2, 3 Y 4.

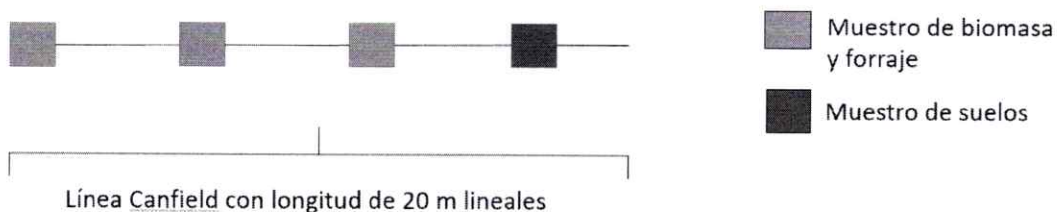


Fig. 2. Diagrama específico de muestreo en pastizales



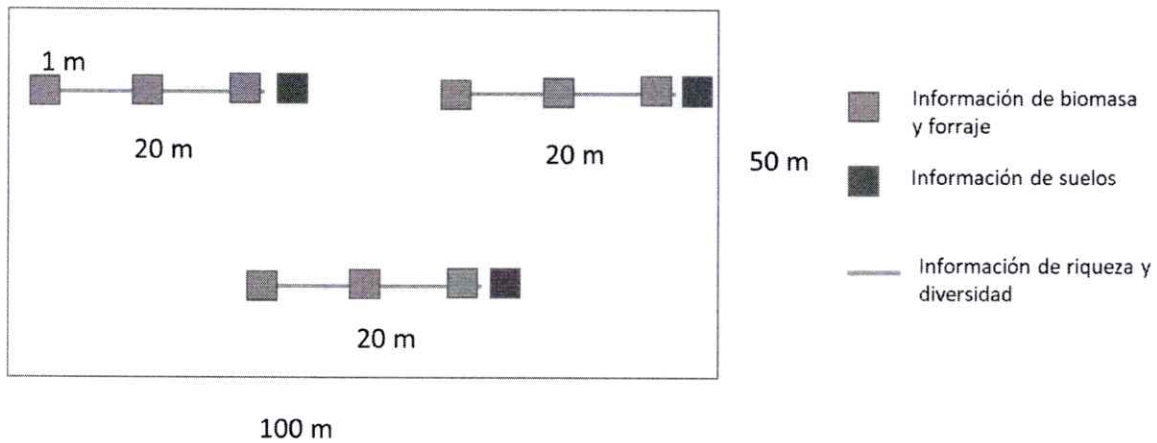


Fig. 3. Sitio de muestreo para la condición de pastizales

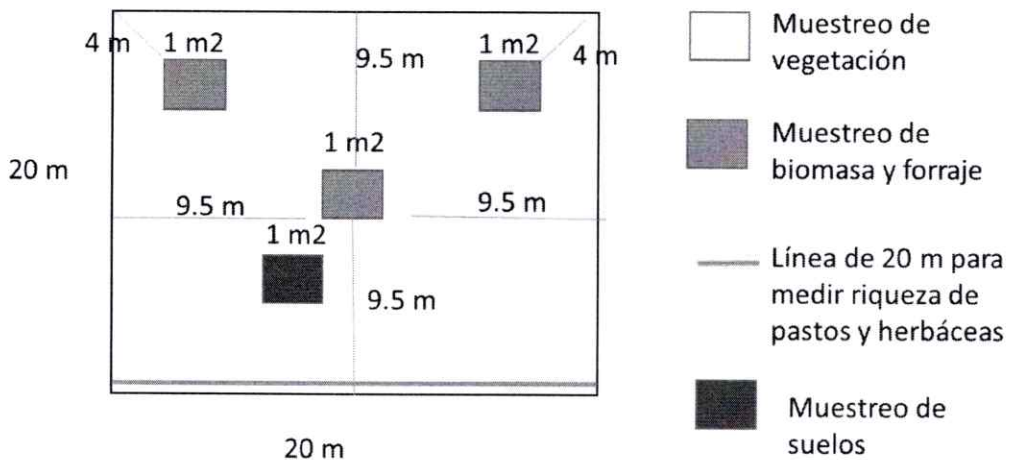


Fig. 4. Sitio de muestreo para las condiciones de mezquiales y huisáchales,

Los sitios de muestreo serán georreferenciados con una precisión espacial no mayor a 6 m a través del uso de GPS con atención a los valores del PDOP.

