



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

Área de Conocimiento de Ciencias Sociales y Humanidades
Departamento Académico de Economía

TESIS

**Diseño de criterios e indicadores de sustentabilidad
para el aprovechamiento sustentable de la
damiana silvestre (*Turnera diffusa*, Willd.)
en la delegación El Carrizal, B. C. S.**

Presenta:

Marco Antonio Monroy Ceseña

Para obtener el título de:

**Maestro en Economía del Medio Ambiente y los
Recursos Naturales**

Director:

Dr. José Antonio Martínez de la Torre

La Paz, Baja California Sur

Noviembre de 2012



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

12 de septiembre de 2012, La Paz, B.C.S.,

México.

M. en C. LUIS OSCAR PALOS AROCHA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Los abajo firmantes, miembros del comité asesor de la tesis del C. MARCO ANTONIO MONROY CECEÑA, adscrito al programa de estudios de la MAESTRIA EN ECONOMIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, nos reunimos para dictaminar el trabajo de tesis terminado denominado DISEÑO DE CRITERIOS E INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA DAMIANA SILVESTRE (*Turnera diffusa*, Willd.) EN LA DELEGACIÓN EL CARRIZAL, B. C. S.

Habiendo deliberado al respecto, decidimos emitir el siguiente DICTAMEN:
APROBAMOS EL TRABAJO DE TESIS TERMINADO ARRIBA MENCIONADO.

ATENTAMENTE EL COMITÉ ASESOR

DR. JOSE ANTONIO MARTINEZ DE LA TORRE
DIRECTOR

DR. ENRIQUE TROYO DIEGUEZ
DIRECTOR EXTERNO

DRA. REYNA MARIA IBAÑEZ PEREZ
ASESORA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a la UABCS por todo lo que me ha dado, en todos los aspectos de mi vida. Siempre te respetaré y honraré donde quiera que esté.

Agradezco a mis asesores de tesis por su confianza y disposición y a las personas que indirectamente me apoyaron e hicieron posible este trabajo.

Agradezco a mis compañeros de maestría por su compañía y amistad. Anahí, Franco, Gisel, Joaquín, Juanita, Martha, René y Sol: GRACIAS!!!

DEDICATORIAS

Esta tesis está dedicada a mi mamá y a mi papá (q.p.d.) a quién siempre recordaremos con cariño.

También abro un espacio, como no, para dedicarle esta tesis a mis hijas: la hermosa Andrea y a la corajitos Natalia, y también a la Leo, de pasada, para que no se enoje.

RESUMEN

En la delegación *El Carrizal*, municipio de La Paz, Baja California Sur, se realizó una caracterización de las dimensiones socioeconómicas, ambiental y agrosocial de los sistemas de aprovechamiento de damiana silvestre con el propósito de diseñar un conjunto de criterios e indicadores para el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre. Para lo anterior se caracterizaron los sistemas de aprovechamiento de damiana silvestre en los sitios de estudio a partir del *Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (MESMIS) adaptado. El análisis de las características socioeconómicas se realizó con los datos del Censo de Población y Vivienda (2010) y con el Coeficiente de Localización de indicadores de Bienestar y de Empleo (CLBE). Dados los resultados del análisis socioeconómico se arrojó que los sitios en estudio caen en la categoría de *pobreza multidimensional*. En lo que respecta a la caracterización ambiental, los sitios se distinguen por poseer un clima particular atribuida por los efectos de la Corriente de California, la disposición de las montañas y la circulación de los vientos. De manera general, los sitios se caracterizan por presentar suelos arenosos con depósitos aluviales, claros y pobres en humus. En lo referente al análisis agrosocial, se observó que el aprovechamiento de la damiana silvestre procede del conocimiento empírico. La mayoría de los entrevistados coincide en una disminución paulatina en estas poblaciones, sumada con la falta de mecanismos efectivos institucionales, normativos e internos en el control y manejo de la especie. El valor de este recurso en el campo está condicionado por el intermediario, resultado de la escasa capacidad de negociación del recolector. Con respecto al desempeño sustentable de los sistemas que aprovechan esta especie, se observó que la comunidad más afectada fue *La Trinidad* la cual presentó un desempeño de regular a malo. Se sugiere crear zonas de emergencia o puntos críticos para el control de las poblaciones afectadas; más estudios en los aspectos psicosociales de los individuos para conocer su comportamiento relacionado con sus problemas de subsistencia; así como en la validación de los criterios de las normas institucionales respecto a su eficacia para usar sustentablemente la damiana silvestre.

INDICE DE CONTENIDO

Portada	i
Dictamen de aprobación	ii
Agradecimientos	iii
Dedicatorias	iv
Resumen	v
Índice de contenido	vi
Índice de cuadros	viii
Índice de figuras	ix
Índice de mapas	x
Índice de gráficas	xi
CAPITULO I. INTRODUCCION	1
1.1 Desarrollo sustentable	3
1.1.1 Desarrollo local sustentable y globalización	5
1.1.2 Sustentabilidad contra desarrollo sostenible	6
1.1.3 La sustentabilidad desde el enfoque de sistemas	6
1.1.4 Principios para alcanzar el desarrollo sostenible	7
1.1.5 Criterios de sustentabilidad	9
1.1.6 Modelos de sustentabilidad	10
1.2 Los indicadores de sustentabilidad	11
1.2.1 Definición de indicadores y criterios básicos de selección	12
1.2.2 Marcos metodológico de evaluación de la sostenibilidad mediante indicadores	14
1.2.3 El problema de los indicadores	18
1.3 Los productos forestales no maderables en zonas áridas y semiáridas	18
1.3.1 Aprovechamiento de los productos forestales no maderables en México	19
1.3.2 Aprovechamiento de productos forestales no maderables en B. C. S.	20
1.3.3 La flora silvestre sudcaliforniana	21
1.3.3.1 Aprovechamiento de la flora endémica sudcaliforniana	21
1.3.3.1.1 Aprovechamiento de la damiana silvestre en Baja California Sur	23
1.4 Justificación	28
1.5 Hipótesis	29
1.6 Objetivos	29
CAPITULO II. METODODE INVESTIGACION	31
2.1 Criterios para la selección del sitio en estudio	31
2.2 Marco conceptual	32
2.3 Marcos metodológicos	33
2.3.1 Implementación del marco MESMIS	36

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	41
3.1 Caracterización socioeconómica	41
3.1.1 Aspectos económicos	41
3.1.2 Aspectos sociales	49
3.1.3 Coeficientes de localización	51
3.1.4 Distancia al lugar central e infraestructura hidráulica	56
3.2 Caracterización ambiental	58
3.2.1 Aspectos abióticos	58
3.2.2 Aspectos bióticos	71
3.2.3 Paisaje	73
3.3 Caracterización agrosocial	73
3.3.1 Análisis de variables asociadas al capital cultural y capital político	73
3.3.1.1 Origen de la técnica para el manejo de la damiana silvestre	74
3.3.1.2 Importancia de la transmisión del conocimiento de padres a hijos	74
3.3.1.3 Transmisión del conocimiento en la comunidad, medios para llevarlo a cabo y personas que reciben esta información	75
3.3.1.4 Técnica de corte	77
3.3.1.5 Características de una planta en madurez de cosecha	78
3.3.1.6 Factores y consecuencias de la inestabilidad de las poblaciones de damiana silvestre	78
3.3.1.7 Condición actual de las poblaciones de damiana	80
3.3.1.8 Recomendaciones para una buena cosecha	81
3.3.1.9 Volumen promedio recolectado y precio por kilogramo de hoja seca	82
3.3.1.10 Origen, función, estructura y eficiencia de la cadena de comercialización	83
3.3.1.11 Formas de convenio entre intermediario y recolector	88
3.3.1.12 Conocimiento por parte de los recolectores respecto a programas que mejoren el aprovechamiento de la damiana silvestre	90
3.3.1.13 Conocimiento por parte del recolector respecto a regulaciones relacionadas con el aprovechamiento del recurso	91
3.3.1.14 Asesorías externas para el aprovechamiento racional del recurso	92
3.4 Desempeño sustentable de los atributos de la sustentabilidad	93
3.5 Criterios de selección	106
3.6 Selección de criterios	107
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXOS	127

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
121-1 Criterios más utilizados en la categorización de indicadores de sustentabilidad.	14
122-1 Tres acercamientos pragmáticos de sostenibilidad, indicadores e implicaciones.	17
13311-1 Aprovechamiento de la damiana silvestre en el Estado de Baja California Sur.	26
13311-2 Porcentaje de la frecuencia de solicitudes para el aprovechamiento de la damiana silvestre en el Estado de Baja California Sur (2001-2006).	27
311-1 Indicadores de población en los sitios de estudio.	41
314-1 Distancia al lugar central a partir de los sitios de estudio.	57
314-2 Proyecto de construcción de pequeñas obras hidráulicas (2004-2010)	58
321-1 Promedio anual de variables climáticas de las estaciones <i>El Carrizal</i> y <i>Los Divisaderos</i> (corridas de 1961 a 2003).	61
321-2 Resumen de las variables climáticas de la estación <i>El Carrizal</i> (promedios mensuales corridas de 1961 a 2003).	64
321-3 Resumen de las variables climáticas de la estación <i>Los Divisaderos</i> (promedios mensuales corridas de 1961 - 2003).	64
322-1 Vegetación predominante en la Delegación <i>El Carrizal</i> por sub-tipo de clima.	71
3315-1 Características vegetativas de una planta en madurez de cosecha.	78
3316-1 Factores considerados causantes de la inestabilidad en las poblaciones de damiana, excluyendo la lluvia.	80
33110-1 Canales tradicionales de comercialización para el aprovechamiento de la damiana silvestre en la delegación <i>El Carrizal</i> e incremento porcentual en los precios de venta por kilogramo de hoja seca a partir del precio base.	87
3321-1 Precios por kilogramo de hoja seca o de hoja verde para la venta de damiana silvestre.	90
34-1 Matriz de disposición e involucramiento	101
34-2 Puntos críticos que inciden sobre el desempeño sustentable del sistema de aprovechamiento de la damiana silvestre.	103
35-1 Criterios de diagnóstico del sistema de aprovechamiento de la damiana silvestre.	106
36-1 Indicadores de sustentabilidad para el aprovechamiento de la damiana silvestre.	113

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
116-1	Modelo de los círculos entrelazados.	10
116-2	Modelo de los círculos concéntricos.	10
13311-1	Planta de damiana silvestre (<i>Turnera diffusa</i> , Willd.).	24
23-1	Modelo general del marco MESMIS.	34

INDICE DE MAPAS

Mapa		Pág.
321-1	Tipo de clima en la delegación <i>El Carrizal</i> .	60
321-2	Hidrología superficial de la delegación <i>El Carrizal</i> .	68
321-3	Hidrología subterránea de la delegación <i>El Carrizal</i> .	68
321-4	Fisiografía de la delegación <i>El Carrizal</i> .	69
321-5	Edafología de la delegación <i>El Carrizal</i> .	70
321-6	Geología de la delegación <i>El Carrizal</i> .	70
321-7	Mapa de uso de suelo y vegetación de la delegación <i>El Carrizal</i> .	72

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica		Pág.
132-1	Solicitudes de particulares y ejidatarios a SEMARNAT para el aprovechamiento de PFMN en el Estado (2001-2006)	20
13311-1	Volumen de extracción de damiana silvestre solicitado a SEMARNAT por ejidatarios y particulares en el Estado (2001-2006)	26
311-1	Porcentaje de la Población Económicamente Activa y Población Inactiva de los sitios de estudio.	42
311-2	Población Ocupada y Población Desocupada en los sitios de estudio.	42
311-3	Distribución de los trabajadores por sectores de la localidad Álvaro Obregón por sector productivo.	43
311-4	Distribución de los trabajadores por sectores de la localidad Los Divisaderos por sector productivo.	43
311-5	Distribución de los trabajadores por sectores de la localidad El Carrizal por sector productivo.	44
311-6	Distribución de los trabajadores por sectores de la localidad La Trinidad por sector productivo.	45
311-7	Distribución de los ingresos en la localidad El Carrizal	46
311-8	Distribución de los ingresos en la localidad Álvaro Obregón	47
311-9	Distribución de los ingresos en la localidad Los Divisaderos	48
311-10	Distribución de los ingresos en la localidad La Trinidad	49
312-1	Población de 15 años y más analfabeta	50
312-2	Grado promedio de escolaridad	50
313-1	Coefficientes de localización para los indicadores económicos en los sitios de interés	52
313-2	Coefficientes de localización para los indicadores de educación en los sitios de interés	53
313-3	Coefficientes de localización para los indicadores de salud en los sitios de interés	54
313-4	Coefficientes de localización para los indicadores de vivienda para viviendas particulares habitadas en los sitios de interés	56

Continúa...

321-1	Climograma de la estación El Carrizal	65
321-2	Climograma de la estación Los Divisaderos	65
3311-1	¿Cómo aprendió la técnica de manejo de la damiana silvestre (corte, transporte, secado y empacado)?	74
3312-1	¿Considera importante transmitir el conocimiento a la siguiente generación?	75
3313-1	¿Comparte usted sus conocimientos sobre el manejo de la damiana?	76
3313-2	¿Con quién(es) comparte usted la información?	76
3313-3	Medios que se utilizan para transmitir el conocimiento	77
3314-1	Forma para llevar a cabo el corte de la damiana	77
3317-1	Estado en la que se encuentran las poblaciones de damiana desde la percepción de sus actores claves	81
3318-1	Recomendaciones para mantener las poblaciones de damiana con buenas condiciones	82
3319-1	Cosecha promedio de damiana durante el 2009 en los sitios de estudio (t)	83
33110-1	Canales tradicionales de comercialización para el aprovechamiento de damiana silvestre en la delegación El Carrizal e incremento porcentual en los precios de venta por kilogramo de hoja seca a partir del precio base	87
3321-1	¿Existe un contrato que legalice y proteja a ambas partes durante la negociación?	89
3322-1	¿Tiene conocimientos sobre programas o proyectos que impulsen esta actividad productiva?	91
3323-1	¿Tiene conocimientos sobre normas o leyes que regulen esta actividad productiva?	92
3324-1	¿Recibe asesorías externas para el manejo de la damiana?	93
34-1	Amiba del desempeño sustentable del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre en los sitios de estudio	104
34-2	Evaluación del desempeño de los atributos de la sustentabilidad para los sitios de estudio	105

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

A raíz de la gravedad de los problemas ambientales y sus repercusiones en el mundo, se postulan en la Conferencia de Estocolmo (1972) ideas conservacionistas, en la que se pone por primera vez de manifiesto la necesidad de tratar los problemas medioambientales desde el punto de vista global. Posteriormente, surge el ecodesarrollo como una alternativa el cual pretende crear un sistema de producción y consumo sostenible basándose en las leyes del mercado. Sin embargo, esta ideología provocó que este modelo diera un paso atrás. En 1987 la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), presentó el documento *Nuestro Futuro Común* o *Informe Brundlant*, donde se expuso que el camino que la sociedad global había tomado estaba destruyendo el ambiente por un lado y dejando a cada vez más gente pobre y sumida en la vulnerabilidad. La importancia de este informe no solo reside en el lanzamiento del concepto de “desarrollo sostenible”, sino que este fue incorporado a todos los programas de la ONU. Posteriormente, en la Reunión Internacional de Río en 1992, se celebraron una serie de importantes conferencias sobre temas de preocupación mundial relacionados con la sustentabilidad de las actividades productivas de la sociedad, en el que se elaboraron principios de sustentabilidad para el uso de los recursos naturales y de sistemas naturales críticos del planeta. En este documento se incluyó, y se aceptó internacionalmente, la necesidad de considerar en su integridad a los ecosistemas sometidos por el ser humano con la finalidad de mantenerlos saludables a lo largo del tiempo (Agenda 21) (Vidal, sin año). Fue en este foro donde se definió el concepto de desarrollo sostenible como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades”. Aunque la CMMAD propuso este concepto, aun no existe un consenso sobre su significado.

A pesar del gran impulso que ha tenido este cambio de paradigma en la relación del hombre con la naturaleza, persiste la depredación sobre los recursos naturales.

En algunos países hay sistemas permitidos para la recolección de especies forestales silvestres, los cuales definen la cantidad de ciertas plantas que pueden ser recolectadas en una cierta área. En otros países no existen tales sistemas, o el sistema en el lugar no toma en cuenta la sustentabilidad (Instituto de Ecomercado, 2005). En México, existen normas institucionales que establecen criterios y especificaciones técnicas generales para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; no obstante, carecen de precisión ya que cada especie tiene características vegetativas y procesos de regeneración distintos.

En general, existe poca información sistematizada sobre la cuantía, valor, los procesos de producción (manejo y conservación), comercialización e industrialización de estos productos forestales. Lo anterior, aunado a la temporalidad y variabilidad de su producción y mercados, generan un vacío de información que favorezca su conservación y el desarrollo de sus mercados (García-Peña, 2001).

En el Estado de Baja California Sur (B. C. S.) se ha demostrado de manera amplia el potencial económico que las especies forestales silvestres tienen en el mercado internacional y nacional; sin embargo, se han presentado una serie de limitantes que han impedido el pleno desarrollo de esta actividad productiva. Estas limitantes se mencionan a continuación:

- 1) *Ineficientes esquemas de organización.* La falta de organización es uno de los problemas comunes de las especies forestales comerciales en México. Esta condición los hace vulnerable al intermediarismo y los relega a un status de confort de bajos rendimiento.
- 2) *Inestabilidad en los volúmenes de oferta al mercado.* La producción que se obtiene actualmente, depende de las poblaciones naturales y está sujeta a la precipitación pluvial, por lo cual hay inestabilidad en la oferta, lo que ha traído como consecuencia, variación en la producción de un año a otro. Ocasionando que algunas agroindustrias establecidas en la entidad para el empaquetado de té, elaboración de extracto y licor de Damiana, no hayan funcionado adecuadamente. Esta situación está asociada a la falta de consolidación en la

implantación y desarrollo de las técnicas de propagación que permitan repoblar y aumentar el inventario de esta especie.

- 3) *La extracción del recurso obedece a mecanismos de mercado y no de la capacidad regenerativa de la planta.* Cabe mencionar que son los mismos recolectores los que determinan cuanto pueden podar a una planta para asegurar que esta no muera y que la siguiente temporada de lluvia le permita a la planta retoñar para ser nuevamente utilizada; esta situación deja al recurso en un serio peligro de extinción (Alcaraz y Véliz, 2006).
- 4) *Nulo valor agregado de la materia prima.* Esta condición provoca bajos márgenes de ganancias como resultado de la escasa visión para aprovechar el potencial comercial que pueden resultar de la industrialización de este arbusto.

Aunado a esta situación, sigue incrementándose la demanda de este producto en el mercado nacional e internacional presionando a los recolectores a incrementar las cantidades recolectadas.

Por lo anterior, se considera que este sistema por sí mismo no es sustentable.

Este estudio tiene por objetivo diseñar criterios e indicadores de sustentabilidad que permitan conducir el sistema hacia el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre en la delegación *El Carrizal*, B. C. S.

1.1 El desarrollo sustentable

En el final del último milenio, el término “sustentabilidad” se convirtió en una guía global de principios para el desarrollo humano. La base de su éxito subyace en la reflexión sobre los problemas existenciales de la humanidad percibidos en el tiempo: el incremento concerniente sobre la explotación de los recursos naturales y el desarrollo económico y el gasto de la calidad ambiental (Keiner, sin año).

De acuerdo al autor mencionado, la idea de “desarrollo sustentable” nació en 1713 cuando Carlowitz edito el primer libro de ciencia forestal. El argumentó que los bosques deberían ser tan importantes como nuestra respiración diaria y que debería ser usado con

precaución de tal forma, que hay un balance entre el crecimiento del bosque y su explotación forestal. Esto permitiría por siempre un continuo uso perpetuo.

Desde su definición por la CMMAD, ha sido sujeta a varias modificaciones y fue reformulada de acuerdo a los diferentes puntos de vistas. Aunque, actualmente la discrepancia sobre su significado se está acortando, más definiciones se refieren a la viabilidad de los recursos naturales y ecosistemas sobreexplotados y el mantenimiento de los estándares de vida y el crecimiento económico.

La sustentabilidad, según modelos recientes, está compuesta por elementos ecológicos, sociales, económicos, comunitarios e institucionales en estrecha interacción y equilibrio. La sustentabilidad no puede lograrse sin tomar en cuenta: 1) las capacidades ecológicas del ecosistema (productividad, capacidad de dilución de contaminantes, etc.), así como su uso óptimo y protección, 2) la repartición equitativa de costos y beneficios asociados al uso de sistemas naturales, 3) la valoración de las comunidades humanas como culturas que usan tales sistemas, y 4) las capacidades institucionales para manejar los recursos en plazos largos (Vidal, sin año).

El modelo anterior sugiere, entonces, de que no hay un desarrollo sustentable, sino “desarrollos sustentables”. En este sentido, las dimensiones de la sustentabilidad deben alcanzarse en su conjunto para hablar de un desarrollo integrado. Estos deberán ser evaluados y monitoreados en función de las características socioeconómicas y ecológicas del lugar al que se refiera. Así entonces, la cooperación para el desarrollo sustentable es un tema controversial, de manera que las iniciativas encaminadas a la consolidación de esquemas de manejo sustentable no deben quedar en buenas intenciones y deben desarrollar programas y políticas para llevar a cabo la conservación y equilibrio del ambiente pero desde el contexto de la globalización (Bolay, 2004, citado por Martínez, 2005).

1.1.1 Desarrollo local sustentable y globalización

El neoliberalismo¹, entendido como una política económica que pretende reducir al mínimo la intervención estatal en materia económica y social, actualmente domina las políticas de la economía global.

Es indiscutible su influencia sobre el desarrollo local; sin embargo, Girardi (1999) excluye a la globalización como el punto de partida para alcanzar este desarrollo y pretende invertir los efectos adversos de la globalización, a través de la toma del poder por parte del pueblo y de los pueblos.

Así entonces, el desarrollo local sostenible, sólo es posible si su protagonista es la misma comunidad que elabora con espíritu solidario el proyecto y controla su ejecución. El desarrollo sostenible es por tanto necesariamente participativo. Él se caracteriza también por su compatibilidad con la naturaleza, con la cultura de la comunidad y con las exigencias de la humanidad futura (Girardi, 1999), en contraste con el accionar del mecanismo de la economía capitalista, que se manifiesta cada vez más *agresiva e incompatible* con el cuidado del medio ambiente y el respeto por la cultura local.

El problema reside en que el desarrollo social y el medioambiental se sigan tratando por separado. Si este fuera el caso, los esfuerzos se canalizarían únicamente a la creación de un “capitalismo ecológico”, es decir, la máxima adaptación posible del capitalismo a las nuevas necesidades medioambientales y climáticas (Pochet y Degryse, 2009).

Para superar la contradicción entre crecimiento económico y respeto al ambiente, el capitalismo propugna esta solución: transformar la ecología en una mercancía, los productos ecológicos en mercancías más rentables. Se pretende así realizar una economía que sea sostenible ecológicamente, sin ser sostenible socialmente. Se desarrolla, en otras palabras, una ecología clasista y racista, que defiende el ambiente de vida de los ricos y contamina el de los pobres (Girardi, sin año).

¹ También conocido como *capitalismo corporativo y globalización*.

1.1.2 Sustentabilidad contra desarrollo sostenible

Técnicamente, el concepto de sustentabilidad y desarrollo sostenible tienen distinto significado; la sustentabilidad puede interpretarse como una condición de perpetuidad de una situación particular o de un estado de un sistema; por otra parte, la palabra “desarrollo” se refiere al cambio gradual y direccional.

Nuestra sociedad vive en un estado de dinamismo perpetuo con grandes retos que contraponen a la ética con el fervor de “crecer” por encima de los intereses sociales. Por tal motivo, a fin de redireccionar el cambio para una mejor condición humana, ha surgido el concepto de desarrollo sostenible.

La velocidad y magnitud del cambio global, la creciente conectividad de los sistemas sociales y naturales y la complejidad cada vez mayor de las sociedades y de sus impactos sobre la biosfera, ponen de relieve que el desarrollo sostenible debe orientarse no sólo a preservar y mantener la base ecológica del desarrollo y la habitabilidad, sino también a aumentar la capacidad social y ecológica de hacer frente al cambio, y la capacidad de conservar y ampliar las opciones disponibles para confrontar un mundo natural y social en permanente transformación. En consecuencia, el concepto de desarrollo sostenible no puede significar simplemente la perpetuación de la situación existente (Gallopín, 2003). En este sentido, la “sustentabilidad” debe referirse al proceso de mejoramiento en la conexión del hombre con la naturaleza, en un estado de evolución conjunta sin mermar la condición de ambos sistemas.

1.1.3 La sustentabilidad desde el enfoque de sistemas

Sostenibilidad (o sustentabilidad) no es lo mismo que inmovilidad. Aunque a veces se la define como el mantenimiento de un estado del sistema en un valor fijo, ello no es científicamente correcto. En efecto, hasta los sistemas vírgenes están en permanente variación, lo que involucra la renovación y destrucción de sus componentes, adaptándose a los cambios de sus ambientes y co-evolucionando junto con ellos. Numerosos casos relacionados con pesquerías, gestión de bosques y flora y fauna silvestre, así como otras formas de ordenación de los recursos ecológicos, demuestran que los intentos de

“congelar” las variables del sistema para lograr un “desempeño óptimo” a menudo han conducido a una pérdida de la resiliencia del sistema e incluso a su colapso (Holling, 1973, 1986; citado por Gallopín, 2003).

Todos los sistemas vivos son cambiantes y lo fundamental no es eliminar los cambios sino evitar la destrucción de las fuentes de renovación, a partir de las cuales el sistema puede recuperarse de las inevitables tensiones y perturbaciones a que está expuesto debido a su condición de sistema abierto (Gallopín, 2003).

Así entonces, como cita el autor anteriormente señalado, un sistema es sostenible cuando el “valor” neto del producto obtenido –no necesariamente en términos económicos– no disminuye en el tiempo.

Conviene mencionar que a veces, lo que interesa es la sostenibilidad del sistema como tal (por ejemplo, la conservación de un ecosistema natural, un bosque de especies autóctonas); en este caso, las variables de salida son iguales a las variables de estado (en otros términos, lo que se persigue es conservar el sistema en sí). Cuando las variables de salida son distintas de las variables de estado, hablamos de la sostenibilidad de la salida (s) o producto (s) del sistema (por ejemplo, el rendimiento de un ecosistema agrícola), y no necesariamente de la sostenibilidad del sistema mismo.

1.1.4 Principios para alcanzar el desarrollo sostenible

Se dice que la mejor manera para mantener un sistema sustentable es no interfiriendo en sus procesos naturales de producción y en su capacidad para recuperarse de los disturbios (resiliencia). Sin embargo es ampliamente aceptado que los recursos naturales podrán ser usados siempre y cuando no afecte su resiliencia y satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin afecte las capacidades de las generaciones futuras para hacer uso de las mismas.

Un principio es una verdad o ley fundamental que provee el marco primario para el manejo sustentable de los recursos naturales; el criterio se considera un principio de segundo orden que agrega significado y operacionalidad a un principio; un indicador es una variable o componente de un ecosistema o sistema de manejo, que se utiliza para

evaluar el estado de un criterio en particular; los estándares son modelos o medidas de referencia que evalúan la actuación del sistema con base en sus objetivos; y los verificadores son instrumentos de control que regulan el comportamiento del sistema hacia la sustentabilidad.

A continuación se describen los principios básicos que prescriben las recomendaciones para que un sistema alcance su sustentabilidad:

- 1) **Principio de recolección sostenible:** la tasa de consumo de los recursos renovables debe ser igual o inferior a su tasa de renovación.
- 2) **Principio de vaciado sostenible:** la tasa de vaciado de un recurso no renovable debe ser igual o inferior a la tasa de creación de nuevos recursos renovables que puedan sustituirlos.
- 3) **Principio de emisión sostenible:** la tasa de emisión de contaminantes ha de ser inferior a la capacidad de asimilación de los mismos por parte del entorno.
- 4) **Principio de selección sostenible de tecnologías:** se debe favorecer el desarrollo de las tecnologías más limpias y eficientes y la sustitución de los recursos no renovables por otros que sí lo sean.
- 5) **Principio de irreversibilidad cero:** se deben reducir a cero los impactos que provoquen daños irreversibles en el entorno.
- 6) **Principio de desarrollo equitativo:** además de favorecer la solidaridad intergeneracional (garantizar el desarrollo de las generaciones venideras), se debe favorecer la solidaridad intrageneracional (garantizar la calidad de vida de todos los habitantes del planeta).

Los cinco primeros principios pretenden lograr la sostenibilidad económica y ecológica; y el último favorece la sostenibilidad social.

Los principios y los criterios, en su conjunto, definen el *límite de actuación* sobre el sistema en aprovechamiento a fin de que este sea sustentable.

1.1.5 Criterios de sustentabilidad

Un criterio es una categoría amplia que ayuda a agrupar y organizar los valores o procesos que son similares o están relacionados y son descritos y caracterizados por medio de indicadores (Wijewardana *et al.*, 1997, citado por Basterra y Hess, 2004). Sus componentes esenciales son: a) las funciones esenciales y atributos del ecosistema (capacidad de resiliencia, productividad, diversidad biológica, etc.); b) los beneficios socioeconómicos producto del aprovechamiento del recurso (el uso recreativo y valores culturales, la madera, frutos, semillas, y otros derivados del recurso); y c) el marco político (leyes, reglamentos y medidas políticas).

A su vez, el autor citado, menciona que ningún criterio ó indicador constituye por sí solo una medida de la sostenibilidad. Un criterio ó indicador individual tiene que ser considerado en conjunto con los otros criterios é indicadores. Es la totalidad de los mismos la que proporciona, cuando se mide a lo largo del tiempo, una imagen completa del estado de los bosques de un país y de la tendencia hacia el manejo forestal sustentable.

Una referencia a nivel de principios de manejo forestal sustentable, lo representan los criterios pactados en el “Acuerdo de Santiago” y en el “Acuerdo de Helsinki”. El Acuerdo de Helsinki (con seis criterios) y el Acuerdo de Montreal (con siete criterios) son bastante similares en términos del enunciado de los criterios, puesto que los tópicos exigidos se repiten en uno y otro, en algunos casos de manera prácticamente idéntica.

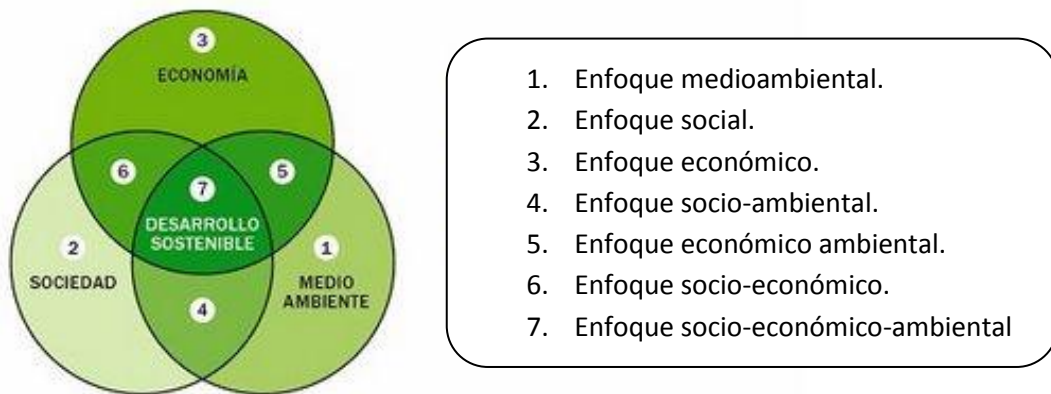
En ese sentido, es claro que ambos procesos persiguen los mismos principios de manejo sustentable (Uriarte, 2002).

En general, hay pocos trabajos disponibles sobre indicadores de desarrollo sustentable que puedan ser aplicados a la industria (Varsavsky y Fernández, 2003). Los conceptos, criterios e indicadores del manejo forestal sustentable son todavía desconocidos en México y se requiere una mayor difusión de ellos entre los dueños y poseedores, técnicos y otros partes interesados. Además, todavía hace falta establecer en el país un mayor número de áreas piloto para la evaluación de los criterios e indicadores de sustentabilidad (Anónimo, 2001).

1.1.6 Modelos de sustentabilidad

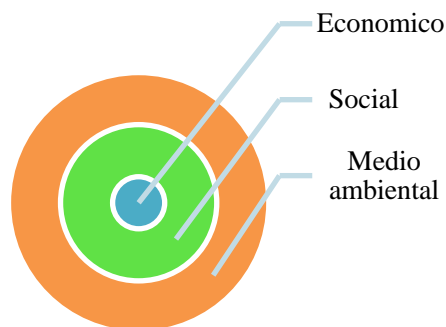
De la misma manera de que no existe una definición universal que generalice el concepto de sustentabilidad, también hay un número de modelos que buscan conceptualizarla en la que se muestra la relación entre los tres elementos. Hay sin embargo, dos modelos ampliamente representativos reportados en la literatura: el modelo de los círculos entrelazados (Figura 116-1) y el modelo de los círculos concéntricos (Figura 116-2) (Barron y Gauntlett, 2002).

Figura 116-1. Modelo de los círculos entrelazados.



Fuente: Barron y Gauntlett (2002)

Figura 116-2. Modelo de los círculos concéntricos.



Fuente: Barron y Gauntlett (2002)

Los dos modelos ofrecen diferentes caminos para conceptualizar a la sustentabilidad y también cumple para diferentes propósitos. El modelo concéntrico (Figura 116-2) provee una representación de cómo “deberíamos” entender la relación entre las esferas

medioambientales, sociales y económicas, mostrando su mutua interdependencia y la dependencia de las dimensiones sociales y económicas sobre el medio ambiente físico. En contraste, el modelo de círculos entrelazados (Figura 116-1) es una vía de representación, en forma visual, de cómo podemos ir entendiendo la naturaleza de cualquiera de las esferas.

1.2 Los indicadores de sustentabilidad

A través del tiempo la presión por el uso de los mismos ha ido incrementando a tal grado que la velocidad de pérdida de vida animal y vegetal en la Tierra, debido a la acción humana, "es mil veces mayor que el ritmo natural del propio sistema en el que las especies también se extinguen sin la intervención del hombre", según lo explica Nick Nuttall, vocero de la ONU (2010).

Ante la posibilidad de cambiar este panorama, en el mundo se han puesto en marcha iniciativas, tales como la creación de diversas organizaciones de carácter asistencial en los problemas ambientales y sociales, asociada a las prácticas forestales, así como la celebración de acuerdos internacionales para reducir los impactos de las acciones del hombre sobre el medio ambiente.

Varias reuniones internacionales que se han ocupado de la ordenación forestal sostenible han hecho declaraciones y recomendaciones en relación con la elaboración de criterios e indicadores. Entre las que se destacan se encuentra: la Cumbre de la Tierra de Río (1992), en la que se postula la "declaración de Principios Forestales" con la idea de ordenar, conservar y desarrollar de manera sostenible los bosques; en febrero de 1993 se firma la "Declaración de Bandung", fruto de la "Conferencia Forestal Mundial" organizada por el Gobierno de Indonesia; y en julio de 1994 se pacta la "Resolución de Nueva Delhi", aprobada por el Seminario internacional "Hacia una silvicultura sostenible: Preparativos para la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de 1995", organizado por la India y el Reino Unido (Documentos de la FAO, 1997).

En el ámbito nacional, México ha sido distinguido por la ONU en iniciativas por el cuidado del medio ambiente, en conjunto con organismos no gubernamentales e iniciativa privada, así como por la participación de la sociedad civil hacia la sustentabilidad.

Sin embargo, también nos encontramos inmersos en un contexto caracterizado por la ausencia de una gestión efectiva de políticas ambientales, aunado a las formas insostenibles de proceder del actual modelo económico.

En los últimos años, el gobierno nacional, instituciones de investigación y otras organizaciones no gubernamentales, han reconocido el impacto que tienen y ha tenido la comercialización de los recursos forestales sobre el desarrollo rural, la conservación y manejo de tales recursos. Para ello, se sugiere la idea de medir el desempeño ambiental utilizando criterios e indicadores que permitan aprovechar y monitorear el uso de los recursos desde un enfoque sustentable.

1.2.1 Definición de indicadores de sustentabilidad y criterios básicos de selección

De acuerdo a la CONAF (1999), citado por Manzano (2004), un indicador es la medida de un aspecto del criterio y se puede definir como “una variable cuantitativa o descriptiva que puede medirse y que pone de manifiesto tendencias cuando se mide continuamente en tiempo”. La medición y seguimiento de los indicadores permite corregir y emprender acciones basadas en dichas mediciones para acercarse a los objetivos y metas de sustentabilidad.

Al respecto, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, por sus siglas en inglés), establece que a través de la medición podemos incrementar la comprensión de la información recolectada; darle forma a las metas; mejorar las decisiones sobre políticas y acciones; y alcanzar las metas.

Por su tipo, existen dos tipos de indicadores: los indicadores cuantitativos y los indicadores cualitativos. Los indicadores **cuantitativos** proporcionan información principalmente sobre las condiciones de los bosques y sus funciones y sobre los valores y beneficios asociados con los bienes y servicios que producen los bosques, tales como el porcentaje de cubierta forestal de un país.

