

## DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA

### COMPLEX & SUSTAINABLE DIAGNOSIS FOR THE DEFINITION OF PRODUCTIVE ENTITIES IN ARID TERRITORIES WITH AGRO - PRODUCTIVE ORIENTATION

Héctor Tecumshé Mojica Zárate, Universidad de la Sierra, Moctezuma, Sonora, México  
[hectortecumshe@gmail.com](mailto:hectortecumshe@gmail.com)

Carlos Cristóbal Martínez Martínez, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Santa Clara, Cuba  
[cristobalc@uclv.edu.cu](mailto:cristobalc@uclv.edu.cu).

*Recibido: 18/01/2018*

*Aceptado: 11/04/2018*

#### **Resumen:**

Validar el componente diagnóstico básico necesario para la inclusión de unidades productivas (UP) a partir de un modelo para la gestión estratégica integrada (GEI) de los recursos naturales (RN) en función del desarrollo local (DL) y la conservación ambiental (CA) con diversos enfoques en territorios áridos con orientación agroproductiva representa el objetivo de la investigación. Para conocer los elementos en el territorio, la caracterización de las UP usuarias de los RN y el cumplimiento de los preceptos del DL y la CA se utilizaron técnicas cualitativas y cuantitativas. En Moctezuma, Sonora, México, la agricultura de secano se desarrolla en milpas y la ganadería extensiva en ranchos, los ganaderos y agricultores son actores involucrados con el uso de los RN. El recurso limitativo es el agua a partir de una gestión que contrasta con sus propósitos y formas de uso. La GEI conlleva a la integración en las UP de estos territorios.

**Palabras claves:** Gestión estratégica integrada, recursos naturales, territorios áridos, orientación agroproductiva, sistemas complejos, sostenibilidad.

#### **Abstract**

To validate the diagnostic component needed for the inclusion of productive units (PU) from a model for Integrated Strategic Management (ISM) of the natural resources(NR) in meaning of the local development (LD) and environmental conservancy (EC) directed on three focus in arid territories with agro-productive orientation is the objective of this research. In order to know the territory components, the features of the PU users of NR and to accomplish of the guidelines of LD and EC were used qualitative and quantitative mechanisms. In Moctezuma, Sonora, México, the river on-side husbandry is

developed in milpas meanwhile the cattle activities are in ranchos, agriculture and cattle producers are involucrate participants in the use of NR. The most limitative resource is water due to the category of management which contrast whit its proposals and ways to use them. ISM thinks through the integration in PU of these territories

**Key words:** Integrated Strategic Management, natural resources, arid territories, agro-productive orientation, complex systems, sustainability.

## **Introducción**

Las vertientes teóricas y referenciales propias de la gestión estratégica integrada (GEI) en esta investigación se relacionan con los recursos naturales (RN) concebidas desde el seno de la conservación ambiental (CA) vinculados al desarrollo local (DL). Para la comprensión de tal gestión se fundamenta el enfoque de sistemas desde una perspectiva, sostenible, participativa y compleja, consideraciones que integran y concilian en este entramado.

La GEI contempla decisiones y constructos relacionados a las ventajas competitivas que tienen los líderes estratégicos en los diferentes niveles de una organización atendiendo los pasos en el proceso de confección - planificación de la estrategia, observando a la vez los posibles escollos existentes para su desarrollo e implementación, así como los sesgos cognitivos que podrían conducir a decisiones estratégicas deficientes y la falta de resultados positivos.<sup>1-2</sup>

La GEI aplicada a los RNes conceptualizada como el efecto de retroalimentar, de acuerdo a la situación actual, los objetivos dirigidos para el uso racional de estos, a través de una visión clara del rol de los componentes de la realidad territorial, del mantenimiento constante de un plan así como la precisión de los procesos que aseguran una relación que va enriqueciendo con objetivos mejorados y la selección apropiada de la estrategia, el logro de resultados exitosos a pesar de las condiciones locales.

En cuanto a la tendencia del escenario físico y la vulnerabilidad ambiental es reconocido el efecto que tiene un uso desordenado e irracional de los RN, basta referir el efecto global actual en el que se observan cambios radicales en el clima y en el nivel del mar, con su consecuente cambio en los ciclos de vida y en la presencia de especies necesarias para el mantenimiento de la vida.

En las formaciones sociales más antiguas, la integración del hombre a su medio físico fue indudablemente un rasgo característico, a la postre, la revolución industrial y el consecuente orden capitalista cambiaron por completo el panorama dando un giro hacia la evolución en las concepciones teóricas sobre los RN, aunado a las formas de uso y su estado de conservación,<sup>3</sup> lo anterior prescribe a través de esos sucesos una relación casi inseparable entre la misión de conservar y el poder de desarrollar, distinción dual e inalienable cuando se trata de la GEI de los RN. La abundancia o detrimento de los RN marca diferencias entre los pueblos, las actividades en las que estos se emplean

también definen la riqueza de sus territorios y en dependencia de estas se establece un nivel de conservación del entorno y del recurso natural.<sup>4</sup>

La CA es un componente de la gestión que conlleva por naturaleza la formulación estratégica, delimita acciones encaminadas a la búsqueda de soluciones a mediano y largo plazo para mantener los RN de un territorio; parte del mínimo deterioro o impacto, su falta coadyuvaría un colapso focal, una alteración en el orden del sistema natural y un efecto negativo en el cauce de un desarrollo endógeno y local.<sup>5-8</sup> Tal desarrollo implica una relación sistémica entre el todo y las partes,<sup>9-10</sup> también un actuar desde la unidad territorial en un proceso participativo, constructivo, complejo – dinámico en el que se vinculan posiciones, intereses, cosmovisiones, para garantizar en la sociedad las necesidades básicas de manera digna, con resiliencia de los recursos naturales y con potencial para resolver los conflictos.<sup>11-22.</sup>

Por lo anteriormente planteado, y como una variante adecuada a los escenarios ambientales actuales, **el objetivo** del presente artículo científico contempla validar el componente diagnóstico básico necesario para la inclusión de unidades agroproductivas o unidades productivas (UP) a partir de un modelo para la gestión estratégica integrada de los recursos naturales en función del desarrollo local y la conservación ambiental con enfoques de carácter sostenible participativo y complejo en territorios áridos con orientación agroproductiva