El muestreo contemplará dos formatos de colecta de información.

Formato A. Colecta de datos de vegetación que se llenará con información en los sitios cuadrados (mezquital huizachal) y líneas Canfield para el caso de pastizales.

VARIABLES A MEDIR:

Especie, tipo (forrajera ó no forrajera)

Altura total,

Diámetros de cobertura

Diámetro de área basal

Diámetro normal en el caso de los árboles con tronco único

Formato B. Colecta de muestras para estimar la biomasa y peso seco de especies forrajeras que se localicen en cada sitio de muestreo.

Por cada sitio se colectará el forraje en cuadros de 1 m<sup>2</sup>, con tres repeticiones por sitio para poder obtener promedio y considerar la posible variación dentro de cada sitio.

El forraje recolectado de cada cuadro se pesará en verde y posteriormente una submuestra será trasladada a laboratorio para ser secada a peso anhidro y obtener el peso de materia seca.

*Muestreo de vegetación de mezquital y huizachal*

En la base de cada parcela se colocará una línea Canfield de 20 metros lineales, en esta línea se colectará información de riqueza y diversidad de pastizales.

*Muestreo de suelos*

Las parcelas para la colecta de información del suelo, se utilizarán para estimar la condición de suelo en una superficie de 1 m<sup>2</sup>. Las variables a medir en los suelos serán:

% de suelo desnudo

% de mantillo

% de pedregosidad

Profundidad de suelo

Pendiente de la parcela

Exposición de la parcela

Presencia de especies introducidas si, no

Descripción del sistema de muestreo de valor nutricional

Se realizará un muestreo para estimar el valor nutricional de las especies forrajeras encontradas en cada sitio de muestreo. Las muestras serán transportadas a laboratorio, pero en esta etapa del proyecto, no se contempla realizar en análisis nutricional.

Las muestras de cada especie forrajera serán cuidadosamente identificadas con marca textos en bolsas exclusivas por muestra por sitio y serán transportadas a los laboratorios de la Facultad de Zootecnia y Ecología para su análisis. Es necesario notar aquí que los análisis nutricionales no se realizarán en este proyecto; sin embargo, se destaca la necesidad de realizarlos, por lo que se buscará un nuevo proyecto que apoye la realización de esta actividad a posteriori.

Generación de mapas con valores cuantitativos de biomasa y forraje disponible

Con el uso de imágenes de satélite y modelos predictores de biomasa se construirán mapas con valores cuantitativos de biomasa en verde y disponibilidad de forraje por tipo de vegetación estudiada en este proyecto (Figura 5).