A diferencia de los indicadores cuantitativos, los indicadores **cualitativos** o **descriptivos** se refieren a cualidades o aspectos que no son cuantificados directamente. Se trata de opiniones, percepciones o juicio de parte de la gente sobre algo.

Este tipo de indicadores proveen información sobre la existencia de instrumentos de política forestal y sobre la magnitud en que estos instrumentos apoyan el manejo forestal sostenible. Ejemplos de estos tipos son los indicadores que se refieren a la planificación forestal y la participación pública. Estos indicadores conjuntamente con los indicadores cuantitativo son importantes para conocer e interpretar si ha ocurrido un progreso hacia el manejo forestal sostenible y como se ha realizado.

Según Sabine Müller (mencionado por Curiel y Ramos, sin año), los indicadores tienen que pasar por un proceso de selección que considere una serie de criterios de calidad:

- Deben ser fáciles de medir, y su definición, eficiente desde un punto de vista de costos.
- Han de tener correspondencia con el nivel de agregación del sistema bajo consideración.
- Que sea posible repetir las mediciones a lo largo del tiempo.
- Deben dar una explicación significativa con respecto a la sostenibilidad del sistema observado.
- Que se adapten al problema específico que se quiere analizar y a las necesidades de los usuarios de la información.
- Ser sensibles a los cambios en el sistema.

Los indicadores individuales siempre han de analizarse en relación con otros indicadores. Basándose en diversos criterios, los indicadores se pueden ponderar y categorizar. Ya sea, en base a propuestas de expertos (Método Delphi), con base a opiniones recabadas en foros de participación; o simplemente, tomando criterios establecidos en la literatura, tales como los citados en el Cuadro 121-1.

Cuadro 121-1. Criterios más utilizados en la categorización de indicadores de sustentabilidad.

ONU-PNUD, 2008. Índice de Desarrollo Humano (IDH)	FAO-Prescott-Allen (1996)	IUCN, 2001 (Barómetro de sustentabilidad)	Rango (resultado)
Alto	Excelente	Ideal (deseable)	0.8 – 1.0
Medio	Bueno	Bueno	0.6 – 0.8
	Medio	Medio	0.4 – 0.6
Bajo	Malo	Pobre	0.2 – 0.4
	Muy malo	Malo (indeseable)	0.0 – 0.2

Fuente: Ivanova, Ibáñez, Gámez y Ángeles (2010).

Resulta evidente que la utilidad de seleccionar un conjunto de indicadores, depende en última instancia de la existencia de un modelo conceptual que guíe todo el proceso de evaluación (Antequera, 2005, citado por Sánchez, 2009). A continuación, se describen los principales marcos de referencia para medir la sustentabilidad mediante indicadores.

1.2.2 Marcos metodológico de evaluación de la sostenibilidad mediante indicadores

De forma objetiva, los marcos metodológicos de medición de la sostenibilidad son desarrollos teóricos que plantean estructuras analíticas flexibles que sirven para fundamentar el proceso de evaluación de sostenibilidad de una actividad, donde se incluyen las etapas de elección, diseño e interpretación de indicadores, así como la organización de datos y la comunicación de resultados. Resulta evidente que la utilidad de seleccionar un conjunto de indicadores, depende en última instancia de la existencia de un modelo conceptual que guíe todo el proceso de evaluación (Antequera, 2005, mencionado por Sánchez, 2009).

Estos modelos se han concretado en tres marcos metodológicos desarrollados para la medición de la sustentabilidad mediante indicadores (Cuadro 122-1):

- a) Marcos analíticos.
- b) Marcos sistémicos.
- c) Marcos normativos.

Marcos analíticos. Este enfoque se basa en el supuesto de que el sistema ambiental nos provee de recursos naturales para su producción y consumo y asimila los desechos de los desechos de la producción y el consumo. La base conceptual de este modelo se rige bajo la premisa del uso racional de los recursos naturales. Para hacer operativo el concepto de la sustentabilidad se aplica el modelo estímulo-estado-reacción, lo cual lo caracteriza como un modelo causal; es decir, en un proceso analítico que busca identificar la relación causa-efecto-respuesta, a partir del cual se originan los indicadores de sustentabilidad. Sin embargo, este marco presenta algunas limitaciones como por ejemplo: los valores de los indicadores no pueden ser establecidos mediante criterios científicos-ecológicos, la existencia de factores exógenos físicos y biológicos azarosos que ejercen influencia sobre el sistema pero que sean difíciles de predecir, o la modificación de las complejas relaciones ecológicas entre las especies (Kammerbauer, 2001 y Manget *et al.*, 1993, citados por Sánchez, 2009)

Modelo sistémico. En este modelo la relación humano naturaleza se reconceptualiza ante las limitaciones del modelo causa-efecto. En este sentido, el sistema económico-social es parte del ecosistema y las reglas ecológicas determinan las reglas económicas y sociales. Estos modelos buscan aplicar los principios generales de la termodinámica y los flujos de materia, energía e información. El supuesto es que la complejidad ambiental no permite entender el funcionamiento de los sistemas en su totalidad. Se reconoce la inexistencia de suficientes conocimientos científicos sobre estos sistemas abiertos, cuyos procesos de evolución, por ser inciertos, dinámicos y en parte irreversibles están fuera del alcance del razonamiento humano (Kammerbauer, 2001). Esta ignorancia y la incertidumbre llevan a dar prioridad a las “reglas de dedo” (O'Connor, 1994). Esto es que en vez de efectuar mediciones analíticas exactas, se identifican los principios generales sobre los sistemas y los respectivos impactos humanos.

Modelo normativo. El concepto de la sostenibilidad postula un acercamiento multidimensional considerando los aspectos ecológicos, económicos y sociales en niveles equivalentes. La opción de integrar los distintos aspectos es una aproximación normativa para definir objetivos o metas de sostenibilidad en los sectores económicos o casos específicos. Este acercamiento se basa en un proceso de consensuación entre las partes

afectadas e interesados (“stakeholders”) para definir los objetivos, arreglos de indicadores, estrategias de evaluación y consecuentemente en la implementación de estrategias. Las estrategias de implementación resultan en recomendaciones para el manejo de recursos y su distribución. Los indicadores se derivan tanto de relaciones causa-efecto como de un análisis sistémico (Kammerbauer, 2001).

Cuadro 122-1. Tres acercamientos paradigmáticos de sostenibilidad, indicadores e implicaciones.

Modelos analíticos	Modelos sistémicos	Modelos normativo
Tradición científica de las ciencias naturales del positivismo y de la economía neoclásica.	Visión holística de una ecología fundamental, de la política y de la economía ecológica.	Visión multidimensional considerando los aspectos ecológicos, económicos y sociales.
Supuesto de la capacidad racional humana de entender los fenómenos naturales en su totalidad.	Aceptación de límites neurofisiológicos de la percepción humana sobre la totalidad.	Interpretación heurística de las dimensiones y definición de objetivos.
Situación de riesgo.	Situación de incertidumbre.	Situación de complejidad.
Indicadores de causa-estado-efecto-respuesta. Ejemplos:	Indicadores sistémicos de aspectos fundamentales. Ejemplos:	Indicadores de causa-estado-efecto-respuesta y sistémico. Ejemplos:
Tasa de deforestación por año.	Huella ecológica	Como en los modelos analíticos y sistémicos.
Cantidad y calidad de agua en una cuenca.	Intensidad de uso de materiales por servicio.	Índices de ponderación.
Número de especies en extinción.	Índices globales de impactos ambientales.	Gráficos de redes de araña.
Práctico, apropiado para sistemas de monitoreo local, regional y global.	Poco práctico, apropiado para el estudio científico.	Práctico, apropiado para los afectados e interesados ("stakeholders")
Principios de manejo racional de los recursos naturales y ambientales.	Principio de precaución en el manejo de los recursos naturales y ambientales.	Principios de consenso hacia una mayor sostenibilidad en sus dimensiones.

Fuente: Kammerbauer (2001)

1.2.3 El problema de los indicadores

Los indicadores son una herramienta valiosa ya que provee información concreta en forma de un cociente que puede ser fácilmente interpretada. Los indicadores sirven para medir el estado de un sistema y tomar medidas correctivas a partir del mismo a fin de mantenerlos en los límites deseados por el sistema. Pero para que esto sea válido debemos empezar por comprender su significado para una aplicación efectiva, de tal manera que estos reflejen el status de las condiciones del lugar. Al seleccionar un indicador debemos tomar en cuenta que este muestre correctamente los cambios en el sistema y emplear un mecanismo de control que permita verificar la efectividad de su funcionamiento. Para ello es indispensable el trabajo colaborativo interdisciplinarios ya que permite homogenizar los criterios para el diseño de los mismos.

El desarrollo de indicadores de sustentabilidad implica la medición simultánea y en forma compatible de aspectos tan dispares como políticas, legislaciones, condiciones económicas y sociales, incentivos, investigación, educación, entretenimiento, mecanismos de consulta y participación (entre otros). Si bien cada una de estas áreas desarrollo indicadores y metodologías propias, estas no necesariamente son compatibles entre sí. Por esta razón, si bien es cierto que distintos países y organizaciones han adoptado diferentes formas de medir la sustentabilidad ninguno de ellos ha logrado un sistema de evaluación que pueda cubrir todos los aspectos (Varsavsky y Fernández, 2003).

1.3 Los productos forestales no maderables en zonas áridas y semiáridas

La producción de los Productos Forestales No Maderables (PFNM) de zonas áridas y semiáridas se distribuye a lo largo del altiplano mexicano, incluyendo los Estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, así como Sonora y la Península de Baja California. La producción en menor escala se concentra en los Estados de México, Oaxaca, Puebla, Hidalgo, y Tamaulipas. Se estima que toda el área de distribución

cubre una superficie de 58.5 millones de ha, mismas que representan el 30% del territorio nacional (Tejeda *et al.*, 1998; citado por García-Peña, 2001).

El autor citado establece que el aprovechamiento de los recursos no maderables en las zonas áridas y semiáridas se concentra en especies como la candelilla (*Euphorbia antisiphylitica*), la lechugilla (*Agave lechugilla*), orégano (*Lippia spp.*), nopal (*Opuntia spp.*), palmilla (*Nolina spp.*), numerosas cactáceas (*Pereskiaopsis spp.*, *Hylocereus spp.*, *Mammillaria spp.*, *Lophophora williamsii*, etc.), magueyes (*Agave spp.*), pinón (*Pinus cembroides*), gobernadora, (*Larrea tridentata*), jojoba (*Simmondsia chinensis*), el palo fierro (*Olneya tesota*) la yuca (*Yucca carnerosana*, *Fuca sp.*), el sotol (*Dasilyrion sp.*), la damiana (*Turnera diffusa*), la zarzaparrilla (*Smilax spp.*), el mezquite (*Prosopis juliflora*) y el cortadillo (*Nolina cespitifera*). Por su volumen de producción las especies que sobresalen son: la lechuguilla, la palmilla y la yuca.

1.3.1 Aprovechamiento de los productos forestales no maderables en México

El potencial de los PFNM es grande en las zonas áridas y semiáridas. Sin embargo, la planificación y el manejo son casi inexistentes y el uso de la vegetación es extensivo y muchas veces no sustentable.

No se sabe suficientemente sobre las técnicas de manejo, aprovechamiento, caracterización biológica, distribución y existencias de los recursos forestales no maderables, además de cómo manejarlos para conseguir un buen rendimiento de una cierta especie. Muchas veces en la selva, el aprovechamiento de no maderables se hace empíricamente y sin una evaluación del recurso y su potencial. De igual modo, falta la evaluación y monitoreo de los aprovechamiento (Anónimo, 2001).

Al respecto, García-Peña (2001) establece que el manejo sustentable para la producción de PFNM en México “es cuestionable” por consideraciones técnicas, económicas y sociales. Las técnicas de recolecta y beneficios son marginalmente productivas. Muchos de los aprovechamientos tienen tasas de cosecha muy por arriba

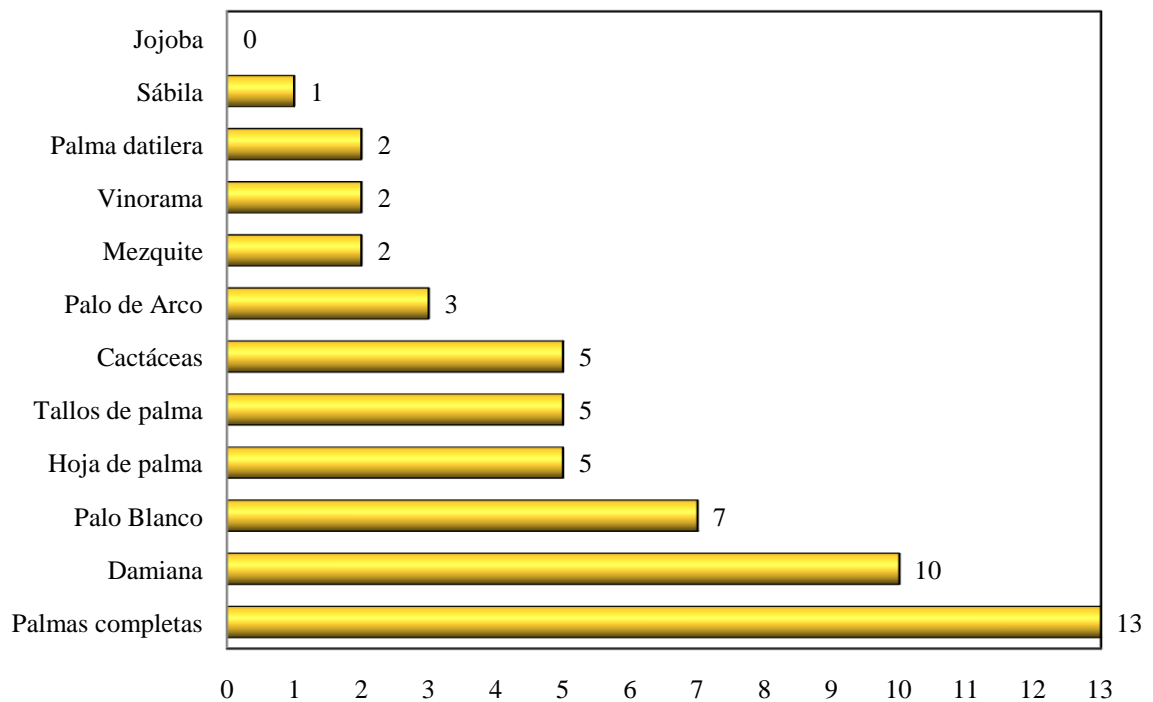
de los niveles sustentables y resulta alarmante la falta de evaluación y monitoreo de los aprovechamientos de PFNM.

1.3.2 Aprovechamiento de Productos Forestales No Maderables (PFNM) en Baja California Sur

Los PFNM son recursos importantes en la vida diaria de las comunidades de esta entidad; son, además, una fuente alterna de ingresos y empleos complementarios.

De acuerdo a los registros de SEMARNAT (2006), los principales PFNM solicitados para su aprovechamiento son las palmas completas, la damiana y el Palo Blanco (13, 10 y 7, respectivamente).

Gráfica 132-1. Solicitudes de particulares y ejidatarios a SEMARNAT para el aprovechamiento de PFNM en el Estado (2001-2006).



Fuente: SEMARNAT (2006). Material no publicado.

1.3.3 La flora silvestre sudcaliforniana

Baja California Sur, ubicado en la franja de los grandes desiertos del mundo, forma parte del desierto sonorense con un tipo de clima seco o árido. Su precipitación anual se encuentra dentro del rango de 0 a 400 mm anuales, con excepción de las serranías que se ubican en la porción sur en donde se captan las mayores precipitaciones del Estado (Arriaga, 1994), con una temperatura media anual de 24 a 30 grados centígrados.

En cuanto su vegetación, el Estado exhibe en su mayoría un paisaje árido o desértico, dado por el tipo de vegetación denominado matorral sarcocaula que se caracteriza por presentar grandes cactáceas como las dominantes fisonómicas. Se presenta también el matorral halófilo, matorral micrófilo, matorral de dunas y vegetación costera, que corresponde en general a zonas áridas. Sin embargo, hacia el sur, en la porción central de la Región del Cabo, se levanta la Sierra de La Laguna, que es un complejo montañoso de naturaleza granítica, con un relieve muy escabroso, mismo que presenta nueve cuencas hidrológicas. Estos factores físicos, aunados a la altitud y precipitación, favorecen el desarrollo de diferentes tipos de vegetación, como la selva baja caducifolia, la vegetación riparia o bosque de galería, y los bosques de encinos y de encino-pino (Arriaga, 1994).

De acuerdo a estudios modernos es posible que la flora de B. C. S., rebase las 3 mil especies, de las cuales más del 20% se consideran endémicas, pero en el caso de algunas familias de cactáceas sobrepasan el 70% (Gobierno del Estado de Baja California Sur, 2005).

1.3.3.1 Aprovechamiento de la flora endémica sudcaliforniana

La explotación de las plantas silvestres en la península de Baja California se hizo más intensa a partir de la segunda mitad del siglo XIX, cuando la industria nacional e internacional empezó a demandar una serie de materias primas, tales como colorantes, curtientes y materiales de construcción y combustible.

La orchilla es un líquen tintóreo que se encontraba en abundancia en los Llanos de Hiray, en las costas del Pacífico, entre los paralelos 24 y 26 grados norte. Su recolección se llevó a cabo en un inicio de manera aislada por algunos habitantes del territorio pero a partir de la segunda mitad de los años sesenta fue monopolizado por la Compañía Colonizadora de la Baja California y posteriormente por la *Flores Hale y Cía.*

La información en cuanto al volumen de orchilla es escasa y contradictoria, pero deja ver la sobreexplotación que se hizo de este recurso, cuyo destino fue el mercado europeo y norteamericano.

El cascalote era el nombre que se conocía a las cortezas de diversos tipos de árboles que se utilizaban en la curtiduría de cueros y vaquetas, destacando la que se obtenía del palo blanco, encino, torote, mezquite, palo fierro y ciruelo, particularmente las dos primeras por su fuerte contenido de tanino.

La explotación intensiva del *cascalote* iba aparejada con la tala inmoderada de los bosques, pues el corte de aquel significaba descarnar el árbol plantado, en todo a su alrededor y hasta la altura que podía alcanzar con el hacha, lo que traía consigo la muerte del árbol.

La damiana, el orégano y el maguey fueron otros productos silvestres que se recolectaron durante el siglo XX. Los dos primeros abundaban en las temporadas de lluvia, aunque su recolección dependió de la demanda que de ellos se tuvieron en el mercado norteamericano.

La madera fue otro de los recursos naturales que se extrajo intensivamente a partir de las dos últimas décadas del siglo XX, como consecuencia de la demanda interna de combustible y material de construcción que generó el desarrollo minero y la industria en general.

La explotación forestal alcanzó a más de treinta tipos de arbustos, aunque los más apreciados para la utilización de combustible a ademe de minas, por su solidez y

dureza, fueron el *palo fierro*, *mezquite*, *palo colorado*, *mauto*, *palo zorrillo*, *palo amarillo*, *uña de gato*, *palo de arco* y *palo escopeta* (Rodríguez *et. al.* 2002).

1.3.3.1.1 Aprovechamiento de la *damiana silvestre* (*Turnera diffusa*, Willd.) en Baja California Sur

Antecedentes. El aprovechamiento de las bondades medicinales de la *damiana* tiene origen desde el siglo XVI, donde varios misioneros españoles dieron a conocer las propiedades tónicas y afrodisiacas de la *damiana* descubierta por los indios en la parte norte de México (Sandoval, 1982, citado por Osuna y Meza, 2000).

En B. C. S. hay registros de la recolección de la *damiana silvestre* desde principios del siglo XX. Este recurso abundaba en la temporada de lluvias, y su recolección tenía una alta dependencia con la demanda del mercado norteamericano. La *Damiana* era apreciada por sus propiedades tónicas y, localmente, se utilizaba para la elaboración de licor (Rodríguez *et al.*, 2002).

La *damiana* es una especie que se desarrolla en las Antillas, América del sur, Estados Unidos y México (Wiggins, 1980; León y Coria, 1992, citados por Osuna y Meza, 2000). En B. C. S., se encuentra en la región de Los Cabos, predominando en los climas áridos y semiáridos, donde se encuentra la vegetación de matorral xerófilo y la selva caducifolia (Alcaraz y Real, 1992, citados por Osuna y Meza, 2000), con precipitación media anual de 180 a 267 mm; los suelos, son de textura ligera, de migajón arenoso a arena migajonosa con pH ligeramente alcalino, pobres en nitrógeno, encontrándose en planicies, mesetas y en laderas con pendientes de 5% máximo (Wiggins, 1980) (Figura 13311-1).

Figura 13311-1. Planta de damiana silvestre (*Turnera diffusa*, Willd.)



Fuente: Elaboración propia.

Taxonomía. De acuerdo al sistema de Engler (1964), citado por Alcaraz, Real y Véliz (2003), la damiana silvestre se clasifica de la siguiente manera:

División: *Tracheophyta*
Subdivisión: *Angiospermae*
Clase: *Dicotyledoneae*
Subclase: *Arquiclamideas*
Orden: *Violales*
Familia: *Turneraceae*
Género: *Turnera*

Descripción botánica. Arbusto caducifolio de hasta 2.0 m de altura; tallos ramosos, lisos y derechos, amarillos o pardos rojizos, ramillas pubescentes cuando jóvenes. Hojas simples, alternas o en racimos, oblongadas a espatuladas, de peciolo corto, ápice obtuso a agudo, márgenes dentados con 2 a 10 dientes en cada lado, miden de 10 a 25 cm de longitud, de color verde olivo brillante, envés blanquecino y muy aromáticas. Flores axilares pequeñas de 8 a 12 mm, cáliz sécil de unos 13 mm, sépalos 5, corola amarilla de 5 pétalos de 6 a 8 mm de longitud, estambres 5, ovario libre unilocular, su fórmula floral es $K(5), C5, A5, G(3)$, en condiciones silvestres florece de julio a noviembre. El fruto es una cápsula ovoide de 4 a 6 mm de longitud, dehiscente, trivalar, de color café; la semilla es curva, café algunas blanquecinas o

cremosas, de 2 mm de longitud y 1 mm de ancho, testa dura, con aproximadamente 850 semillas por gramo (Sandoval, 1982, citado por Meza, 2003).

Niveles de aprovechamiento. De acuerdo a los registros de SEMARNAT (2006)², se encontró que el registro máximo histórico reportado por la institución, para el aprovechamiento de este recurso, fue en el predio Lote 6 en el rancho *La Campana*, localizado en el municipio de La Paz en las coordenadas 23° 50' 45.89" latitud norte y 110° 19' 00.82", con un total de 230.89 t, en el 2003, recolectado sobre 544 ha de propiedad particular (Cuadro 13311-1). Es importante mencionar que no existe una relación proporcional entre la superficie de cosecha y las cantidades de damiana cosechada. Se pueden encontrar lotes con la misma dimensión pero con una significativa diferencia en el contenido de damiana por superficie (Cuadro 13311-1). La damiana es una especie que se concentra en espacios reducidos alternado con espacios de plantas aisladas unas de otras. Por lo que podemos encontrar concentraciones de esta planta en un lote y en otro estar ausente.

Respecto al origen de la propiedad de la tierra, el 50% de los sitios reportados son ejidales, y el restante (50%) son de propiedad particular. Se observó, además, que fue en el 2006 cuando se autorizaron los volúmenes más grandes para el aprovechamiento de este recurso (Cuadro 13311-1 y Gráfica 13311-1).

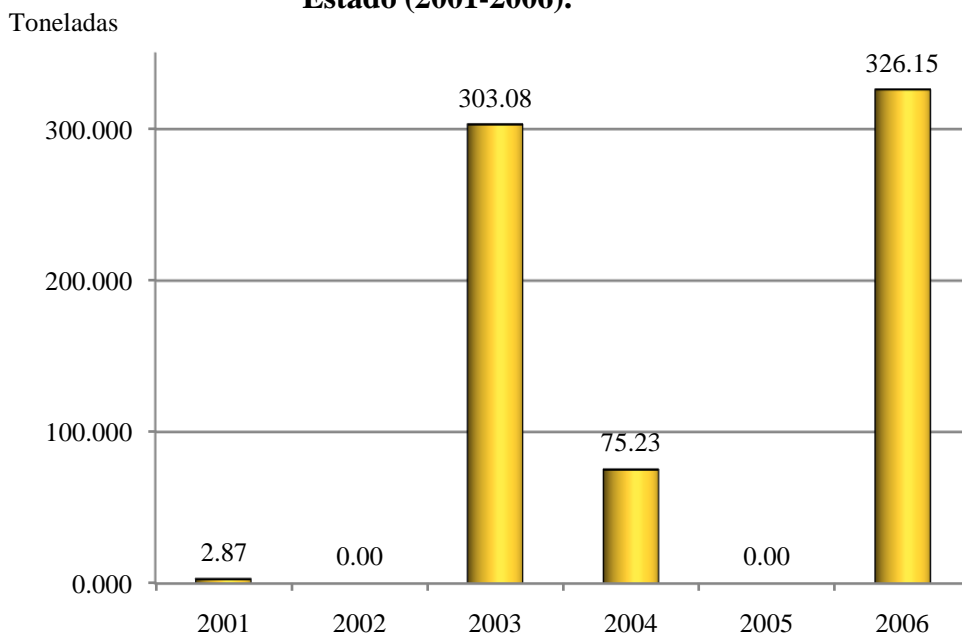
² Material no publicado.

Cuadro 13311-1. Aprovechamiento de la damiana silvestre en el Estado de Baja California Sur.

Año	Predio	Superficie aprovechada (ha)	Tenencia	Aprovechamiento (t)
2001	Ejido San José del Cabo	515.40	Ejidal	2.873
2003	Ejido San José del Cabo	515.40	Ejidal	45.89
2003	Lote 6, rancho La Campana	544.00	Particular	230.89
2003	Ejido La Matanza	600.00	Ejidal	7.00
2003	Lote 6, rancho La Campana	422.00	Particular	7.00
2003	Lote 3 y 4, rancho La Campana	200.00	Particular	12.30
2004	Club Campestre <i>El Carrizal</i>	---	Particular	50
2004	Ejido <i>Álvaro Obregón</i>	---	Ejidal	25.23
2006	Ejido <i>Álvaro Obregón</i>	500	Ejidal	126.15
2006	Club Campestre <i>El Carrizal</i>	664.37	Particular	200

Fuente: SEMARNAT (2006). Material no publicado.

Gráfica 13311-1. Volumen de extracción de damiana silvestre solicitado a SEMARNAT por ejidatarios y particulares en el Estado (2001-2006).



Fuente: SEMARNAT (2006). Material no publicado.

Nota: Los años 2002 y 2005 no reportan registros por la institución.

En cuanto a la frecuencia de solicitudes para el aprovechamiento de damiana silvestre en el Estado, se observó que el 70% de ellas (7/10), se originaron de la delegación *El Carrizal* (Cuadro 13311-2).

Cuadro 13311-2 Porcentaje de la frecuencia de solicitudes para el aprovechamiento de la damiana silvestre en el Estado durante el periodo 2001-2006.

Sitios (2001-2006)	<i>f_i</i>
Ejido San José del Cabo - Aeropuerto	2
Lote 6, rancho La Campana	1
Ejido la Matanza (Los Toritos)	1
Lote 6, rancho La Campana	1
Lote 3 y 4, rancho La Campana	1
Club Campestre <i>El Carrizal</i>	2
Ejido <i>Álvaro Obregón</i>	2

Fuente: SEMARNAT (2006). Material no publicado.

Hasta la fecha no ha sido posible desarrollar un cultivo comercial de damiana ya que existe el problema de que no es conocida la manera en que las semillas germinan en condiciones naturales (Alcaraz, Real y Véliz, 2003). En la actualidad se han implementado algunos medios para la propagación de la especie, tales como la desarrollada por el Centro Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en el campo experimental de Todos Santos, B. C. S., mediante la propagación por medio de estacas (Vázquez, 1993) o los desarrollados por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) en esta misma entidad, mediante la propagación de cultivo de tejidos vegetales; ambas acciones tiene su origen en la recuperación de las poblaciones silvestres y en propiciar una fuente alterna de ingresos para las familias.

El aprovechamiento tradicional de damiana silvestre en B. C. S. se realiza en rodales silvestres, siendo factible solamente cuando la planta tiene hojas y esto depende directamente de las lluvias, las cuales son muy erráticas; por lo tanto, la época de recolección es muy variable. Las hojas deben estar maduras, para proceder a su recolección. Al llegar la época de maduración se procede a cortar las ramas, para

hacer hatos o manojos que se trasladarán a un lugar para su secado. La literatura así como la práctica de los recolectores indican que el secado debe realizarse a la sombra ya que así se obtiene un producto de buena calidad; mientras que secadas directamente al sol, las hojas pierden el color adecuado para el mercado, tornándose de color oscuro (Sandoval, 1982, citado por Osuna y Meza, 2000).

En cuanto a sus usos medicinales, se aprovechan sus hojas en la medicina tradicional y en la elaboración de extractos para licores, así como en la preparación de bebidas tonificantes. Esta planta tiene una gran demanda en el mercado nacional e internacional, siendo esta entidad la principal productora en la región Noroeste (Vázquez, 1993, mencionado por Véliz, 2001).

El autor mencionado anteriormente, establece que las épocas de mayor producción de hoja, ésta se comercializa principalmente en los mercados de Guadalajara, Jalisco, México, D. F. y Tijuana, B. C. y en los de exportación.

Los canales de distribución son ineficientes debido a los precios tan bajos que reciben los recolectores por su servicio. El flujo de comercialización de la damiana inicia con los recolectores directamente en el campo y los intermediarios o por las empresas beneficiadoras que empacan el producto, destinando una parte al consumo local y otra para el interior del país donde se localizan las empresas industrializadoras de productos de damiana. El intermediario a su vez puede vender el producto a las beneficiadoras tanto locales como de otros lugares. Finalmente, tanto las empresas beneficiadoras como elaboradoras de licor, expenden el producto comercial para el consumo nacional o lo exportan (Osuna y Meza, 2000).

1.4 Justificación

Las especies forestales silvestres son de gran importancia en las regiones áridas y semiáridas de nuestro país ya que representan una importante fuente de ingreso y empleo para diversas comunidades rurales; sin embargo, aún existe un enorme potencial económico del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre por desarrollar.

La damiana es un recurso forestal que se ha aprovechado en la península de Baja California desde principios del siglo XX. Esta especie goza de una gran demanda en los mercados nacionales e internacionales y se ha convertido en una fuente alterna de ingresos para los recolectores de la región, pero al igual que en la mayoría de las especies forestales comerciales de México, existen poca información sobre la cantidad, valor, comercialización e industrialización, manejo y conservación de estas poblaciones en el Estado.

Una manera para evaluar el estado y detectar la tendencia que sigue este sistema es a través del empleo de indicadores. En particular, los indicadores de sustentabilidad han mostrado ser herramientas eficaces para generar información sobre la condición ambiental, bienestar y desarrollo productivo de una población. Estos indicadores son de gran utilidad ya que nos permitirán evaluar una condición intangible, como es la sustentabilidad. De la misma manera, el uso de los indicadores facilitará la tarea para formular políticas y/o estrategias que coadyuven a mantener la estabilidad de estas poblaciones silvestres, traer beneficios a la población e incrementar su calidad de vida.

1.5 Hipótesis

Hi: El aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre depende de la sustentabilidad de su sistema socio-ecológico.

1.6 Objetivos

a) Objetivo general

Diseñar indicadores de sustentabilidad para conducir el sistema de aprovechamiento de la damiana silvestre hacia la sustentabilidad en la delegación *El Carrizal*, B. C. S.

b) Objetivos específicos

- 1) Caracterizar las dimensiones socioeconómicos, ambiental y agrosocial del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre.
- 2) Detectar los puntos críticos que interfieren sobre el aprovechamiento sustentable de damiana silvestre.
- 3) Evaluar el desempeño sustentable del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre presente.

CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente sección muestra la metodología que se empleará para el diseño de Criterios e Indicadores para el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre.

2.1 Criterios para la selección del sitio de estudio.

La delegación *El Carrizal*, perteneciente al municipio de La Paz, B. C. S., fue designada como área de estudio para proponer un conjunto de criterios e indicadores para el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre.

La delegación *El Carrizal* es una de las seis delegaciones del municipio de La Paz, posee cinco subdelegaciones y un total de 145 localidades (Ayuntamiento de la Paz, 2009). Se encuentra localizada al sur de la ciudad de La Paz, colinda al norte con la delegación de Todos Santos, al Oeste con la delegación de San Antonio y al Este con el Océano Pacífico. Su cabecera delegacional es la localidad de *El Carrizal* ubicada en las coordenadas geográficas 23° 45' 12" latitud norte y 110° 16' 04" Longitud oeste a 185 msnm.

Esta región se caracteriza por poseer la damiana silvestre con las propiedades de mayor demanda de los sitios de recolección estatal. Las comunidades que forman parte del estudio son: *El Carrizal, Los Divisaderos, Álvaro Obregón y La Trinidad*.

En estas localidades se distinguen dos diferentes modelos representativos del sistema de aprovechamiento y manejo de la damiana silvestre: el primero de ellos, el más representativo, consiste en un sistema de organización informal, donde las personas toman la iniciativa y se asocian con otros recolectores para cosechar el recurso; el segundo modelo, consiste en un sistema más estructurado que opera sobre bases administrativas más firmes que el caso anterior. En este caso los recolectores son reclutados y adiestrados para las funciones que se les encomienda durante la recolección del recurso. Es importante mencionar que la formalidad y la falta de ella se miden en términos operativos.

El primer modelo está presente en todas las localidades de la delegación; y el segundo modelo, solo en la localidad de *El Carrizal*. Dado lo anterior, para esta localidad, se optó por elegir el segundo modelo y se desechó el primero, ya que éste es igual al que está presente en la localidad de *La Trinidad*. Ambas comunidades son vecinas y comparten el mismo sitio para el aprovechamiento de la damiana silvestre.

2.2 Marco conceptual

A fin de poseer una mejor comprensión e interpretación de la realidad del que forma parte el sistema de aprovechamiento de damiana silvestre y reducir la incertidumbre y el riesgo sobre las decisiones a tomar, se proponen tres modelos conceptuales integrados. Estos son: el modelo sistémico/analítico/normativo.

Cabe mencionar que la postura del autor de este documento coincide con la reconceptualización de la relación humano-naturaleza del modelo sistémico. Tal como lo establece Kammerbauer (2001) “El sistema económico-social es parte del ecosistema y las reglas ecológicas determinan las reglas económicas y sociales. El ser humano prácticamente no puede trascender sus limitaciones físicas, biológicas y ecológicas, y las leyes de la termodinámica y el aspecto de la co-evolución con la naturaleza son las limitaciones inherentes”.

Con todo, debe tenerse claro que el concepto de sustentabilidad involucra la interacción de múltiples elementos, con fuerzas, simultaneidades y reacciones mutuas que no pueden ser capturadas si no se utiliza un enfoque sistémico que intente representar, aunque sea parcialmente, la complejidad inherente de vínculo entre la naturaleza y la sociedad (Schuschny y Soto, 2009).

En el modelo analítico, el paradigma que rige la relación humano-naturaleza es el uso racional de los recursos naturales (Kammerbauer, 2001). Este modelo sugiere que existe una cosecha máxima sostenible en el manejo de los recursos naturales, como medida para evitar su extinción.

En lo que respecta al modelo normativo, emplea una visión multidimensional que permite relacionar las dimensiones sociales, económicas, ecológicas e institucionales. Su ventaja es su aspecto participativo, que permite el intercambio de información entre los actores involucrados incluyendo los especialistas científicos. Parris y Kates (2003), citados por Astier, Masera y Galván–Miyoshi (2008), consideran que un enfoque participativo y transparente es necesario para asegurar la relevancia, la credibilidad y la legitimidad de los métodos de evaluación.