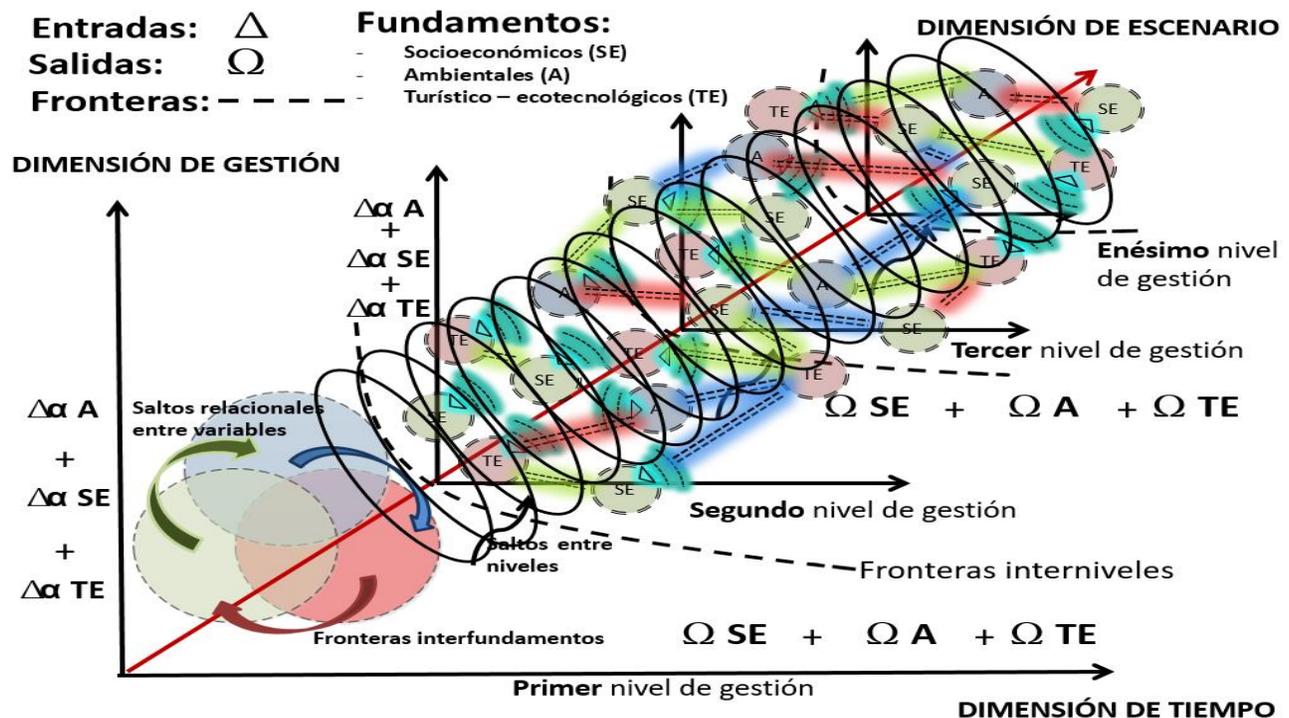
## **Desarrollo**

### **Fundamentos y enfoques del modelo para la gestión estratégica integrada de recursos naturales en territorios áridos con orientación agroproductiva**

El modelo para la GEI de los RN en los territorios áridos se esboza como a partir de las condiciones territoriales y la participación comunitaria se posibilita la mejora en los ámbitos locales, a la vez, la CA. El propósito de éste modelo permite interrelacionar de manera conceptual las formas de uso de los RN con las carencias y las potencialidades locales, señala el desempeño ambiental de los actores al armonizar la GEI de los RN con los preceptos del DL y la CA y ejerce en un primer plano temporal real esta gestión por medio de alternativas sostenibles a partir de la capacitación, difusión de prácticas exitosas y la seguida sistematización de acciones conducentes inmediatas y futuribles para el logro de resultados en este conducto.

El modelo parte de un escenario donde se superpone una diversidad de recursos, en la parte central una intersección tripartita en la que se ejercen las acciones ambientales, con un carácter sostenible. Es del mismo territorio árido con orientación agroproductiva de donde emerge la capacidad que detona la gestión estratégica. Las relaciones entre los elementos de cada fundamento interactúan y se vinculan de manera caórdica,<sup>23-24</sup> resultando en escenarios cambiantes, pertinentes y derivados del grado de conservación, simultáneo con el DL, concibiendo así un sistema complejo (SCo) a través de los niveles de gestión (Figura 1).

# DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.



**Figura 1.** Representación de las relaciones entre fundamentos del modelo para la gestión estratégica integrada de los recursos naturales en territorios áridos con orientación agroproductiva. **Fuente:** Elaboración propia

## Composición de la diagnosis para el reconocimiento del estado de la gestión de los recursos naturales del territorio a partir del modelo

Este componente parte de la comprensión de los elementos que lo constituyen y se vinculan al aprovechamiento de los RN en las actividades agroproductivas. Como tareas principales acentúan la caracterización del territorio, la identificación y caracterización de los actores involucrados así como del estado de la gestión de las UP en las que se identifican los recursos y atributos naturales. Como parte fundamental de la descripción metodológica, esencia del objetivo del artículo, se describen los elementos particulares para la constitución de la diagnosis.

### a) Caracterización integral de los elementos del territorio

Se consideran parte de las características principales del territorio árido con orientación agroproductiva la ubicación, relieve, extensión, altura sobre el nivel del mar, tipo de clima, colindancias, cantidad de población y tipo de actividades prominentes entre otras, que den un panorama de las singularidades del territorio. Con el propósito de acotar el ámbito de acción de trabajo debe agregarse un mapa de ubicación desde el perímetro nacional hasta la unidad territorial elegida.

Para identificar el tipo de UP se desarrolla una reseña con fundamentos mínimos necesarios de cada una de ellas, tales como ubicación, tamaño, propósito de producción, tipo de producción. A continuación se selecciona, de las UP identificadas la entidad base de control, la que a su vez puede ser definida como entidad rectora para la ejecución y evaluación de los resultados de la investigación. Para definirla como

## DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.

---

tal debe tomarse en cuenta el único criterio de presentar una mínima perturbación de los RN, es decir que en ésta no se desarrollen actividades agroproductivas y puedan valorarse algunos indicadores de las variables definidas a partir del desarrollo y aplicación de las acciones estratégicas en esta UP.

En la identificación de los actores relacionados con los RN, que son todas las partes interesadas, pertinentes a los RN de las UP se debe caracterizar de manera sucinta y clara la función de éstos y su categoría o nivel de usuario. La clasificación se define como: a) usuario objetivo, el que se encuentra directamente relacionado al recurso de forma productiva; b) usuario de segundo orden, el que hace uso de los recursos de las UP con fines no productivos y c) los de tercer orden usan los recursos no con fines productivos sino demostrativos, educativos y para capacitación, por lo que los usuarios de segundo y tercer orden son usuarios que se relacionan con los recursos de manera indirecta desde el punto de vista productivo. A fin de lograr una participación activa se desarrollan acciones preliminares en todas las unidades productivas que involucran a los actores.

La caracterización de las UP usuarias de los RN se realiza para cada tipo de UP para cada uno de los fundamentos definidos en el modelo. Para los de carácter socioeconómico son los siguientes: a) superficie del territorio dedicada a este tipo de UP; b) niveles de producción anual, c) capacidad de producción por UP d) destino de la producción, e) costo de producción f) ganancia anual, g) consideraciones de trabajo digno para los empleados. Para los aspectos de tipo ambiental la caracterización debe considerar a) tipo de prácticas para la conservación de agua, b) precipitación pluvial en la UP; c) caracterización física y productiva del suelo; d) utilidad productiva de la vegetación en la misma UP, e) gestión de la fauna silvestre. En el caso de los aspectos turístico - ecotecnológicos, los elementos para la caracterización son: a) definición de atributos y recursos propios de la UP con potencial turístico, b) identificación de ecotecnologías empleadas, c) adopción de técnicas y cultivos que impacten en cualquier sentido el entorno natural. Un cuarto aspecto se refiere a otros, es decir, son características propias y diversas de las UP y el territorio que influyen en la gestión correcta de los RN. Una vez realizadas las acciones anteriores se debe hacer una identificación sucinta de los recursos y atributos naturales, debe realizarse primero la identificación del recurso limitativo, es decir, aquel que por su carencia define la capacidad de los parámetros productivos que permiten un desempeño óptimo productivo de los demás recursos dependientes a este, referido a las actividades agropecuarias prominentes identificadas en esta investigación. De forma seguida se identifican los recursos que dependan y se confinen al recurso limitativo previamente identificado. Posterior a ello se establecen las características fundamentales de los recursos y sus atributos naturales, esta caracterización previa de los RN establece el preámbulo para identificar la gestión de éstos en las UP.