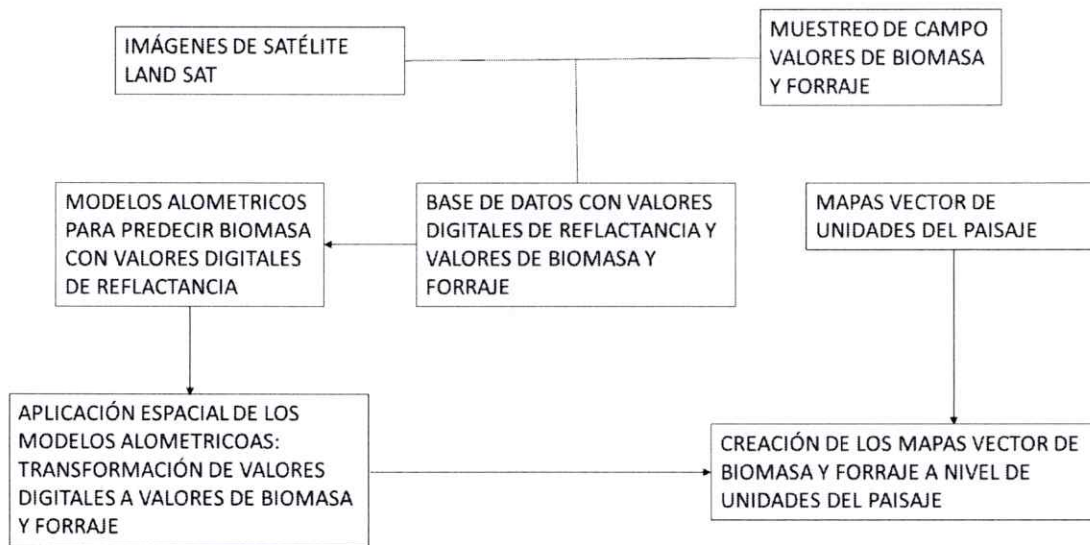


Fig. 5. Descripción gráfica de la generación de mapas de biomasa y forraje

La composición de especies y el listado de especies forrajeras se concentrarán en una base de datos y se podrán identificar a nivel de comunidad vegetal.

Por su parte los mapas de biomasa y forrajes permitirán contar con información cuantitativa a nivel de unidades del paisaje. Para la creación de este mapa se utilizarán los mapas vectores de unidades del paisaje y los modelos raster de biomasa y forraje en kg.

El procedimiento para la creación de los mapas vector de biomasa y forraje se presenta en la figura 1.

#### METAS E INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Como resultado de la aplicación de la metodología propuesta, se generarán los siguientes productos y/o metas a realizar, los cuales además se describen en el cronograma de actividades para cada una de las etapas del proyecto:

1. Mapa de Unidades del paisaje con características de clima, suelo, relieve y vegetación
2. Mapa de tipos de vegetación generado con el mosaico de imágenes de satélite LAND SAT
3. Base de datos cuantitativos de biomasa verde y seca por tipo de vegetación estudiada
4. Composición de especies por tipo de vegetación estudiada
5. Base de datos con valores de importancia y diversidad por tipo de vegetación estudiada
6. Mapa de biomasa verde por tipo de vegetación y unidad ambiental
7. Mapa de disponibilidad de forraje o biomasa seca por tipo de vegetación y unidad ambiental

Estos 7 productos se encontrarán disponibles en formato digital ya sea como bases de datos en formatos de EXCEL o mapas en formato vectorial shape y kml para que los productores y manejadores de los agostaderos de los ranchos o unidades de producción pecuaria puedan hacer uso de ellos.

P

0

+

X.L.

J

El siguiente cuadro presenta los indicadores de cumplimiento por cada producto comprometido en el proyecto

PRODUCTOS	META	CRONOGRAMA						
		Octubre 2023	Noviembre 2023	Diciembre e 2023	Enero 2024	Febrero 2024	Marzo 2024	
1. Mapa de Unidades del paisaje con características de clima, suelo, relieve y vegetación	1	X	X					
2. Mapa de tipos de vegetación generado con el mosaico de imágenes de satélite LAND SAT	1		X	X				
3. Base de datos cuantitativos de biomasa verde y seca por tipo de vegetación estudiada	1		X	X	X			
4. Composición de especies por tipo de vegetación estudiada (Listado)	1			X	X			
5. Base de datos con valores de importancia y diversidad por tipo de vegetación estudiada	1				X	X		
6. Mapa de biomasa verde por tipo de vegetación y unidad ambiental	1				X	X	X	
7. Mapa de disponibilidad de forraje o biomasa seca por tipo de vegetación y unidad ambiental	1					X	X	

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

## ACTIVIDADES A REALIZAR

A continuación, se describen de manera sintética las actividades a realizar en el proyecto, las cuales fueron descritas con precisión en la descripción metodológica o perfil del proyecto

No.	ACTIVIDAD	PRODUCTO
1	Generar de un mapa de unidades del paisaje que incluya atributos de clima, relieve, suelo y vegetación, el cual será utilizado para identificar zonas de entrenamiento para la colecta de información de campo.	1. Mapa de Unidades del paisaje con base de datos con características de clima, suelo, relieve y vegetación 2. Mapa de tipos de vegetación generado con el mosaico de imágenes de satélite LAND SAT
2	Realizar un muestreo de campo como sitios de entrenamiento para vincular la información de campo con valores digitales de imágenes de satélite LAND SAT	1. Base de datos cuantitativos de biomasa verde y seca por tipo de vegetación estudiada 2. Composición de especies por tipo de vegetación estudiada 3. Base de datos con valores de importancia y diversidad por tipo de vegetación estudiada
3	Generación de mapas con valores cuantitativos de biomasa y forraje disponible	1. Mapa de biomasa verde por tipo de vegetación y unidad ambiental 2. Mapa de disponibilidad de forraje o biomasa seca por tipo de vegetación y unidad ambiental