2.3 Marco metodológico

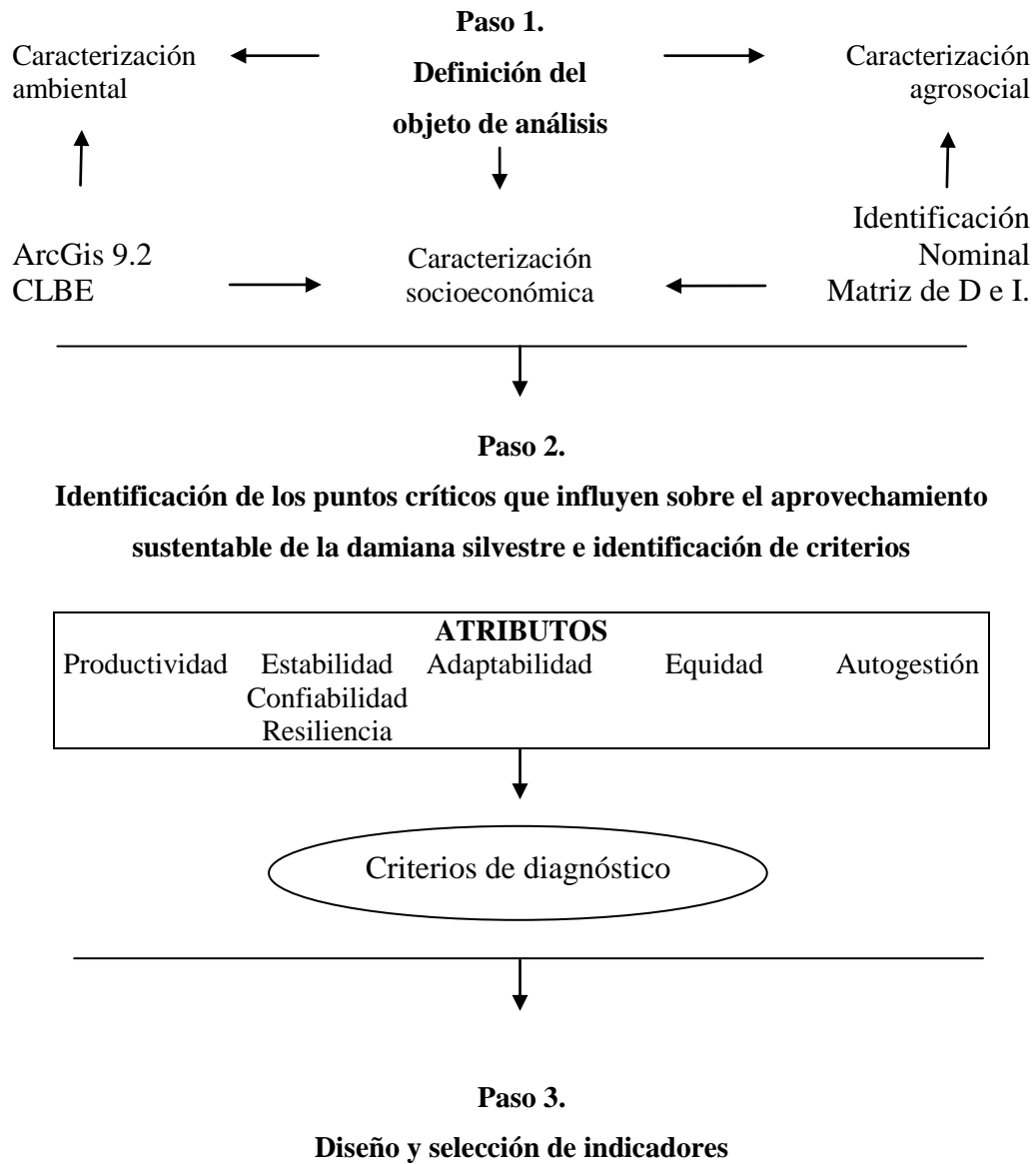
Con el propósito de hacer operativo el concepto de sustentabilidad se seleccionó aquel marco metodológico que fuera compatible con los objetivos del estudio y que además integrara el mayor número de los criterios para dar lugar a indicadores robustos. Los criterios se mencionan a continuación: 1) que haga un análisis integrado del sistema; 2) que los indicadores sean cuidadosamente seleccionados y que estos reflejen la problemática del sistema; 3) que proporcione información sobre los procesos relevantes que tienen lugar en el sistema; 4) que delimite la escala temporal, espacial y de manejo; 5) que explique cómo reaccionan los sistemas frente a los cambios externos; 6) que no solo sugiera como un sistema puede ser sustentable, sino que también indique como puede permanecer en ese estado; 7) que contemple conceptos ecosistémicos como los de resiliencia y adaptabilidad; 8) que las evaluaciones contemplen todas las áreas del desarrollo sustentable (social, económica, ambiental e institucional); 9) que incluya fases de evaluación de indicadores de manera participativa; 10) que se encuentre respaldada por la literatura; 11) que sea capaz de optimizar el uso de información poco precisa; y 12) que estudie la relación del hombre con la naturaleza.

Dado los criterios anteriores y considerando el conflicto presente entre el área socioeconómica y ecológica del sistema bajo estudio, se empleó el *Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (MESMIS) (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000).

Es importante mencionar que la implementación de este modelo solo se desarrolló parcialmente, ya que no es pretensión del autor medir y monitorear los indicadores obtenidos.

A continuación se presenta el esquema utilizado para el diseño y la creación de los indicadores para el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre:

Figura 23-1. Modelo general del marco MESMIS



Adaptado de Masera, Astier y López-Ridaura (2000).

Este marco analítico es uno de los más empleados en la literatura de indicadores de sostenibilidad (Nathan y Reddy, 2008, citados por Sánchez, 2009).

Dada la importancia para la investigación de las interacciones dinámicas entre los factores socioeconómicos y ecológicos, de la metodología de Masera, Astier y López-Ridaura (2000) se seleccionarán los principales atributos, con el fin de establecer una definición operativa del concepto de sustentabilidad (Anexo 1), bajo el entendido de que dicha dinámica afecta a tales atributos. Estos atributos se reconocen como las propiedades más relevantes a considerar en cualquier evaluación de sustentabilidad y servirán de guía para la definición de los criterios de diagnóstico. El marco MESMIS se basa en este enfoque conceptual y teórico de la sustentabilidad (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000).

Debido a su carácter marcadamente participativo, este marco ha sido ampliamente utilizado para asistir pequeñas comunidades rurales, principalmente en América Latina.

Este enfoque tiene como particularidad que en circunstancias en la que la información es poca precisa sobre determinados aspectos del sistema, los criterios de diagnóstico pueden utilizarse como indicadores (Astier, Masera y Galván, 2008).

Otra de sus características es que pone atención en las interacciones dinámicas entre múltiples procesos sociales, económicos y ambientales, y en las propiedades o atributos sistémicos que emergen de dicha interacción. El MESMIS, consolidado actualmente como un marco robusto, propone una evaluación sistémica, participativa, multiescalar y flexible para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales (Astier, Masera y Galván, 2008); así también, promueve la discusión y retroalimentación de evaluadores y evaluados (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000).

2.3.1 Definición de los componentes del marco MESMIS

1. Definición del objeto de análisis. En esta etapa se plantea la necesidad de analizar el sistema bajo estudio; esto es, identificar y delimitar los componentes del mismo hasta llegar a conocer la forma en que éste opera. Para llevar a cabo esta etapa, primero deben efectuarse tres tareas concretas:

- a) Caracterización socioeconómica.
- b) Caracterización ambiental.
- c) Caracterización agrosocial.

Caracterización socioeconómica. La descripción y análisis de las características socioeconómicas de las localidades estudiadas se realizó de dos formas: a.1) Con base en los datos del Censo de Población y Vivienda (2010), se describieron estadísticas poblacionales de empleo, educación, salud y vivienda, y se calcularon Coeficientes de Localización de indicadores de Bienestar y de Empleo con respecto al promedio estatal (CLBE)³ (Figura 23-1).

Formula general:

$$CLBE_1 = (a_i/A_i) * (b_1/B_i)^{-1}$$

En donde:

a_i = variable con cierta cualidad en la localidad.

A_i = valor total de la variable general en la localidad.

b_i = variable con cierta cualidad en el Estado.

B_i = valor total de la variable general para el Estado.

Cuando el coeficiente de localización (CLBE) es > 1 , la variable seleccionada presenta condiciones mejores en la localidad que en el promedio estatal (Hirsch, 1977).

³ Se define como la relación entre la proporción de una variable conocida de la localidad y la proporción de una variable en el Estado (Hirsch, 1977).

Los coeficientes de localización estimados fueron para los indicadores económicos, educación, salud, y vivienda.

a.2) Analizando los factores geográficos y de infraestructura hidráulica en los que se incluyen: la posición relativa a una ciudad importante, esto es, la distancia y el acceso a carreteras, así como obras de riego. Este punto se desarrolló con base en el sistema de ciudades de CONAPO (1991), el cual consiste en una jerarquización de regiones, microrregiones y ciudades basados en el tamaño de su población, actividades productivas, servicios, infraestructura, equipamiento y el tipo de recursos naturales con los que cuenta.

Caracterización ambiental. Para la caracterización ambiental se utilizó el software ArcGis 9.2 (Figura 23-1), con el cual se elaboraron mapas que ilustran la localización de la delegación y los aspectos temáticos relacionados con los climas, edafología, fisiografía, geología, hidrología subterránea, hidrología superficial, uso de suelos, y vegetación y fauna. Los mapas están en una escala de 1:50 000 (localización) y a una escala de 1:250 000 (mapas temáticos).

Así también, se utilizó la base de datos climatológicas del Estado de Baja California Sur (Ruiz. *et al.*, 2006) del periodo comprendido de 1961 a 2003.

Caracterización agrosocial. Para entender la forma de cómo la población extractora interpreta la realidad que les rodea y define, desde su perspectiva, las cosas que son factibles de cambio, así como la manera de cómo establece su relación con los organismos oficiales reguladores del aprovechamiento de la damiana silvestre, se procedió a efectuar un análisis del capital cultural y el capital político de este sistema productivo (Anexo 4).

Otro elemento que contribuyó en este análisis, fue la evaluación del desempeño de los *atributos de la sustentabilidad* (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000) sobre esta actividad productiva. Para lo anterior, se utilizó un cuestionario mediante el cual se ponderaron las opiniones de los entrevistados en una escala predeterminada (Anexo 5); así también, se diseñó un modelo para la evaluación de la disposición e

involucramiento de los recolectores relacionados con el aprovechamiento de la damiana a partir de los instrumentos de medición (Anexo 6).

Para llevar a cabo las entrevistas, se identificaron a los principales actores relacionados con el aprovechamiento de la damiana silvestre. Para esto, se utilizó como instrumento la *identificación nominal* la cual es una técnica que se utiliza en el campo de la investigación participativa para identificar los actores claves en un problema social (Chevalier y Buckles, 2009). Esta técnica utiliza diferentes métodos para el propósito mencionado, pero en este estudio se utilizó el método *Identificación por parte de otros actores* y por *Identificación utilizando relatos orales o escritos de los acontecimientos*. Para el primer método se seleccionaron los actores claves por sugerencia del comisario y de representantes con peso social como fue el caso de uno de los profesores de la localidad de *El Carrizal*, quienes por su visión global de estos sitios, sugirieron aquellos recolectores de mayor experiencia y conocimiento sobre este recursos natural. El segundo método consistió en la identificación del actor clave de acuerdo a los relatos de quienes viven en estas localidades y que refieren acontecimientos históricos respecto al aprovechamiento de la damiana silvestre relacionándolos con los actores claves. Para la selección definitiva, se eligieron aquellos actores que coincidieron en su selección posterior a la aplicación de los métodos mencionados.

Para las localidades de *Los Divisaderos*, *El Carrizal*, *Álvaro Obregón* y *La Trinidad*, fueron elegidos cuatro, una, tres y dos personas; respectivamente.

Una vez seleccionados los actores claves, estos fueron entrevistados empleando dos cuestionarios: el primero, compuesto por dos preguntas abiertas y 13 preguntas cerradas de opción múltiple, todas ellas centradas en el análisis del capital cultural y capital político de este sistema; el segundo, consistió en un cuestionario de 30 reactivos compuestos por un sistema jerarquizado de satisfactores cuyo propósito fue evaluar el desempeño sustentable del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre mediante el análisis de los *atributos de la sustentabilidad* (Anexo 4). Para lo anterior se empleó la gráfica radial o AMIBA. Este gráfico es una de las

técnicas más utilizadas, pues ayuda a tomar decisiones de forma holística para beneficiar al “todo” en vez de a algunas partes en perjuicio de otras (North y Hewes, 2006, citado por Astier, Maserá, Galván, 2008).

A partir de los instrumentos desarrollados se procedió a estimar el grado de disposición e involucramiento de los actores entrevistados en la delegación, a través de una *matriz de disposición*⁴ e *involucramiento*⁵ bajo una escala de jerarquización (Anexo 6).

A fin de referenciar las áreas con aprovechamiento de damiana silvestre presentes en la delegación, se utilizó el GPS portátil modelo *Garmin Oregon 450*. Con este dispositivo, se obtuvo, además, la altitud y un mapa de los sitios georeferenciados con las rutas para el acceso a los mismos.

2. Identificación de los puntos críticos que influyen sobre el aprovechamiento sustentable del sistema. Una vez que se ha definido claramente el sistema bajo estudio, se procederá a hacer un análisis sobre los puntos críticos que influyen (positiva o negativamente) sobre el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre; es decir, aquellos aspectos que facilitan u obstaculizan para que el aprovechamiento sea sustentable, entendiendo “aprovechamiento sustentable” como la tasa de cosecha que permita la regeneración de la planta en un siguiente ciclo. En este estudio se evaluará la sustentabilidad en términos del desempeño de los atributos de la sustentabilidad para cada uno de los sitios de estudio (ver Anexo 1) a través de la visión de los actores claves del estudio.

En el Anexo 3 se muestran el formato en el cual se relacionan los principales puntos críticos con los atributos que se reportan principalmente en los estudios de caso.

⁴ La disposición es una cualidad característica de la actitud; es decir es la predisposición a responder a un objeto y no la conducta efectiva hacia él (Lacosta, 2012).

⁵ Involucramiento o involucración proviene del inglés *involvement* que se refiere al grado en que las personas se sumergen en sus actividades y conciben esas acciones como parte central de su existencia (Davis y Newstrom, 1999, citado por Rodríguez *et al.* 2004)

3. Diseño y selección de criterios e indicadores. Para esta fase se proponen dos acciones correlacionadas linealmente: en primer lugar, la selección de los criterios que van a constituir la base sobre la cual se elaborarán, en segundo lugar, los indicadores.

Una vez que se ha detectado el problema bajo estudio, se ha caracterizado el contexto socioeconómico y ambiental, se han identificado los puntos críticos que influyen sobre la sustentabilidad del sistema, se procede a seleccionar los criterios a partir de aquellos desarrollados por organismos internacionales dedicados a la temática forestal. A partir de estos, se procederá a elaborar los indicadores (Anexo 2 y 3). Por lo anterior, para lograr un proceso de derivación de criterios e indicadores se deberá seguir el siguiente esquema:

Atributos/caracterización del sistema/criterios/puntos críticos/indicadores

Primero, el estudio considera de manera preliminar los atributos, los cuales fueron previamente seleccionados de la metodología de MESMIS (Mäser, Astier y López-Ridaura, 2000) (Anexo 1); segundo, una vez que se ha caracterizado el sistema bajo estudio, se describirán cada uno de los atributos mediante uno o más criterios; tercero, se identificarán los puntos críticos para cada uno de los atributos del sistema a partir del análisis de los comentarios recabados de los actores involucrados (recolectores, especialistas y representantes institucionales); y cuarto, cada criterio dará lugar a uno o más indicadores de sustentabilidad (Anexo 2 y 3). Estos puntos críticos servirán como vínculo entre los criterios e indicadores. De esta manera se evitará elaborar una cantidad ilimitada de indicadores, dando lugar a un indicador por punto crítico detectado (Anexo 2 y 3).

CAPÍTULO III.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de la implementación del marco MESMIS se presentan a continuación:

Paso 1. Definición del objeto de análisis.

3.1 Caracterización socioeconómica

3.1.1 Aspectos económicos

Indicadores de población

En el Cuadro 311-1 se muestra la población total (PT), la *Población de 12 años y más disponible para trabajar* (P_12YMAS), la *Población Económicamente Activa* (PEA), la *Población Inactiva* (P_INAC), la *Población Ocupada* (POCUP) y la *Población Desocupada* (PDESOCUP).

Por el tamaño de la población, de acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO), se trata de localidades rurales. Esta categoría se le asigna a aquellas poblaciones con menos de 2,500 habitantes.

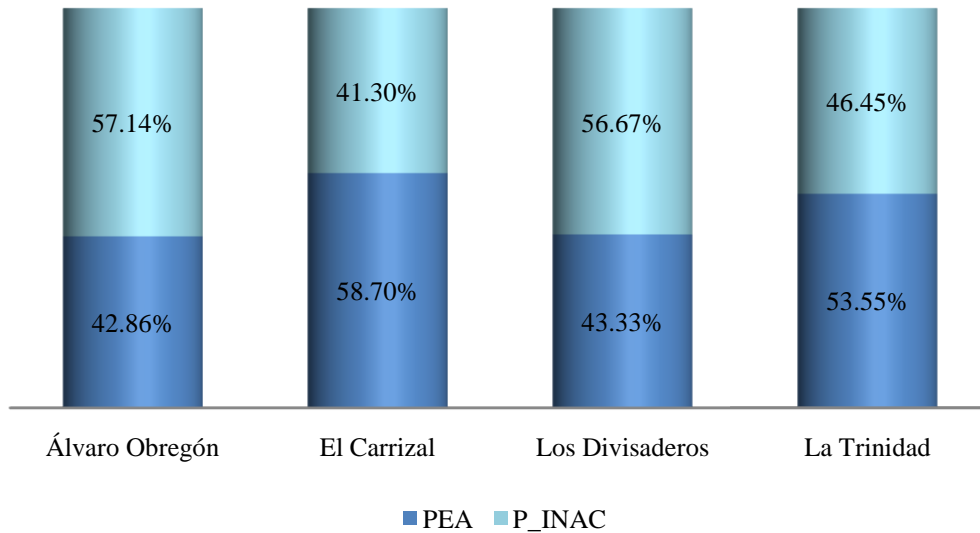
Cuadro 311-1. Indicadores de población en los sitios de estudio.

INDICADOR	ÁLVARO OBREGÓN	EL CARRIZAL	LOS DIVISADEROS	LA TRINIDAD
PT	66	618	36	245
P_12YMAS	56	431	30	183
PEA	24	253	13	38
P_INAC	32	178	17	85
POCUP	22	250	12	96
PDESOCUP	2	3	1	2

Fuente: Adaptado de INEGI (2012a)

De los datos del cuadro anterior, se muestra el porcentaje de la PEA Y P_INAC para cada uno de los sitios de estudio (Gráfica 311-1).

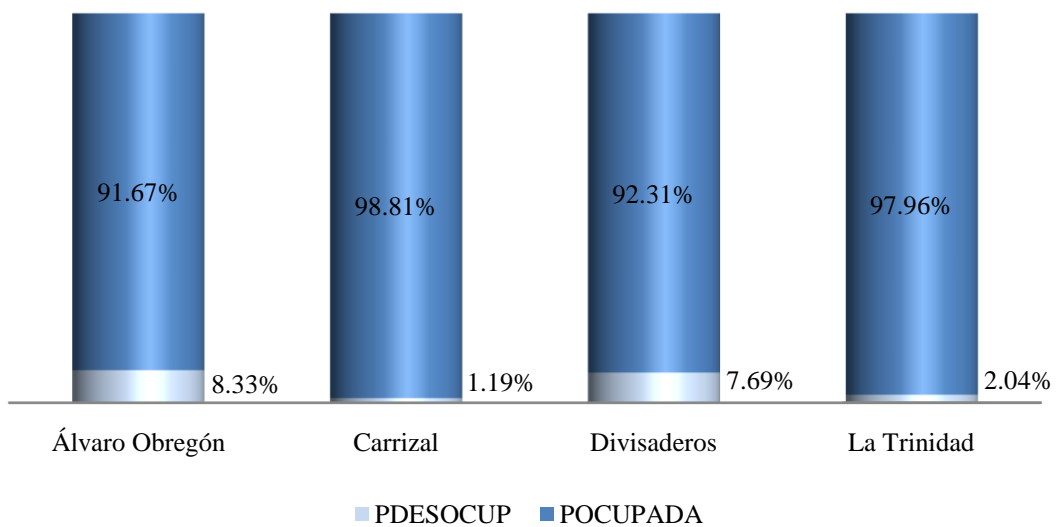
Gráfica 311-1. Porcentaje de la Población Económicamente Activa y Población Inactiva de los sitios de estudio.



Fuente: Adaptado de INEGI (2012a)

En lo que respecta a la POCUP de los sitios de estudio, 9 de cada 10 personas que forman parte de su PEA, desempeñan realmente un trabajo y reciben un salario (Gráfica 311-2).

Gráfica 311-2. Población Ocupada y Población Desocupada en los sitios de estudio.

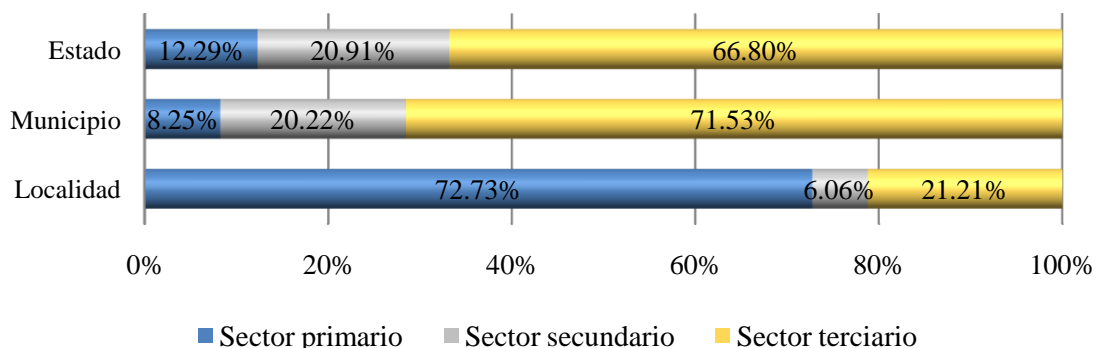


Fuente: Adaptado de INEGI (2012a)

Población Económicamente Activa por sector productivo⁶

Álvaro Obregón. La principal actividad económica de esta localidad es, básicamente, la pecuaria, de ahí que el 72.73% de la PEA este inclinada hacia el sector primario (Gráfica 311-3).

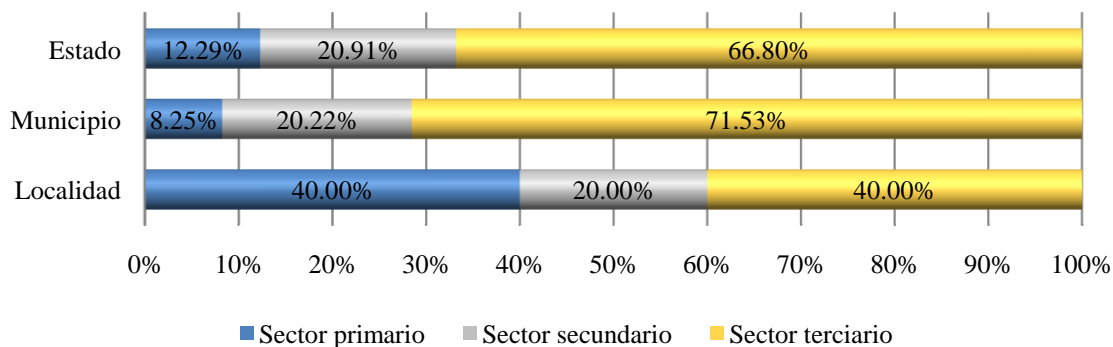
Gráfica 311-3. Distribución de los trabajadores por sectores de la localidad Álvaro Obregón por sector productivo.



Fuente: Foro-México.com (2011).

Los Divisaderos. Al igual que la localidad anterior, el sector primario representa una parte importante de la actividad económica de esta localidad con un 40% de la PEA, básicamente por su vocación ganadera. Esta cifra es igual a la estimada en el sector de los servicios (Gráfica 311-4).

Gráfica 311-4. Distribución de los trabajadores por sectores del la localidad Los Divisaderos por sector productivo.

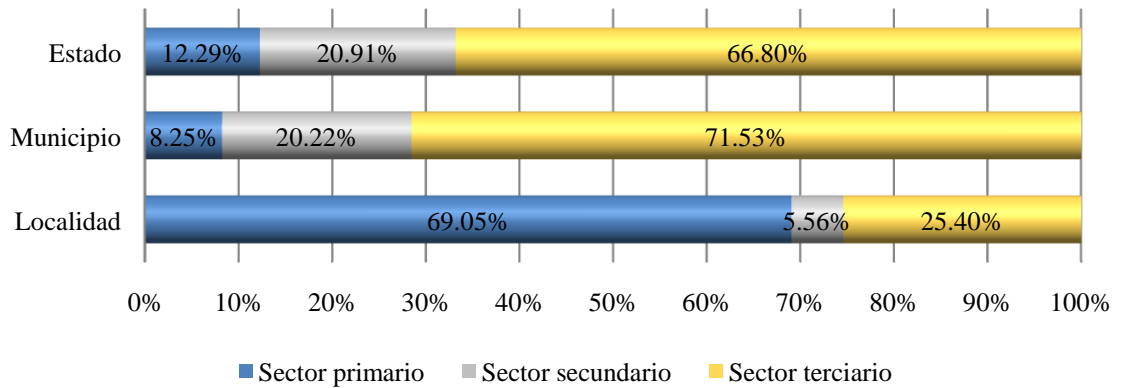


Fuente: Foro-México.com (2011).

⁶ Sector primario: Agricultura, explotación forestal, minería, pesca, apicultura y caza. Sector secundario: Construcción, electricidad, gas y agua, e industria manufacturera. Sector terciario: Comercio, servicios de salud, transporte, comunicación, educación y entretenimiento.

El Carrizal. El 69.05% de la PEA de esta localidad se encuentra ubicada en el sector primario (Gráfica 311-5). Esta comunidad es una de las tres principales zonas agrícolas en el Estado de B. C. S., dispone de 4,217 ha para cultivo, de las cuales el 44% están tecnificadas con sistemas de riego presurizado y en el 56% restante se realiza por gravedad (Gobierno de Baja California Sur, 2005).

Gráfico 311-5. Distribución de los trabajadores de la localidad El Carrizal por sector productivo.

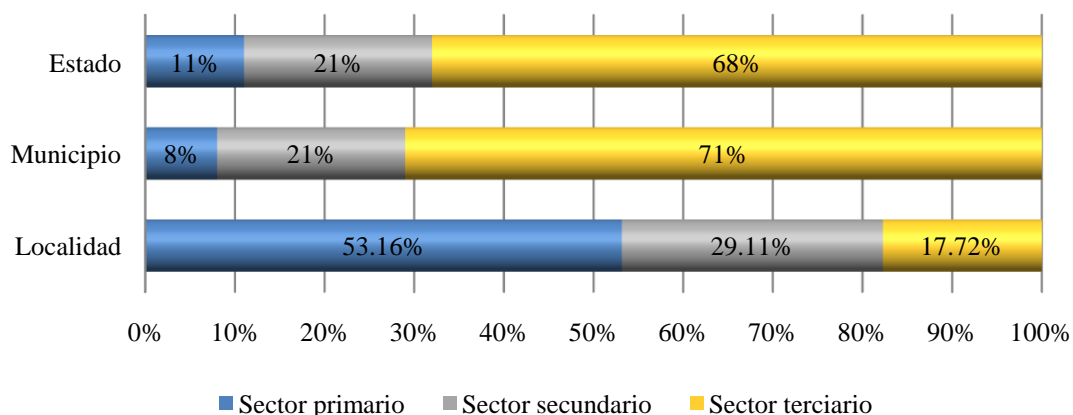


Fuente: Foro-México.com (2011).

La Trinidad. La mitad de esta localidad lleva a cabo sus actividades productivas en el sector primario (53.16%). Esta zona concentra una cantidad importante de jornaleros agrícolas, cuyo centro de trabajo se concentra en el ejido *El Carrizal*, básicamente.

La tercera parte de la POCUP de este sitio (29.11%) trabaja en el sector de la transformación y menos de la quinta parte de ellos (17.72%), destina sus actividades productivas en el sector de los servicios (Gráfica 311-6).

311-6 Distribución de los trabajadores por sectores del la localidad La Trinidad por sector productivo.



Fuente: Foro-México.com (2011).

Nivel de ingresos por localidad y valor de bienestar

El Carrizal. En México el Salario Mínimo (SM⁷) está distribuido en tres áreas geográficas: A, B y C. Sus valores correspondientes son 62.33, 60.57 y 59.08 pesos (SAT, 2012), ubicándose B. C. S. en la primera de ellas.

En la localidad *El Carrizal*, la mitad de la POCUP (48%), tiene un salario mínimo que fluctúa entre los 62.33 y 124.66 pesos (1 y 2 SM) por jornada de trabajo (Gráfica 311-7).

De acuerdo a la CONEVAL (2012), una persona que vive en una localidad rural requiere de \$25.55⁸ por día, durante un mes, para cubrir el valor mínimo de una Canasta Alimentaria Rural o su equivalente mensual per cápita de \$766.5 Por lo anterior, considerando una familia de cinco personas, se requiere aproximadamente \$3,832.5 mensuales. Esta situación se complica cuando se pretende acceder a los servicios de transporte, limpieza del hogar, cuidados personales, educación, salud, entre otros. Bajo esta circunstancia, el valor de la Canasta Rural (Canasta Alimentaria

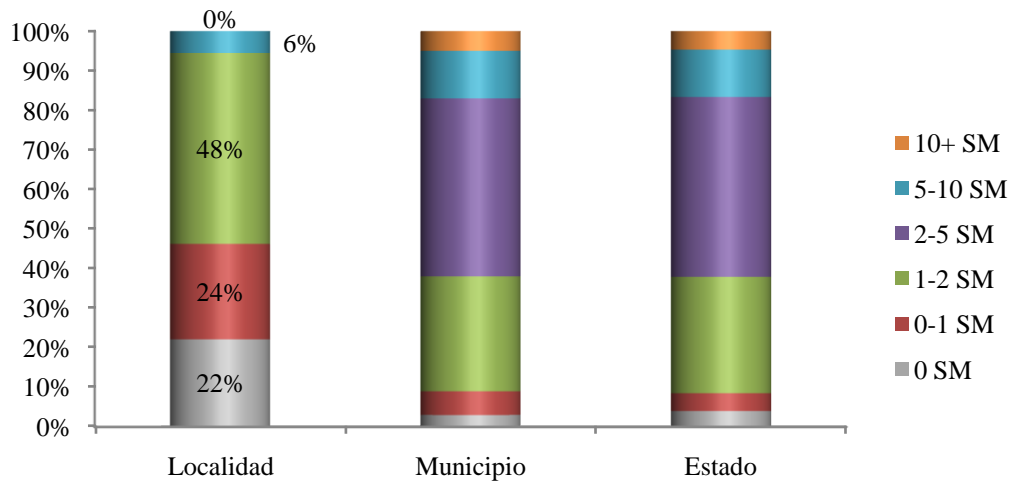
⁷ El Salario Mínimo es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo (Ley Federal del Trabajo, 2012)

⁸ Precio a mayo de 2012.

más Canasta No Alimentaria Rural) asciende hasta \$1,449.26/persona/mes o su equivalente a \$48.30/día/persona. De acuerdo al dato anterior, para una familia de cinco personas, el costo total asciende a \$7,246.3.

Actualmente para que una persona pueda adquirir una canasta básica debería percibir por lo menos 3.3 salarios mínimos mensuales, sin incluir productos como el pago de agua, el transporte, la gasolina, el gas doméstico, la electricidad, entre otros servicios (Del Toro, 2012, citado por El Informador.com.mx).

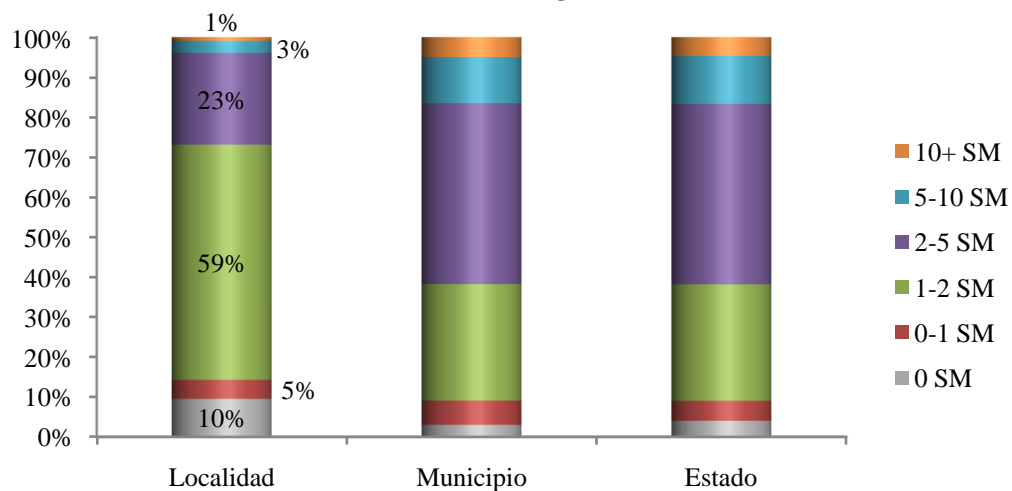
Gráfica 311-7. Distribución de los ingresos en la localidad *El Carrizal*.



Fuente: Modificado de Foro-México.com (2011).

Álvaro Obregón. Se estima que 6 de cada 10 personas, de la POCUP, en la localidad de *Álvaro Obregón*, ganan de 1 a 2 SM. El 20% de ellos tiene un salario que fluctúa de 5 a 10 SM y no se registran trabajadores que tengan un salario mayor o igual a 10 SM (Gráfica 311-8).

Gráfica 311-8. Distribución de los ingresos en la localidad *Álvaro Obregón*.

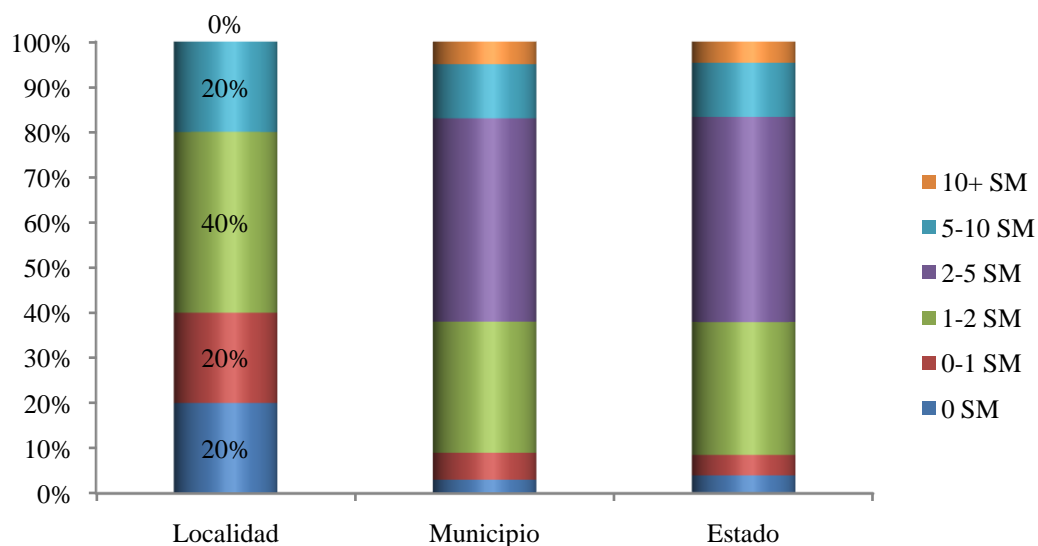


Fuente: Modificado de Foro-México.com (2011).

Los Divisaderos. En esta localidad la mayor parte de la POCUP tiene un salario que fluctúa de 1 a 2 SM (Gráfica 311-9). El problema se acentúa ya que el 40% de esta población tiene una POCUP menor o igual 1 SM.

Al igual que en los restos de los sitios de estudio, no se registra ningún trabajador que tenga 10 o más SM por jornada diaria.

Gráfica 311-9. Distribución de los ingresos en la localidad *Los Divisaderos*.



Fuente: Modificado de Foro-México.com (2011).

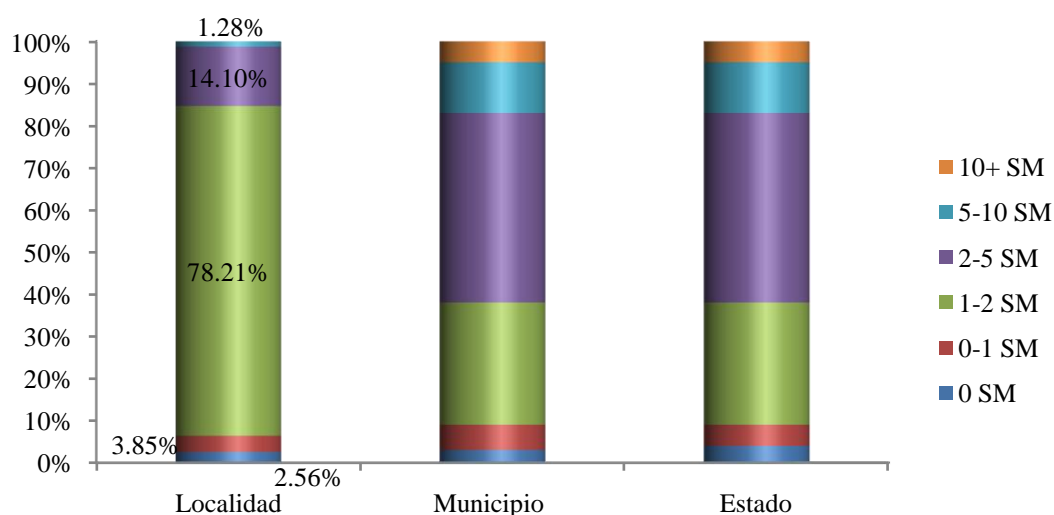
La Trinidad. En esta población la mayoría de sus habitantes (78.21%) tiene un ingreso que fluctúa entre 1 y 2 SM o el equivalente a 62.33 a 124.66 pesos (Gráfica 311-10). A nivel de campo, en entrevista con el comisario de esta localidad, reporta que la mayoría de la POCUP trabaja de manera eventual en las actividades agrícolas que se realizan en el ejido *El Carrizal*. Los salarios que se pagan por esta actividad son de aproximadamente de \$120/día.