En el caso de la identificación del estado de gestión de los RN usados en las UP se determina de manera específica en función de la actividad agroproductiva y el recurso implicado. Para compilar información, se debe dirigir a los actores considerados usuarios objetivo, involucrados directamente en las actividades agroproductivas.

### **b) Valoración del cumplimiento de los preceptos de desarrollo local y conservación ambiental**

En este apartado metodológico se determina el nivel cumplimiento de los preceptos del DL y la CA por parte de los usuarios de los RN. Es prioritario para esta segunda parte de la diagnosis, la identificación

## DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.

---

del propósito y las formas de uso de los RN en las UP, para ello ambos se determinan de acuerdo a los usuarios en las UP. En este caso se utiliza una tabla en la cual se describe tanto el propósito como las formas de uso de los RN por cada uno de los usuarios en las UP. Con el fin de verificar en las UP, si los propósitos y formas de uso de los RN cumplen los preceptos del desarrollo local y la conservación ambiental se parte de los preceptos, y la forma de hacerlos operativos (Anexo 1) la cual se puede presentar en una tabla para cada precepto.

Para obtener los valores de la tabla es necesario aplicar para cada propósito y formas de uso identificados una escala (hedónica) de calificación del cumplimiento en un rango de cero a uno de acuerdo con lo encontrado por tipo de unidad productiva. Para realizar la evaluación se le confiere valor al cumplimiento de cada precepto, tanto para propósito como para formas de uso, según la escala propuesta y con los resultados obtenidos en cada uno se calcula el promedio que se corresponde con la evaluación total del cumplimiento de los preceptos en cada UP.

El resultado expresa la evaluación del cumplimiento de los preceptos por tipo de UP presentes en el territorio ya que las unidades en las que se aplican los preceptos son representativas de su tipo porque comparten el mismo escenario de desarrollo y conservación local. Los valores, tanto de manera específica por precepto, como el promedio por tipo de unidad de producción con un valor de 1.0 indican un cumplimiento total. Aquellos valores inferiores a 1.0 se considerarán cumplimiento parcial.

### **Resultados en función de la selección del territorio de Moctezuma, Sonora, México.**

En consideración con el componente metodológico para la diagnosis de territorios a partir del modelo, el territorio, caso de estudio, se tipifica y selecciona como territorio árido con orientación agroproductiva debido a que:

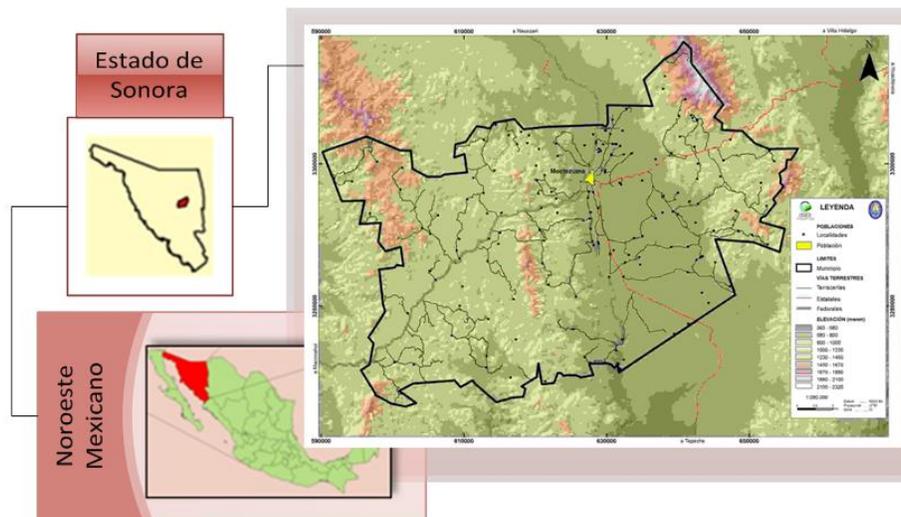
- Se ubica en el desierto de Sonora, con estrés hídrico <sup>25</sup> debido a su régimen de lluvia así como a la sobreexplotación de su acuífero.<sup>26</sup>
- Desde el punto de vista productivo, contrastado con la capacidad hídrica; se considera un territorio dentro de la microrregión que aporta el 79% del PIB, mientras que la disponibilidad de agua es de 1,650m<sup>3</sup> /habitante / año.
- Las principales actividades económico - productivas locales son la ganadería extensiva, intensiva y la agricultura de secano. Posee un flujo constante y dinámico de venta de becerros en pie a EEUU.
- Se encuentra en los límites del área natural protegida “Ajos – Bavispe”. La vegetación, suelo, y fauna se ven vulnerados por las actividades productivas señaladas. Moctezuma, según la <sup>27</sup>; se caracteriza en un grado 3 de vulnerabilidad.
- Son relevantes los relictos Ópatas, sus ecotecnologías locales y otros atributos naturales presentes dentro de las unidades agroproductivas.

Los criterios antes mencionados del objeto de estudio fundamentan la diagnosis para el reconocimiento del estado de la gestión de los recursos naturales del territorio de Moctezuma, Sonora, México. De forma general se identifican a la agricultura de secano desarrollada en milpas y la ganadería extensiva en ranchos como actividades y UP prominentes, así como a los ganaderos y agricultores como actores principales involucrados con el uso de los RN en estas actividades.

En cuanto a la caracterización integral de los elementos del territorio, este se localiza en México, tiene una superficie total de 1 763 kilómetros cuadrados que representan 0,95 por ciento del total estatal y

## DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.

0,09 por ciento del nacional. Se localiza en el paralelo 29°47' de latitud norte y a los 109°40' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 677 metros sobre el nivel del mar (msnm).<sup>28</sup> Presenta un clima seco, Bs0hw (x') (e'),<sup>29</sup> que le confiere aridez. Colinda al norte con el municipio de Cumpas, al este con Huásabas, Granados y Divisaderos, al sur con Tepache, San Pedro de la Cueva y Villa Pesqueira, y al oeste con Baviácora<sup>30</sup> (Figura 2). Los servicios educativos están representados en el nivel superior con una universidad estatal que cuenta al menos con una carrera relacionada con el turismo rural y otra con la biología. La actividad económica fundamental es la ganadería y la agricultura.<sup>31-32</sup>



**Figura2.** Localización geográfica de Moctezuma, Sonora, México. **Fuente:** Elaboración propia.

Se identifican para esta investigación dos tipos de unidades productivas, las relativas a la producción de ganado y las relativas a la producción agrícola. En el caso de las dedicadas a la producción pecuaria destacan los ranchos ganaderos para la crianza de becerros en producción extensiva los que se apoyan de corrales de preengorda para producción intensiva cuyo producto final es el ganado para su venta en pie a lotes de engorda a EEUU. Para la producción agrícola se identifican las denominadas milpas, como áreas rústicas a pequeña escala de producción y cultivo; ubicadas en la zona de secano del río Moctezuma. Una tercera unidad productiva, el Parque Ecotecnológico Intercultural de la Universidad de la Sierra; se identificó como entidad base de control, de los recursos agua, suelo, vegetación y fauna. Los actores identificados relacionados con el uso de los RN, para este territorio objeto de estudios se citan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Actores identificados, considerados para el territorio de Moctezuma, Sonora. **Fuente:** elaboración propia.