## PERSONAS BENEFICIARIAS

La información actualizada en formato espacial con información cuantitativa de composición de especies y producción de biomasa y forraje para los agostaderos del estado de Chihuahua, beneficiará a los productores ganaderos y ganaderas con sistemas de producción extensiva, así como a investigadores, técnicos, asociaciones gubernamentales y no gubernamentales.

La descripción de beneficiarios por sexo no se restringe a un número específico de productoras o productores, sino que incluye a todas aquellas personas que se

dedican a la ganadería extensiva y que sus unidades de producción se localizan dentro del área de influencia del proyecto. Además, como se indicó anteriormente, los resultados serán de utilidad y se pondrán a disposición de instituciones, ONGS o personas físicas o morales interesadas en la optimización de la producción ganadera del estado de Chihuahua.

El procedimiento a través del cual se vinculará este proyecto con los productores será a través de la Unión Ganadera Regional de Chihuahua, los municipios del estado de Chihuahua, y las organizaciones de productores o productoras ganaderos particulares que tengan influencia en el área del proyecto o que se interesen por el mismo, así como de las Asociaciones Ganaderas Locales con quienes se buscará apoyo para acompañar el proyecto desde el inicio, y su participación en el proceso de muestreo para que brinden la posibilidad de coleccionar información en sitios ubicados dentro de las propiedades de los propios productores.

Capacitación y soporte técnico para el uso de estos productos

Los productos estarán disponibles en un módulo de información pecuaria en la secretaría de extensión y difusión cultural de la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Además, toda la información se entregará a la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado.

En la Facultad de Zootecnia y Ecología se establecerá un módulo para la capacitación continua de los productores que deseen hacer uso de la información para el manejo de sus unidades de producción.

Adicionalmente, se realizarán 3 eventos de capacitación a técnicos pecuarios y ganaderos/as para difundir los procedimientos para la generación de la información, así como para preparar a los técnicos en el uso potencial de los productos generados.

F.U.

Handwritten marks and signatures in blue ink on the right side of the page, including a circle, a cross, a vertical line, and a signature.



## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	PRODUCTO	TIEMPO MES
1	Generar de un mapa de unidades del paisaje que incluya atributos de clima, relieve, suelo y vegetación, el cual serpa utilizado para identificar zonas de entrenamiento para la colecta de información de campo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mapa de Unidades del paisaje con base de datos con características de clima, suelo, relieve y vegetación</li> <li>2. Mapa de tipos de vegetación generado con el mosaico de imágenes de satélite LAND SAT</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Octubre a Diciembre 2023</p>
2	Realizar un muestreo de campo como sitios de entrenamiento para vincular la información de campo con valores digitales de imágenes de satélite LAND SAT	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Base de datos cuantitativos de biomasa verde y seca por tipo de vegetación estudiada</li> <li>2. composición de especies por tipo de vegetación estudiada</li> <li>3. Base de datos con valores de importancia y diversidad por tipo de vegetación estudiada</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2023 a Febrero 2024</p>
3	Generación de mapas con valores cuantitativos de biomasa y forraje disponible	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mapa de biomasa verde por tipo de vegetación y unidad ambiental</li> <li>2. Mapa de disponibilidad de forraje o biomasa seca por tipo de vegetación y unidad ambiental</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Enero 2024 a Marzo 2024</p>
4	Transferencia, Capacitación y soporte técnico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eventos de capacitación y transferencia</li> <li>2. Soporte técnico</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Marzo 2024</p>