Se observa que solo el 1.28% de la población (3 personas), tienen un salario de 5 a 10 SM, y no se reportan trabajadores que tengan un salario por arriba de los 10 SM.

Con relación a los sitios de estudio, y con base a la anterior información, se establece que las localidades se encuentran en situación de *pobreza multidimensional*.⁹

⁹ Pobreza multidimensional: Situación en la que se encuentra una persona cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social, y sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades (CONEVAL, 2012)

Gráfica 311-10. Distribución de los ingresos en la localidad *La Trinidad*.



Fuente: Modificado de Foro-México.com (2011).

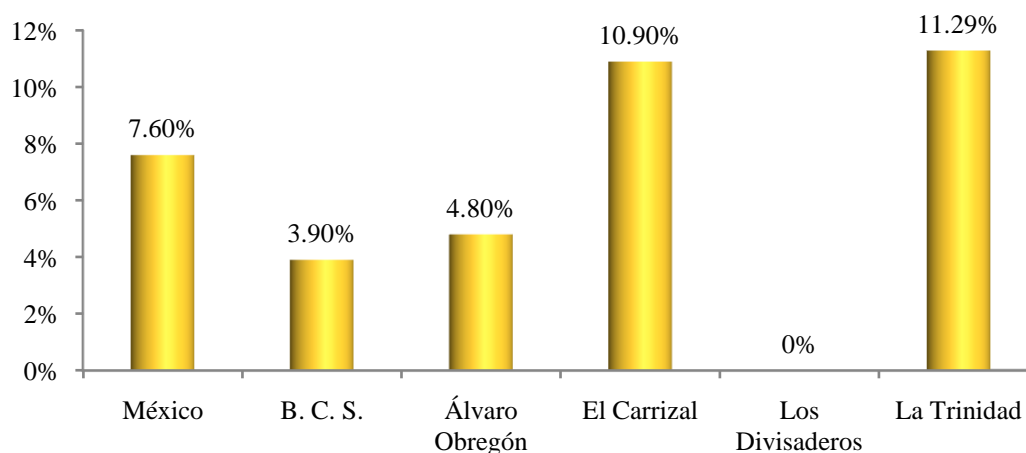
3.1.2 Aspectos sociales

Educación.

En México, el 7.6% de la población de 15 años y más no sabe leer ni escribir. La población analfabeta de B. C. S. es de 3.9%, distanciado a 1.9 puntos del primer lugar (Campeche) (INEGI, 2012a).

De los sitios en estudio, el porcentaje de la población analfabeta mayor o igual de 15 años es de 4.8, 10.9, 0 y 11.29% para las localidades de *Álvaro Obregón*, *El Carrizal*, *Los Divisaderos* y *La Trinidad*, respectivamente (INEGI, 2012a) (Gráfica 312-1)

Gráfica 312-1. Población de 15 años y más analfabeta.

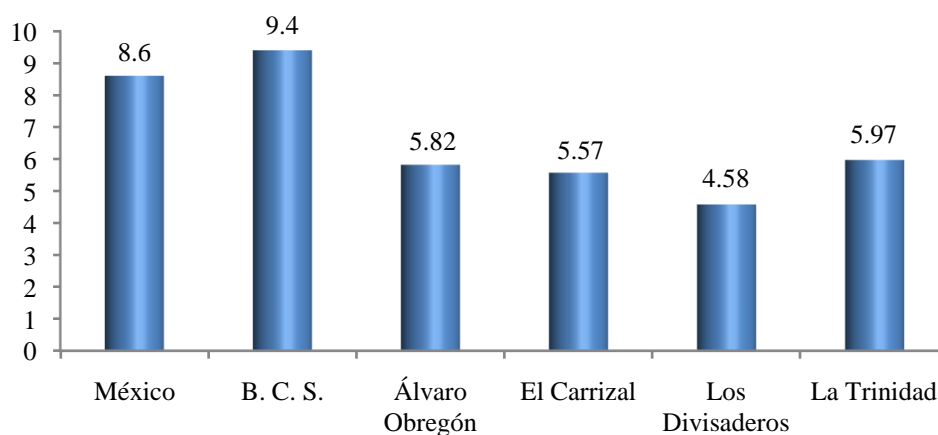


Fuente: Modificado de INEGIa (2012).

Grado promedio de escolaridad. En México el grado promedio de escolaridad, para la población de 15 años y más, es de 8.6. Baja California Sur ocupa el 4º lugar nacional con un promedio de 9.4 (INEGI, 2012a).

En particular, se observó que los sitios de estudio tienen un grado de escolaridad promedio por debajo de la educación primaria. Los resultados fueron: 5.82, 5.57, 4.58 y 5.97, para las localidades de *Álvaro Obregón*, *El Carrizal*, *Los Divisaderos* y *La Trinidad*, respectivamente (INEGI, 2012a) (Gráfica 312-2).

Gráfica 312-2. Grado promedio de escolaridad.



Fuente: Modificado de INEGIa (2012).

Servicios de salud

En el ámbito nacional, B. C. S. ocupa el 7º lugar entre los Estados del país con mayor población derechohabiente a servicios de salud, con un porcentaje de 75.6%, a 5.7 puntos del primer lugar nacional (Colima) (INEGI, 2012a).

A partir del estudio de los *Coefficientes de localización*, que se presentarán a continuación, se mostrarán mayores detalles de esta variable en estudio.

3.1.3 Coeficientes de localización

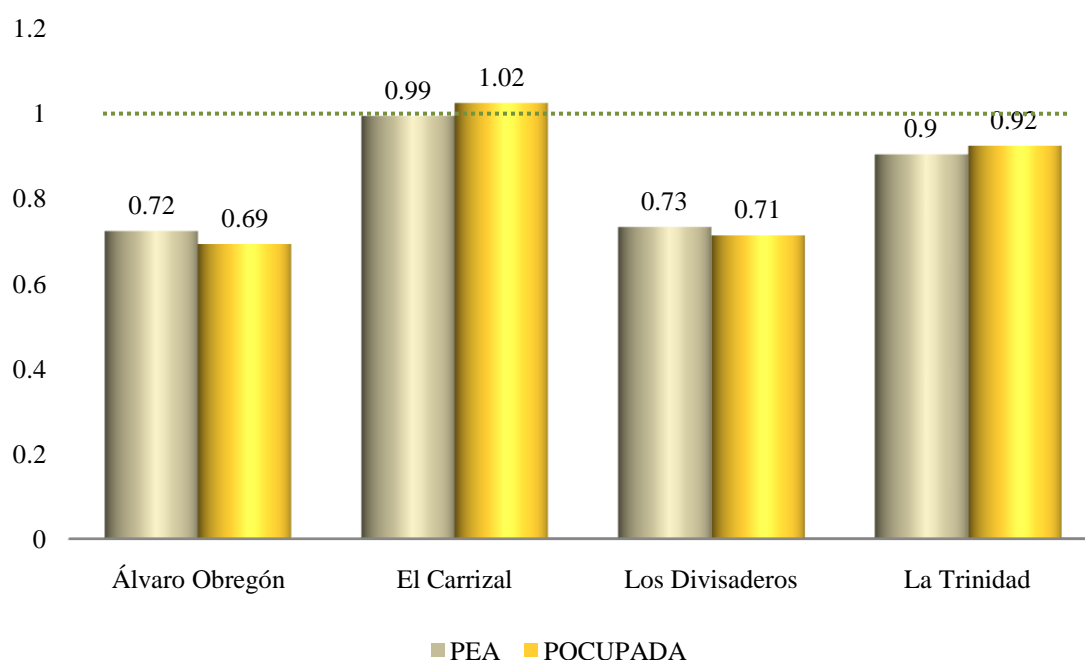
Coeficientes de localización para los indicadores económicos.

Con relación a los sitios de estudio, en la Gráfica 313-1 se observó que ninguna de las localidades con PEA presentó mejores condiciones que el promedio estatal. Esto significa que, en promedio, existe una mayor proporción de la PEA a nivel estatal con relación a la proporción de la PEA presentes en cada una de las localidades en estudio.

En lo que respecta a la POCUP, solo la comunidad de *El Carrizal* presentó ligeramente mejores condiciones en relación con el promedio estatal con un cociente de 1.02.

Este cociente expresa la relación proporcional entre la variable de interés local y la variable de interés estatal. En este caso, se puede decir que existe un 2.00 % más de la POCUP en esta localidad con relación a la POCUP del promedio estatal.

Gráfica 313-1. Coeficientes de localización para los indicadores económicos en los sitios de interés.



Fuente: Modificado de INEGIa (2012).

Coeficiente de localización para los indicadores de educación.

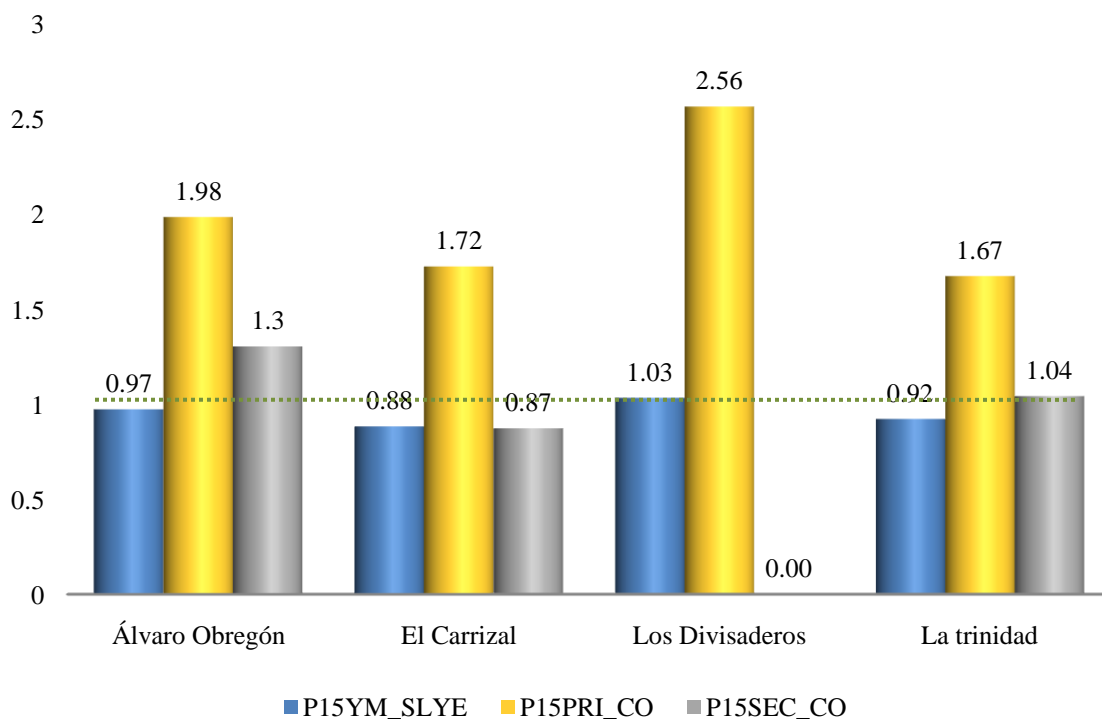
Respecto a las *Poblaciones de 15 años y más que saben leer y escribir* (P15YM_SLYE), se observó que las comunidades de *Álvaro Obregón*, *El Carrizal* y *La Trinidad*, tuvieron un cociente inferior a 1, es decir, estas comunidades comparadas con el Estado están en un nivel por debajo del promedio estatal; mientras que la comunidad de *Los Divisaderos* presenta un valor promedio por encima de este valor con un índice de 1.03. En otras palabras, la proporción de la P15YM_SLYE de esta localidad, es 3.00 % mayor que el promedio estatal.

Por otra parte, en lo que respecta a la *Población de 15 años y más con Primaria Completa* (P15PRI_CO), todos los sitios de estudio presentan mejores condiciones en comparación con el estatal, siendo el cociente más alto para la comunidad de *Los Divisaderos* con un índice de 2.56. Con relación a la *Población de 15 años y más con Secundaria Completa* (P15SEC_CO), las únicas comunidades que tuvieron un índice

superior al estatal fueron las comunidades de *Álvaro Obregón* y *La Trinidad* con 1.30 y 1.04, respectivamente (Gráfica 313-2).

Cabe señalar que en la comunidad de *Los Divisaderos*, los estudiantes que culminaron la instrucción primaria, para acceder a la educación secundaria, su opción inmediata es desplazarse a la comunidad de *San Pedro*, la cual se encuentra a una distancia aproximada de 22 km de esa zona (15 por carretera y 7 km por terracería), dificultando la incorporación de los estudiantes a este nivel de educación, dado los gastos que esto implica para las familias de esa comunidad.

Gráfica 313-2. Coeficiente de localización para los indicadores de educación en los sitios de interés.



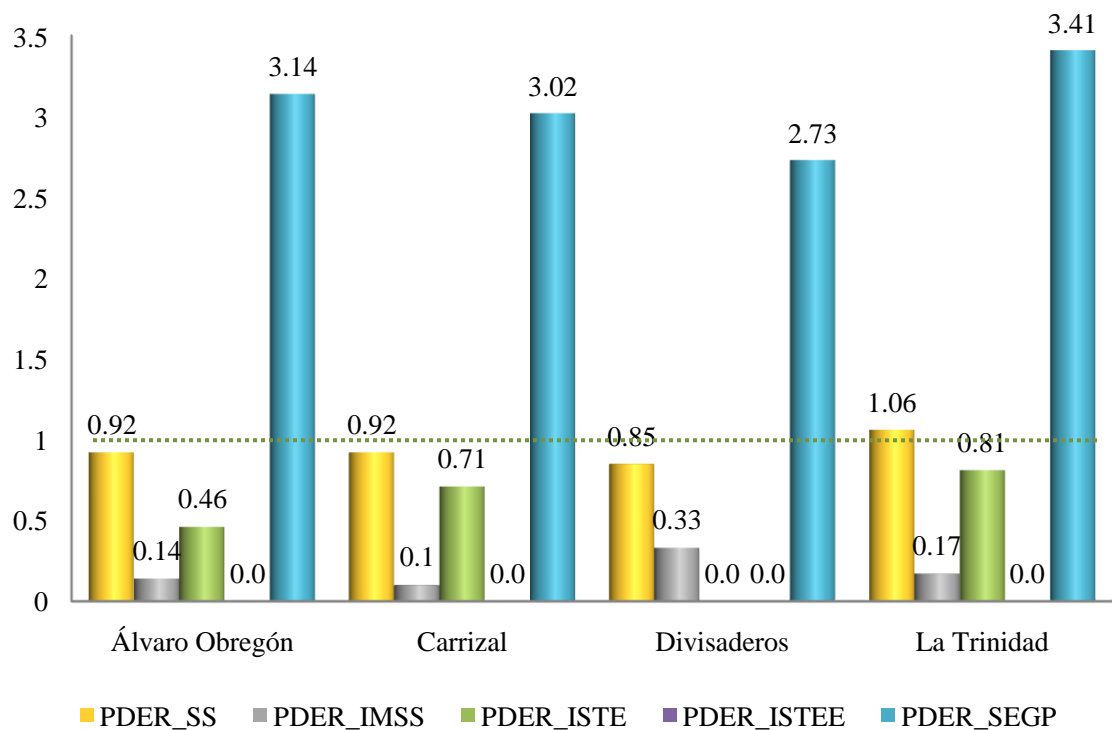
Fuente: Modificado de INEGIa (2012).

Coeficiente de localización para los indicadores de salud.

De acuerdo a los valores observados en la Gráfica 313-3, con respecto a la *Población Derechohabiente a los Servicios de Salud* (PDER_SS), solo la localidad de *La*

Trinidad presenta mejores condiciones en comparación con el promedio estatal. Respecto a las localidades con derechohabientes *al IMSS (PDER_IMSS)*, *ISSSTE (PDER_ISTE)*, e *ISSSTE Estatal (PDER_ISTEE)*, todos estos sitios presentan un coeficiente por debajo del promedio estatal. Sin embargo, con respecto a la *Población Derechohabiente al Seguro Popular (PDER_SEGP)*, todas las comunidades presentaron mejores condiciones con respecto al promedio estatal (Gráfica 313-3). El *Seguro Popular* corresponde a una opción médica para familias y ciudadanos que por su condición socioeconómica no son derechohabiente de las instituciones de seguridad social. Este es un programa desarrollado por la Secretaría de Salud diseñado para los sectores más vulnerables en el país.

Gráfica 313-3. Coeficiente de localización para los indicadores de salud en los sitios de interés.



Fuente: Modificado de INEGIa (2012).

Coefficiente de localización para los indicadores de vivienda.

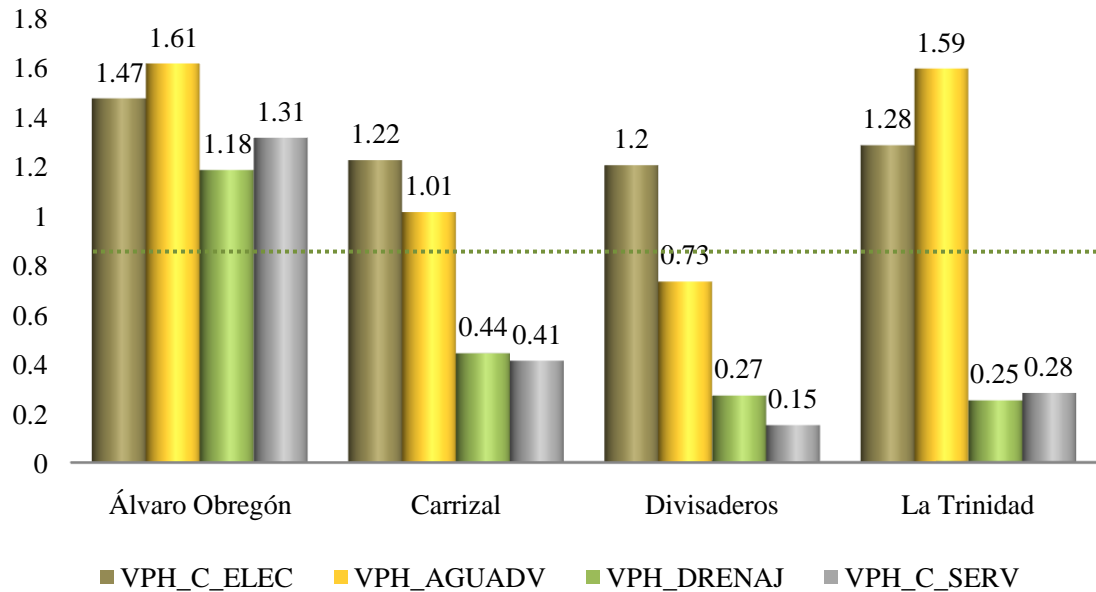
Todas las localidades de los sitios de estudio presentaron mejores condiciones que el promedio estatal en relación con el concepto de *Viviendas Particulares Habitadas que disponen de Luz Eléctrica* (VPH_C_ELEC).

En lo que respecta a las *Viviendas Particulares Habitadas con Agua Entubada* (VPH_AGUADV), las comunidades de *Álvaro Obregón*, *El Carrizal* y *La Trinidad*, reflejaron mejores condiciones comparado con el promedio estatal (1.61, 1.01 y 1.59, respectivamente), a excepción de la localidad *Los Divisaderos* cuyo índice fue de 0.73; es decir, la proporción de las VPH_AGUADV está 27.00 % ($1 - 0.73 = 27\%$) por debajo del promedio estatal (Gráfica 313-4).

Con respecto a las *Viviendas Particulares Habitadas con Drenaje* (VPH_DRENAJ), sólo el ejido *Álvaro Obregón* presentó mejores condiciones en relación con el promedio estatal con un cociente de 1.18; sin embargo, esta situación fue contraria en las localidades de *El Carrizal*, *Los Divisaderos* y *La Trinidad*, los cuales obtuvieron valores por debajo de 1 (0.44, 0.27 y 0.25, respectivamente), lo anterior indica deficiencias en la prestación de ese servicio.

Por último, con relación a las *Viviendas Particulares Habitadas que disponen de Energía Eléctrica, Agua Entubada de la red Pública y Drenaje* (VPH_C_SER), sólo el ejido *Álvaro Obregón* presentó mejores condiciones en comparación con el promedio estatal con un valor de 1.31; mientras que las localidades de *El Carrizal*, *Los Divisaderos* y *La Trinidad*, en la prestación de esos servicios, se encuentran por debajo del promedio estatal (0.41, 0.15 y 0.28, respectivamente).

Gráfica 313-4. Coeficiente de localización para los indicadores de vivienda para viviendas particulares habitadas en los sitios de interés.



Fuente: Modificado de INEGIa (2012).

3.1.4 Distancia al lugar central e infraestructura hidráulica

Otros parámetros analizados para determinar el nivel de equipamiento e infraestructura, así como el potencial de desarrollo de los sitios seleccionados, fueron la distancia de cada localidad a la principal ciudad del Estado (Cuadro 314-1), las obras hidráulicas y su capacidad (Cuadro 314-2).

De acuerdo con esta información se puede observar que los sitios de estudio que presentan mayores problemas son *Los Divisaderos* y *Álvaro Obregón*, debido a que la infraestructura de comunicación es deficiente debido a que no cuentan con carretera pavimentada hasta esas localidades, en tanto la localidad *El Carrizal* ha ampliado su acceso con carretera pavimentada hasta su localidad. En cuanto el acceso a la localidad de *La Trinidad*, esta solo presenta dificultades en épocas de lluvias, ya que la vía de acceso por terracería suele acumularse el agua provocando grandes encharcamientos.

La infraestructura hidráulica en los sitios de estudio también muestra grandes contrastes. Se observó que la localidad de *El Carrizal* presenta la mayor inversión en obras hidráulicas, con un presupuesto total de \$386,961.73, mientras que en *Álvaro Obregón* la inversión fue de \$93,242. Estas diferencias se justifican dado que *El Carrizal* ha desarrollado su actividad económica en la producción agrícola y el origen de la inversión de estas empresas, es tanto nacional como extranjera. Sin embargo, considerando que *Álvaro Obregón* cuenta con más de 6,000 cabezas de ganado (Sánchez, 2007), las necesidades de producción de carne, leche y sus derivados, e incluso las del mantenimiento del animal sugiere mayor atención en las obras de captación de agua. Lo anterior, no es ajeno a la localidad de *La Trinidad*, donde la sequía de los últimos años ha contribuido a la muerte del ganado vacuno, afectando la economía de sus habitantes y al estancamiento o incluso declive de la ganadería en la región. En esta localidad la inversión se llevó a cabo en una obra de bordo de abrevadero con equivalente de \$80,423 y una capacidad de captación de 2,190 m³.

Cuadro 314-1. Distancia al lugar central a partir de los sitios de estudio.

Localidad	Lugar central	Distancia (Km)	Descripción (Km)
<i>El Carrizal</i>	La Paz	50	50 de carretera
<i>Los Divisaderos</i>	La Paz	55	35 de carretera 20 de terracería
<i>Álvaro Obregón</i>	La Paz	35	28 de carretera y 7 de terracería
<i>La Trinidad</i>	La Paz	50	49 de carretera y 1 de terracería

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 314-2. Proyecto de construcción de pequeñas obras hidráulicas (2004-2010).

Localidad	Tipo de aprovechamiento	No. de obras	Inversión promedio (\$)	Impacto promedio en Capacidad de Almacenamiento de agua construida (m3)
Los Divisaderos	Pequeñas presas de mampostería	11	78,357.83	807.61
	Bordo de abrevadero	8	111,046.64	6,692.97
El Carrizal	Bordo de abrevadero	13	84,385.3	11,089.40
	Pequeñas presas de mampostería	2	68,753.18	960
	Ollas de agua	3	64,390.11	3,075
	Bordo de terracería	5	169,433.14	3,774.3
Álvaro Obregón¹⁰	Bordo de abrevadero	1	57,056	---
	Ollas de agua	1	36,186	---
La Trinidad	Bordo de abrevadero	1	80,423	2,190

Fuente: Modificado de CONAGUA (2012).

3.2 Caracterización ambiental

3.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado de García (1998), en la delegación *El Carrizal* se identifican 4 tipos de climas:

- a) BSohw

¹⁰ En esta localidad no se reporta el impacto de la capacidad de almacenamiento de agua construida.

- b) BW(h´)w
- c) BWh(x´)
- d) BWhw

El clima predominante en la delegación es de tipo BWh(x´). **BW** son climas muy secos, desértico, con escasa precipitación tanto en verano como en invierno, las heladas son críticas al presentarse temperaturas en ocasiones bajo cero. El tipo **h**, indica que es un área con clima semicálido con invierno fresco, donde la temperatura media anual está entre 18 y 22 °C. El tipo (x´) indica que existe un clima sub-húmedo con lluvias repetidas todo el año.

Los sitios seleccionados para el estudio de campo, correspondiente a las comunidades de *El Carrizal*, *Los Divisaderos* y *Álvaro Obregón*, poseen un sub-tipo de clima BWhw, BSohw y BWhw, respectivamente (Mapa 321-1).

Tanto la localidad de *El Carrizal* como la de *Álvaro Obregón* poseen un clima árido, semicálido, con una temperatura media anual mayor de 22 °C y lluvias invernales. La temperatura media del mes más frío, de ambos sitios, es menor de 18 °C. Por otra parte, la localidad de *Los Divisaderos* pertenece a un clima árido, semicálido, con temperaturas entre 18 y 22 °C. En este sitio la temperatura del mes más frío es menor de 18 °C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22 °C.

Respecto al extremo sur y norte de la delegación, el tipo de clima que lo caracteriza corresponde al tipo BW(h´)w. En este tipo de clima las lluvias se presentan en verano y un porcentaje de lluvia invernal reducido (del 5 al 10.2% del total anual).

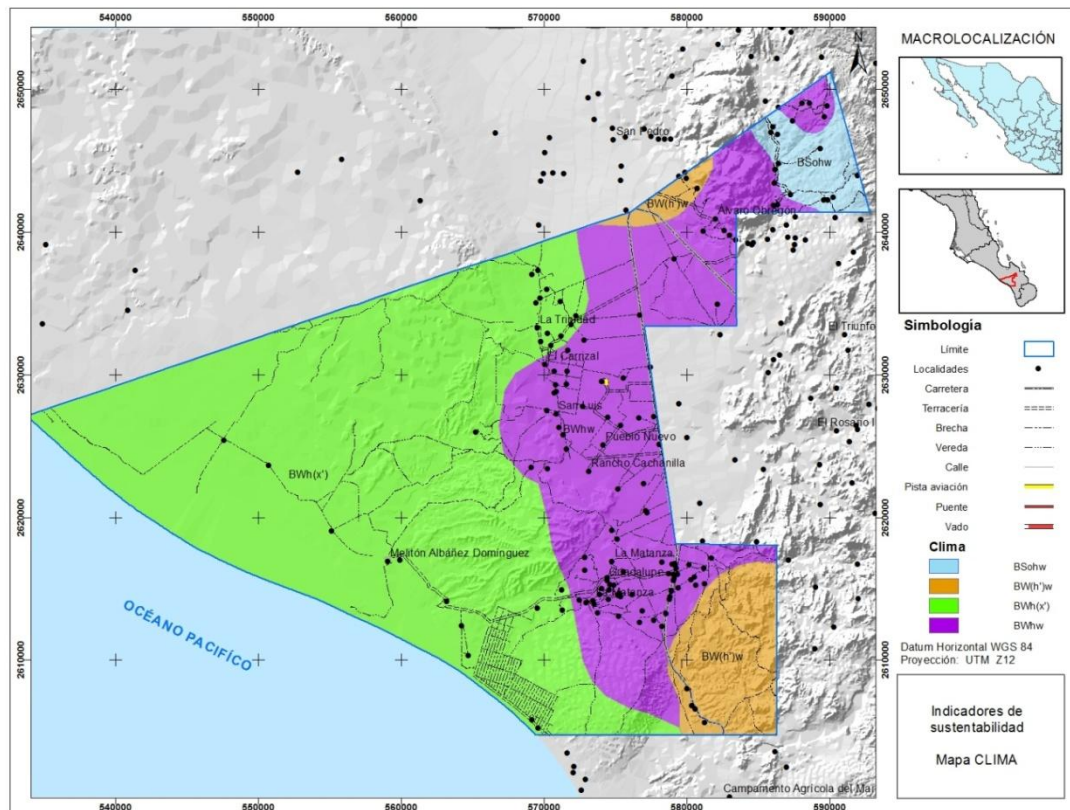
En la zona costera, el clima es seco, desértico, cálido con lluvias en otoño, especialmente entre agosto y septiembre, meses que también se relacionan con la temporada de ciclones.

Esta zona posee un clima con características particulares atribuidas a que la costa del Pacífico está influenciada por la Corriente de California, del Océano Pacífico Norte y por “surgencias”, o ascensos a la superficie de corrientes frías, desde las

profundidades del mar, a causa de la acción restante de los vientos sobre la superficie del mar, especialmente sobre las costas occidentales de los continentes. La Corriente de California es la rama suriana de la gran corriente del Japón, sus temperaturas frías, 13 a 19 °C, producen nubes bajas y neblina. La neblina es un factor importante para plantas y animales en toda la región costera del pacífico, hasta la región de los Cabos, donde se disipa la Corriente de California. En el verano la brisa proviene del mar y evita la presencia de temperaturas excesivas sobre la costa del pacífico y, en especial sobre el desierto de Vizcaíno; lo cual propicia que la costa del pacífico muestre en cuanto a temperatura, características típicamente oceánicas.

En general, el clima del estado puede ser clasificado como de desierto de costa Oeste de baja latitud y su aridez solo se mitiga a lo largo de las altas serranías, en especial al Sur, en la Sierra la Laguna (AMSDA, s/a).

Mapa 321-1. Tipos de clima en la delegación *El Carrizal*.



Fuente: Elaboración propia.

a) Principales variables climáticas.

En el Cuadro 321-1 se muestra la altitud y el promedio anual de las variables climáticas reportadas por las estaciones *El Carrizal* y *Los Divisaderos* ubicadas en la delegación *El Carrizal*, municipio de La Paz, B. C. S. (Ruiz *et al.*, 2006).

En general, se observa poca diferencia en temperaturas en las diferentes estaciones, con máximas que varían de 30.1 a 28.16 °C, mínimas de 14.1 y 15.8 °C y una media de 22.1 y 22.0 °C, respectivamente.

Cuadro 321-1. Promedio anual de variables climáticas de las estaciones *El Carrizal* y *Los Divisaderos* (corridas de 1961 a 2003).

ESTACIÓN	CLAVE	ALTITUD	T. MAX	T. MIN	T. MED	PPT	DCLL
<i>EL CARRIZAL</i>	3077	180	30.1	14.1	22.1	247.9	19.2
<i>LOS DIVISADEROS</i>	3036	490	28.16	15.8	22	396.1	30.7

Fuente: Ruiz *et al.* (2006).

T. MAX = Temperatura máxima; T. MIN = Temperatura mínima; T. MED = Temperatura media; DCLL = No. de días con lluvias; PPT = Precipitación pluvial (mm).

La variable climática que muestra más diferencia entre las dos estaciones corresponde a la precipitación pluvial (Cuadro 321-2 y 321-3), siendo mayor en *Los Divisaderos* con aproximadamente 400 mm anuales, en relación a *El Carrizal* con menos de 250 mm anuales, lo cual se refleja en el número de días de lluvias para ambas estaciones (30.7 vs 19.2, respectivamente); en *El Carrizal* los meses más húmedos transcurren de los meses de agosto a septiembre, a diferencia de *Los Divisaderos* los cuales inician desde el mes de julio y finalizan el mes de septiembre.

Temperatura máxima. De acuerdo a los valores históricos de las variables climáticas corridas por Ruiz *et al.* (2006), agosto es el mes más caluroso del año para ambas estaciones; siendo este valor más alto en la estación *El Carrizal* en relación a la estación *Los Divisaderos* (34.07 vs 31.83 °C, respectivamente) (Cuadro 321-2 y 321-3). De acuerdo a los datos históricos promedio obtenidos, se observa que los meses de julio, agosto y septiembre, están fuera del rango de temperatura máxima

tolerada por la planta (32 °C), según lo establecido por Meza (2003), con 34.8, 34.7 y 34.07 °C, respectivamente. Este no es el caso de la zona de influencia de la estación *Los Divisaderos*, la cual reporta que su temperatura máxima, en su mes más caluroso, no rebasa los 33 °C, lo cual la convierte en una zona con un alto potencial para la propagación de la damiana silvestre, de acuerdo a la definición de áreas potenciales de Meza (2003).

Temperatura mínima media. En relación a las dos estaciones climatológicas, enero es el mes con la temperatura mínima media más baja para *El Carrizal*, en relación con *Los Divisaderos*; ambas estaciones reportan, 9.07 y 10.57 °C, respectivamente. De acuerdo a la información obtenida, ambos sitios reúnen los requerimientos mínimos en la temperatura mínima requerida (mínimo 12 °C) para ser considerados como sitios potenciales para el desarrollo de esta especie, de acuerdo a Meza (2003) (Cuadro 321-2 y 321-3), con 22.1 °C y 15.8 °C, respectivamente.

Temperatura media. La temperatura media anual reportada de ambas estaciones son prácticamente la misma con un valor de 22.0 °C (Cuadro 321-2 y 321-3), cifra similar a la temperatura media promedio en la región sur del Estado. Esta temperatura promedio la convierte en la temperatura ideal para el desarrollo potencial de este recurso en los sitios de estudio.

Precipitación. Cómo se puede observar en el Cuadro 321-2 y 321-3, la precipitación es la variable con mayor contraste entre las dos estaciones, con 247.9 y 396.1 mm para *El Carrizal* y *Los Divisaderos*, respectivamente. Estos valores, también, pueden verse reflejado en el número de días de lluvia reportados para ambas estaciones (30.7 vs 19.2 días, respectivamente), así como por efecto de la altitud, esto es: a mayor altitud mayor precipitación, siendo esta variable mayor en la estación *Los Divisaderos*, en relación a *El Carrizal* (490 vs 180 msnm, respectivamente).

Las lluvias se presentan tanto en verano como en invierno, aunque éstas últimas son de menor importancia. La región sur del Estado es la zona que recibe más lluvias en verano debido a los vientos alisios. Entre ambas estaciones se estima una

precipitación promedio de 320 mm anuales, similar a la estimada en toda la región sur del Estado (350 mm). Estos valores pueden variar mucho de acuerdo a la incidencia de ciclones, que aquí son más frecuente que en el resto del Estado (Z. Flores, 1998, citado por Cariño y Monteforte, 2008).

La información presentada en el Cuadro 321-2 y 321-3, puede resumirse en la Gráfica 321-1 y 321-2, a través de sus climogramas.

Cuadro 321-2. Resumen de las variables climáticas de la estación *El Carrizal* (promedios mensuales corridas de 1961 - 2003).

VARIABLE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. MAX MED (°C)	23.93	25.73	27.43	30.23	31.20	32.67	34.80	34.77	34.07	32.63	28.67	25.03	30.1
T. MIN MED (°C)	9.07	9.13	9.73	11.03	12.43	15.20	20.07	21.07	20.70	17.17	13.00	10.23	14.1
T. MED (°C)	16.53	17.43	18.57	20.63	21.83	23.93	27.43	27.93	27.43	24.90	20.83	17.63	22.1
PPT (mm)	14.5	6.0	2.3	0.7	1.0	0.6	23.1	67.8	79.6	25.7	8.4	18.2	247.9
DCLL	1.7	0.9	0.5	0.1	0.1	0.1	2.3	4.5	4.6	1.7	1.0	1.6	19.2

Fuente: Ruiz *et al.* (2006).

T. MAX = Temperatura máxima; T. MIN = Temperatura mínima;;T. MED = Temperatura media; DCLL = No. de días con lluvias; PPT = Precipitación pluvial (mm).

Cuadro 321-3. Resumen de las variables climáticas de la estación *Los Divisaderos* (promedios mensuales corridas de 1961-2003).