Actor / Abreviatura	Categoría y función
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA/CONAGUA	Actor encargado de la regulación y aplicación del marco jurídico para el uso del agua.
SECRETARIA DE AGRICULTURA	Actor encargado de promover y autorizar proyectos pa

**DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.**

GANADERÍA Y RECURSOS/ SAGARPA	incrementar la producción en las unidades agrícolas y pecuaria Promueve de manera indirecta los RN en las unidades agroproductivas locales
Agricultores / AGRICULTORES	Actor usuario objetivo, de primer orden; de los RN dedicados a producción de granos, forraje y hortalizas.
Ganaderos / GANADEROS	Actor usuario objetivo, de primer orden, de los RN, encargados de la producción pecuaria local.
Asociación de usuarios de agua/ ASOCAGUA	Actor encargado de regular el uso del agua en el área de riego correspondiente a la zona de secano del río del territorio de Moctezuma.
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL CONAFOR	Actor encargado de dirigir las políticas y programas de apoyo a producción forestal.
COMISIÓN NACIONAL DE ZONAS ÁRIDAS/ CONAZA	Actor encargado de dirigir las políticas y programas para conservación de las zonas áridas.
Comunidad local/ COMLOC	Actor usuario de segundo orden de los RN receptor mayoritario de la capacitación en el ámbito de la conservación ambiental y desarrollo local
ASOCIACIÓN DE SILVICULTORES / ASOCSILV	Actor encargado de proponer proyectos productivos y conservación y aprovechamiento del recurso forestal local.
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS / CONANP	Actor encargada de regular la intensidad de uso y extracción de los recursos de un área natural protegida y sus áreas de influencia.
PARQUE ECOTECNOLÓGICO INTERCULTURAL / PEI	Actor usuario de tercer orden. Entidad rectora encargada directamente de la estrategia para la gestión de los RN en el territorio de Moctezuma; adjunta a la Universidad de la Sierra. Capacidad neurálgica de ecotecnologías, promotor de técnicas ecológicas generador de investigación en el rubro turístico, ecotecnológico de técnicas propias para la conservación de los RN en el territorio difusor de eventos y recorridos de carácter educativo ambiental.
SENDERO CIENTIFICO BIOLÓGICO / SCB	Actor usuario de tercer orden. Ente promotor, operativo dependiente del PEI; de la conservación ambiental, mediante técnicas e innovación en el ámbito de la educación ambiental aportaciones agroecotecnológicas; en aristas relacionadas a los recursos agua, suelo, vegetación y fauna.
UNIVERSIDAD DE LA SIERRA / UNISIERRA	Actor encargado de formar cuadros de nivel profesional en diversos rubros y para fines del desarrollo del territorio.
INVESTIGADORES CIENTIFICOS/ INVESTIGADORES	Actores encargados de desarrollar y llevar a cabo investigación en las esferas de la biología y la administración ambiental, adjuntos a la Universidad de la Sierra.
ASOCIACIÓN GANADERA LOCAL/	Actores encargados de promover la venta del ganado vacuno a

**DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.**

AGL	como aspectos propios de la mejora en las unidades dedicadas a producción ganadera del territorio de Moctezuma.
ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES/ ONG´S	Actores encargados de compilar información referente al estado ambiental de algunas áreas del territorio.
MUNICIPIO DE MOCTEZUMA /MUNICIPIO	Actor, encargado oficial de la administración general del territorio de Moctezuma. Acata las políticas de control del recurso agua para consumo humano. Puede, intervenir en decisiones relacionadas con la conservación ambiental.

En cuanto a la caracterización de las UP usuarias de los RN se pueden observar en la tabla 2.

**Tabla 2.** Caracterización de las unidades productivas usuarias de los recursos naturales. **Fuente:** Elaboración propia.

Unidades productivas	Caracterización
<b>Ranchos</b>	
	<b>Socioeconómico:</b> El territorio de Moctezuma posee una superficie de ranchos o agostaderos de 169 368 Ha de ese total 86% es para apacentar el ganado, 11.2% para siembras y el resto para instalaciones pecuarias. En esa superficie se producen anualmente cerca de 22,000 reses, de esas, 2,300 son becerros de 250 kg de peso cada uno, los que son exportados a EUA, por lo que se obtienen ganancias de hasta 1,451 190 dólares anuales. El trabajo desempeñado en estas UPes considerado de alto riesgo.
	<b>Ambiental:</b> El agua para el ganado es almacenada en estanques rústicos artesanales denominados “jagueyes” sólo en algunas UP. Los valores de precipitación oscilan entre 11 a 20 pulgadas anuales. El suelo tiene un exceso de carga de apacentamiento y un alto grado de erosión, pérdida de cobertura y cementación. De las especies arbóreas y arbustivas se aprovecha el contenido proteico que ofrecen para mejorar la ganancia de peso del ganado. La fauna silvestre, en la mayoría de las UP; es sólo un elemento que representa una forma de ganancia muy pocos ranchos se ubican en programas de cuidado de la fauna.
	<b>Turístico – Ecotecnológico:</b> Sólo algunas especies animales son aprovechadas para el turismo cinegético sino existir otra alternativa para el desarrollo del turismo. Los atributos como el relieve, veneros naturales, farallones o relictos de culturas antiguas no son valorados como posibles atractivos turísticos. Las ecotecnologías básicas se limitan al uso de fotoceldas solares, estanques rústicos, el uso de viviendas de eficiencia ambiental utilizan techos que incrementan la temperatura interna. Algunos ganaderos consideran que la siembra de especies exóticas forma parte de técnicas ecológicas para mejorar la condición del rancho mientras que otros rechazan esta práctica. Se producen cultivos de la cultura local como maguey bacanora y el chile chiltepín.
	<b>Otros:</b> Los ranchos se encuentran en promedio a 50km de la zona urbana del territorio. Las temperaturas extremas, invernales o de verano; influyen en el comportamiento productivo del ganado, condiciones que merman la capacidad de las UP. Los ganaderos están conscientes que la forma en la que ejercen las prácticas cotidianas no representa una mejora de los parámetros productivos.
<b>Milpas</b>	
	<b>Socioeconómico:</b> La agricultura en las UP denominadas milpas se practica en un 95% en la ribera del río de secano; existen 2,639 ha aptas para estos sistemas productivos. De este total 1,536 son susceptibles de riego, cultivando maíz, avena, alfalfa y hortalizas no obstante sólo 1,523 ha son destinadas a la agricultura.

## DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.

<p>Se desarrolla también la siembra en temporal, denominado así para tiempo de lluvias durante el verano. Las especies cultivadas más comunes son cacahuete, maíz, calabaza y frijol destinadas al mercado local y gran parte de lo producido como forraje para aprovecharse como materia prima para alimentar el ganado que es en los ranchos.</p>
<p><b>Ambiental:</b> Las fuentes de agua de pozo que suministran a la población se localizan en el área de cultivo. Además de existir pozos para riego, existe una presa rudimentaria con un sistema de canales que hace ineficiente la conducción rodada del agua al área de riego. El suelo es profundo pero en muchas milpas se encuentra degradado por contaminación con sales y por acumulación de fertilizantes inorgánicos. En algunas zonas se destaca una pérdida de cobertura del suelo y extrema erosión a pesar de ser una parte baja pues en ocasiones el río cambia su curso. La vegetación circundante ha sido removida en muchos casos existiendo poca vegetación arbórea introducida. Mucha de la fauna silvestre aquí es extirpada, es común ver entomofauna y herpetofauna local aprovechando los cultivos como fuentes de alimento.</p>
<p><b>Turístico – Ecotecnológico:</b> Una de las ecotecnologías tradicionales desarrollada en el área de secano donde se ubican las milpas consiste en anegar la superficie de cultivo de manera intencionada con el primer crecientec del río en el verano. Es constatable la diferencia, expresada en rendimiento por unidad de superficie entre quienes la llevan a cabo con aquellos que no lo hacen ya que aporta los nutrientes sedimentarios provenientes de la serranía de manera natural. Muchos agricultores ya no consideran útil esa práctica y ahora adicionan fertilizantes inorgánicos.</p>
<p><b>Otros:</b> Algunas milpas se localizan dentro del rancho ganadero pues abastecen de forraje a los semovientes. El manejo de la tierra es en un 86% de la superficie mecanizado y el resto con tracción animal.</p>
<p><b>Parque Ecotecnológico Intercultural</b></p>
<p><b>Socioeconómico:</b> Se caracteriza por inducir la educación ambiental a la comunidad partiendo de la relación con los cuadros universitarios como promotores principales, desde una base de la colaboración, solidaridad, aprendizaje y cooperación intergeneracional entre estudiantes de diversas carreras para transmitir técnicas y un pensamiento dirigido al DL y la CA. Establece una prioridad por el trabajo digno y la promoción de nuevas técnicas con procesos ecotecnológicos asequibles a la comunidad local del territorio árido incluyendo a los usuarios de primer orden.</p>
<p><b>Ambiental:</b> El agua es aprovechada en principio de lluvia, no se almacena solo se aprovecha en pequeñas obras de conservación de suelo. El suelo presenta cierta compactación en algunas áreas, en otras es sedimentado y con pérdida de cobertura a pesar del nulo apacentamiento del ganado. De las especies arbóreas y arbustivas se aprovecha toda la planta para reincorporarlo al suelo y mejorar la calidad productiva de éste. La fauna silvestre es valorada como un insumo para la educación, aprovechada para la enseñanza universitaria y eventualmente para exhibición.</p>
<p><b>Turístico – Ecotecnológico:</b> Ofrece conocimiento fundamentado en la educación ambiental en el que se manifiestan diversos aprovechamientos racionales a través de la innovación en el turismo de los RN agua, suelo, vegetación y fauna silvestre. En este rubro el PEI se caracteriza por desarrollar y reconocer innovadoras ecotecnologías para promoverlas en la comunidad local para hacer un uso eficiente del suelo, vegetación, la fauna y el aprovechamiento integral y eficiente del agua.</p>
<p><b>Otros:</b> Fundamenta la labor de la actividad principal al servicio de la comunidad sin fines de lucro ofreciendo la mejor opción para reducir el impacto al medio ambiente, desarrollando alternativas</p>

ecotecnológicas para Moctezuma.

En cuanto a la **identificación sucinta los recursos y atributos naturales existentes en las UP**, considerando al agua como recurso limitativo de los recursos suelo, vegetación y fauna resultó de la siguiente manera:

**Recurso hídrico:** identificado como recurso limitativo. En la hidrología subterránea, de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); la superficie de explotación es de 96 Km<sup>2</sup>. De este acuífero se extraen oficialmente 25 Mm<sup>3</sup> de agua al año, presentando una recarga media anual de 35 Mm<sup>3</sup> por lo que se considera como subexplotado.<sup>33</sup> En el municipio existen también algunos pozos de los cuales se deriva el agua para uso humano.<sup>26</sup>

**Recurso edáfico:** Presenta suelos jóvenes, variados y susceptibles a la erosión, destacan el cambisol, litosol, y regosol,<sup>34-35</sup> con bajo contenido de materia orgánica, con un horizonte cero, menor a los 15 cm de profundidad en las zonas de lomerío; con algunas zonas bajas o de arrastre con horizontes aluviales. El tipo de textura predominante es la areno – limosa, seguida por la areno – arcillosa. Presentan de media a alta concentración de carbonatos. Sus valores de pH oscilan entre los 7 – 7.5.

**Recurso vegetal:** Posee una vegetación de tipo xerófito con matorral espinoso, localizado en gran parte de la subcuenca del río Moctezuma.<sup>36-37</sup> Existe una diversidad de especies herbáceas y arbustivas que sirven de alimento para la fauna y el ganado. En los ranchos ganaderos y las áreas agrícolas de secano se distinguen leguminosas arbóreas, como el mezquite, palo fierro y otras, usadas como alimento y en la construcción de cercos de los propios ranchos.

**Recurso faunístico:** Se distinguen grandes mamíferos, como osos, ciervos, coyotes, liebres, conejos y algunos felinos como el león americano, algunas aves, y anfibios. Destacan por su importancia e interacción con las actividades agroproductivas los reptiles y la entomofauna. En cuanto a la herpetofauna se pueden observar diversas especies de víboras de cascabel, lagarto mexicano venenoso y lagarto cornudo; en la entomofauna existe una diversidad de escarabajos (coleópteros), mariposas (lepidópteros) así como abejas, avispas etc. (himenópteros) muchos de los cuales tienen algún tipo de relación y forma de interacción con las actividades agroproductivas.

**Atributos naturales:** Estos van desde farallones, la presencia de un paleocauce que ha fracturado un valle intermontano, y sobre éste toba volcánica acompañada de una estratigrafía compuesta por rocas ígneas extrusivas, producto de erupciones sucesivas. Sobre ellos se encuentran relictos Ópatas, consistentes en petrograbados diversos que simbolizan culturas antiguas. Se localizan manantiales de aguas termales, son identificables algunas ecotecnias diversas que van desde molinos manuales o de tracción animal elaborados con rocas ígneas.

El basamento anterior permite **identificar el estado de gestión de los RN usados en las UP**, el que se muestra en la tabla 3.

## DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.

**Tabla 3.** Estado de gestión de los RN en las UP del territorio de Moctezuma, Sonora. **Fuente:** Elaboración propia.

### Recurso hídrico

**Estado de gestión:** Existe una planificación básica del recurso, de acuerdo con <sup>26</sup> en el control de la administración del agua no se incluyen los gastos de pozos ilegales y el nivel del consumo humano no se registra de forma sistematizada. El mencionado autor constata a través de los ganaderos agricultores de las unidades productivas que la disponibilidad de agua está por debajo de las necesidades. En algunas de éstas, los pozos se han secado o en el mejor escenario la profundidad para extracción en los antiguos pozos se ha incrementado por lo que hay que hacer exploraciones más profundas en los nuevos. La poca disponibilidad de agua contradice la categoría de subexplotación del acuífero, que señala CONAGUA y que afecta las unidades agroproductivas, pesar de intentar su gestión desde los cabildos de cuenca.

### Recurso edáfico

**Estado de gestión:** El territorio presenta un suelo con fragmentación con alto grado de erosión hídrica, pérdida de la capa fértil y presencia de horizontes cementados. La sobrecarga animal ha conducido a una disminución de la cobertura vegetal en un 76% con intensidad de media a fuerte <sup>31</sup> y un nivel de media a alta contaminación por agroquímicos. Algunos usuarios realizan actividades, dirigidas por programas gubernamentales; anuales para el rescate de suelos. Las acciones encaminadas para su protección, como la reforestación, técnicas de rescate y conservación; son parciales y dirigidas sólo a algunos usuarios. Las formas para controlar la condición del recurso se basan en la medición de las características físicas, químicas y biológicas.

### Recurso vegetal

**Estado de gestión:** La predominancia de las especies arbóreas a través de sus diversos usos posibilita realizar las actividades agroproductivas. La planificación para incrementar la superficie arbórea y rodales es incipiente. El control para la extracción de la masa forestal, en forma de dendroenergía u otros derivados depende de la tenencia de la tierra. Los programas para mantener e incrementar la densidad arbórea son regulados por la CONAFOR no obstante existen vacíos técnicos para la planificación y el control de las mejoras.

### Recurso faunístico

**Estado de gestión:** Los ranchos ganaderos poseen un alto potencial de uso de recursos no explorados; en estos existe una fauna silvestre subutilizada. Es factible encontrar especímenes como pumas, coyotes, jabalíes, liebres, ciervos y conejos, entre los mamíferos; en los reptiles destacan la víbora de cascabel, lagarto venenoso mexicano, la tortuga del desierto y el lagarto cornudo; así como algunos artrópodos considerados perniciosos para el vaquero, no obstante su peligrosidad esté en duda. <sup>39</sup> El modo de interacción más usual de los ganaderos con la fauna silvestre es evitarla, no obstante, son proclives a sacrificar los lagartos venenosos y víbora paradójico a ello, aceptan que la cacería furtiva no es un elemento que favorezca a la fauna.<sup>38</sup>

**DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.**

La identificación del propósito y las formas de uso de los RN por los usuarios en las UP del territorio árido de Moctezuma, Sonora, las que se describen en la tabla 4, la valoración respecto al cumplimiento de los preceptos en la subsecuente tabla 5.

**Tabla 4.** Propósito y formas de uso de los RN por parte de usuarios y las UP del territorio árido de Moctezuma, Sonora. **Fuente:** Elaboración propia.

Usuarios / Unidades productivas	Propósito y formas de uso de los recursos naturales
Agricultores / milpa	Propósito de uso: Producir en las unidades agrícolas. En las milpas y área de secano el propósito se relaciona con la producción de granos básicos, como maíz y frijol; así como ciertas especies de gramíneas forrajeras, y hortalizas para el consumo local.
	Formas de uso: suelo como sustrato principal, agua como medio para distribución de nutrientes. Vegetación circundante como medio para proteger el cultivo. La fauna silvestre es evitada o sacrificada.
Ganaderos / Ranchos	Propósito de uso: El suelo, agua y vegetación local son para fines productivos. El propósito principal es producir becerros en pie para exportarlos a EEUU. De manera secundaria el propósito es mantener un nivel de servicios ecosistémicos como parte del territorio. La explotación de los recursos forestales se centra en el mezquite ( <i>Prosopis juliflora</i> ) cuyo volumen de madera para la elaboración de carbón vegetal y leña representa una valiosa fuente de ingreso. Otras especies aprovechadas a nivel local son el palo fierro ( <i>Olneya tesota</i> ) para uso artesanal.
	Formas de uso: Vegetación para alimento del ganado, una gran variedad de árboles y arbustos son utilizados en la construcción y como combustible además de muchas otras especies para la alimentación del hombre. El suelo como fuente de minerales, agua como medio de transporte de nutrientes y para el mantenimiento de los demás recursos. La herpetofauna en su mayoría es sacrificada.
Comunidad local	Propósito de uso: Para mantenimiento y desarrollo de actividades cotidianas.
	Formas de uso: Uso del agua para consumo humano, uso de la vegetación local para cercos, leña, construcción [30]; uso del suelo para elaboración de adobes, <sup>40</sup> uso de la fauna para fines lúdicos, algunas especies son sacrificadas.
Parque Ecotecnológico Intercultural	Propósito de uso: Tener una línea base y referente control, sin perturbación en el área; mediante técnicas demostrativas, propias para la conservación de los RN en el territorio. Otro propósito es para fines de investigación, capacitación, enseñanza, docencia y difusión del conocimiento ambiental mediante desarrollo de ecotecnologías y técnicas ecológicas.
	Formas de uso: Como materia prima para la enseñanza, docencia, investigación y evaluación.

**DIAGNOSIS SOSTENIBLE – COMPLEJA PARA LA DEFINICIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS EN TERRITORIOS ÁRIDOS CON ORIENTACIÓN AGROPRODUCTIVA.**

Sendero Científico Biológico	Propósito de uso: Promover las actividades y técnicas agroecológicas productivas para la praxis de la conservación ambiental desarrolladas en PEI, mediante estrategias de educación ambiental en aristas relacionadas a los recursos agua, suelo, vegetación y fauna.
	Formas de uso: Como materia prima para la enseñanza, docencia, difusión y demostración.

**Tabla 5.** Matriz de cumplimiento de los preceptos de desarrollo local y la conservación ambiental en las UP del territorio de Moctezuma, Sonora. **Fuente:** elaboración propia.

Unidades productiva	Evaluación de cumplimiento de los preceptos de desarrollo local y conservación ambiental										Evaluación de cumplimiento
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
<b>Ranchos</b>											
Propósitos de uso	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,5	0	0,4	0,4	0,42
Formas de uso	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,5	0	0,4	0,4	0,41
<b>Milpas</b>											
Propósitos de uso	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0	0,3	0,4	0,4
Formas de uso	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0	0,3	0,4	0,4
<b>Parque Ecotecnológico Intercultural</b>											
Propósitos de uso	0,8	1,0	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	0,92
Formas de uso	0,8	1,0	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	0,92
	<b>Promed</b>										<b>0,578</b>

En el promedio calculado, para las UP ranchos y milpas, se indica un cumplimiento parcial de los preceptos del DL y la CA, tanto en los propósitos como en las formas de uso, con valores entre 0,4 y 0,42. Para el Parque Ecotecnológico Intercultural, en ambos casos, la evaluación es igual a 0,92, valor cercano al cumplimiento total.