*Handwritten signature/initials in blue ink.*

*Handwritten signature/initials in blue ink.*

PRESUPUESTO

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3	TOTAL
			MAPAS	MUESTREO	ANALISIS	
TÉCNICO ANALISTA	1	\$20,000.00	\$20,000.00	\$40,000.00	\$20,000.00	\$80,000.00
TÉCNICO COORDINADOR DE CAMPO PLANEACIÓN Y UBICACIÓN DE SITIOS DE MUESTREO	1	\$25,000.00		\$50,000.00	\$25,000.00	\$75,000.00
COLECTA, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE MUESTREO	N/A	\$150,000.00	\$150,000.00			\$150,000.00
TALLERES DE TRANSFERENCIA	100	\$5,000.00		\$500,000.00		\$500,000.00
OPERACIÓN Y SUPERVISIÓN	N/A	\$40,000.00	\$40,000.00	\$80,000.00	\$40,000.00	\$160,000.00
<b>TOTAL</b>			\$210,000.00	\$670,000.00	\$125,000.00	\$1,005,000.00

FIG. 4

+

⊕

## PRODUCTOS

PRODUCTOS	
1.	Mapa de Unidades del paisaje con base de datos con características de clima, suelo, relieve y vegetación
2.	Mapa de tipos de vegetación generado con el mosaico de imágenes de satélite LAND SAT
3.	Base de datos cuantitativos de biomasa verde y seca por tipo de vegetación estudiada
4.	composición de especies por tipo de vegetación estudiada
5.	Base de datos con valores de importancia y diversidad por tipo de vegetación estudiada
6.	Mapa de biomasa verde por tipo de vegetación y unidad ambiental
7.	Mapa de disponibilidad de forraje o biomasa seca por tipo de vegetación y unidad ambiental
8.	Evidencias talleres
9.	Manual con metadatos de los mapas y procedimientos para las aplicaciones potenciales de la información

## PLAN DE TRABAJO

Para el desarrollo del proyecto, la Facultad de Zootecnia y Ecología establece el plan de trabajo, el cual consiste en un grupo interdisciplinario de académicos y científicos, el cual se presenta en la contraportada del presente proyecto, los cuales tendrán reuniones semanales para verificar de cerca el avance del proyecto, así como la toma de decisiones para la operación del mismo.

Para cada una de las actividades se dará seguimiento a los procedimientos descritos en la metodología.

Se capacitará detalladamente a los técnicos que realizarán el levantamiento de la información en campo.

El recurso se ejercerá en estricto apego con los calendarios financieros y de actividades del proyecto.

Ⓞ

p

+

F.C.

J-

El responsable técnico del proyecto entregará a la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del estado de Chihuahua un informe mensual de los avances del proyecto.

El control de datos e información se llevará a cabo en la Facultad de Zootecnia y Ecología, bajo la supervisión del responsable técnico y los académicos que el grupo de trabajo designe.

Los productos comprometidos serán entregados conforme lo establece el calendario de actividades del presente proyecto a la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del estado de Chihuahua

#### Talleres de capacitación y seguimiento

Se realizarán 3 talleres de capacitación a los ganaderos de las diferentes regiones del estado involucradas en el proyecto.

Los talleres de capacitación estarán dirigidos a ganaderos y a asesores técnicos involucrados en el manejo de ranchos. Se les capacitará con los siguientes temas:

- Manejo de bases de datos espaciales (identificación de los elementos de la cartografía)
- Uso básico del software Arc Gis para el manejo de mapas de biomasa y forrajes
- Extracción y uso de los mapas en ranchos con fines de manejo del agostadero
- Uso de los elementos de diversidad y el listado de las especies forrajeras por tipo de vegetación

Además, se realizara difusión del proyecto con técnicos de la Unión Ganadera Regional de Chihuahua y las Asociaciones Locales de Ganaderos del área de influencia del proyecto.

## Soporte técnico y aplicaciones

Se generará un manual de procedimientos para que los ganaderos y prestadores de servicios técnicos cuenten con los elementos de información base de los mapas (Metadatos), así como los procedimientos de uso potencial de la información, tales como:

- Extracción de información de biomasa y forraje por rancho
- Extracción de información de unidades del paisaje por rancho
- Extracción del listado de especies por tipo de vegetación por rancho
- Los elementos anteriores permitirán al ganadero tener una aproximación sobre el valor productivo de sus ranchos, y podrán utilizarla para el diseño de sus programas para el manejo de sus agostaderos.