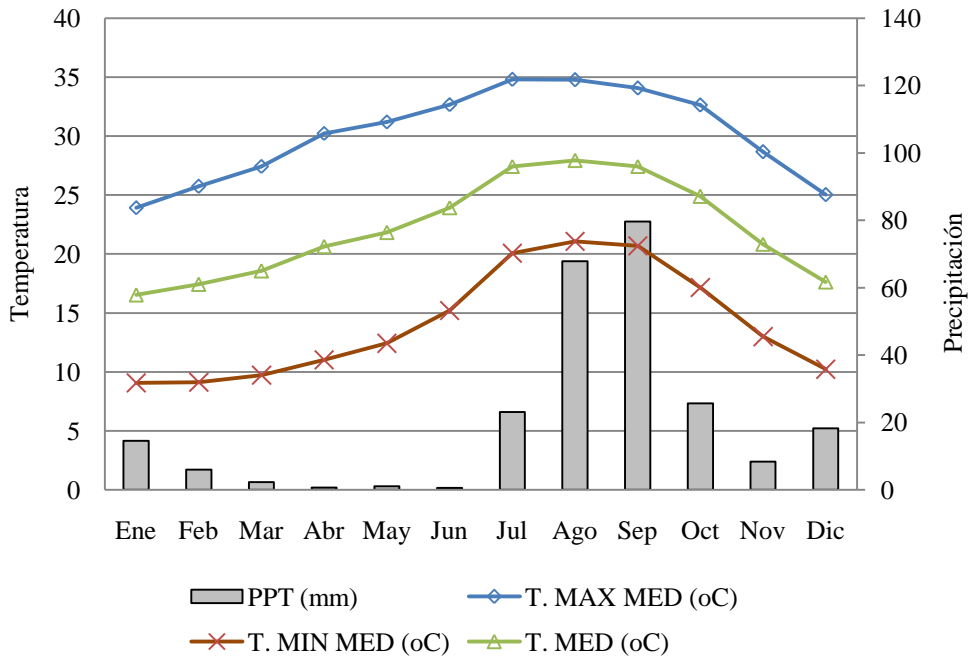
VARIABLE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. MAX MED (°C)	22.37	23.93	25.43	28.43	30.57	32.57	32.70	31.83	31.03	29.57	26.00	23.00	28.1
T. MIN MED (°C)	10.57	10.57	12.73	14.37	17.20	18.53	20.97	20.40	20.20	17.47	15.60	11.27	15.8
T. MED (°C)	16.47	17.27	19.07	21.40	23.90	25.50	26.83	26.23	25.60	23.53	20.83	17.13	22.0
PPT (mm)	16.5	7.0	2.7	0.5	0.8	1.8	52.6	114.0	136.4	32.7	10.0	21.2	396.1
DCLL	2.0	1.1	0.4	0.1	0.1	0.3	4.5	8.2	7.8	2.8	1.3	2.2	30.7

Fuente: Ruiz *et al.* (2006).

T. MAX = Temperatura máxima; T. MIN = Temperatura mínima;;T. MED = Temperatura media; DCLL = No. de días con lluvias; PPT = Precipitación pluvial (mm).

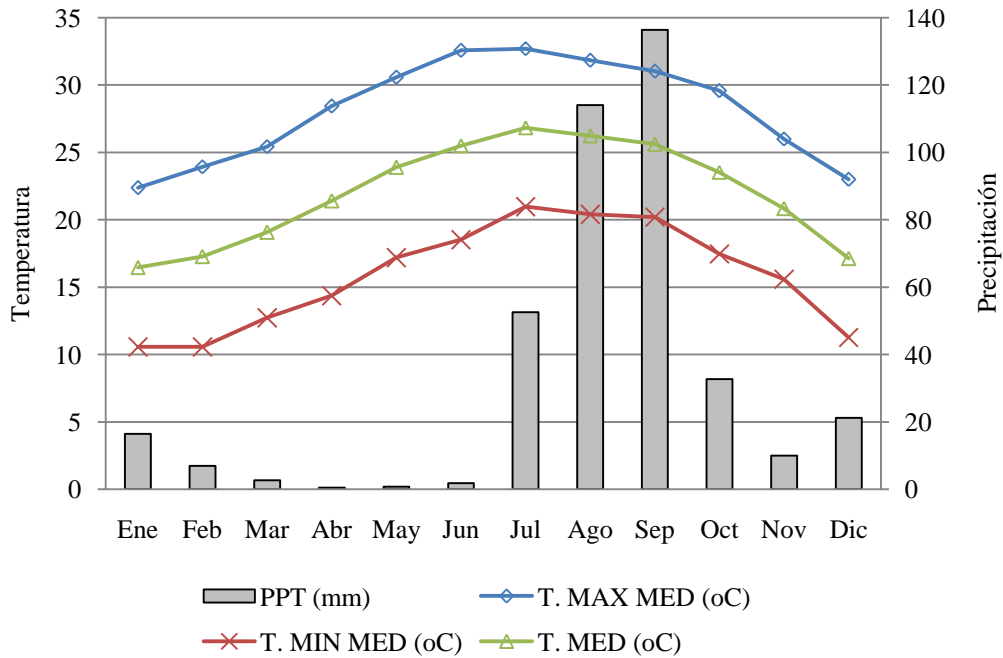
La anterior información se representa gráficamente en las Gráficas 321-1 y 321-2.

Gráfica 321-1. Climograma de la estación El Carrizal



Fuente: Ruiz *et al.* (2006).

Gráfica 321-2 Climograma de la estación Los Divisaderos



Fuente: Ruiz *et al.* (2006).

b) Hidrología

b.1) Hidrología superficial

La delegación “*El Carrizal*” pertenece a la región hidrológica RH06 (Baja California Sur – Este, La Paz) Cuenca A (La Paz-Cabo San Lucas), sub-cuencas d, e y f (Las Palmas, La Paz y A. Datilar), y RH03 (Baja California Suroeste, Magdalena) cuenca A (A. Caracol - A. Candelaria), sub-cuenca d (A. *El Carrizal*) (Mapa 321-2).

Las principales corrientes superficiales drenan, principalmente, hacia el mar. La dirección del drenaje se debe a la presencia de dos fallas geológicas: la falla de *La Paz* y la falla de *El Carrizal*, cuya orientación predominante es de norte a sur, lo que determina el flujo de la corriente.

En B. C. S. no hay ríos, es decir, corrientes permanentes de agua de considerable tamaño, sino arroyos o flujos de agua intermitentes. Los arroyos conducen agua por canales naturales llamados cauces, solo en contadas ocasiones en el año o en ninguna, pero engañan con su sequedad pues cuando se presentan los huracanes, estos son capaces de conducir caudales, descargas o gastos de magnitud extraordinaria (Z. Flores, 1998).

Los principales arroyos de esta delegación son: 1) *El Novillo*. 2) *El Salto*, 3) *Las Tijeras*, 4) *El Plátano*, 5) *San Blas*, y 6) *El Carrizal* (INEGI, 2012b).

b.2) Hidrología subterránea

La recarga de la cuenca de La Paz ocurre principalmente en las elevaciones montañosas ubicadas al este y sureste de la cuenca (*Sierra Las Cruces* y *El Novillo*). La subcuenca *El Novillo* capta más del 50% del total del agua de las lluvias que recarga el acuífero de La Paz, pero además constituye la subcuenca más importante debido a su mayor superficie, tipo de suelo constituido principalmente por depósitos aluviales en las partes planas, y roca ígnea intrusiva fracturada e intemperizada en las zonas elevadas, que forma parte de las principales zonas de recarga (Cruz *et al.*, 2011). La caracterización de las unidades geohidrológicas toma en cuenta dos características trascendentales asociadas con la conducción de los flujos de agua subterránea: porosidad y

permeabilidad. Según la porosidad y la permeabilidad de los materiales litológicos de la zona de estudio (Mapa 321-3), se presentaron las siguientes unidades geohidrológicas:

i) Material consolidado con posibilidades bajas. Este material se encuentra presente en la zona noreste y sureste de la delegación y está compuesto por material rocoso del Cretácico al Reciente (Cruz *et al.*, 2011) sobre lomerío tendido al sur de la delegación (Mapa 321-4) con suelos muy delgados que descansan sobre la sierra (Mapa 321-5).

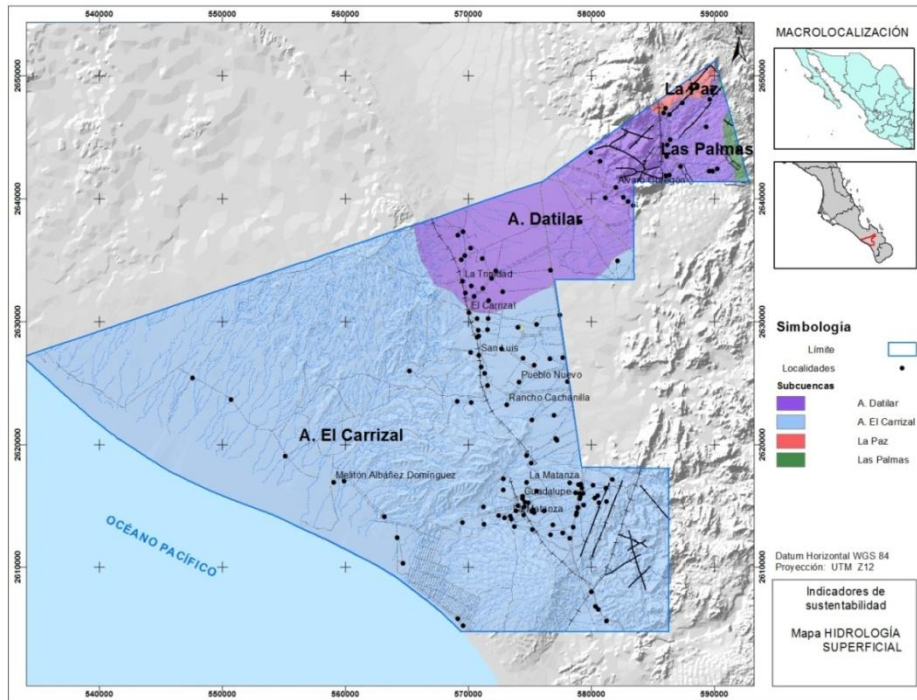
ii) Material consolidado con posibilidades medias. Esta unidad geohidrológica está estructurada con material de porosidad media, tales como las areniscas-conglomeradas sobre suelos pocos desarrollados constituidos por depósitos recientes: aluviones, arena y dunas (Regosol) (Mapa 321-6) con depósitos y rocas del Terciario.

iii) Material no consolidado con posibilidades altas. La unidad geohidrológica está estructurada en su mayoría por gravas y arena que confieren una alta porosidad y permeabilidad. La unidad delimita a la falla *El Carrizal* y está compuesta por material conglomerado y aluvial sobre suelos compuesto de materiales suelto (Regosol) y suelos con contenidos de materia orgánica (Xerosol) (Mapa 321-6) con depósitos del Cuaternario.

iv) Material no consolidado con posibilidades bajas. Está integrado por depósitos lacustre (Mapa 321-6) y depósitos aluviales (Mapa 321-4) sobre suelos con una alta concentración de sales solubles (Solonchak) (Mapa 321-5). Se localiza sobre la llanura deltaica, por la cual se transportan materiales conglomerados para ser vertidos en el mar (Mapa 321-4).

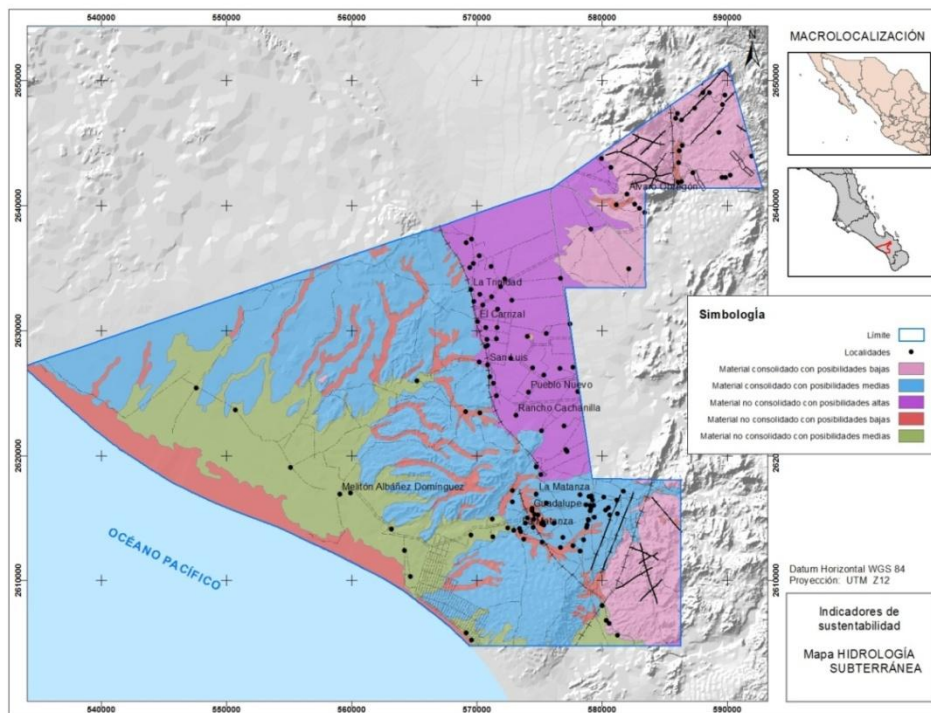
v) Material no consolidado con posibilidades medias. Dentro de esta unidad están clasificados aquellos depósitos aluviales y material conglomerado con una permeabilidad media con depósitos y rocas del terciario. La unidad se observa en las llanuras aluviales y lomerío tendido al noroeste de la delegación (Mapa 321-4) sobre suelos formados a partir de depósitos aluviales recientes en la región costera (Fluvisol) predominando suelos claros pobres en humus, cercanos a la costa (Mapa 321-5).

Mapa 321-2. Hidrografía superficial de la delegación *El Carrizal*.



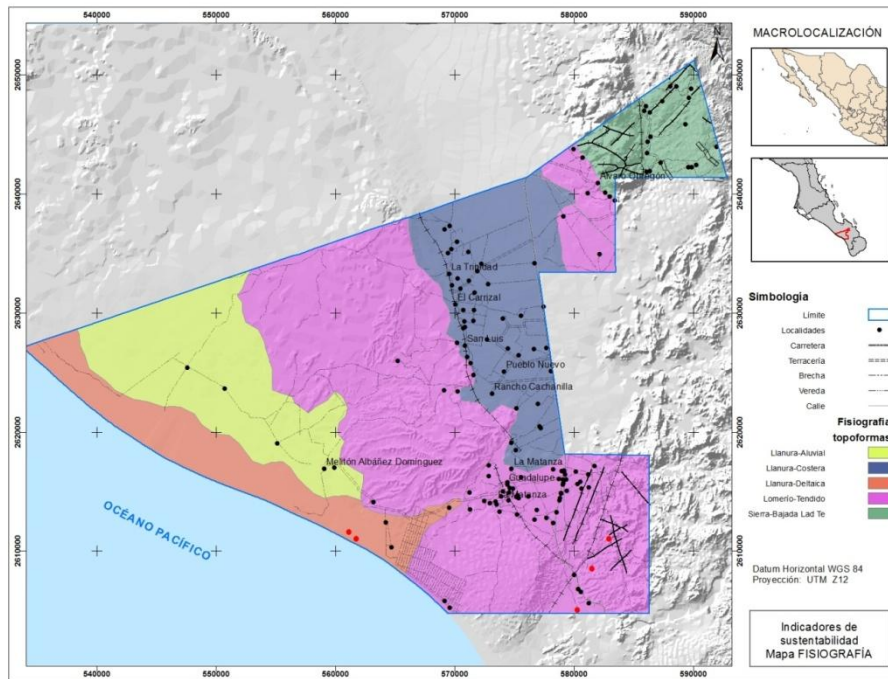
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 321-3. Hidrografía subterránea de la delegación *El Carrizal*.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 321-4. Fisiografía de la delegación *El Carrizal*.



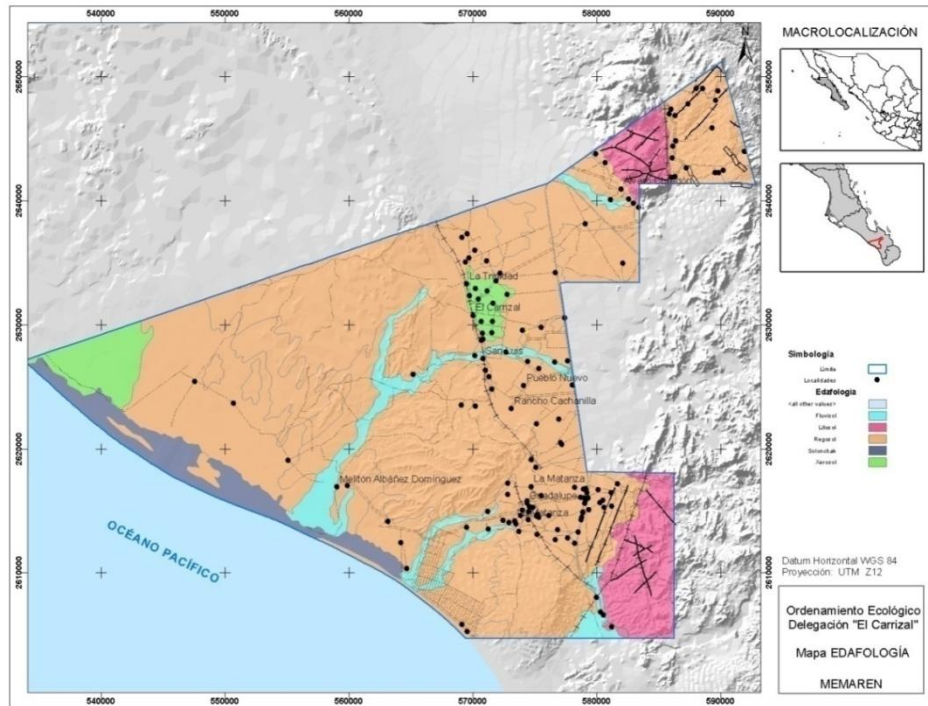
Fuente: Elaboración propia.

c) Geología

De manera general, la geología del valle de La Paz-Carrizal se caracteriza por una secuencia de sedimentos marinos y abanicos aluviales recientes, conformados por conglomerado y sedimentos poco consolidados y no consolidados de arenas, limos y arcillas. Hacia el noreste de la delegación aflora una serie de rocas del Cretácico al Reciente que forman las sierras *Las Cruces* y *El Novillo*. La primera constituida por rocas ígneas intrusivas principalmente de granito y tonalita, y la segunda constituida por gabro (Mapa 321-6)

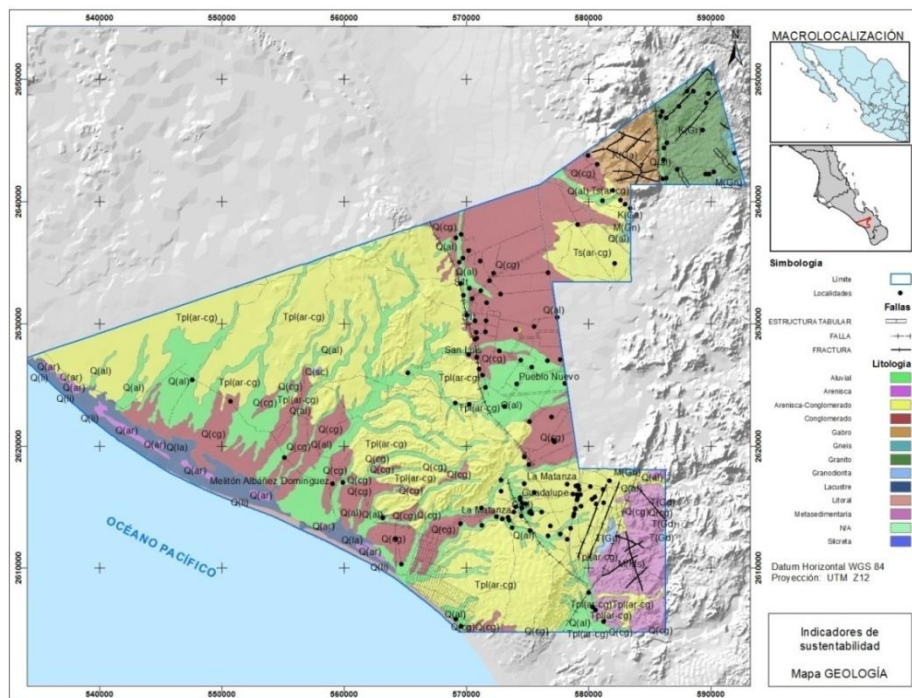
Por esta delegación atraviesa las fallas de *El Carrizal* y *La Paz*. El echado de la falla de *La Paz* es hacia el Este y contiene estratos marinos Pilo-Pleistocénicos levantados y depósitos aluviales continentales en su base (Gaitán, 1986; Aranda-Gómez y Pérez-Venzor, 1997, citado por Puy, 2006).

Mapa 321-5. Edafología de la delegación *El Carrizal*.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 321-6. Geología de la delegación *El Carrizal*.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

Es posible caracterizar a las diferentes comunidades vegetales dentro de cada uno de los tipos climáticos de la zona en estudio (Cuadro 322-1). La vegetación costera se desarrolla en el tipo BW, asignado a los climas áridos y el sub-tipo climático BWh(x'), según la clasificación de Köppen, y corresponde, en su mayoría, a vegetación halófila y matorral sarcocaula, el cual está presente sobre lomeríos y bordes de arroyo, pero principalmente sobre planicies aluviales.

En el sub-tipo climático predomina el matorral sarco-crasicaule, el matorral sarcocaula y la selva baja caducifolia. Esta última se desarrolla sobre pies de monte y lomeríos. Las dos últimas vegetaciones mencionadas también están presente en el sub-tipo climático BW(h^w). Finalmente, para el sub-tipo climático BSohw, la vegetación presente en su totalidad es la selva baja caducifolia (Mapa 321-1 y 321-7).

Cuadro 322-1. Vegetación predominante en la Delegación *El Carrizal* por sub-tipo de clima.

Sub-tipo climático	Vegetación predominante
BWh(x')	Matorral sarcocaula, matorral sarco-crasicaule y vegetación halófila.
BWhw	Matorral sarcocaula, matorral sarco-crasicaule y selva baja caducifolia.
BW(h^w)	Matorral sarcocaula y selva baja caducifolia.
BSohw	Selva baja caducifolia.

Fuente: Elaboración propia.

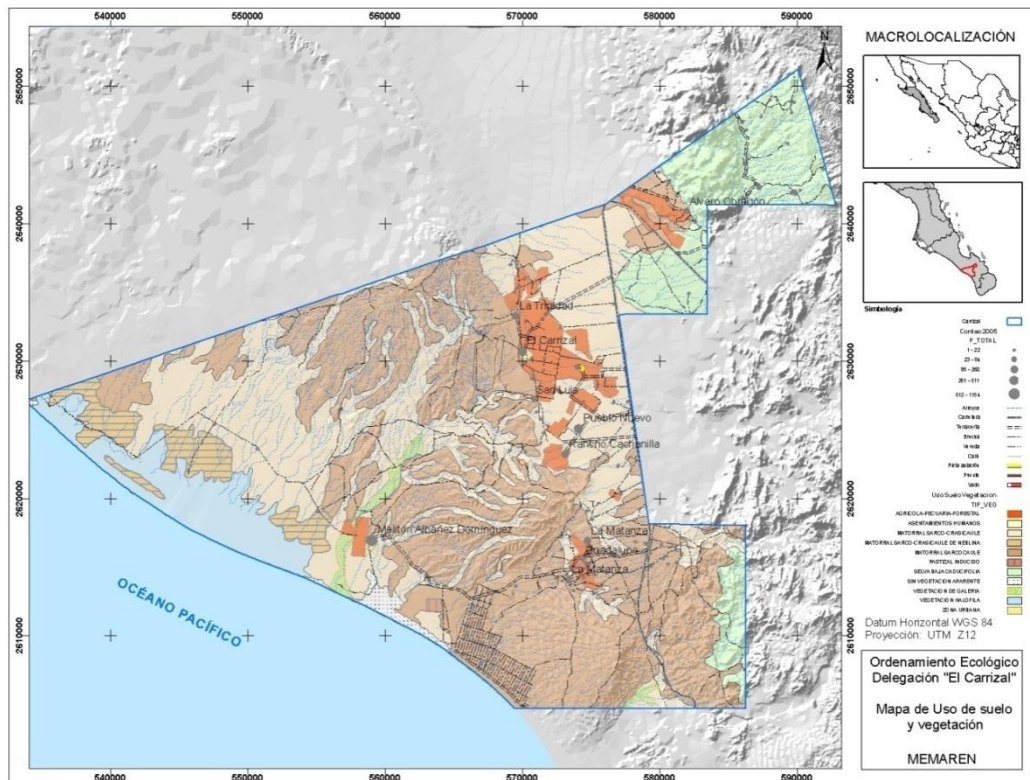
En general la vegetación de B. C. S. presenta un alto índice de endemismo producto de la historia geológica de la península, lo que ha permitido la evolución de especies únicas.

b) Fauna

En la península de B. C. S. se distinguen seis regiones herpetofaunísticas: Californiana, Desierto del Colorado, Desierto del Vizcaíno Norte, Costa del Desierto del Vizcaíno, Área peninsular y Región del Cabo correspondiendo al Estado las dos últimas divisiones (Murphy, 1983, citado por Arriaga, 1994).

Estas son algunas de las especies de mamíferos que podemos encontrar en la zona sur del Estado: la ardilla (*Ammospermophilus leucurus*); el conejo del desierto (*Sylvilagus bachmani*); el coyote (*Canis latrans*); la liebre (*Lepus californicus*); el mapache (*Procyon lotor*); el gato montés (*Lynx rufus*); el venado bura (*Odocoileus hemionus*); y la zorra gris (*Urocyon cinereargenteus*). En lo que respecta a las aves, son representativas de esta región: la paloma alas blancas (*Zenaida asiática*) y la paloma huilota (*Zenaida macroura*) (Arriaga, 1994).

Mapa 321-7. Mapa de uso de suelo y vegetación de la delegación *El Carrizal*.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Paisaje

Las características de los paisajes de B. C. S. están condicionadas por su posición geográfica tropical, por el carácter montañoso de gran parte del territorio..., por la circulación atmosférica del Océano Pacífico, su carácter peninsular, así como por la influencia de la corriente fría oceánica de California (González *et al.*, 2003).

Desde los primeros trabajos publicados sobre la climatología de la Península de Baja California se reconoció la influencia que los mares adyacentes tienen sobre ésta (Blake, 1935; Hastings y Turner, 1965; García y Mosiño, 1968; Markham, 1972, citados por Salinas *et al.*, 1991).

González *et al.* (2003) establecen que la existencia de montañas condiciona el descenso de la presión atmosférica y la temperatura e influye en otras variables físico-químicas lo que hace que en las montañas se desarrollen paisajes diferentes a los de las llanuras próximas, con asociaciones de suelos, flora y fauna específicas.

La disposición de las montañas en el territorio siguiendo el eje de la Península se convierte en una limitante importante para la circulación regional de los vientos y la relación entre el Mar de Cortés y el Océano Pacífico y condiciona la diferenciación de los suelos, la vegetación natural y los patrones del uso del suelo.

La circulación de los vientos y las corrientes marinas es el mecanismo subyacente que genera el increíble ecosistema de Baja California y el Mar de Cortés (Oasis Marino, 2000).

3.3 Caracterización agrosocial

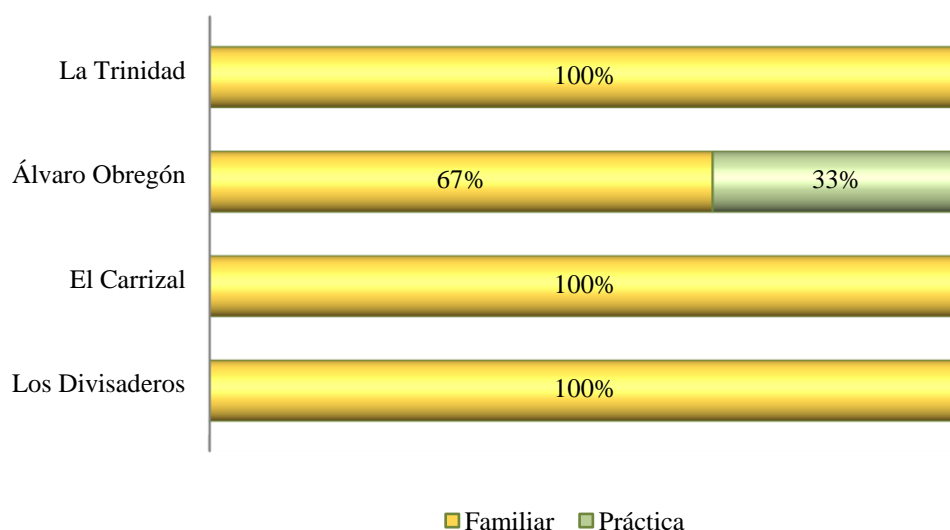
3.3.1 Análisis de variables asociadas al capital cultural y capital político.

Las versiones que a continuación se presentan, son parte de la experiencia y de la visión de los actores claves entrevistados de cada uno de los sitios estudio.

3.3.1.1 Origen de la técnica para el manejo de la damiana silvestre.

Respecto al origen del conocimiento que se tiene sobre el manejo en el aprovechamiento de la damiana silvestre, se encontró que los actores claves de las localidades de *Álvaro Obregón*, *El Carrizal* y *La Trinidad* aprendieron la técnica por herencia familiar; mientras que para la localidad de *Álvaro Obregón*, este origen correspondió al 67% de los entrevistados y el 33% de esta población, adjudica el origen a la experiencia adquirida en el campo (Gráfica 3311-1).

Gráfica 3311-1. ¿Cómo aprendió la técnica de manejo de la damiana silvestre (corte, transporte, secado y empacado)?

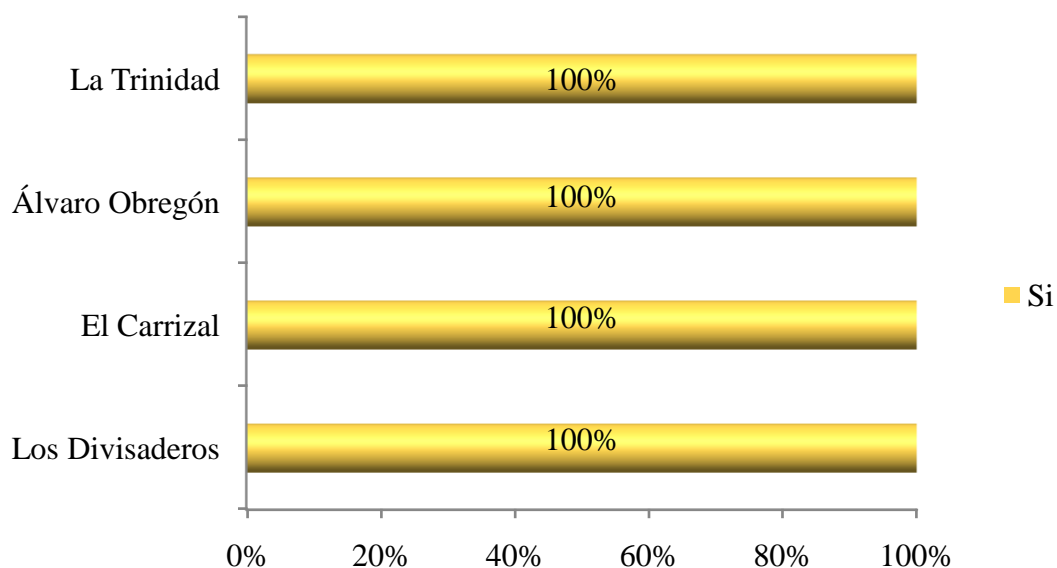


Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.2 Importancia de la transmisión del conocimiento de padres a hijos.

Un factor importante para la perpetuación de la técnica es la disposición de las personas para transmitir el conocimiento a las siguientes generaciones. Al respecto, el 100% de los entrevistados de todas las localidades en estudio, afirman que consideran importante transmitir el conocimiento a la siguiente generación (Gráfica 3312-1).

Gráfica 3312-1. ¿Considera importante transmitir el conocimiento a la siguiente generación?

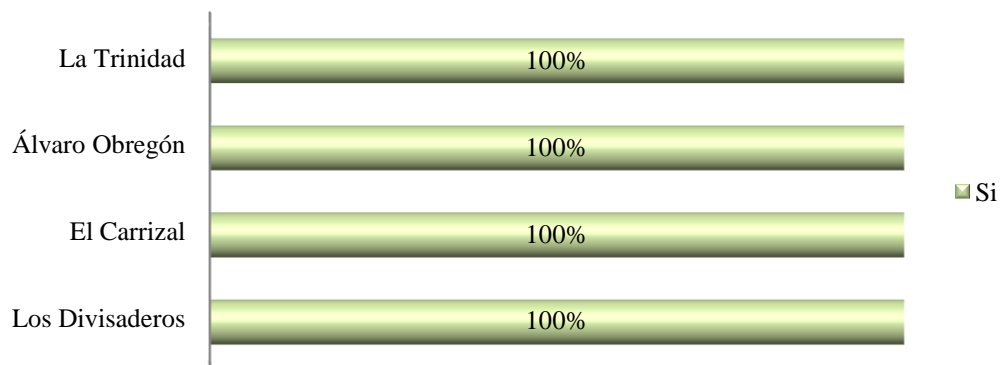


Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.3 Transmisión del conocimiento en la comunidad, medios para llevarlo a cabo y personas que reciben esta información.

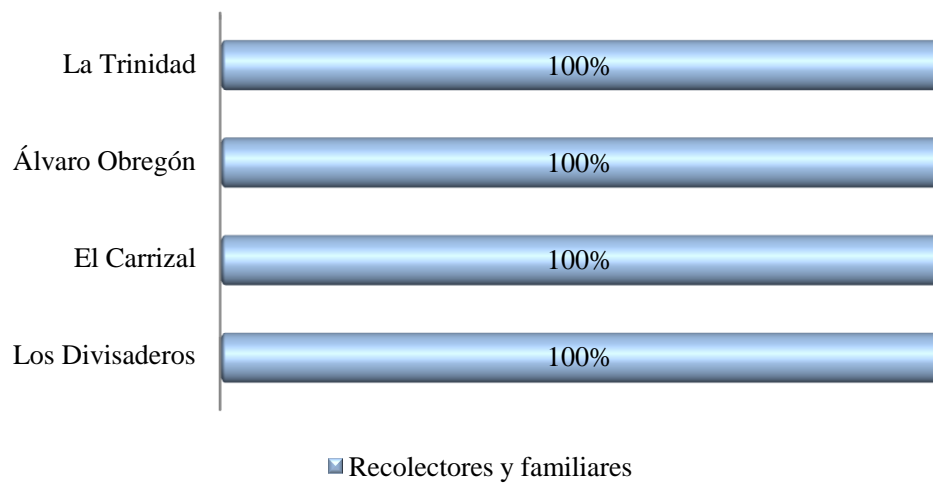
De acuerdo a lo comentado por los entrevistados de los sitios en estudio, el 100% de ellos establece que en la actualidad se transmite la información referente al manejo de la damiana silvestre (Gráfica 3313-1). Esta información se transmite a los recolectores y a los familiares (Gráfica 3313-2) y los medios empleados para llevarlo a cabo son: practicando en el campo (100% en *Álvaro Obregón*, *La Trinidad* y *Los Divisaderos*) y compartiendo experiencias (100%, en *El Carrizal*) (Gráfica 3313-3).

Gráfica 3313-1. ¿Comparte usted sus conocimientos sobre el manejo de la damiana?



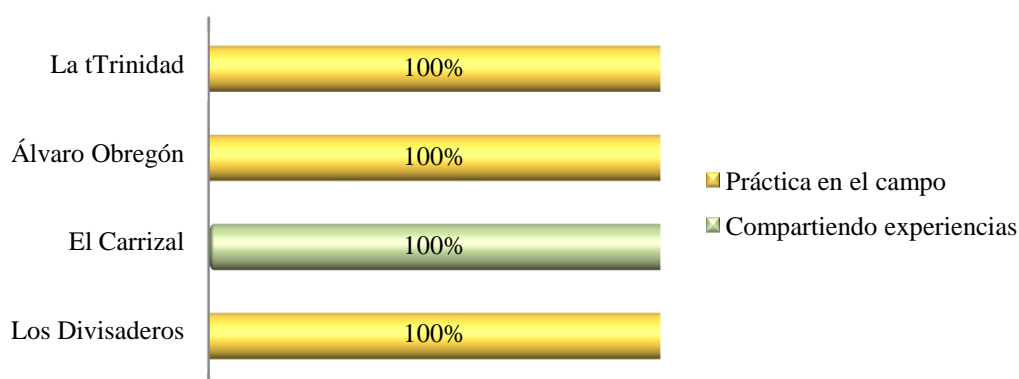
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 3313-2. ¿Con quién(es) comparte usted la información?



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 3313-3. Medios que se utilizan para transmitir el conocimiento.

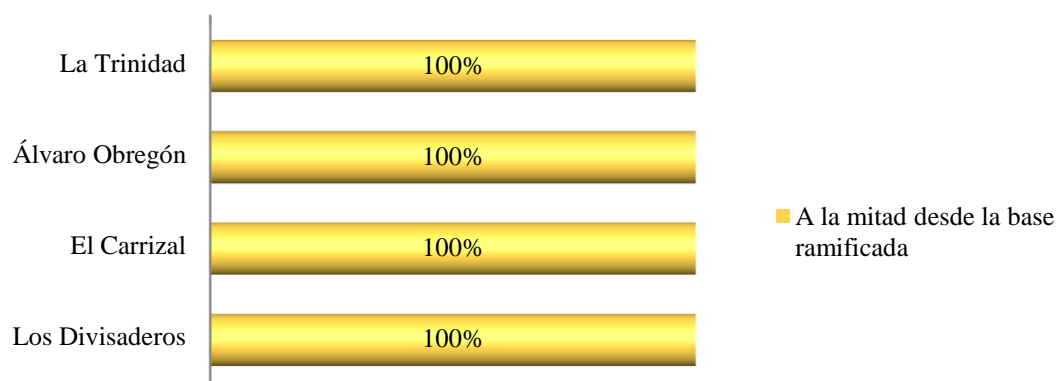


Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.4 Técnica de corte.