### Conclusiones

La GEI, desde la diagnosis, se concibe como un instrumento que conlleva a la integración en las UP de los territorios áridos con orientación agroproductiva a partir de un modelo como el considerado en esta investigación y del análisis de los componentes lo que facilita la confección de objetivos precisos a largo plazo.

El vínculo entre cada uno de los componentes descritos para los territorios áridos adquiere relevancia al tomar en cuenta la vulnerabilidad de los recursos naturales lo que conlleva a la gestión del riesgo a partir de la diversidad de obstáculos.

A partir de la integración en la diagnosis e identificación de participantes –decisores, tanto internos como externos, el reconocimiento de sus objetivos y el conocimiento actual de la situación de los

elementos tangibles, determinan el comportamiento responsable posible que puede incidir en la creación de diversas oportunidades de carácter socioambiental en los territorios áridos con orientación agroproductiva.

### **Referencias bibliográficas**

1. Hill, C., & Jones, G. Strategic Management Theory. An integrated approach. 9th edition. Mason: South-Western Cengage Learning.(2008).
2. Ichrakie, F. Intangible resources and Organisational Success. A resource-based study. International Journal of Management, 2(3)2013. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/195858562/Intangible-Resources-And-Organisational-Success-A-Resource-Based-Study>.
3. Notarnicola, B., Sala, S., Anton, A., McLaren, S., Saouter, E., & Sonesson, U. The role of life cycle assessment in supporting sustainable agri-food systems: A review of the challenges. Journal of Cleaner Production, 140, 399-409 (2017). Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261630748X>.
4. Halbesleben, J., Neveu, J., Paustian, S., & Westman, M. Getting to the COR: Understanding the Role of Resources in Conservation of Resources Theory. Tel Aviv University Journal of Management, 40(5), 1334–1364 (2014). Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0149206314527130>
5. Brenner, L. Áreas naturales protegidas y ecoturismo: El caso de la reserva de la biosfera Mariposa monarca en México. Relaciones, 27(105), 237-265(2006). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/137/13710508.pdf>
6. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Hacia el futuro que queremos. Erradicación del hambre y transición a sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles. (2012). FAO en Rio + 20. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/015/an894s/an894s00.pdf>
7. Engel, D., Evans, M., Low, B., & Schaeffer, J. Understanding ecosystem services adoption by natural resource managers and research ecologists. Journal of Great Lakes Research, 43(3)(2017). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/295417598\\_Understanding\\_Ecosystem\\_Services\\_Adoption\\_by\\_Resource\\_Managers\\_and\\_Research\\_Ecologists](https://www.researchgate.net/publication/295417598_Understanding_Ecosystem_Services_Adoption_by_Resource_Managers_and_Research_Ecologists)
8. Yeboah E., Muller, K., & Ameyaw, K. Institutional assessment in natural resource governance: A conceptual Overview. Forest Policy and Economics, 74, 1–12(2017). Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934116301654?via%3Dihub>
9. Bucheli, M. El desarrollo local y las organizaciones solidarias; diversas estrategias para afrontar el desarrollo: un caso colombiano. Cuadernos de Desarrollo Rural, 5 (61)(2008). Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/download/1202/696>
10. Marchand, J., & Weber, J. Local Labor Markets and Natural Resources: A Synthesis of the Literature. USAEE Working Paper, 16(272)(2016). Recuperado de <https://sites.ualberta.ca/~econwps/2016/wp2016-10.pdf>

11. Organización de Naciones Unidas. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común. Preside Gro Harlem Brundtland. Asamblea General. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/105305734/ONU-Informe-Brundtland-Ago-1987-Informe-de-la-Comision-Mundial-sobre-Medio-Ambiente-y-Desarrollo>. (1987).
12. Guzmán, M. Biodiversidad y conocimiento local: Del discurso a la práctica basada en el territorio. Revista “Espiral”, 13(138), 145-176(1998). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/138/13813306.pdf>
13. Arnoletto, E. Índice de desarrollo local para la gestión. 1º ed. Córdoba: Universidad Católica de Córdoba.(2004).
14. Espino, M. Apuntes sobre el concepto de desarrollo y su dimensión territorial. En A, Guzón, Desarrollo local en Cuba: Retos y Perspectivas (46-63)(2006). La Habana: Academia.
15. Castillo, M., Madriz, D., Márquez., M., & Niño, L. Detección de las potencialidades municipales. Una vía para generar desarrollo local. Revista Provincia, 18, 115-135.(2007). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/237036295\\_Deteccion\\_de\\_las\\_potencialidades\\_municipales\\_Una\\_via\\_para\\_generar\\_desarrollo\\_local?ev=prf\\_high](https://www.researchgate.net/publication/237036295_Deteccion_de_las_potencialidades_municipales_Una_via_para_generar_desarrollo_local?ev=prf_high)
16. Paredes, P. Desarrollo local: gestión, estrategia, elementos. Características, dimensiones y agentes. VoxLocalis. Revista Digital Iberoamericana Municipalista, (23). (2009). Recuperado de <http://old.voxlocalis.net/revistas/num23/doc/percy.pdf>
17. Díaz, A., & Cruz, S. Integración universidad-sociedad: elemento imprescindible para el desarrollo local. Ciencia en su PC, 2, 75-86. (2012). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1813/181324082006.pdf>
18. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.(2012).
19. Verburg, P., Erb, K., Mertz, O., & Espindola, G. Land System Science: between global challenges and local realities. Current Opinion in Environmental Sustainability, 5, 433–437. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4018982/>. (2013).
20. Casellas. A. Desarrollo local y territorio. Del crecimiento indiscriminado a la viabilidad social y económica. Elementos de innovación y estrategia, 5. Barcelona: Diputación de Barcelona.(2014).
21. Noguera, J. La visión territorial y sostenible del desarrollo local. Una perspectiva multidisciplinar. Volumen I. Territorio, desarrollo, sistema productivo. Valencia: Universidad de Valencia, España.(2016).
22. Polak, J., & Snowball, J. Towards a framework for assessing the sustainability of local economic development based on natural resources: honeybush tea in the Eastern Cape Province of South Africa. International Journal of Justice and Sustainability, 3, 335-349(2016). Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13549839.2016.1196348?ai=1h5&mi=hph1f7&af=R>.
23. Prigogine, I. ¿Tan solo una ilusión? Una exploración del caos al orden. Barcelona: Tusquets editores. 1983.