## CAPACIDAD OPERATIVA, DISPONIBILIDAD Y APORTACIONES

La facultad de Zootecnia y Ecología cuenta con la capacidad operativa que incluye personal calificado, equipo de cómputo, y disponibilidad vehicular para el desarrollo del presente proyecto. El personal académico de la FZyE cuenta con el perfil y el curriculum necesario para el desarrollo del presente proyecto.

El responsable técnico y los colaboradores del proyecto cuentan estratégicamente con la disponibilidad para el desarrollo del proyecto, en función de las actividades planteadas en la metodología del mismo. Una vez firmado el convenio y radicados los recursos financieros para el desarrollo del proyecto, la Facultad está en disponibilidad de realizar el desarrollo del mismo.

Las aportaciones que se realizarán por parte de la la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua son las siguientes.

 35



- Personal académico y científico altamente calificado para el desarrollo del proyecto
- Equipo de cómputo que actualmente tienen disponible los académicos, además de contar con los laboratorios de cómputo de la facultad.
- La disponibilidad en el uso de vehículos para los recorridos de campo y reuniones necesarias para el desarrollo del proyecto.

## LITERATURA CONSULTADA

Granados-Sánchez, D., Sánchez-González, A., Granados Victorino, R. L., & Borja de la Rosa, A. (2011). Ecología de la vegetación del Desierto Chihuahuense. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 17(SPE), 111-130.

Martínez-Salvador, Martín. (2013). Ecología y usos de especies forestales de interés comercial de las zonas áridas de México. Libro Técnico. INIFAP, C. E. La Campana. México.

Fierro, L. C. (1989). Apuntes históricos sobre la vegetación de los Pastizales de Chihuahua, Mexico. *Rangelands Archives*, 11(4), 166-171.

Chávez, A., Fierro, L. C., de Peña, R. H., Sánchez, E., & Ortiz, V. (1986). Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en un pastizal mediano abierto en la región central de chihuahua. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, (50), 90-105.

Miranda, F., & Hernández-X, E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Botanical Sciences*, (28), 29-179.

FO

Handwritten marks and signatures in blue ink, including a circle with a cross, a plus sign, and a signature.

Vega-Mares, J. H., Rivero-Hernández, O., Martínez-Salvador, M., & Melgoza-Castillo, A. (2020). Análisis de la flora vascular de la Sierra Azul, Chihuahua, México. *Botanical Sciences*, 98(3), 618-652.

Franco, L. J., De la Cruz, G., Cruz, G. A., Rocha, R. A., Navarrete, S. N., Flores, M. G., ... & Winfield, I. (1985). Manual de ecología. *Editorial Trillas. México, DF, México.*

Vargas-Piedra, G., Valdez-Cepeda, R. D., López-Santos, A., Flores-Hernández, A., Hernández-Quiroz, N. S., & Martínez-Salvador, M. (2020). Current and future potential distribution of the xerophytic shrub candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*) under two climate change scenarios. *Forests*, 11(5), 530.

Fernández Prias, D. Y. (2015). Cálculo del índice de aridez como herramienta para el seguimiento de la desertificación.

Villa-Herrera, A., Paz-Pellat, F., Pérez-Hernández, M. J., Rojas-Montes, C., Rodríguez Arvizu, M., Ortiz-Acosta, S., ... & Díaz-Solís, H. (2014). Estimación de la capacidad de carga animal en agostaderos usando un índice de vegetación de pendientes normalizadas. *Agrociencia*, 48(6), 599-614.

COTECOCA. 1967. Metodología para determinar tipos de vegetativos, sitios y productividad de sitios. Publicación No. 8, México, D.F. 84 p.

COTECOCA. 1979. Coahuila. Tipos de vegetación, sitios de productividad forrajera y coeficientes de agostadero. Secretaria de Recursos Hidráulicos. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. México.

Yáñez Chávez, L. G. (2019). Zonificación y caracterización de áreas de pastizal y prácticas de recuperación en áreas degradadas de zonas áridas.

INEGI(1984). Carta Edafológica Escala 1: 250,000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática.

F.V. 37

①

+

J