Con relación a la forma de llevar a cabo el corte, el 100% de los entrevistados de las tres localidades, establecieron que siguen como patrón de referencia cortar la planta a la mitad desde la base ramificada (Gráfica 3314-1). La explicación tiene sentido común: 1) Cortarla por debajo de este nivel reduce la capacidad de la planta para recuperarse y sobrevivir a la agresión, y por lo tanto, de regenerar material vegetativo para el siguiente ciclo; y 2) por que no representa un estímulo económico para el recolector, ya que por debajo de ese nivel no hay suficiente material vegetativo disponible para su venta.

Gráfica 3314-1 Forma para llevar a cabo el corte de la damiana.



Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.5 Características de una planta en madurez de cosecha.

La Norma Oficial Mexicana NOM-007-RECNAT-1997 define la *madurez de cosecha* como el conjunto de características específicas de cada planta, que determina el momento adecuado para realizar el aprovechamiento en forma sostenible.

Las entrevistas reflejaron una alta coincidencia entre las tres localidades respecto a las características vegetativas que debe poseer una planta de damiana con madurez de cosecha. Estas variables se representan en el Cuadro 3315-1.

Cuadro 3315-1. Características vegetativas de una planta en madurez de cosecha.

VARIABLE	Los Divisaderos	El Carrizal	Álvaro Obregón	La Trinidad
El tamaño de la planta no es una variable determinante	100%	100%	100%	100%
Verde oscuro	100%	100%	100%	100%
Olor concentrado	100%	100%	100%	100%
Pegajosa	100%	100%	100%	100%
Frondosa	100%	100%	100%	100%
Tallo rojizo	50%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.6 Factores y consecuencias de la inestabilidad de las poblaciones de damiana silvestre.

La disponibilidad de agua a través de la lluvia es la limitante fundamental para esta y el resto de las actividades productivas en el Estado. Pero también existen otros factores que repercuten y acentúan los problemas en el campo, en términos generales, de acuerdo a lo percibido por los entrevistados de las cuatro localidades, los tres principales factores son: 1) El sobrepastoreo, 2) El corte clandestino, y 3) Mala aplicación de la técnica de corte (Cuadro 3316-1).

Los únicos sitios que aún conservan poblaciones de damiana en cantidades para aprovechamiento, son aquellas que están protegidas del ganado bovino mediante cercos. Ante la escasez de agua, el ganado en esta zona tiene que recurrir a otras fuentes no tradicionales de alimentación como es el caso de la damiana silvestre. Dadas la ausencia de lluvia en el Estado, la situación económica de los ganaderos y la falta de alternativas alimenticias para el ganado, consecuentemente, se ejerce una presión en las decisiones de los productores, quienes buscan mejores condiciones de vida, hasta el punto de que en algún momento también estos sitios protegidos del ganado sean ocupados para pastoreo provocando potencialmente el detrimento de estas poblaciones silvestres.

Otro elemento de impacto en la estabilidad de las poblaciones de damiana, es el uso desmedido de los sitios de aprovechamiento debido a la falta de control en el uso de los mismos. Los entrevistados reportan que es una práctica común la introducción de recolectores de la zona sur del Estado en los sitios reservados para los comunitarios de las localidades en estudio e incluso esto también se presenta entre los propios recolectores de estos sitios. Dado lo anterior, las plantas reciben hasta dos podas en un lapso no mayor de dos meses afectando su capacidad de recuperación y, en consecuencia, limitando la disponibilidad de material vegetativo para el próximo periodo de corte. En esta región, el primer corte se realiza en el mes de noviembre, posterior a las primeras lluvias, y el segundo corte en el mes de febrero, una vez transcurrida la segunda etapa de lluvia, conocidas localmente como *equipata*.

Por otra parte, se infiere una relación entre la técnica de corte y el excesivo corte. Ambas variables puede explicarse por una razón: al factor económico vinculado con la insatisfacción de las necesidades del recolector.

Finalmente, los entrevistados le confieren al viento un efecto dañino sobre las hojas de la planta y sobre las propiedades atractivas de este recurso en el mercado. El viento y el frío producen los siguientes daños en la planta:

- a) alteraciones en el metabolismo celular de las plantas;
- b) severa deshidratación celular;
- c) alteración de las membranas celulares e;

d) inhibición de la capacidad fotosintética.

Lo anterior, produce en su conjunto, cambios en la tonalidad de las hojas (amarillas) reduciendo, en consecuencia, la resistencia de las hojas a las corrientes de aire. En consecuencia, la planta no solo pierde hojas, sino que también, le confiere a las mismas una tonalidad amarilla. Dicha condición, provoca que el mercado pierda interés en la demanda de este recurso o en el mejor de los casos, los precios que se pagan por este recurso son excesivamente bajos.

Una de las limitantes con mayor variabilidad como causante de la inestabilidad de las poblaciones de damiana silvestre, fue el *excesivo corte*. Esta variable fue elegida como la principal causante en la localidad de *La Trinidad*. Este sitio posee un agostadero de uso común de 7,180 ha destinado para la alimentación del ganado bovino. Sobre esta superficie se desarrolla una de las variedades de damiana con mayor demanda en el Estado; sin embargo, la presencia del ganado y la falta de control en la cosecha de este recurso natural han puesto en riesgo la estabilidad de las poblaciones de damiana silvestre.

Cuadro 3316-1. Factores considerados causantes de la inestabilidad en las poblaciones de damiana, excluyendo la lluvia.

LIMITANTES	El Carrizal	Los Divisaderos	Álvaro Obregón	La Trinidad
Sobrepastoreo	1	1	1	2
Corte clandestino	2	--	2	6
Mala aplicación del corte	3	3	5	3
Corte posterior a una época sin o poca lluvia	5	4	4	4
Excesivo corte en épocas anteriores	4	2	3	1
El viento	--	5	--	---

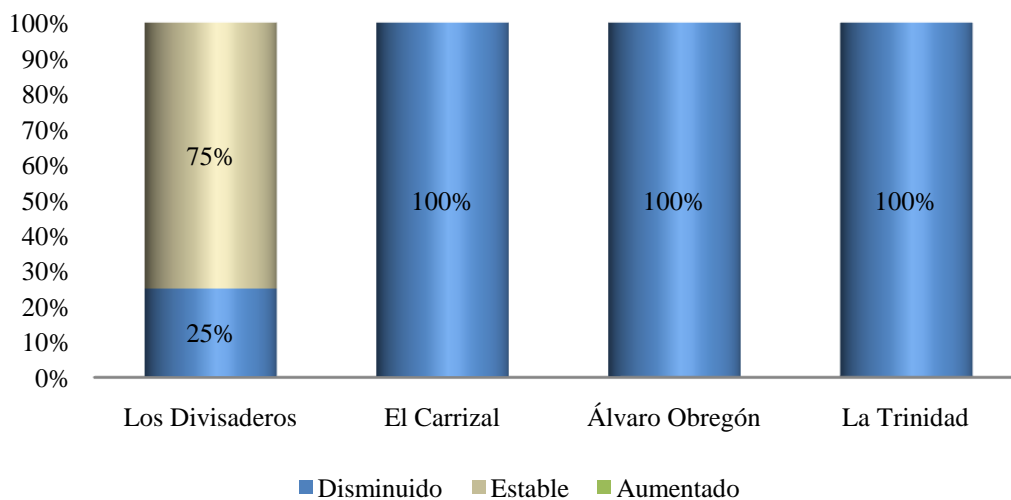
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.7 Condición actual de las poblaciones de damiana.

El 100% de las personas entrevistadas en las localidades de *El Carrizal*, *Álvaro Obregón* y *La Trinidad*, comentan que las poblaciones de damiana silvestre han

disminuido. Esta percepción solo es válida en el 25% de los entrevistados de la localidad *Los Divisaderos*; mientras que el 75% de los actores claves entrevistados de esta comunidad, opinan que las poblaciones de damiana están estables (Gráfica 3317-1). Esta condición se explica porque una de las poblaciones de damiana silvestre aprovechadas por esta localidad se encuentran sobre la *Sierra El Novillo*, un cuerpo rocoso compuesto de *rocas gabroicas* cuya altura es de 970 msnm (Z. Flores, 1998) de difícil acceso para los comunitarios y el ganado bovino.

Gráfica 3317-1. Estado en la que se encuentran las poblaciones de damiana desde la percepción de sus actores claves.



Fuente: Elaboración propia.

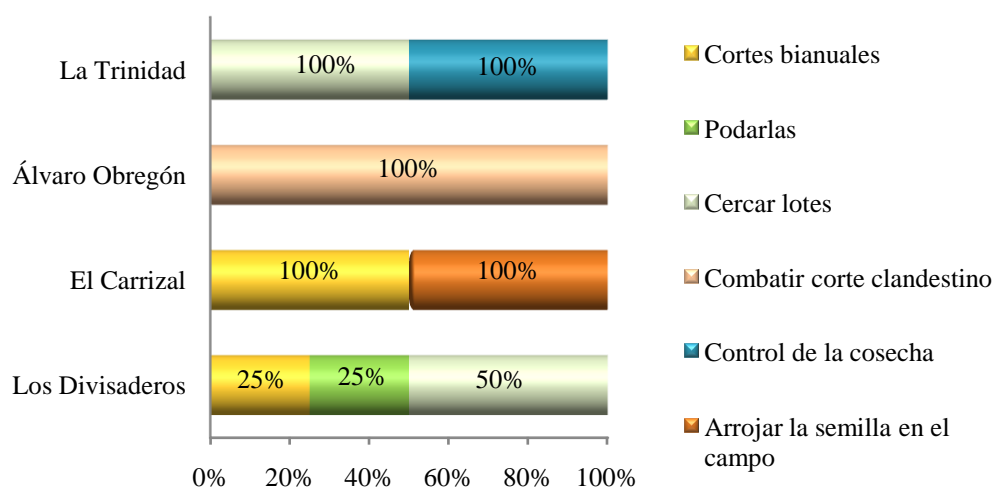
3.3.1.8 Recomendaciones para una buena cosecha.

De acuerdo a la problemática percibida por los actores claves con respecto a las potenciales formas para mejorar el estado de las poblaciones de damiana silvestre, en la localidad de *Álvaro Obregón*, el 100% de los entrevistados considera que para alcanzar el objetivo propuesto es necesario, en primera instancia, controlar el uso clandestino de este recurso. En la localidad de *El Carrizal*, se establece que la mejor alternativa es efectuar podas bianuales, es decir, alternar el uso de los sitios, cortando plantas un año y el otro no; así también se sugiere llevar a cabo el proceso de extracción de la hoja y secado de las mismas en los sitios de corte para arrojar las semillas en sus sitios de origen y así incrementar el tamaño de las poblaciones de este arbusto. En la localidad de

Los *Divisaderos*, el 50% de los entrevistados comenta que cercar los lotes para protección del ganado es una buena opción; el 25% sugiere efectuar podas en las plantas para estimular su crecimiento; y el restante (25%), sugiere efectuar cortes bianuales. Finalmente, los actores claves entrevistados de la localidad *La Trinidad*, el 100% sugiere cercar lotes para resguardar el recurso, así como evitar el excesivo corte mediante el control de su cosecha (Gráfica 3318-1).

Al respecto, la NOM-007-RECNAT-1997, señala, como observancia general, que para que los recursos forestales no maderables alcancen un buen rendimiento, el aprovechamiento debe ser uniforme sin intervenir, como mínimo, en el 20 % de las plantas para propiciar su regeneración; se debe excluir las plantas fenotípicamente sobresalientes, con el objeto de favorecer la regeneración y el mejoramiento de la especie; y en los años de baja producción, deberá reducirse la recolección, dejando en cada planta, cuando menos el 50 % de los órganos reproductores que favorezca la reproducción sexual.

Gráfica 3318-1. Recomendaciones para mantener las poblaciones de damiana con buena producción.



Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.9 Volumen promedio recolectado y precio por kilogramo de hoja seca.

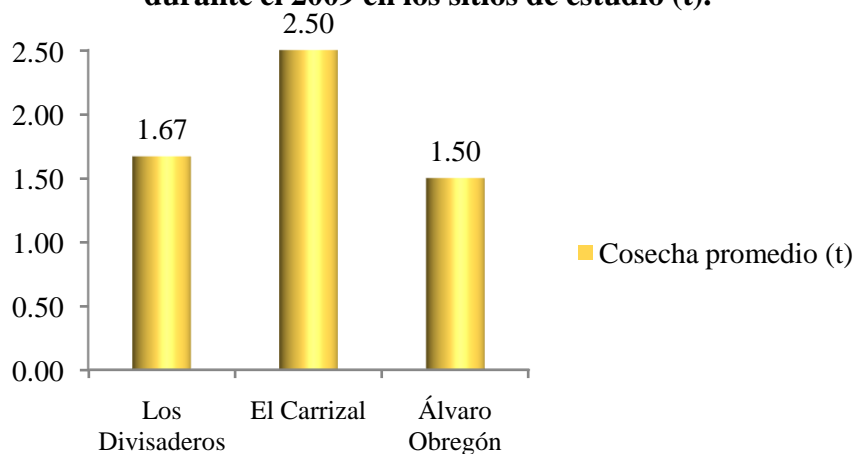
Los entrevistados reportan que la última cosecha, a partir de la fecha, fue durante el 2009, adjudicada por la falta de lluvias en la zona. Las toneladas recolectadas se

reportan en la Gráfica 3319-1. Cabe mencionar que las cantidades cosechadas, en sitios como en *Los Divisaderos* (sierra *Los Novillos*), dependen del número de personas que estén dispuestas a cosechar el recurso, dado los riesgos y esfuerzos que implica escalar la sierra. Por sus características orográficas, este sitio de recolección se ha convertido en una barrera natural para acceder al recurso tanto para el hombre como para el ganado bovino. Para la comunidad de *La Trinidad* no se reportan cosechas de damiana.

El precio que se pagó por el recurso fue de 30, 20 y 32 pesos, para las localidades de *Los Divisaderos*, *El Carrizal* y *Álvaro Obregón*, respectivamente. Este valor suele fluctuar de manera considerable (Cuadro 33110-1), sin embargo, generalmente, su valor está condicionado por el intermediario, dada la condición de pobreza del recolector y su escaso poder de negociación.

Por lo general, los recolectores carecen de información de mercado y sus vínculos con los intermediarios o agentes comerciales son limitados.

Gráfica 3319-1. Cosecha promedio de damiana durante el 2009 en los sitios de estudio (t).



Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.10 Origen, función, estructura y eficiencia de la cadena de comercialización

Con referencia a los primeros intermediarios comercializadores de damiana silvestre en el Estado, los entrevistados reportan su origen a partir de los años 70's. La venta de este recurso tenía como destino la ciudad de *La Paz* y el medio que se utilizaba para

movilizarlo a este sitio era mediante tracción animal. Durante los años 80's, al facilitarse las vías de acceso a las comunidades rurales del Estado con la conclusión de la carretera transpeninsular, los intermediarios encuentran oportunidades de venta para este recurso, incrementando su movilización en términos comerciales. Fue a partir de los 90's cuando esta actividad empieza a masificarse e impactar en la economía de los comunitarios dentro de un contexto de apertura hacia el mercado global. Actualmente, los entrevistados reportan la presencia de dos intermediarios, uno de ellos originario de esta entidad federativa y el otro del Estado de Sinaloa, ambos con residencia en la ciudad de *La Paz*. La función principal de estos intermediarios es la de facilitar la logística comercial para este recurso y la de fungir como agentes de contacto con los agentes de los mayoristas. Sus principales clientes se encuentran en la ciudad de *Guadalajara* y el *Distrito Federal*.

Otras de las funciones de estos agentes es el de abastecer, en algunos casos, de las herramientas de trabajo y de los medios necesarios para movilizar a los recolectores a los sitios de aprovechamiento. Cabe señalar que los intermediarios foráneos, en ocasiones, financian a los intermediarios locales para que estos no interrumpan con esta actividad productiva.

Una vez que se recolecta la damiana tratada en el campo, esta es almacenada en costales, previa supervisión del agente mayorista, también es pesada y transportada por servicio de mensajería por vía terrestre hacia los destinos anteriormente mencionados.

La damiana que es enviada a la ciudad de México se concentra en la central de abastos de esta ciudad, donde se industrializa y se distribuye a las tiendas naturistas asociadas al mayorista. Los productos son tanto para venta nacional como para venta en el extranjero.

Con referencia a la composición de la estructura de la cadena comercial, se distinguen tres diferentes niveles de comercialización: 1) la primer cadena está conformada por cuatro niveles: el recolector líder, el agente comercializador, el mayorista, y el detallista; 2) la segunda cadena está compuesta por tres niveles: el agente comercializador, el mayorista y el minorista; y 3) la tercer cadena sólo se compone de

un nivel: el minorista (Cuadro 33110-1). Esta última forma de asociación es menos común, pero de mayores beneficios para el recolector.

En la primer cadena el consumidor llega a pagar cerca de 6,000% por arriba del precio original; en la segunda, el incremento llega a alcanzar niveles cercanos a 3,000%; mientras que para el tercer caso, el precio se incrementa en niveles cercanos a los 2,000% (Cuadro 33110-1).

Como se puede observar en el Cuadro 33110-1, es significativa la diferencia entre los precios de venta de los extremos de la cadena. Estas diferencias se explican, básicamente, debido a la falta de capacidad de gestión de los recolectores y a la forma en que organizan la producción los minoristas. Estos suelen producir líneas con presentaciones que contienen pequeñas cantidades (gramos o libras), elevando considerablemente su precio y, en consecuencia, la rentabilidad del negocio. Por su parte, entre los factores que empobrecen el precio de la damiana en el campo están: c) el escaso o nulo poder de negociación de los recolectores; d) la falta de información de mercado; y e) la falta de control sobre la cadena de comercialización del recurso.

Cabe mencionar que el incremento en los precios en cada uno de los eslabones de la cadena no refleja necesariamente los niveles de rentabilidad de esta actividad productiva, sino el incremento de los precios desde el recolector hasta el consumidor ya que los costos por almacenamiento y transportación desde la península hacia el mercado meta son elevados.

Es común que los recolectores se sientan explotados por los intermediarios, pero esta es una condición que también ellos comparten al negociar con los mayoristas.

Los intermediarios locales también han encontrado dificultades en el desarrollo de esta actividad productiva debido a su escasa infraestructura para transportar y almacenar el recurso; a la falta de capital; a los riesgos que trae consigo tratar con un producto cuyas propiedades se alteran fácilmente dadas las altas temperaturas de la región; y a la falta de actitud, compromiso y responsabilidad de algunos recolectores para ofertar un producto con las especificaciones convenidas previamente, aunado a que la damiana es

un producto que, por sus características físicas, ocupa demasiado volumen y concentra poco peso, incrementado, consecuentemente, los costos de transportación.

Con respecto a la eficiencia de los canales de comercialización, por cada \$100 que se generan en la cadena comercial por la venta de hojas secas de damiana, para el *nivel 4* de comercialización, \$1.37 corresponde al recolector, \$2.75 al recolector líder, \$4.12 al intermediario, \$11.00 al mayorista, y \$80.75 al minorista. Para el *nivel 3*, \$2.79 corresponden al recolector, \$4.18 al intermediario, \$11.15 al mayorista, y \$81.88 al minorista. Finalmente, en el *nivel 1*, \$28.57 corresponden al recolector y \$71.43 al minorista (Gráfica 33110-1).

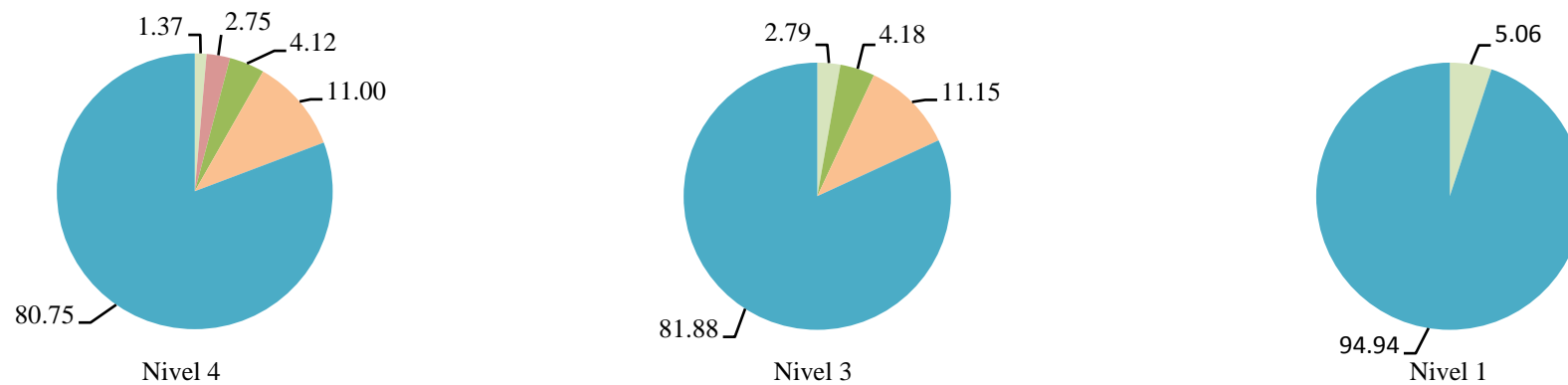
Como se puede observar, el recolector alcanza los mejores beneficios cuando el recurso se comercializa directamente con el minorista. Se debe analizar cómo hacer llegar el producto al destinatario final, dado que la utilización del canal adecuado mejorará la eficiencia de las ventas. Cuanto más largo sea la cadena comercial, menores serán los beneficios para el recolector. Sin embargo, la eficiencia del canal de comercialización del recolector no se debe de medir, necesariamente, por la longitud del canal de comercialización ya que habrá dentro de la cadena comercial intermediarios que permitirán expandir los contactos en el mercado, así como aquellos intermediarios que, por su tecnología, sean más eficientes de lo que el recolector puedan hacer de manera independiente, estableciendo con esto una alianza.

Cuadro 33110-1. Canales tradicionales de comercialización para el aprovechamiento de damiana silvestre en la delegación *El Carrizal* e incremento porcentual en los precios de venta por kilogramo de hoja seca a partir del precio base (PB).

	RECOLECTOR		RECOLECTOR LÍDER		INTERMEDIARIO		MAYORISTA		MINORISTA		CONSUMIDOR
Nivel 4	PB \$15	-->	100% \$30	-->	200% \$45	-->	700% \$120 ¹¹	-->	5,773% \$881 ¹²		↑
Nivel 3	PB \$30	----->			50% \$45	-->	300% \$120	-->	2,836% \$881		
Nivel 1	PB \$80	----->								1,775% \$1,500 ¹³	

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 33110-1. Ingresos por la venta de \$100 de hojas secas de damiana para cada uno de los niveles de comercialización.



¹¹ Fuente: Intermediario local.

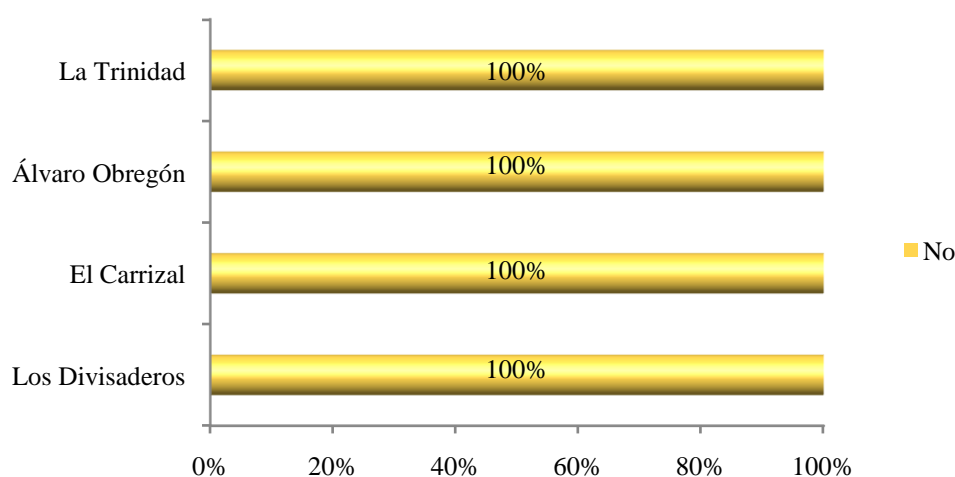
¹² Fuente: Mercado Libre (2012). Valor promedio: \$400/lb o su equivalente a \$881/kg de hoja seca (2.20 lb * \$400 = \$881.05).

¹³ Fuente: Tienda minorista en la ciudad de La Paz, B. C. S. El precio corresponde a un producto cuya presentación consiste en 6 bolsas con 5 g de hoja seca de damiana con empaque y etiquetado.

3.3.1.11 Formas de convenio entre intermediario y recolector

En cuanto a las formas de legalizar los convenios entre intermediarios y recolector, en el estudio se observó que no existe, en ninguno de los sitios en estudio, un medio por escrito que legalice las transacciones entre ambas partes (Gráfica 3321-1). En este sentido, los convenios son verbales, situación que no solo es perjudicial para el recolector quien no tiene un amparo sobre los que se conviene de manera verbal, sino que también el intermediario no tienen la total certeza que los recolectores hayan cosechado el recurso en los términos o condiciones exigidas por el mismo.

Gráfica 3321-1. ¿Existe un contrato que legalice y proteja a ambas partes durante la negociación?



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a precios asignados para la venta de damiana silvestre, este fluctúa dependiendo de la demanda que exista en el mercado del producto y de la variedad de damiana que exista en la zona. Estos precios y las distintas formas de asociación se observan en el Cuadro 3321-1: a) recolectores asociados – recolector líder – intermediario; b) recolectores independientes – intermediario; c) Club El Carrizal – recolectores asociados – recolector líder – intermediario; d) recolectores independientes – minoristas; y e) asociación comunitaria – intermediario.

a) Recolectores asociados – recolector líder – intermediario. Esta forma de convenio funciona bajo la iniciativa de un recolector líder quien contrata a

recolectores de su propia localidad. En esta forma de convenio, el recolector líder paga un precio de \$3 por kilogramo de materia verde sin responsabilizar ni exigir condición alguna al recolector más que la entrega del producto. Posteriormente, el recolector líder continua con el proceso para el manejo de la planta y se enlaza con el intermediario quien le paga una cantidad aproximada de \$30 por kilogramo de hoja seca.

b) Recolectores independientes – intermediario. Este enlace es la forma más representativa de convenio para esta actividad productiva. Bajo esta modalidad el intermediario paga una cantidad aproximada de \$30 por kilogramo de hoja seca. El producto es recogido en la casa de los recolectores y transportado por el intermediario para posteriormente continuar con las negociaciones con el agente del mayorista.

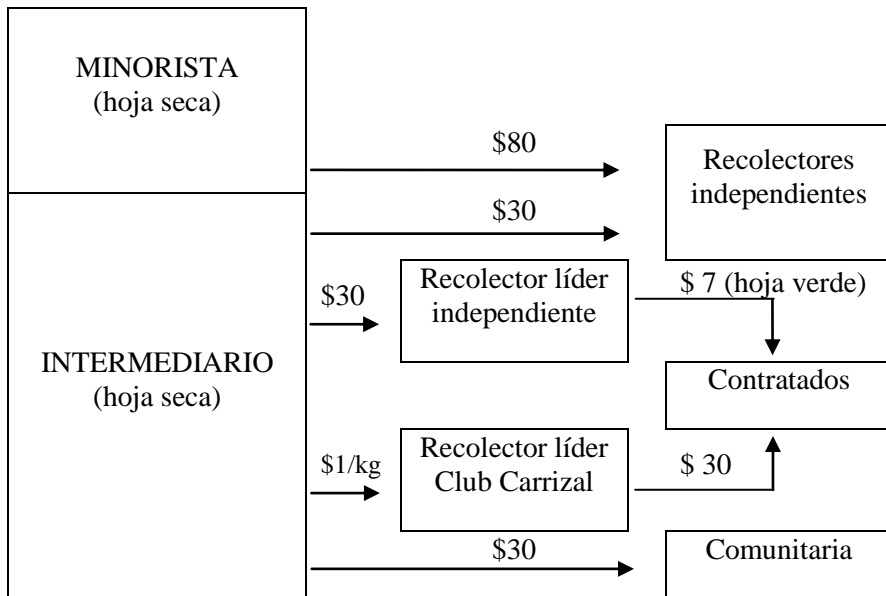
c) Club El Carrizal – recolectores asociados – recolector líder – intermediario. En esta forma de asociación el intermediario solicita al líder recolector reclutar los recolectores necesarios para cosechar la damiana que se encuentra en los lotes baldíos de la empresa *Club El Carrizal*. Bajo esta modalidad, la empresa faculta al jefe de cuadrilla de esa empresa para organizar a los recolectores durante la temporada de cosecha. En este sentido, el intermediario paga un bono de \$1 al recolector líder por cada kilogramo de hoja seca obtenida de la producción y los recolectores reciben \$30 por cada kilogramo del recurso.

d) Recolectores independientes – minoristas. Otra manera de llevar a cabo los convenios es mediante el contacto de un minorista de esta entidad con los recolectores independientes. Esta forma de sociedad es menos frecuente, pero es la que mejores ingresos le otorga al recolector. El precio de venta establecido fue de \$80 por kilogramo de hoja seca.

e) Asociación comunitaria – intermediario. Finalmente, algunos habitantes de *Los Divisaderos* se asocian para aprovechar la damiana que se encuentra en la *Sierra El Novillo*. El trato se lleva a cabo con el intermediario quien cierra el proceso con el

agente del mayorista. El precio de venta fijado por el intermediario al recolector es de aproximadamente \$30 por kilogramo de hoja seca.

Cuadro 3321-1. Precios por kilogramo de hoja seca o de hoja verde para la venta de damiana silvestre.

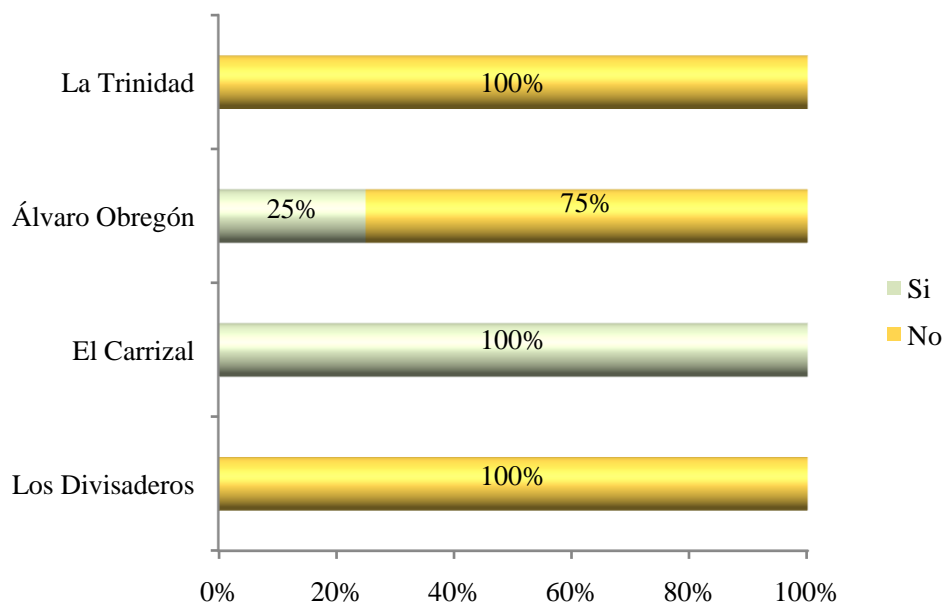


Fuente: Elaboración propia

3.3.1.12 Conocimiento por parte de los recolectores respecto a programas que mejoren el aprovechamiento de la damiana silvestre

Los actores claves entrevistados, en los sitios de *Los Divisaderos* y *La Trinidad*, afirman no conocer algún programa que impulse el desarrollo del aprovechamiento de la damiana silvestre en su región, a excepción del 100% de los entrevistados de la localidad *El Carrizal* y el 25% de los entrevistados de *Álvaro Obregón* quienes tienen conocimiento del mismo (Gráfica 3322-1). La información que se tiene al respecto es en relación a un taller sobre el manejo de la damiana silvestre y del programa de CONAFOR consistente en la formación de una cadena productiva con esta actividad productiva.

Gráfica 3322-1. ¿Tiene conocimientos sobre programas o proyectos que impulsen esta actividad productiva?

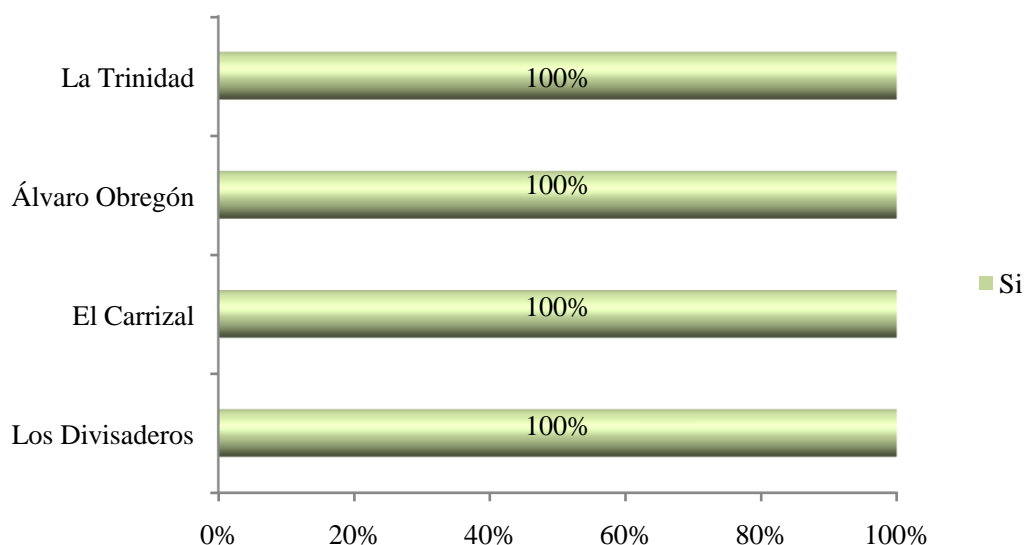


Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.13 Conocimiento por parte del recolector respecto a regulaciones relacionadas con el aprovechamiento del recurso.

De acuerdo a lo que se aprecia en la Gráfica 3323-1, el 100% de todos los entrevistados del estudio, afirmaron tener referencia de las normas relacionadas con el aprovechamiento de la damiana silvestre. Este conocimiento está en relación con el permiso que se le otorga al propietario del lote para aprovechar o rentar el sitio donde se encuentra el recurso y el permiso para movilizar el recurso desde su origen hasta su destino. Sin embargo, se desconocen las especificaciones del contenido de la Norma Oficial Mexicana (NOM-007-RECNAT-1997) para aprovechar racionalmente este recurso.

Gráfica 3323-1. ¿Tiene conocimientos sobre normas o leyes que regulen esta actividad productiva?

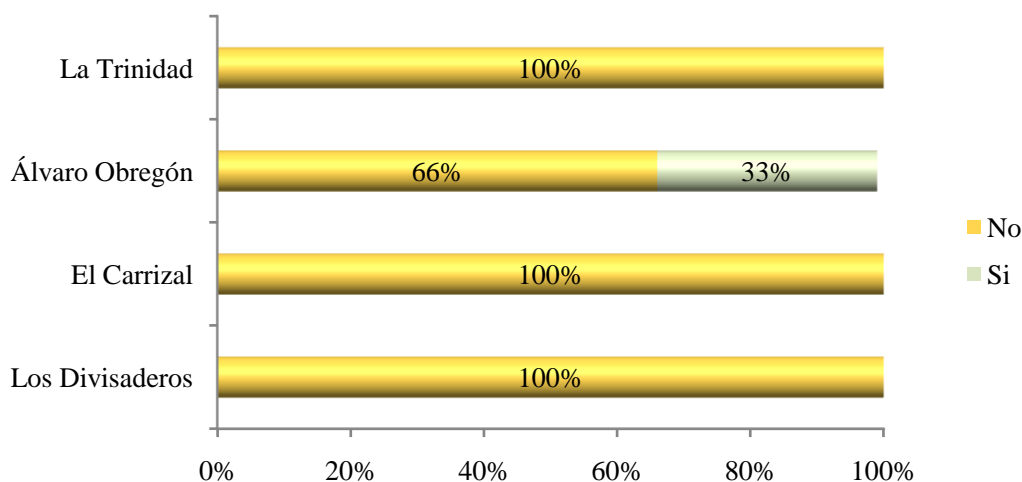


Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.14 Asesorías externas para el aprovechamiento racional del recurso.

Con respecto a la participación externa de asesores para el aprovechamiento racional de este recurso, el 100% de los actores claves entrevistados de los sitios *El Carrizal* y *Los Divisaderos* y *La Trinidad*, afirmaron la ausencia de tal orientación; mientras que el 66% de los actores entrevistados de la localidad de *Álvaro Obregón* comentaron haber recibido orientación externa relacionada con la forma de llevar a cabo la técnica de corte. El restante (33%), afirma no haber recibido tal asesoría (Gráfica 3324-1).