24. Huang, Y., Wang, Y., Chen, H., & Zhang, S. Shape synchronization control for three-dimensional chaotic systems. *Chaos, Solitons and Fractals*, 87, 136-145. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09600779/87>. 2016.
25. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *La Alimentación y la Agricultura. Claves para la ejecución de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5499s.pdf>. 2016.
26. Mojica Zárate, H. T., Martínez Martínez, C., & Perdomo López, M. E. Gestión estratégica del agua a través de la praxis ecotecnológica en territorios áridos de México. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 114-120. Recuperado de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>. 2016.
27. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Análisis de sistemas de producción animal Depósito de documentos de la FAO. Producido por el Departamento de Agricultura. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/w7452s/w7452s01.htm>. 2016.
28. Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Estado de Sonora. *Enciclopedia de los Municipios de México*. Recuperado de <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sonora/municipios/municipios.htm>. 2005.
29. García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie libros. Núm. 6. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2004.
30. Mojica, H. Consumo de biomasa forestal para uso doméstico en la ciudad de Moctezuma, Sonora: una caracterización desde la perspectiva de cuencas hidrológicas. Tesina para obtener el diploma de especialidad en Gestión Integrada de Cuencas Hidrológicas. Hermosillo: El Colegio de Sonora. 2008.
31. Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Panorama agroalimentario y pesquero*. Sonora: SAGARPA. 2011.
32. Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda. México: INEGI. 2013.
33. Estados Unidos Mexicanos. Comisión Nacional del Agua. Disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero río Moctezuma, Sonora, Subdirección General Técnica. Gerencia de aguas subterráneas. México DF: CONAGUA. 2013.
34. Ortiz, V., & Ortiz, C. *Edafología*. México: Universidad Autónoma Chapingo. 1980.
35. Fitzpatrick, E. *Suelos, su formación, clasificación y distribución*. México: CECSA. 1984.
36. Rzedowski, J. *Vegetación de México*. México: Limusa. 1986.
37. Martínez I., Stephen, R., & Búrquez, A. Los ecosistemas terrestres: un diverso capital natural. En Francisco Molina Freaner y Thomas R. Van Devender (Eds.). *Diversidad biológica de Sonora*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [https://insectosuson.files.wordpress.com/2012/.../diversidad\\_biolologica\\_de\\_sonora\\_final](https://insectosuson.files.wordpress.com/2012/.../diversidad_biolologica_de_sonora_final) 2009
38. Mojica H., & Martínez, C. Alternativas productivas para el desarrollo local en Moctezuma, Sonora, México. *Revista Avanzada científica*, 18(1), 1- 14 2015. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5213930.pdf>
39. Mojica H., & Martínez, C. Propuesta innovadora para el aprovechamiento de la fauna silvestre en ranchos ganaderos de Moctezuma, Sonora, México. *Revista Avanzada científica*, 17(3), 1- 11. 2014. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5160955.pdf>

40. Mojica H., & Martínez, C. El uso del adobe para construcción en dos regiones de Sonora, México y su impacto en el desarrollo local sustentable, con fines turísticos. VIII Conferencia Internacional de Ciencias Empresariales Topes de Collantes: CICE. 2012

41. Mojica H. Tesis doctoral. Modelo y procedimiento para la gestión estratégica integrada de los recursos naturales en territorios áridos con orientación agroproductiva. Universidad de las Villas. 2017.

## **Anexo**

Indicadores para evaluar\* los preceptos de desarrollo local y la conservación ambiental.

---

### **Precepto**

#### **1. Participación desde la localidad hacia globalidad.**

Conceptualización: Condiciones de equidad para generar empleos dignos en la UP.

Indicador: Número de beneficios brindados a los trabajadores por la UP.

Valoración: Valor nulo, si no existe ningún beneficio para el trabajador, agregar 0.20 si hay seguridad social para él y su familia; 0.20, si se le ofrecen herramientas de trabajo; 0.20 si se le ofrecen algún tipo de productos obtenidos de la misma UP; 0.20 si le dan vacaciones; cualquier otros beneficios, 0.20.

Instrumento: Cuestionario

#### **2. Gestión sostenible y productiva del conocimiento.**

Conceptualización: Bases del conocimiento relacionado al manejo sostenible de recursos naturales

Indicador: Número de cursos de capacitación con medios y herramientas para transformar de manera dinámica y novedosa el desarrollo en las unidades productivas.

Valoración: Valor nulo, si durante el año no se ofrece ningún curso a la UP; agregar 0.10 por cada curso hasta 1.0 (diez al año).

Instrumento: Cuestionario

#### **3. Beneficio integrado de la ciencia.**

Conceptualización: Bases científicas aplicadas integralmente al manejo de recursos naturales

Indicador: Número de acciones que brinden un beneficio integrado a la comunidad desde la ciencia

Valoración: Valor nulo, si durante el año no existen proyectos de la UP relacionados con la comunidad; agregar 0.20 por cada proyecto puesto en marcha.

Instrumento: Cuestionario

#### **4. Heterogeneidad y dimensión del territorio.**

Conceptualización: Condiciones estéticas, científicas y de diversidad del territorio

Indicador: Número de acciones realizadas, observadas o definidas por referencia, en la UP

Valoración: Valor nulo, si no se ejercen acciones planificadas participativas durante el año en las UP; agregar 0.20 por cada acción ejercida.

Instrumento: Cuestionario y visita de recorrido a la UP

---

**5. Armonía sostenible entre actores y recursos.**

Conceptualización: Vínculo racional y sostenible entre los actores y recursos del territorio.

Indicador: Número de recursos potenciales a partir del conteo visual en la UP o referenciado por los actores.

Valoración: Valor nulo, si no se identifican recursos potenciales en las UP; agregar 0.25 por cada recurso potencial.

Instrumento: Cuestionario y visita de recorrido a la UP

**6. Uso sostenible del recurso hídrico.**

Conceptualización: Uso racional y sostenible del agua en el territorio.

Indicador: Número de ecotecnologías calculado a partir del conteo visual en la UP.

Valoración: Valor nulo, si no existe ninguna ecotecnología en la UP; agregar 0.10 por cada ecotecnología, hasta 1.0.

Instrumento: Visita de verificación en recorrido de la UP

**7. Actividades agroproductivas sostenibles.**

Conceptualización: Desarrollo de actividades agroproductivas con procesos sostenibles en la UP.

Indicador: Número de procesos agroproductivos sostenibles en la UP.

Valoración: Valor nulo, si ningún proceso sostenible en la UP; agregar 0.10 por cada proceso sostenible identificado hasta 1.0.

Instrumento: Entrevista y visita de verificación en recorrido de la UP.

**8. Diseño de viviendas sostenibles de eficiencia ambiental.**

Conceptualización: Promoción para el diseño y uso de viviendas sostenibles en la UP.

Indicador: Número de viviendas sostenibles en las UP.

Valoración: Valor nulo, si no existe ninguna vivienda sostenible en la UP, 1.0 si existe alguna vivienda con al menos una característica ecotecnológica.

Instrumento: Entrevista y visita de verificación en recorrido de la UP.

**9. Conservación del entorno natural y apoyo a la vida.**

Conceptualización: Acciones sostenibles para la conservación ambiental en la UP.

Indicador: Número de acciones sostenibles a favor de la conservación ambiental en la UP.

Valoración: Valor nulo, si no se ejercen acciones para la conservación en las UP; agregar 0.10 por cada acción ejercida.

Instrumento: Entrevista y visita de verificación en recorrido de la UP.

**10. Acciones internacionales responsables.**

Conceptualización: Acciones sostenibles y participativas desde la UP que promuevan alianzas para el territorio a partir de colaboraciones internacionales.

Indicador: Número de convenios útiles con entidades internacionales para el desarrollo de acciones sostenibles al territorio desde la UP.

Valoración: Valor nulo, si no se ejercen acciones sostenibles y participativas en las UP; agregar 0.20 por cada acción ejercida.

Instrumento: Entrevista y visita de verificación en la UP.

**Fuente** <sup>41</sup>: \*La valoración máxima es de 1.0.