



UNION DE EJIDOS FORESTALES
CENTRO SINALOA, A.C.

CLAVE 2502

ESTUDIO REGIONAL FORESTAL



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



NOMBRE:

Unión de Ejidos Forestales Centro Sinaloa, A.C.
Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR)

CLAVE: 2502

ESTADO: Sinaloa

MUNICIPIOS: Angostura, Badiraguato, Culiacán, Mocorito,
Navolato y Salvador Alvarado.

SUPERFICIE TOTAL: 1,882,278.91 hectáreas

CUENCA HIDROLÓGICA: Región Hidrológica No. 10 "Sinaloa"

SUBCUENCAS: 10B Río Sinaloa, 10C Río Mocorito, 10D Río
Culiacán, 10E Río Elota, Piaxtla y San Lorenzo y 10G Planicie de
Sinaloa.

RESPONSABLE: Servicios Técnicos Forestales "Tamazula"

**UNION DE EJIDOS
FORESTALES CENTRO
SINALOA, A.C.**

**CULIACAN, SINALOA;
JULIO DE 2010.**

ESTUDIO REGIONAL FORESTAL

NOMBRE DE LA UMAFOR:

Unión de Ejidos Forestales Centro-Sinaloa, A.C.

CLAVE:

2502

ESTADO:

Sinaloa

MUNICIPIOS:

Angostura, Badiraguato, Culiacán, Mocorito, Navolato y Salvador Alvarado.

SUPERFICIE TOTAL:

1'882,278.91 hectáreas

CUENCA/S HIDROLÓGICAS:

Región hidrológica No. 10 Sinaloa

SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS:

Subregiones hidrológicas 10B Río Sinaloa, 10C Río Mocorito, 10D Río Culiacán, 10E Ríos Elota, Piaxtla y San Lorenzo, y 10G Planicie de Sinaloa.

RESPONSABLE/S DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

Servicios Técnicos Forestales "Tamazula".

FECHA:

Octubre de 2009 (primera entrega del documento a CONAFOR y SEMARNAT).

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-------------|
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 6 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 26 |
| 1.1 ANTECEDENTES | 26 |
| 1.2 ORGANIZACIÓN | 26 |
| 1.3 PROCESO DE PLANIFICACIÓN..... | 27 |
| 1.4 COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN..... | 27 |
| 2. MARCO DE REFERENCIA..... | 28 |
| 2.1 NACIONAL..... | 28 |
| 2.2 ESTATAL..... | 30 |
| 3. DIAGNÓSTICO GENERAL Y DESCRIPCIÓN DE LA UMAFOR..... | 32 |
| 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y EXTENSIÓN DE LA UMAFOR | 32 |
| 3.2 ASPECTOS FÍSICOS (CLIMA, SUELO, TOPOGRAFÍA, HIDROLOGÍA, ETC.)..... | 35 |
| 3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS (TIPOS Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN, ESPECIES DOMINANTES, ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA, ETC.) | 40 |
| 3.4 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN..... | 62 |
| 3.5 RECURSOS FORESTALES | 64 |
| 3.5.1 Inventario forestal (<i>superficies, existencias, incrementos</i>)..... | 66 |
| 3.5.2 Zonificación forestal <i>por etapas de desarrollo forestal</i> | 70 |
| 3.5.3 Deforestación y degradación forestal..... | 74 |
| 3.5.4 Protección forestal..... | 87 |
| 3.5.5 Conservación | 92 |
| 3.5.6 Restauración forestal..... | 94 |
| 3.5.7 Manejo forestal (<i>sistemas silvícolas, servicios técnicos</i>)..... | 101 |
| 3.5.8 Plantaciones forestales..... | 119 |
| 3.5.9. <i>Servicios ambientales</i> | 120 |
| 3.5.10 <i>Identificación de los principales impactos ambientales</i> | 133 |
| 3.6 APROVECHAMIENTO MADERABLE E INDUSTRIA FORESTAL..... | 138 |
| 3.6.1 <i>Organización para la producción</i> | 138 |
| 3.6.2 <i>Consumo de madera por fuentes (industrial, leña, y otros)</i> | 140 |
| 3.6.3 <i>Censo industrial</i> | 141 |
| 3.6.4 <i>Autorizaciones forestales maderables</i> | 141 |
| 3.6.5 <i>Potencial de producción maderable sustentable</i> | 142 |
| 3.6.6 <i>Balance potencial maderable/industria</i> | 143 |
| 3.6.7 <i>Mercados y comercialización (cadenas productivas)</i> | 147 |
| 3.7 APROVECHAMIENTO DE NO MADERABLES | 149 |
| 3.8 CULTURA FORESTAL Y EXTENSIÓN | 151 |
| 3.9 EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN. | 152 |
| 3.9 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS..... | 155 |
| 3.10 TENENCIA DE LA TIERRA | 185 |
| 3.11 ORGANIZACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL (RECURSOS DISPONIBLES).. | 186 |
| 3.12 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y REQUERIDA..... | 186 |
| 4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE LA UMAFOR..... | 189 |
| 4.1 BASES DEL ANÁLISIS | 189 |
| 4.2 PROBLEMAS DE LA REGIÓN..... | 189 |