Gráfica 3324-1. ¿Recibe asesorías externas para el manejo de la damiana?



Fuente: Elaboración propia.

Paso 2. Identificación de los puntos críticos que influyen sobre la sustentabilidad en el aprovechamiento de la damiana silvestre en los sitios de estudio e identificación de criterios a partir de los atributos de la sustentabilidad.

3.4 Desempeño sustentable de los atributos de la sustentabilidad

En la gráfica 34-1 y 34-2 se muestra el desempeño sustentable de los *atributos de la sustentabilidad* del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre para cada uno de los sitios de estudio.

PRODUCTIVIDAD

La **productividad** es la capacidad del sistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000). El desempeño sustentable de este atributo para cada uno de las localidades, desde la visión de los actores claves, fueron los siguientes: *bueno* para *Los Divisaderos*, *El Carrizal* y *Álvaro Obregón*, y *regular* para *La Trinidad*. Los puntos críticos que influyeron sobre estos resultados se muestran a continuación:

Ganancias

La rentabilidad de esta actividad productiva está en función, en gran medida, de la demanda y del grado de inversión que exige la misma. La damiana por sus cualidades tonificantes, es un producto con una alta demanda en los Estados Unidos y es exportada por comerciantes de La Paz y de San José del Cabo (AHPLM, La Paz, 1998, citado por Alcaraz, Real y Rodríguez, 2011). La inversión que se requiere para incursionar en esta actividad productiva es baja, ya que generalmente el intermediario proporciona las herramientas de trabajo para llevarla a cabo. Dado lo anterior, las ganancias son lo suficientemente atractivas para el recolector hasta el punto de abandonar, provisionalmente, la fuente original de empleo. Estos ingresos pueden triplicar al obtenido por cualquier otra actividad productiva en el campo por día laborado¹⁴. Sin embargo, se observa que la diferencia en los ingresos obtenidos entre los integrantes de la cadena de comercialización es significativamente diferente, siendo más afectado el primer eslabón de la cadena representado por el recolector (Gráfica 33110-1).

Rendimiento de las poblaciones de damiana silvestre

Como sitio de referencia crítico representativo de este parámetro, destaca la localidad de *La Trinidad*. El desempeño sustentable para este sitio fue *regular*. Este comportamiento se explica por tres razones: el excesivo corte, el sobrepastoreo, y la mala aplicación al corte. Con respecto a la primera variable, una de las situaciones que pueden ejercer una presión sobre la cantidad y la forma de cosechar el recurso, está la situación económica de algunos recolectores. La búsqueda de la satisfacción de las necesidades primarias puede impulsar al recolector a extraer recursos más allá de la capacidad de resiliencia del mismo. Con respecto al sobrepastoreo, este sitio posee una superficie delimitada con cerco de aproximadamente 7 mil hectáreas, las cuales son empleadas para agostadero. En este sitio el ganado y la damiana conviven en un mismo espacio, por lo que se propicia la situación comentada. Por último, la mala aplicación al corte está relacionado con la anterior variable: el deseo desmedido

¹⁴ Un jornalero obtiene entre 70 y 200 pesos por día laborado y un recolector experimentado de damiana puede llegar a obtener por día hasta \$750/kg de hoja seca vendida a los precios que actualmente se paga el recurso (\$30/kg de hoja seca).

por extraer más material vegetativo, y con esto más recursos económicos, puede llevar a modificar la técnica de corte en la planta.

ESTABILIDAD

La **estabilidad** es la propiedad del sistema con la capacidad de mantener los beneficios proporcionados por el sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000). Con referencia al desempeño sustentable de este atributo, la localidad de *El Carrizal* obtuvo un desempeño *bueno*; la localidad de *Álvaro Obregón* su desempeño fue *regular*; y las comunidades de *Los Divisaderos* y *La Trinidad* tuvieron un desempeño *bajo*. Los puntos críticos de la estabilidad fueron los siguientes:

Generación de externalidades

La inestabilidad de las poblaciones de damiana silvestre en la delegación, en particular en las localidades de *La Trinidad* y *Los Divisaderos*, puede traer consigo los siguientes efectos sobre el medio ambiente:

- a) *Erosión del suelo*. Esta vegetación contribuye a frenar el desgaste del relieve en los ambientes donde se desarrolla la especie. El follaje y la hojarasca reducen la velocidad y, por consiguiente, la energía de las gotas que impactan el suelo. Este mismo efecto lo provocan el tronco y las raíces evitando la erosión provocada por la lluvia y el viento. Por otra parte, la damiana afectada que se encuentra en las laderas puede acelerar el proceso de la pérdida de suelo resultado de los procesos erosivos.
- b) *Lavado de nutrientes y desertificación*. Shachak *et al.* (1998, citado por Gutiérrez y Squeo, 2004) han demostrado que una reducción en la cobertura de la vegetación arbustiva aumenta el lavado de nutrientes y la desertificación en zonas áridas y semiáridas.
- c) *Pérdida de retención de agua*. Esta condición se produce en los suelos por la ausencia de las hojas o residuos de la planta. La pérdida o disminución en la cobertura arbustiva implica, por lo tanto, la ausencia de materia orgánica. Este material funciona como *contenedor* de líquidos lo cual, a su vez,

propicia el desarrollo de nuevas plántulas y de nuevas potenciales poblaciones de este recurso.

Generación de empleos

El desarrollo de esta actividad productiva está relacionado con la estrategia de la productividad y estabilidad del sistema por vía de la inversión y la capacitación de los recolectores. Por un lado, la introducción de nuevas tecnologías de propagación de la especie permitirá sustituir el modelo tradicional de aprovechamiento de damiana silvestre, lo cual permitiría la recuperación de las poblaciones de damiana afectadas por la falta de lluvias y por efecto del sobrepastoreo, básicamente. Por otro lado, la inversión en unidades especializadas de esta actividad productiva promoverá la participación de más personas, creando nuevas fuentes de trabajo.

RESILIENCIA

La **resiliencia** se entiende como la capacidad del sistema para retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves (Maser, Astier y López-Ridaura, 2000). En este sentido, las localidades de *Álvaro Obregón* y *El Carrizal*, fueron calificadas en este atributo como *bueno*; mientras que los entrevistados de la comunidad de *Los Divisaderos* y *La Trinidad* obtuvieron un desempeño *regular*. Los puntos críticos identificados en este atributo fueron los siguientes:

Criterios para la extracción sustentable de la damiana

La Norma Oficial Mexicana NOM-007-RECNAT-1997 cuyo contenido está referido a los procedimientos, criterios y especificaciones para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de los recursos forestales no maderables, establece no rebasar más de dos tercera partes de la longitud de la parte ramificada de cada planta como medida de seguridad para obtener una cosecha sustentable y aclara que la intensidad de corte dependerá de las características vegetativas y procesos regenerativos de cada planta. Sin embargo, en la literatura aún no se reporta la tasa de cosecha sustentable para la damiana silvestre. Otros recursos forestales no maderables, como es el caso

del orégano (*Lippia graveolens* H. B. K.), han demostrado que la norma, publicada el 26 de febrero de 1997, alejaba del manejo sustentable al recurso (Contreras y Ordoñez, s/a).

Al respecto, Martínez y Beltrán (2009) recomiendan efectuar el corte con plantas de damiana que tengan una altura de 50 cm, esto con el fin de dejar crecer las plantas más pequeñas para que se desarrollen y adquieran mayor porte y tamaño los cortes posteriores. En cuanto a la técnica de corte, sugieren que se corte sea sesgado (de abajo hacia arriba) a unos 30 cm del suelo, con plantas de un metro de altura. El propósito es dejar las suficientes reservas para la regeneración de la planta. Así también, Osuna y Meza (2000), citados por Alcaraz, Real y Rodríguez (2011), comentan que el corte a nivel de campo se realiza a partir de la estructura secundaria de las ramas, estimando dejar un 25% de la biomasa de la planta, en plantas con un tamaño de 60 y 80 cm de altura.

En el estudio, la mayor parte de los entrevistados establecieron las características de una planta de damiana con madurez para ser cosechada con base en su fenotipo: color verde oscuro, aroma penetrante, pegajosa al contacto y de vegetación voluminosa (Cuadro 3315-1).

Educación ambiental

Es importante mencionar que para alcanzar la resiliencia dentro del sistema este debe estar estable. Uno de los elementos que contribuyen a su inestabilidad es el desconocimiento del recolector sobre los mecanismos de equilibrio del medio ambiente.

Esta práctica lleva al recolector a tomar una serie de medidas que, desde su punto de vista, considera necesaria para conservar su integridad y facilitar su labor en el campo. Las medidas mencionadas consisten en eliminar parcial o totalmente algunos organismos tales como matorrales, cactáceas y serpientes, principalmente. Ante la incertidumbre, riesgo y falta de conocimientos que genera el impacto de su accionar,

lo más recomendable es aplicar el *principio precautorio*¹⁵. Este principio se adopta para evitar la caída ambiental en ámbitos catastróficos, buscando el menor perjuicio posible, en vez del mayor beneficio posible (Gallopín, 2003).

CONFIABILIDAD

La **confiabilidad** es la capacidad del sistema para mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000). Al respecto, en la localidad de *El Carrizal* el desempeño sustentable del atributo fue *bueno*; en *Álvaro Obregón* fue *regular*; y en las localidades de *Los Divisaderos* y *La Trinidad* el desempeño sustentable del atributo fue *bajo*. Para este atributo se identificó el siguiente punto crítico:

Perturbación sobre las poblaciones de damiana por efecto del manejo

Los ecosistemas, aunque dan siempre la impresión de estar estables, la realidad es que siempre están siendo alterados, en alguna medida, por eventos naturales y por acciones provocadas por el hombre.

Las poblaciones de damiana silvestre son impactadas por ambos eventos. De continuar con esta tendencia podría alterarse la composición del ecosistema y la biomasa que ahí se almacena. Al respecto, García, L., Masera y García, R., citados por Astier, Masera y Miyoshi (2008), establecen que si crece la frecuencia con la que se presenta la perturbación puede llevar a una variable crítica del proceso a estados en los que dejan de operar los mecanismos de autorregulación que permitan que la perturbación se revierta.

Por su parte, Gliessman (2002), establece que mediante un manejo adecuado de la perturbación y la recuperación podemos mejorar la capacidad de los agroecosistema para mantener la fertilidad y productividad. Así también, el autor citado comenta que

¹⁵ La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de las Naciones Unidas, de 1992, lo define de la siguiente manera: “Ante las amenazas de daños irreversibles, la falta de conocimientos científicos no debe ser excusa para postergar la adopción de medidas efectivas para prevenir la degradación ambiental.”

entre más largo sea el tiempo entre perturbaciones, mayor será la capacidad del ecosistema para recuperarse completamente después de cada periodo.

ADAPTABILIDAD

Masera, Astier y López-Ridaura (2000) definen la **adaptabilidad** como la capacidad del sistema de continuar siendo productivo y de brindar beneficios, ante cambios de largo plazo en el ambiente. Al respecto, de acuerdo a las opiniones de los entrevistados de las localidades de *El Carrizal* y *Álvaro Obregón*, se obtuvo un desempeño sustentable *regular*; y para la localidad de *Los Divisaderos* y *La Trinidad* el desempeño sustentable fue *bajo*. Los puntos críticos identificados durante el estudio se describen a continuación:

Adopción de tecnologías

Otro punto crítico positivo para este atributo es la disponibilidad de tecnologías alternas para la propagación controlada de la damiana. En la actualidad el CIBNOR y el INIFAP han desarrollado como alternativas la propagación de la especie mediante tejido de cultivos y por estacas, respectivamente. Una de las limitaciones para la primera alternativa es su costo de producción, ya que su valor oscila entre 30 y 50 pesos por planta, de acuerdo a lo reportado por Alcaraz, Real y Rodríguez (2011), dificultando su acceso al recolector. Para el segundo caso, aún no se ha citado en la literatura el costo de producción por planta, pero se considera que será menor que la primera alternativa; cabe mencionar que su inconveniente es que todavía no se han consolidado los resultados con esta tecnología en plantaciones de damiana. Los aspectos positivos, en ambos casos, es el pretender garantizar a los mercados el abastecimiento del recurso en la cantidad y calidad deseada.

Disposición al cambio en los recolectores

Romero (2007) establece que la resistencia al cambio consiste en esa disposición que obstaculiza los procesos de aprendizaje vinculados a nuevos modos de pensar y hacer las cosas. Cabrera (s/a) citado por Vargas (2009), comenta que el 95% del personal

de una organización podría obstaculizar el proceso de cambio sino entiende el por qué y el cómo de una nueva disposición.

La resistencia al cambio es una de las principales variables representativas de la falta de progreso y desarrollo en nuestro país. Esta condición sugiere un estado de conformidad y de miedo a lo desconocido.

AUTOGESTIÓN

Masera, Astier y López (2000) definen la **autogestión** como la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Con relación a este atributo, el desempeño sustentable para la localidad de *El Carrizal* fue *bueno*; para la localidad de *Álvaro Obregón* el desempeño *regular*, y para las localidades de *Los Divisaderos* y *La Trinidad*, su desempeño sustentable fue *bajo*. El punto crítico fue el siguiente:

Grado de involucramiento y disposición de los recolectores

Cariño y Monteforte (2008) establecen que la problemática y los obstáculos de la conservación y desarrollo sustentable en Baja California Sur, no es exclusivamente un problema ambiental, sino sistémico; y consideran que los cambios importantes no solo dependen de la buena voluntad y el esfuerzo de los promotores institucionales, sino también de la participación social.

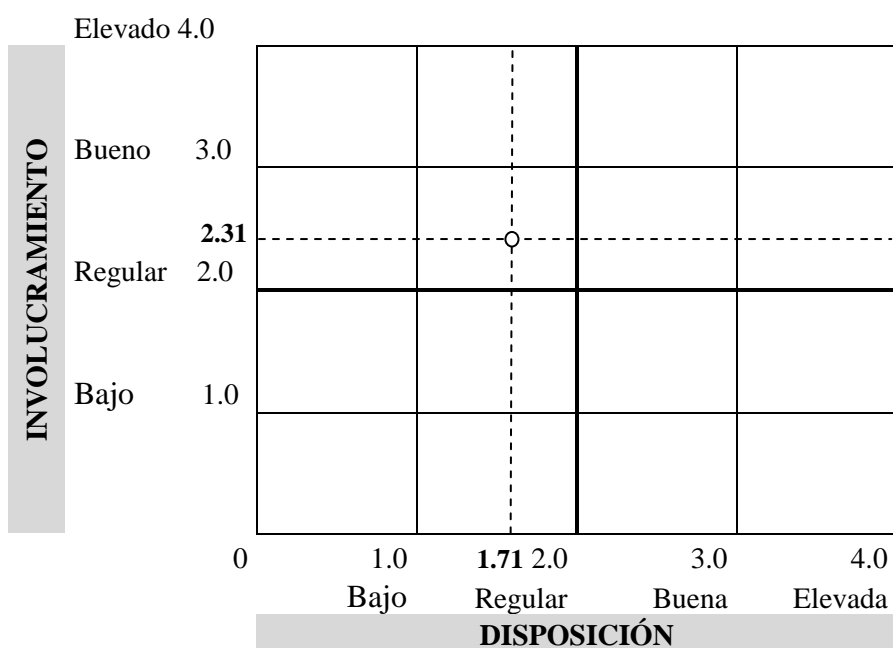
Uno de los puntos críticos del sistema es el nivel de disposición e involucramiento entre los recolectores para abordar y solucionar problemas relacionados con el aprovechamiento de la damiana silvestre.

De acuerdo a la información arrojada por la matriz de disposición e involucramiento, se observa que los actores entrevistados de la delegación presentan un *bajo* nivel de disposición y un *regular* nivel de involucramiento (Cuadro 34-1). Esta aparente contradicción (menos disposición, más involucramiento) se explica ya que el instrumento diseñado para medir la *disposición* se centró en los aspectos relacionados con la voluntad de los recolectores para abandonar los procedimientos actuales para aprovechar el recurso y adoptar otros mecanismos más eficientes, tales

como la capacitación, buscar sustitutos del recurso aprovechado y asociarse con otros productores, y el *involucramiento* a las acciones concretas que éste lleva a cabo para aprovechar adecuadamente el recurso, tales como, evitar la recolección que no está en condiciones de corte, el control de la introducción del ganado en los sitios donde está presente el recurso, y el compromiso de los ejidatarios por el desarrollo de esta actividad productiva (Anexo 6), inclinándose los entrevistados por la segunda variable debido, básicamente, por su resistencia al cambio.

Es histórica la renuencia de los comunitarios por asociarse y formar agrupaciones que les permitan optimizar el uso de sus recursos. Así el recolector se enfrenta de manera individual y con desventajas a las fuerzas del mercado. Su desorganización limita su participación en los canales de comercialización y los hace vulnerables al intermediarismo. Esta desventaja se ha estado subsanando a través de la participación de los ejidos como forma de organización para aprovechar las oportunidades del exterior, pero aun es un esfuerzo incipiente.

Cuadro 34-1. Matriz de disposición e involucramiento.



Fuente: Elaboración propia.

Grado de involucramiento institucional

Fue contundente la ausencia de las instancias públicas entre los recolectores claves entrevistados sobre la atención de las necesidades técnicas de manejo para el aprovechamiento de la damiana. En nuestro Estado las instituciones y los organismos públicos descentralizados que han mantenido un contacto directo con el desarrollo de esta actividad son: SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, INIFAP, CIBNOR y la UABCS. Cada institución ha aportado un avance para el desarrollo de esta actividad pero aún no ha sido en el nivel deseado dado la potencialidad del aprovechamiento de la damiana sobre el bienestar de las comunidades rurales.

Capacidad de organización y gestión de los ejidos

La organización interna del Ejido en México está regida por un comisariado ejidal, quien se encarga de su representación y gestión administrativa, así como de la ejecución de los acuerdos de la Asamblea... en ella pueden participar solamente los ejidatarios, por tanto, los vecindados no pueden intervenir. En consecuencia, sólo funciona como espacio de discusión y resolución de conflictos comunitarios, de ahí surge que la estructura organizativa en el ejido tienda a ser débil, como resultado de su carácter excluyente (Melgar, 2004, citado por Osorio, 2004).

Por lo mencionado, se observa, en general, que en los Ejidos de los sitios de estudio aún persisten los problemas de organización y se aprecia entre sus integrantes percepciones de una distribución injusta de los recursos, lo cual obstaculiza una relación armónica para emprender nuevos proyectos comunitarios.

Es de destacar que en el interior de los ejidos persiste una *cultura individualista* que inhibe la realización de cualquier proyecto productivo, pues como se ha citado en el ambiente político recientemente, una estrategia indispensable para promover el desarrollo local es necesaria la apropiación individual y comunitaria de los problemas comunes.

EQUIDAD

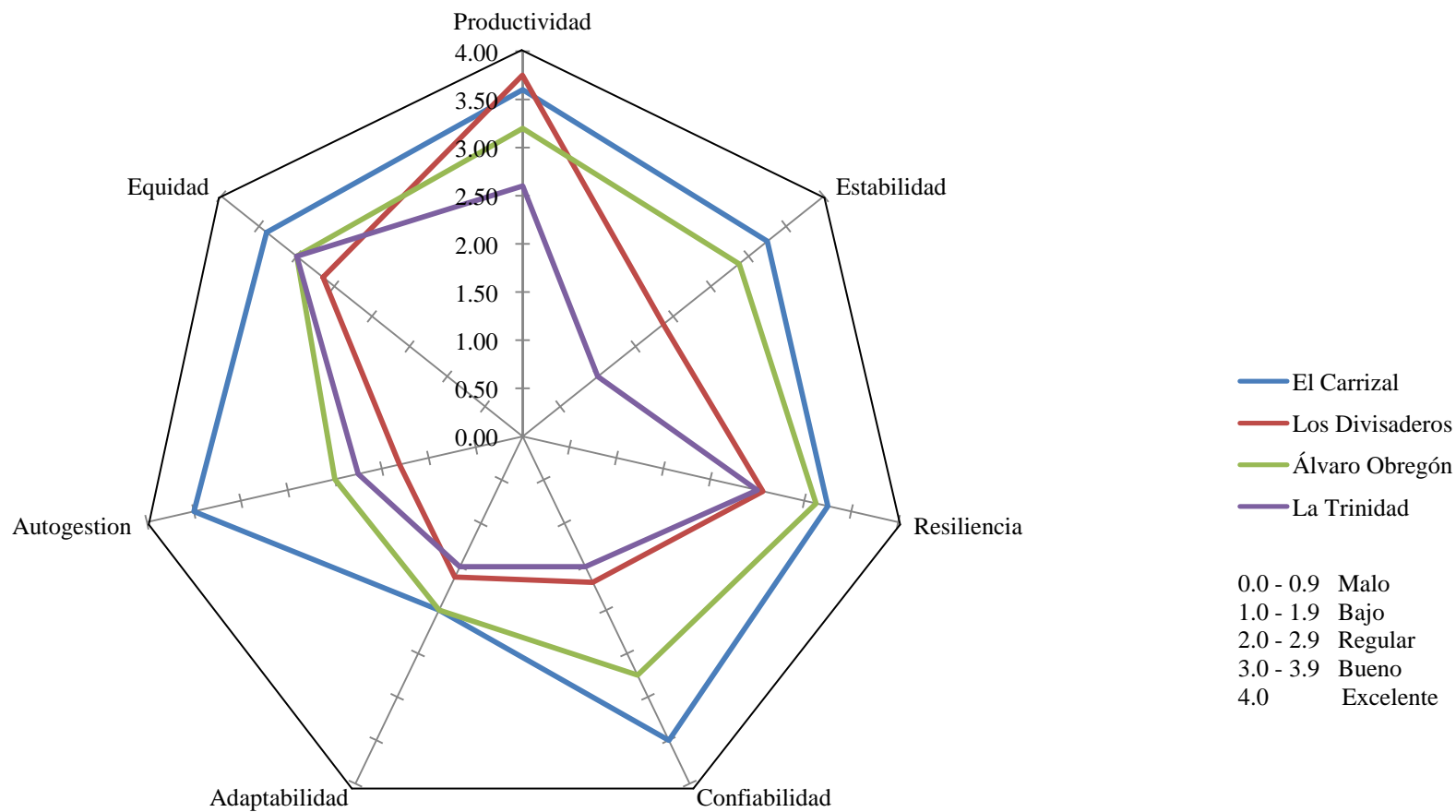
Finalmente, la **equidad** es un atributo que se refiere a la capacidad del sistema para distribuir de manera justa los beneficios y los costos. Con referencia al desempeño sustentable de este atributo, los recolectores de las localidades de *El Carrizal*, *Álvaro Obregón* y *La Trinidad* fueron calificados con un desempeño sustentable *bueno*; mientras que los recolectores de los sitios de *Los Divisaderos* obtuvieron un desempeño sustentable *regular*. Este resultado es explicado por los entrevistados, debido a que estos perciben que los beneficios no son distribuidos de manera justa entre los recolectores, y sobre todo porque no se considera justo el precio que se paga por la damiana. Esta variable fue explicada con la limitante que hacer referencia a la *capacidad de organización y gestión de los ejidos*.

A continuación se resumen los puntos críticos del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre con los diferentes atributos que determinan la sustentabilidad (Cuadro 34-1).

Cuadro 34-2. Puntos críticos que inciden sobre el desempeño sustentable del sistema de aprovechamiento de la damiana silvestre.

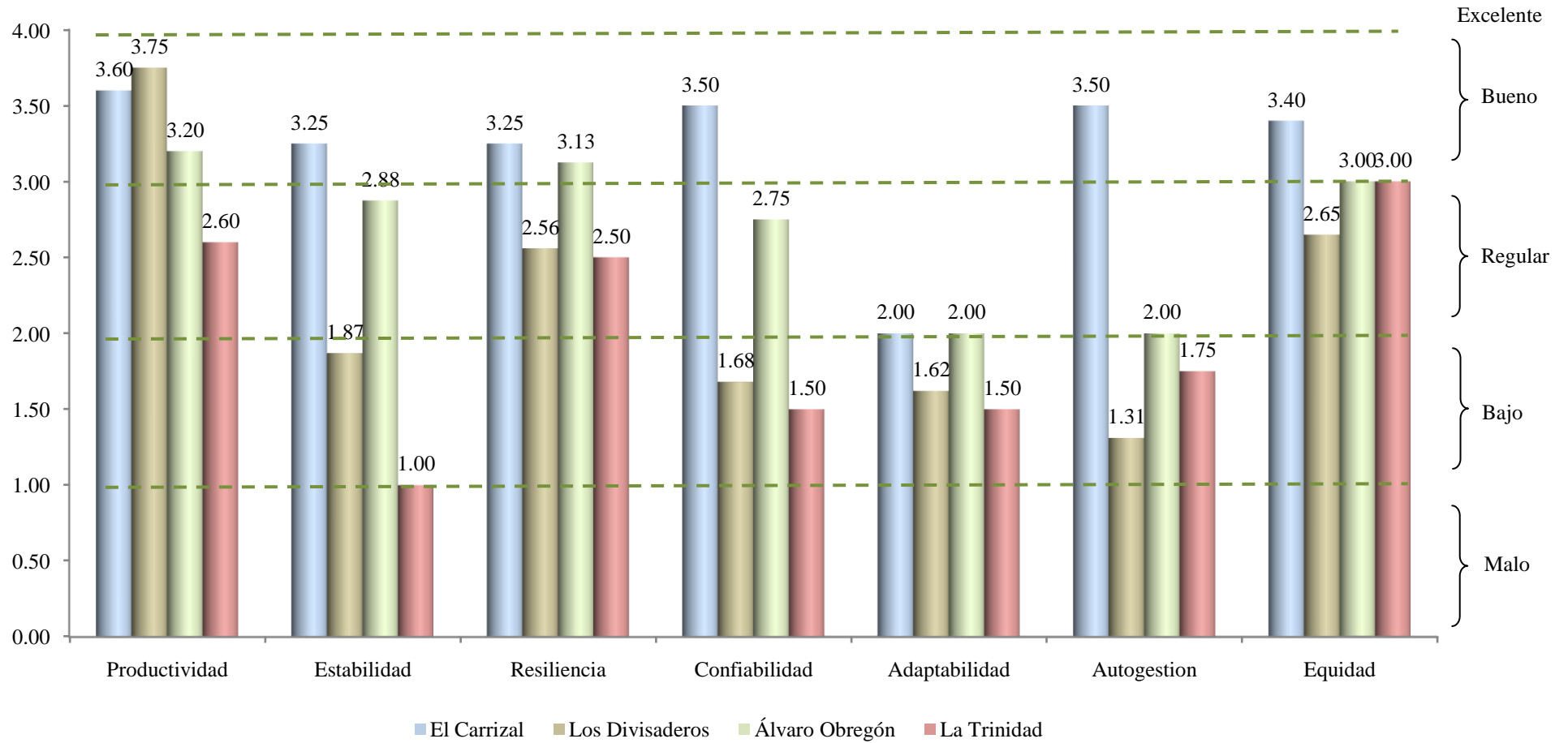
Atributo	Puntos críticos
Productividad	Rendimiento de las poblaciones de damiana
	Ganancias
Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Generación de externalidades
	Generación de empleos
	Criterios para la extracción sustentable de la damiana
	Educación ambiental
Adaptabilidad	Perturbación sobre las poblaciones de damiana por efecto del manejo
	Adopción de tecnologías
Autogestión Equidad	Disposición al cambio en los recolectores
	Grado involucramiento y disposición de los recolectores
	Grado involucramiento institucional
	Capacidad de organización y gestión de los ejidos

Gráfica 34-1. Amiba del desempeño sustentable del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre en los sitios de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 34-2. Evaluación del desempeño de los atributos de la sustentabilidad para los sitios de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Paso 3. Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores

3.5 Criterios de diagnóstico

Los criterios son descriptores de los atributos de la sustentabilidad. Representan un nivel de análisis más detallado que éstos, pero más general que los indicadores. Constituyen un vínculo entre los atributos y los puntos críticos. Estos puntos críticos servirán como vínculo entre los criterios e indicadores. De esta manera se evitará elaborar una cantidad ilimitada de indicadores, dando lugar a un indicador por punto crítico detectado para cada una de las dimensiones o Áreas de Evaluación (A. E.) de la sustentabilidad (Cuadro 34-2).

Cuadro 35-1. Criterios de diagnósticos del sistema de aprovechamiento de la damiana silvestre en la delegación *El Carrizal*.

Atributo	Criterios	Puntos críticos	A. E.
Productividad	Eficiencia ambiental	Rendimiento de las poblaciones	E
	Eficiencia económica	Ganancias	A
Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Conservación	Generación de externalidades	A
		Generación de empleos	S
		Criterios para la extracción sustentable de la damiana	A
		Educación ambiental	S
		Perturbación sobre las poblaciones de damiana por efecto del manejo	E
Adaptabilidad	Capacidad de cambio e innovación	Adopción de tecnologías	S
		Disposición al cambio en los recolectores	S
Autogestión Equidad	Participación y organización	Grado de involucramiento y disposición de los recolectores	S
		Grado de involucramiento de las instituciones	I
		Capacidad de organización y gestión de los ejidos	S

Áreas de Evaluación: Económica (E), Social (S), Ambiental (A) e Institucional (I).

3.6 Selección de indicadores

Dado el impacto de la selección de los indicadores para la calidad del uso y manejo de las poblaciones de damiana silvestre, para la selección de los indicadores se determinaron los siguientes criterios para su selección: a) Pertinentes; b) claro; c) específico; d) descriptivo; e) repetible para otros sistemas; f) objetivo; g) confiable; y h) sensible a los cambios (ver Cuadro 36-1).

Los indicadores pertinentes al caso son los siguientes:

PRODUCTIVIDAD

1. Densidad total: su valor expresa el número de individuos con madurez de cosecha por hectárea. Con este indicador se puede estimar el tamaño promedio de la población. Su valor se obtiene dividiendo la superficie donde se desarrollan las poblaciones de damiana entre el área media. El área media, a su vez, representa el promedio de las distancias al cuadrado (*técnica de puntos en cuadrante*).

2. Tasa bruta de natalidad: Se trata de una variable que permite medir la fecundidad, es decir, la facultad para multiplicar o reproducir la especie; así también, ayuda a calcular el crecimiento demográfico de una población. Para su cálculo se divide el número de plántulas nacidas en un año en un sitio específico entre la población promedio de plantas del periodo inicial de dicho sitio multiplicado por 1,000.

3. Tasa bruta de mortalidad. Representa el número de plantas muertas en un año por cada 1,000 plantas de ese lugar. Para su cálculo se dividen las muertes ocurridas durante ese periodo entre la población promedio de plantas durante ese periodo y se multiplica por mil.

4. Tasa de reposición: Este es un concepto de relevo generacional y se refiere al número de plántulas por planta madre necesaria para asegurar el mantenimiento de una población de damiana silvestre, es decir que las plantas nacidas igualen en número de las plantas muertas. Su valor se puede estimar dividiendo el número de plantas muertas en un año entre el número de plantas de un sitio.

El número de plántulas por planta madre de damiana condiciona la productividad potencial de biomasa en las áreas donde está presente la damiana silvestre. Los factores que determinan el número de plántulas por planta madre aún no se reportan en la literatura para esta especie.

Salisbury (1942), citado por Scagel *et al* (1987), ha realizado investigaciones con el tamaño de la semilla de plantas que crecen en distintos tipos de hábitat. Encontró que las plántulas originadas por semillas pequeñas en hábitats abiertos se dispersan de una forma más efectiva que las mayores... esto les permite alcanzar centros potenciales para la germinación de las semillas. De acuerdo a Salisbury el tipo de suelo juega un papel muy importante para la germinación de las plántulas de semillas pequeñas, ya que, por su tamaño, contienen menos fuente de energía, lo cual las hace altamente dependientes de los nutrimentos del suelo. Otros factores indispensables para la germinación de la semilla son agua, oxígeno, temperatura, luz y la edad de la semilla (Bidwell, 1979).

5. Rendimiento de hojas secas por sitio: es la cantidad de hojas producidas de las plantas que han alcanzado su madurez de cosecha de una población de damiana silvestre en un área determinada en un año. La productividad y la biomasa de un ecosistema presentan cierta relación, aunque no son directamente proporcionales: se puede tener una gran cantidad de biomasa, pero no ser productivo, y a su vez, se puede tener poca biomasa y ser altamente productivo (Vásquez, 2001). Para estimar este indicador se multiplica la densidad de la población por la superficie del sitio por el factor de 0.20¹⁶.

Es importante agregar una medida de variabilidad sencilla como es el caso del *Rango* para establecer las diferencias entre los valores máximos y mínimos de los gramos de hojas que se producen entre plantas de un sitio en particular; esto con el fin de evitar un sesgo respecto a la interpretación de los promedios entre poblaciones que presentan distintas condiciones.

¹⁶ Valor promedio de la relación de la cantidad de hojas secas (MS) por kilogramo de material verde (MV) recolectado (1.0 kg de MV:0.20 kg de MS) obtenido a partir de las entrevistas en campo a los recolectores.

6. Productividad de la mano de obra: expresa la cantidad promedio de hojas secas cosechadas por recolector por día. Este valor está en función de las siguientes variables: las habilidades del recolector, el tamaño de las plantas, la densidad de plantas por superficie, las condiciones ambientales de trabajo, y las condiciones de las herramientas de trabajo. Para calcular su valor se pesa todo el material vegetativo recolectado en un ciclo productivo y se multiplica por un factor referido por los recolectores en el campo que establece la relación de material vegetativo recolectado por hojas secas, el cual equivale al 20% y se divide entre el número de días dedicados a la recolección.

7. Valor de mercado: podemos entenderlo como el valor que se le asigna a un producto por efecto de la oferta y demanda del mercado. Este valor se obtiene de la lista de precios de los productos derivados de la damiana en el mercado nacional e internacional con relación al precio de otros productos de damiana que no proceden de Baja California Sur.

8. Integración a los mercados: este indicador expresa la eficacia de las relaciones públicas de negociación del recolector hacia el exterior. Su valor se calcula dividiendo el número de convenios entre el número de contactos.

9. Eficiencia laboral: este indicador dimensiona el nivel de bienestar de esta actividad productiva a partir de su capacidad para cubrir el valor de una Canasta Alimenticia Rural (CAR) expresado a través de los kilogramos de hojas secas que se necesita para cubrir el valor de una CAR. Su valor se obtiene dividiendo el valor de una CAR entre el precio que se paga en el campo por un kilogramos de hojas secas.

ESTABILIDAD, RESILIENCIA Y CONFIABILIDAD

10. Áreas con signos visibles de la erosión, extensión y grado: este indicador manifiesta el grado de erosión del suelo por efecto de la extracción o muerte de las plantas de damiana dada la intensidad y frecuencia del corte sobre un sitio específico. Para su cálculo se delimita la escala de erosión en: sin erosión (área cubierta de material vegetativo), erosión leve (suelos con residuos parcialmente descompuestos y

fragmentos de tamaño fino) y erosión moderada (suelo claros por efecto de lavado de minerales).

11. Empleos generados: este indicador refleja la capacidad de esta actividad productiva para impactar sobre la POCUP de un sitio en particular con relación al resto de las actividades productivas en dicho lugar. El indicador se calcula dividiendo el número de recolectores del sitio entre la POCUP del lugar.

12. Plantas con madurez de cosecha: este indicador especifica las características que debe reunir una planta de damiana para ser aprovechada en forma sostenible. Su expresión es cualitativa, por lo que se determina con base a un conjunto de características definidas en el estudio.

13. Porcentaje de prácticas de manejo basadas en el sentido común: este indicador manifiesta la tendencia en los recolectores para tomar decisiones con base en su experiencia o en el legado de conocimientos de sus antecesores y su potencial implicación por carecer de una base objetiva. Se mide dividiendo el número de actividades del proceso para la obtención de hojas secas basadas en el sentido común entre el total de actividades relacionadas con el aprovechamiento del recurso.

14. Intensidad de la perturbación por efecto del corte sobre la población de damiana: este indicador se puede medir a través de dos variantes: a) por la cantidad de biomasa removida de la población de damiana, y b) por el número de plantas de esta especie muertas. El primer indicador se calcula pesando la cantidad de biomasa verde extraída del sitio, y para el segundo indicador, se hace un conteo del número de plantas muertas por efecto de esta acción. Para llevar a cabo este cálculo se debe inspeccionar todo el sitio haciendo un recorrido en círculo, en forma de X o Z examinando con detalle las plantas muertas, dado que su condición pudo haberse presentado por una situación distinta a la planteada, como puede ser por enfermedades provocadas por la presencia de nematodos o algunos insectos.

15. Frecuencia de la perturbación por efecto del corte: este indicador se puede medir bajo dos variantes: a) por el número de veces en que se presenta la perturbación en un ciclo productivo, y b) por el tiempo que transcurre entre cada

corte. En la primera variante se contabiliza las veces en que se lleva a cabo el corte en un sitio específico durante un ciclo productivo (anual), y para el segundo caso se registra el tiempo transcurrido entre un corte y el siguiente para un sitio específico.

EQUIDAD Y AUTOGESTIÓN

16. Introducción de nuevas innovaciones: este indicador nos muestra la apertura de los recolectores para adaptar sus procesos hacia la eficiencia. Su valor se estima contabilizando el número de innovaciones en los últimos tres años.

17. Porcentaje de recolectores capacitados: este indicador es un reflejo de la disposición al cambio de los recolectores y se calcula dividiendo la cantidad de recolectores capacitados entre el total de recolectores anual.

18. Eficiencia de la participación social: este indicador de corte subjetivo señala los cambios en el bienestar social de los recolectores una vez dada su participación en los proyectos comunitarios y se puede medir con base a las percepciones de los comunitarios con respecto en las modificaciones en el estatus de su calidad de vida posterior a su participación.

19. Eficiencia de la participación institucional sobre el recurso cosechado: este indicador hace referencia a la capacidad de las instituciones públicas por impactar en la productividad de los recolectores y en su relación con el medio ambiente, y se puede medir a través de dos variantes: a) evaluando su impacto a través del porcentaje de cambio entre el estado original y el nuevo estado; y b) por las modificaciones en los patrones de conducta respecto a la relación del recolector con su medio ambiente posterior a la capacitación.

La primera variante se mide a partir de la diferencia de la cantidad de hoja seca para la venta con innovaciones introducidas menos la cantidad de hoja seca sin innovaciones entre la cantidad de hojas secas sin innovaciones por cien. La segunda variante se mide contabilizando las modificaciones en los patrones de conducta de los recolectores en su relación con el medio ambiente.

20. Nivel de organización: este indicador indica el nivel de eficiencia interna y se representa a través del número de iniciativas locales gestionadas entre el número de iniciativas instrumentadas por año.

21. Dependencia hacia el exterior: este indicador señala la capacidad de autosuficiencia del ejido para atender y resolver los problemas internos y se estima dividiendo el costo de los insumos obtenidos del exterior entre el costo de los insumos internos.

Cuadro 36-1. Indicadores de sustentabilidad para el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre.

Atributo	Criterio	Punto crítico	INDICADOR	Fórmula
Productividad	Eficiencia ambiental	Rendimiento de las poblaciones de damiana	1. Densidad total	$\text{Área media} = (\text{suma de dist}/\text{No de individuos muestr})^2$ $\text{Densidad total} = \text{Unidad de área} / \text{área media}$
			2. Tasa Bruta de Natalidad (TBN)	$\text{TBN} = \text{Plantas nacidas en un año} / \text{Población total promedio} * 1000$
			3. Tasa Bruta de Mortalidad (TBM)	$\text{TBM} = \text{Plantas muertas en una año} / \text{Población total promedio} * 1000$
			4. Tasa de Reposición (TR)	$\text{TR} = \text{Plantas muertas en un año} / \text{Población total promedio del sitio}$
			5. Rendimiento de Hojas Secas por sitio (RHS)	$\text{RHS} = \text{Kg de material vegetativo extraído por sitio} * 0.20$
	Eficiencia económica	Ganancias	6. Productividad de la Mano de Obra (PMO)	$\text{PMO} = (\sum \text{kg de material vegetativo por recolector} * 0.20) / \text{No de días}$
			7. Valor de Mercado (VM)	$\text{VM} = \$ \text{ damiana californiana} / \$ \text{ damiana del exterior}$
			8. Integración a los Mercados (IM)	$\text{IM} = \text{Convenios} / \text{contactos}$
			9. Eficiencia Laboral (EL)	$\text{EL} = \text{Valor de una CAR} / \text{precio de 1 kg de hoja seca}$
Estabilidad, resiliencia, confiabilidad	Conservación	Generación de externalidades	10. Áreas con signos visibles de erosión	Sin erosión, erosión leve y erosión moderada (%)
		Generación de empleos	11. Empleos Generados (EG)	$\text{EG} = \text{Número de recolectores}/\text{POCUP de la localidad}$
		Criterios para la extracción sustentable de la damiana	12. Plantas con madurez de cosecha	Cualitativa
		Educación ambiental	13. Porcentaje de Prácticas de Manejo basadas en el sentido común (PPM)	$\text{PPM} = \text{No de actividades basadas en el sentido común} / \text{total de actividades de aprovechamiento}$
		Perturbación sobre las poblaciones de damiana por efecto del manejo	14. Intensidad de la Perturbación (IP)	$\text{IP} = \text{Kg de material vegetativo cosechado} / \text{No de plantas muertas en el sitio}$
			15. Frecuencia de la Perturbación (FP)	$\text{FP} = \text{No. de cortes}/\text{ciclo productivo} / \text{Tiempo transcurrido de un corte al siguiente}$

Continúa...

Atributo	Criterio	Punto crítico	INDICADOR	Fórmula
Adaptabilidad	Capacidad de cambio a innovación	Adopción de tecnologías	16. Introducción de nuevas tecnologías	Innovaciones introducidas en los últimos tres años
		Disposición al cambio en los recolectores	17. Porcentaje de Recolectores Capacitados (PRC)	$PRC = \text{Total de recolectores/recolectores capacitados}$
Equidad y autogestión	Participación y organización	Grado de involucramiento y disposición de los recolectores	18. Eficiencia de la participación social	Cualitativa
		Grado de involucramiento institucional	19. Eficiencia de la Participación Institucional sobre el recurso cosechado (EPI)	$EPI = \frac{\text{t de hojas secas cosechadas con innovación} - \text{t de hojas secas cosechadas sin innovación}}{\text{No de modificaciones en los patrones de conducta}}$
		Capacidad de organización y gestión de los ejidos	20. Nivel de Organización (NO)	$NO = \frac{\text{Iniciativas comunitarias gestionadas}}{\text{número de iniciativas instrumentadas por año}}$
			21. Dependencia hacia el Exterior (DE)	$DE = \frac{\text{Costo de los insumos obtenidos del exterior}}{\text{costo de los insumos internos}}$

CAPÍTULO IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se reconoce el vínculo que existe entre los recolectores y las poblaciones de damiana silvestre y la necesidad de aplicar un enfoque precautorio ante la amenaza de daños irreversibles provocada por la incertidumbre en la sustentabilidad del manejo de esta especie. Por lo anterior, se sugiere crear zonas de emergencia o puntos estratégicos de control en los sitios donde el recurso se encuentre en condiciones críticas y plantear estrategias y mecanismos de control participativos que auto-regulen y garanticen extracciones sustentables del recurso.

Estas medidas conservadoras no solo obedecen a la pretensión de mantener el capital natural en sus niveles originales, sino también porque la amenaza de su desaparición o desequilibrio poblacional, puede provocar cambios en el ecosistema, tales como la alteración del hábitat o micro-hábitat de la especie, la eliminación de otros organismos y acelerar los procesos de desertificación. Lo anterior se postula como una prueba piloto para el manejo sustentable del resto de los recursos forestales no maderables en nuestro Estado.

Con el propósito de que el concepto de la sustentabilidad sea operativo, éste debe estar soportado bajo los principios de la sustentabilidad (recolección sostenible, vaciado sostenible, emisión sostenible, selección de tecnologías sostenibles, irreversibilidad cero y desarrollo equitativo).

Por otra parte, las investigaciones recientes que se han desarrollado alrededor de la problemática sobre el uso y manejo de la damiana silvestre, se han centrado en evidenciar el potencial económico de esta actividad productiva, así como en la búsqueda de la propagación de la especie mediante el desarrollo de técnicas tales como el cultivo por medio de estacas (Vázquez, 1993) y el cultivo de tejidos (Alcaraz, Real y Rodríguez, 2011), para de esta forma frenar el saqueo desmedido de las poblaciones silvestres de damiana a favor de la conservación y el uso racional de la especie. Sin embargo, se le ha dado poca atención a los aspectos psicosociales que se ocupen de estudiar al individuo en su entorno social, su comportamiento, los roles

que desempeña y todas las situaciones que influyen en su conducta. Estos estudios ayudarán a conocer la forma de organización que adoptan estas comunidades con el fin de resolver sus problemas de subsistencia.

De no encontrar soluciones que atiendan la condición económica de los pobladores beneficiarios de esta actividad productiva, en el corto o mediano plazo, se corre el riesgo de que se tomen medidas parciales para atender problemas económicos particulares, tales como la venta de terrenos, básicamente en aquellos sitios donde se desarrolla la damiana. Estos terrenos, generalmente, son destinados para fines comerciales con orientación hacia actividades turísticas, por lo que su venta traería, consecuentemente, la alteración del ecosistema de la zona en desarrollo y la eliminación del hábitat de la especie.

En este sentido, el ejido jugará un papel preponderante para gestionar hacia el exterior mecanismos para activar el status económico de estas comunidades rurales y desarrolle su educación hacia la conservación y aprovechamiento racional de su medio ambiente.

Se sugieren estudios para validar los criterios, procedimientos y especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-007-RECNAT-1997 de observancia general para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de los recursos forestales no maderables, sobre la sustentabilidad de la damiana silvestre.

Finalmente, se concluye que el desarrollo sostenible no debe ser entendido como un objetivo enfocado únicamente a la conservación del medio ambiente, sino como un paradigma que busca un equilibrio entre las diferentes dimensiones que componen el complejo sistema en el que está inmersa la sociedad.

BIBLIOGRAFIA

Alcaraz M., L.; Real C., S. y Véliz M., M. G. 2003. Damiana. Una especie de importancia comercial para las zonas semiáridas de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México.

Alcaraz M.; Real C., S. y Rodríguez, A., M. 2011. Manual de procedimiento para la propagación y el cultivo de damiana (*Turnera diffusa*, Willd.). Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). México.

Arriaga, L. 1994. Estrategia para la conservación de la Sierra de la Laguna. Publicación N° 6. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. México.

Ayuntamiento de La Paz. 2009. Delegaciones y subdelegaciones. Estadísticas censal 2009. Centro de información municipal. Noviembre de 2009.

Bidwell, R. G. S. 1979. Fisiología vegetal. AGT Editor, S. A. México, D. F.

Cariño M. y Monteforte, M. 2008. Del saqueo a la conservación. Historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940-2003. UABCS. México.

Chevalier, J. M. y Buckles, D. J. 2009. SAS². Guía para la investigación colaborativa y la movilización social. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Plaza y Valdés, S.A. de C.V. México.

Cruz F., A.; Vázquez G., R.; Ramírez H., J.; Nava S., EH; Troyo D.; J.; Rivera R. J; y Vega M., JE. 2011. Precipitación y recarga en la cuenca de La Paz, BCS, México. Revista Universidad y Ciencia. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Fournier O., L. A. 2003. Recursos naturales. Sexta reimpresión. Ed. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.

García, E. 1998. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (Para adaptarse a las condiciones de la República mexicana) 4ª ed. Offset Larios. México.

- Girardi, G. 1999. Entre la globalización neoliberal y el desarrollo sostenible. Ediciones ABYA-YALA. Quito, Ecuador.
- Gliessman, S. R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Impresión: LITOCAT; Turrialba, Costa Rica.
- González, R.; Salinas, E.; Montiel, S.; Remond, R.; Acevedo, P. y Herrera, A. 2003. Paisajes de Baja California Sur. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Baja California Sur, México.
- Gutiérrez, J. R. y Squeo, F. A. 2004. Importancia de los arbustos en los ecosistemas semiáridos de Chile. Revista Ecosistemas. Asociación Española de Ecología Terrestre. Enero-abril, año/vol. XIII, número 001. Alicante, España
- Hirsch, W. 1977. Análisis de economía urbana. Madrid. Instituto de Estudios de Administración Local.
- Ivanova, A.; Ibáñez, R.; Gámez A. y Ángeles, M. 2010. Alternative tourism: a pathway for sustainability in the Cabo Pulmo National Park, Baja California Sur, México. Indicators of sustainability y SWOT analysis. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur, México.
- Lacosta G., I. 2012. Las ciencias en el aula. Aprendizaje basado en estudios de caso. Presas universitarias de Zaragoza. Universidad de Zaragoza, España.
- Martínez S., M. 2005. Indicadores e índices de sustentabilidad para especies sujetas a aprovechamiento comercial: el caso de ecosistemas forestales. Tesis. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Martínez de la Torre, J. A. y Beltrán M., A. 2009. Manual de manejo para recolectores de damiana (*Turnera diffusa* spp). Proyecto CONAFOR.CONACYT 2008-2009.
- Masera O., Astier M. y López-Ridaura. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A.C. Mundi-Prensa México, S. A. de C. V. México.

Meza S., R. 2003. Identificación de áreas con potencial productivo para damiana en Baja California Sur. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Todos Santos. Ed. SAGARPA. Folleto técnico Núm. 2. La Paz, B.C.S., México.

O'Connor M. 1994. Complexity and coevolution. Methodology for a positive treatment of indeterminacy. *Future* 26: 610-615.

Osorio G., M., y Novo, G. (compiladores) 2009. Entorno del turismo. Perspectivas. Volumen 2. Facultad de turismo. México: UAEMEX.

Osuna L., E. y Meza S., R. 2000. Producción de plantas, establecimiento y manejo de plantaciones de damiana. INIFAP. Folleto técnico Núm. 4. Noviembre de 2000. La Paz, B.C.S.

Puy y A., M. J. 2006. Caracterización de facies, ambientes sedimentarios y procesos de depósito de la sucesión volcanosedimentaria el Coyote, Baja California Sur, México. Tesis de doctorado. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Departamento de Oceanología. CICIMAR. La Paz, B. C. S.

Rodríguez F., A. 2004. Psicología de las organizaciones. Ed. UOC. Barcelona, España.

Rodríguez T., R. E. *et al.* 2002. Historia General de Baja California Sur. I la economía regional. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Secretaría de Educación Pública. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Plaza y Valdés, S. A. de C. V. México.

Romero, C. 2007. La Escuela media en la sociedad del conocimiento. Ediciones Novedades Educativas de México, S.A. de C.V.

Ruiz C., J. A. *et al.* 2006. Estadísticas climatológicas básicas del Estado de Baja California Sur (periodo 1961-2003). INIFAP. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Libro técnico Núm. 2. Noviembre. Ciudad Obregón, Sonora. México.

Sánchez T., J. A. 2007. Estudio de factibilidad para crear la delegación municipal de “El valle de *El Carrizal*, B. C. S.” Solicitud para la creación de la delegación municipal ante el h. cabildo de La Paz, México.

Scagel, R. F. *et al.* 1987. El reino vegetal. Departamento de Botánica de la Columbia Británica. Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España.

Vázquez C., J. 1993. Guía para el establecimiento de plantaciones de damiana (*Turnera diffusa*, Willd.) en Baja California Sur. INIFAP.

Vásquez T., G. A. M. 2001. Ecología y formación ambiental. Segunda edición. Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. de C. V. México.

Véliz M., M. G. 2001. Estudio de la comercialización de damiana (*Turnera diffusa* Willd.) en el Estado de Baja California Sur. Tesis. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Wiggins, J, L. 1980 Flora of Baja California. Stanford University. Stanford, California. USA.

Z. Flores, E. 1998. Geosudcalifornia. Geografía, agua y ciclones. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, México.

Citas de internet:

Alcaraz M., L. y Veliz M., G. M. 2006. Comercialización de una planta del desierto: damiana (*Turnera diffusa*). Revista mexicana de Agronegocios. Universidad autónoma de La Laguna.

<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/141/14101906.pdf>

04 de febrero de 211.

Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario, A.C. (AMSDA). S/a. Plan rector del producto bovino-carne.

<http://www.amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/BCS/PREbovino.pdf>

12 de junio de 2012.

Anónimo. 2001. Plan Estratégico Forestal para México, 2025.

http://www.docencia.izt.uam.mx/hcg/231236/material_adicional/pef2025.doc

04 de febrero de 2011.

Astier, M; Masera, O. R.; y Galván M., Y. 2008. Evaluación de la sustentabilidad. Un enfoque dinámico multidimensional.

http://www.ciga.unam.mx/ciga/images/stories/publicaciones/sustentabilidad/GIRA_CS3_final.pdf

14 de febrero de 2011.

Barron L. y Gauntlett, E. 2002. Housing and sustainable communities indicators project.

http://wacoss.org.au/images/assets/SP_Sustainability/HSCIP%20Stage%201%20Report.pdf

2 de agosto de 2008.

Basterra, N. y Hess, A. 2004. Selección de criterios ambientales para un manejo forestal sustentable. Centro de Gestión Ambiental y Ecología. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.

<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/7-Tecnologia/T-016.pdf>

14 de noviembre de 2010.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2012. Contenido y valor de las líneas de bienestar. Mayo 2012.

http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/Pobreza_2010/Lineas%20de%20bienestar.es.do

02 de junio de 2012.

Contreras E. B. y Ordoñez O., J. s/a. Manejo del agroecosistema orégano (*Lippia graveolens* H. B. K.): fenología y evaluación del corte al ras. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Agroecología.

Curiel B., A, y Ramos V., A. s/a. Indicadores de sustentabilidad forestal. Propuesta para Jalisco. Universidad de Guadalajara.

<http://www.anea.org.mx/docs/Curiel-vinci11-3.pdf>

14 de Noviembre de 2009.

Documentos de la FAO. 1997. Situación de los bosques del mundo. Tema especial: Formulación de criterios e indicadores para una ordenación forestal sostenible.

<http://www.fao.org/docrep/w4345s/w4345s05.htm#TopOfPage>

14 de noviembre de 2010.

El Informador.com.mx. 2012. La canasta básica se come el ingreso.

<http://www.informador.com.mx/economia/2012/348318/6/la-canasta-basica-se-come-el-ingreso.htm>

20 de junio de 2012.

Foro-México.com. 2011a. Los Divisaderos, Baja California Sur.

<http://www.foro-mexico.com/baja-california-sur/los-divisaderos/mensaje-119416.html>

09 de junio de 2012.

Foro-México.com. 2011. El Carrizal, Baja California Sur.

<http://www.foro-mexico.com/baja-california-sur/el-carrizal/mensaje-119394.html>

09 de junio de 2012.

Foro-México.com. 2011. Álvaro Obregón, Baja California Sur.

<http://www.foro-mexico.com/baja-california-sur/alvaro-obregon/mensaje-119380.html>

09 de junio de 2012.

Gallopín, G. 2003. Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. CEPAL.

<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/14256/lcl1864p.pdf>

04 de febrero de 2011.

García-Peña, E. 2001. Marco Institucional, Normativo y Político para el manejo y comercialización de productos forestales no maderables en México.

http://quin.unepcmc.org/forest/ntfp/cd/9_Policy_background_papers/a:Marco_Institucional_Mexico_PFNM.pdf

2 de agosto de 2008.

Girardi, G. S/a. Desarrollo local sostenible, poder local alternativo y refundación de la esperanza.

<http://www.sicsal.it/testi%20giulio/desarrollo.htm>

09 de junio de 2012.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. 2005. Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2011.

http://www.bcs.gob.mx/finanzas/transparencia/itif_2009/marco_regulatorio/ped_20052011.pdf

12 de Enero de 2011.

Oasis Marino. Guía de campo. 2000. Tierra y Sol: las fuerzas que crean un oasis marino.

<http://www.oceanoasis.org/fieldguide/forces-sp.html>

31 de mayo de 2012.

Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). 2012a. Censo de población y vivienda 2010.

<http://www.inegi.org.mx>

08 de mayo de 2012.

Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). 2012b. Simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas.

<http://www.inegi.org.mx>

22 de mayo de 2012.

Instituto de Ecomercado. 2005. Guidance manual for organic collection of wild plants.

http://www.imo.ch/index.php?seite=imo_services_wildcollection_es

04 de julio de 2008.

Kammerbauer, J. 2001. Las dimensiones de la sostenibilidad: fundamentos ecológicos, modelos paradigmáticos y senderos. Interciencia, agosto, año/volumen 26, numero 008. Caracas Venezuela.

<http://www.cusur.udg.mx/fodepal/Articulos%20referentes%20de%20Des%20Susr/Articulos%20teor%C3%ADas%20de%20Des%20Sust/4%20las%20dimensiones.pdf>

02 de febrero de 2011.

Keiner, M. S/a. History, definitions and models of sustainable development.

<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/eserv/eth:27943/eth-27943-01.pdf>

06 de marzo de 2011.

Nuttall, N. 2010. El ritmo de extinción de especies se multiplica por mil.

<http://www.madrimasd.org/noticias/ritmo-extincion-especies-multiplica-mil/43872>

14 de noviembre de 2010.

Manzano C., M. G. 2004. Indicadores de sustentabilidad para el uso silvopastoril del matorral espinoso tamaulipeco en el Noreste de México. Transferencia revista digital de posgrado, investigación y extensión, campus Monterrey. Año 17 • Número 67 • 2004.

<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/67/67-III.02.html>

18 de Noviembre de 2009.

Mercado libre. 2012. Damiana de California.

<http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-403861004-damiana-de-california- JM>

04 de julio de 2012.

Oasis Marino. Guía de campo. 2000. Tierra y Sol: las fuerzas que crean un oasis marino.

<http://www.oceanoasis.org/fieldguide/forces-sp.html>

31 de mayo de 2012.

Pochet, P. y Degryse, C. 2009. Cambio de paradigma: la justicia social, un requisito previo para el desarrollo sostenible.

<http://www.1mayo.ccoo.es/nova/files/1018/Estudio06.pdf>

09 de junio de 2012.

Quiroga M., R. 2009. Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe.

<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/1/37231/LCL3021e.pdf>

05 de febrero de 2011.

Servicio de Administración Tributaria (SAT), 2012. Salarios mínimos 2012.

http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/asistencia_contribuyente/informacion_frecuente/salarios_minimos/

28 de mayo de 2012.

Salinas Z., D. B., Lluch C., S.; Hernández V., y Lluch B. 1991. Anomalías de precipitación en Baja California Sur durante 1990. Posibles causas. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. La Paz, B. C. S.

<http://www.ejournal.unam.mx/atm/Vol05-2/ATM05203.pdf>

31 de mayo de 2012.

Sánchez F., G. 2009. Análisis de sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos: aplicación empírica para sistemas agrarios de Castilla y León. Universidad politécnica de Madrid. Tesis doctoral.

http://oa.upm.es/5018/1/GABRIELA_SANCHEZ_FERNANDEZ.pdf

13 de enero de 2011.

Schuschny, A. y Soto, H. 2009. Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible.

<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/36127/W255-2.pdf>

06 de marzo de 2011.

Uriarte G. de C., A. 2002. Los Criterios e Indicadores de Manejo Forestal Sustentable contenidos en el Acuerdo de Santiago (Proceso de Montreal) y el Acuerdo de Helsinki. Un análisis comparativo.

http://www.certfor.org/documentos/Analisis_Comparativo_Montreal_Helsinki.pdf

18 de noviembre de 2009.

Vargas H., I. 2009. ¿Cómo combatir la resistencia al cambio? CNN EXPANSIÓN.

<http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2009/10/29/como-combatir-la-resistencia-al-cambio>

24 de agosto de 2012

Varsavsky, A. I. y Fernández D., D. 2003. Indicadores de sustentabilidad ¿Se utilizan correctamente?

<http://www.nexus.org.ar/Indicadores%20de%20sustentabilidad%2010%2003.pdf>

20 de noviembre de 2009.

Vidal, L. S/a. Sustentabilidad de los ecosistemas costeros mexicanos.

<http://www.cinvestav.mx/Portals/0/Publicaciones%20y%20Noticias/Revistas/Avance%20y%20perspectiva/julsep05/8%20ecosistemas.pdf>

03 de febrero de 2011.

ANEXOS

Anexo 1

Atributos y criterios de diagnóstico más utilizados para cubrir los atributos de sustentabilidad en sistemas socioambientales

Atributos	Criterios de diagnóstico
Productividad Estabilidad Resiliencia Confiabilidad Adaptabilidad Equidad Autogestión	Retornos
	Eficiencia
	Diversidad
	Conservación
	Distribución de costos y beneficios
	Participación
	Capacidad de cambio
	Autosuficiencia
	Organización/control

Fuente: Astier, Masera y Galván (2008).

Continúa...

Descripción de los atributos básicos de sustentabilidad

Productividad	Es la capacidad del sistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios.
Estabilidad	Es la propiedad del sistema con la capacidad de mantener los beneficios proporcionados por el sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales.
Resiliencia	Es la capacidad del sistema para retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves.
Confiabilidad	Es la capacidad del sistema de mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente.
Adaptabilidad	Es la capacidad del sistema de continuar siendo productivo y de brindar beneficios, ante cambios de largo plazo en el ambiente.
Equidad	Es la capacidad del sistema de distribuir de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo del recurso natural.
Autogestión	Es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior (autosuficiencia).

Fuente: Masera, Astier y López-Ridaura (2000).

Continúa...

Descripción de los criterios de diagnóstico

Retorno	Son los beneficios en términos económicos, sociales o ambientales que se obtienen por la inversión monetaria, en infraestructura, recursos humanos en actividades relacionadas con el manejo de los recursos naturales.
Eficiencia	Indica la proporción entre un retorno y la inversión realizada para obtenerlo (monetaria, energética, tiempo, etc.)
Diversidad	Indica la riqueza de elementos que posee un sistema en un momento determinado.
Conservación	Indica el grado en que un sistema preserva su estructura, su función y la base de los recursos que lo sostiene.
Distribución de costos y beneficios	Se refiere a la forma en que se asignan los costos y beneficios en los sistemas de manejo.
Participación	Se refiere al grado en que las personas o actores sociales se involucran o colaboran en un proceso o un proyecto.
Capacidad de cambio e innovación	Indica el grado en que los sistemas se modifican continuamente para buscar nuevas estrategias de manejo, tecnológicas y organizativas para la producción, la conservación de sus recursos y la reducción de los efectos negativos provenientes del exterior.
Capacidad de cambio e innovación	Indica el grado en que los sistemas se modifican continuamente para buscar nuevas estrategias de manejo, tecnológicas y organizativas para la producción, la conservación de sus recursos y la reducción de los efectos negativos provenientes del exterior.
Autosuficiencia	Se refiere al grado en que un sistema es capaz de desarrollar sus procesos y sus funciones sin depender de las fuentes externas.
Organización	Es el grado en que los elementos o individuos de un sistema se relacionan entre sí para cumplir con la función, el objetivo o una meta.

Fuente: Astier, Masera y Galván (2008).

Anexo 2
Criterios de diagnóstico e indicadores de sustentabilidad para la evaluación del
manejo de recursos naturales

Atributo	Criterios	Puntos críticos	INDICADORES	Áreas de evaluación
Productividad				
Estabilidad, resiliencia; confiabilidad				
Adaptabilidad				
Equidad				
Autogestión				

Fuente: Masera, Astier y López-Ridaura (2000).

Anexo 3
Fortalezas y debilidades por criterio de diagnostico

Atributos	Criterios de diagnostico	Puntos críticos	Indicador
Productividad Estabilidad Resiliencia Confiabilidad Adaptabilidad Equidad Autogestión			

Fuente: Adaptado de Astier, Masera y Galván (2008).

1. ASPECTOS GENERALES			
1.1 Nombre del recolector:	1.2 Nivel de estudios:	1.3 No. personas por familia:	
1.4 Actividad principal:	1.5 Ingreso mensual/actividad principal:	1.6 Actividad secundaria:	
1.7 Ingresos/actividad secundaria:	1.8 Sitio:	1.9 Uso de la tierra:	1.10 Fecha:
2. CAPITAL CULTURAL			
2.1 ¿Cómo aprendió la técnica de manejo de la damiana silvestre (corte, transporte, secado y empaquetado)?			
01 () Conocimiento familiar transmitido por los padres o parientes.			
02 () Con los vecinos.			
03 () Con la práctica.			
04 () En capacitación con instituciones.			
05 () Otra forma Cúal: _____			
2.2 ¿Considera importante transmitir sus conocimientos sobre el manejo de la damiana con sus hijos y familiares?			
Si _____ No _____			
¿Lo hace? No _____ Si _____ ¿Cómo lo hace? _____			
2.3 ¿Comparte usted sus conocimientos sobre el manejo de la damiana con otras personas?			
No _____ Si _____ ¿Con quién o quienes lo hace? _____			
2.4 El corte de la planta en el campo usted acostumbra hacerlo:			
01) () Desde la base del tronco.			
02) () Desde la base de la parte ramificada.			
03) () A la mitad desde la base ramificada.			
04) () 1/3 parte desde la base ramificada.			
05) () 2/3 parte desde la base ramificada.			
06) () Otra _____ en cualquiera de los casos ¿De qué forma lo hace? _____			
2.5 ¿Cuáles son las características de una planta que ha alcanzado su madurez de cosecha? Describa en cada caso seleccionado.			
01) () Su altura _____			

<p>02) () El color de la hoja _____</p> <p>03) () El olor de la hoja _____</p> <p>04) () La consistencia de la hoja al tacto _____</p> <p>05) () La cantidad de follaje _____</p> <p>06) () Otra _____</p>
<p>2.6 Cuando se han presentado malas cosechas del recurso, además de la falta de lluvias, ¿Qué otro(s) factor(es) considera ha(n) sido la(s) causa(s) de esta situación? Indique en orden de importancia.</p> <p>01) () El corte posterior a una etapa sin o poca lluvia.</p> <p>02) () El excesivo corte de la planta en épocas anteriores.</p> <p>03) () Falta de recuperación de las plantas resultado de una mala aplicación de la técnica de corte.</p> <p>04) () El sobre pastoreo del ganado.</p> <p>05) () Otro _____</p>
<p>2.7 De acuerdo a su percepción, las poblaciones de damiana en su región han:</p> <p>01 () Aumentado.</p> <p>02 () Permanecido estable.</p> <p>03 () Disminuido.</p> <p>2.8 ¿Cuál sería su recomendación para mantener las poblaciones de damiana silvestre con buena producción?</p> <p>01) () “Descansar” las poblaciones que han sido sometidas a corte.</p> <p>02) () Cambiar la técnica de corte. Explique _____</p> <p>03) () Controlar el ganado que sobre pastorea el recurso.</p> <p>03) () Que las instituciones públicas mejoren su sistema de supervisión y control del recurso.</p> <p>04) () Otra _____</p>
<p>2.9 Recolección del recurso:</p> <p>Año/cantidad/tiempo invertido para la recolección/# de personas que participan/calidad/precio por kg en seco/usos</p> <p>2011 () / _____ kg / _____ Hrs / _____ adultas _____ menores / MB (), B (), R (), M () / \$ _____ / medicinal (), venta (), otro () _____</p> <p>2010 () / _____ kg / _____ Hrs / _____ adultas _____ menores / MB (), B (), R (), M () / \$ _____ / medicinal (), venta (), otro () _____</p> <p>2009 () / _____ kg / _____ Hrs / _____ adultas _____ menores / MB (), B (), R (), M () / \$ _____ / medicinal (), venta (), otro () _____</p>
<p>2.10 Comercialización del recurso:</p> <p>El intermediario</p>

Procedencia: _____ Forma de contacto: _____ ¿Existe algún contrato o documento formal que legalice el convenio entre ambas partes?: No () Si () Punto de venta Sitio: _____ Distancia a la carretera: _____ km Destino del recurso: _____
3. CAPITAL POLÍTICO
3.1 ¿Tiene conocimientos de programas o proyectos que mejoren su actividad como recolector? No () Si () ¿Cuál o cuáles?: _____
3.2 ¿Tiene conocimientos de regulaciones o leyes relacionados con la recolección del recurso? No () Si () ¿Cuál o cuáles?: _____
3.3 ¿Recibe información de instituciones públicas, educativas o de investigación sobre especificaciones técnicas de manejo (corte, transporte, secado y almacenado)? Si () ¿Quiénes? _____ No ()
3.4 Observaciones o comentarios adicionales: _____ _____ _____ _____

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Atributos de sustentabilidad para la evaluación del desempeño sustentable del sistema de aprovechamiento de damiana silvestre.

ATRIBUTOS

PONDERACIÓN:

PRODUCTIVIDAD	0	1	2	3	4	%	valor
1) El sitio al que recurre ofrece el recurso en las cantidades satisfactorias de manera permanente.						0.2	
2) Lleva un control de los costos por concepto de esta actividad productiva.						0.2	
3) Los instrumentos de trabajo (rozadera, sacos, tamizadora) se encuentran en buenas condiciones.						0.2	
4) Se cuenta con el equipo necesario para llevar a cabo esta actividad productiva.						0.2	
5) Evita cortar las plantas que no están en madurez de cosecha ¹⁷ .						0.2	
ESTABILIDAD							
ESTABILIDAD	0	1	2	3	4	%	valor
1) El sitio al que recurre ha mantenido un rendimiento estable durante los años de lluvia.						0.25	
2) El ejido o la comunidad tiene un control efectivo para evitar la presencia de ganado sobre las poblaciones de damiana silvestre.						0.25	
3) Las regulaciones del medio ambiente operan de manera efectiva para el mantenimiento de las poblaciones.						0.25	
4) Evita hacer cortes en épocas cuando el rendimiento de las plantas es bajo.						0.25	
RESILIENCIA							
RESILIENCIA	0	1	2	3	4	%	valor
1) Las poblaciones de damiana se recuperan al año de manera natural posterior al corte bajo condiciones de lluvia.						0.25	
2) Los beneficios por esta actividad productiva justifica lo que invierte en ella.						0.25	
3) Recolecta sólo el recurso que están en madurez de cosecha.						0.25	
4) Los mecanismos de regulación y control institucional para el buen uso de la planta son efectivo.						0.25	

Fuente: Elaboración propia.

¹⁷ Madurez de cosecha: Conjunto de características específicas de cada planta, que determina el momento adecuado para realizar el aprovechamiento en forma sostenible y se identifica por su etapa de desarrollo y dimensiones.

CONFIABILIDAD	0	1	2	3	4	%	Valor
1) La damiana no se encuentra en condiciones apropiadas para el corte decide no llevar a cabo la cosecha.						0.25	
2) Previo al corte, un técnico autorizado de SEMARNAT, establece los procedimientos para un corte sustentable.						0.25	
3) La damiana es un arbusto que se ha mostrado resistente al corte y a las perturbaciones del medio ambiente.						0.25	
4) Los sitios con el recurso están protegidos del sobrepastoreo del ganado.						0.25	

ADAPTABILIDAD	0	1	2	3	4	%	valor
1) La damiana muestra capacidad para recuperarse posterior a una perturbación ambiental.						0.25	
2) Ha buscado capacitarse en esta actividad productiva para mejorar su situación actual.						0.25	
3) Ha contemplado sustituir el aprovechamiento de la damiana utilizando otra forma de propagación de la especie.						0.25	
4) Usted está dispuesto a dejar de cosechar el recurso si no está en condiciones para el corte.						0.25	

AUTOGESTIÓN	0	1	2	3	4	%	valor
1) Tiene disposición para trabajar de manera asociada con esta actividad productiva.						0.25	
2) En las asambleas ejidales o sus compañeros de trabajo promueven la asociación para desarrollar esta actividad productiva.						0.25	
3) Considera que su ejido o los representantes de la localidad tiene la capacidad para gestionar peticiones hacia el exterior.						0.25	
4) Considera que los ejidatarios o compañeros recolectores están comprometidos para el desarrollo de esta actividad productiva.						0.25	

EQUIDAD	0	1	2	3	4	%	valor
1) La mujer se beneficia en las mismas condiciones que el hombre por esta actividad productiva.						0.2	
2) Todos los recolectores tienen acceso a todos los sitios de recolección, dentro de su régimen de propiedad.						0.2	
3) Los beneficios son distribuidos de forma justa.						0.2	
4) Los damiana silvestre ha sido aprovechada por igual entre las distintas generaciones de la comunidad.						0.2	
5) el pago por la damiana es justo.						0.2	

Fuente: Elaboración propia.

ESCALA DE VALORES

Nunca	0
En ocasiones	1
Regularmente	2
Con frecuencia	3
Siempre	4

DESEMPEÑO

Malo	0.0 - 0.9
Bajo	1.0 - 1.9
Regular	2.0 - 2.9
Bueno	3.0 - 3.9
Excelente	4

Anexo 6. Matriz de disposición e involucramiento

INVOLUCRAMIENTO	PONDERACIÓN				%	Valor
	1	2	3	4		
1) Evita cortar las plantas que no están en madurez de cosecha.					0.2	0.2
2) El ejido o la comunidad tiene un control efectivo para evitar la presencia de ganado sobre las poblaciones de damiana silvestre.					0.2	0.2
3) Evita hacer cortes en épocas cuando el rendimiento de las plantas es bajo.					0.2	0.2
4 Recolecta sólo el recurso que están en madurez de cosecha.					0.2	0.2
5) Considera que los ejidatarios o compañeros recolectores están involucrados en el desarrollo de esta actividad productiva.					0.2	0.2

DISPOSICIÓN	PONDERACIÓN				%	Valor
	1	2	3	4		
1) Ha buscado capacitarse en esta actividad productiva para mejorar su situación actual.						0.2
2) Ha contemplado sustituir el aprovechamiento de la damiana utilizando otra forma de propagación de la especie.						0.2
3) Usted está dispuesto a dejar de cosechar el recurso si no esta en condiciones para el corte.						0.2
4) Tiene disposición para trabajar de manera asociada con esta actividad productiva.						0.2
5) En las asambleas ejidales o sus compañeros de trabajo muestran disposición para desarrollar esta actividad productiva.						0.2

Fuente: Elaboración propia.