| | |
|---|------------|
| 4.3 ANÁLISIS DE FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES | 190 |
| 5. LINEAMIENTOS DE POLÍTICAS POR APLICAR..... | 193 |
| 6. OBJETIVOS DEL ERF | 195 |
| 7. ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE..... | 196 |
| 8. ESTRATEGIAS POR ACTIVIDADES PRINCIPALES A DESARROLLAR EN LA UMAFOR .. | 200 |
| 8.1 SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS FUNDAMENTALES..... | 200 |
| 8.2 PROGRAMA DE CONTROL Y DISMINUCIÓN DE LA PRESIÓN SOBRE EL RECURSO FORESTAL | 202 |
| 8.2.1. <i>Situación actual</i> | 202 |
| 8.2.2 <i>Situación deseada</i> | 203 |
| 8.2.3. <i>Objetivos</i> | 203 |
| 8.3 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN FORESTAL MADERABLE Y NO MADERABLE | 204 |
| 8.3.1. <i>Situación actual</i> | 204 |
| 8.3.2. <i>Situación deseada</i> | 205 |
| 8.3.3. <i>Objetivos planteados</i> | 206 |
| 8.3.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 206 |
| 8.4 PROGRAMA DE ABASTO DE MATERIAS PRIMAS, INDUSTRIA E INFRAESTRUCTURA | 208 |
| 8.4.1. <i>Situación actual</i> | 208 |
| 8.4.2 <i>Situación deseada</i> | 209 |
| 8.4.3. <i>Objetivos planteados</i> | 210 |
| 8.4.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 210 |
| 8.5 PROGRAMA DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES | 211 |
| 8.5.1. <i>Situación actual</i> | 211 |
| 8.5.2. <i>Situación deseada</i> | 212 |
| 8.5.3. <i>Objetivos planteados</i> | 212 |
| 8.5.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 213 |
| 8. PROGRAMA DE PROTECCIÓN FORESTAL..... | 214 |
| 8.6.1. <i>Situación actual</i> | 214 |
| 8.6.2. <i>Situación deseada</i> | 215 |
| 8.6.3. <i>Objetivos planteados</i> | 215 |
| 8.6.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 216 |
| 8.7 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES | 217 |
| 8.7.1. <i>Situación actual</i> | 218 |
| 8.7.2. <i>Situación deseada</i> | 218 |
| 8.7.3. <i>Objetivos planteados</i> | 219 |
| 8.7.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 219 |
| 8.8 PROGRAMA DE RESTAURACIÓN FORESTAL | 220 |
| 8.8.1. <i>Situación actual</i> | 221 |
| 8.8.2. <i>Situación deseada</i> | 222 |
| 8.8.3. <i>Objetivos planteados</i> | 222 |
| 8.8.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 223 |
| 8.9 PROGRAMA DE CULTURA FORESTAL Y EXTENSIÓN | 224 |
| 8.9.1. <i>Situación actual</i> | 224 |
| 8.9.2. <i>Situación deseada</i> | 225 |
| 8.9.3. <i>Objetivos planteados</i> | 225 |
| 8.9.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 226 |
| 8.10 PROGRAMA DE EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN..... | 226 |
| 8.10.1. <i>Situación actual</i> | 226 |
| 8.10.2. <i>Situación deseada</i> | 227 |
| 8.10.3. <i>Objetivos planteados</i> | 228 |
| 8.10.4. <i>Líneas de acción estratégicas</i> | 228 |
| 8.11 PROGRAMA DE EVALUACIÓN Y MONITOREO | 230 |

| | |
|--|------------|
| 8.11.1. Situación actual | 230 |
| 8.11.2. Situación deseada | 231 |
| 8.11.3. Objetivos planteados..... | 232 |
| 8.11.4. Líneas de acción estratégicas | 232 |
| 9. SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA..... | 234 |
| 9.2 PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES..... | 235 |
| 9.3 PRODUCTOS NO MADERABLES..... | 235 |
| 9.4 MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL | 236 |
| 9.5 DOCUMENTACIÓN FORESTAL..... | 236 |
| 9.6 GESTIÓN DE APOYOS Y SUBSIDIOS..... | 238 |
| 10. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ERF | 240 |
| 10.1 ORGANIZACIÓN DE LOS SILVICULTORES Y PRODUCTORES | 240 |
| 10.2 SERVICIOS TÉCNICOS Y PROFESIONALES..... | 244 |
| 10.3 INDUSTRIA FORESTAL | 246 |
| 10.4 ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES..... | 253 |
| 11. MECANISMOS DE EJECUCIÓN | 255 |
| 11.1 ACUERDOS..... | 255 |
| 11.2 EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO | 256 |
| 12. PROGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES..... | 260 |
| 13. LITERATURA CITADA..... | 261 |

Resumen Ejecutivo

► *Antecedentes y organización de la UMAFOR.*

El 25 de Febrero de 2003 se promulgó la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Esta Ley establece diversas disposiciones y principios, tendientes a contribuir al manejo integral sustentable de los recursos forestales del país.

Específicamente, el Artículo 112 de la LGDFS establece las Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR), con el propósito de lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación adecuada de las actividades forestales y el manejo eficiente de los recursos forestales (SEMARNAT Y CONAFOR, 2003).

La CONAFOR promueve y apoya la elaboración de Estudios Regionales Forestales ERF para las UMAFORES del país. Esto quiere decir que para llevar a cabo la elaboración de estos estudios, primero que nada se deberá organizar un grupo de personas que formará parte de dicha unidad, para que una vez creada una figura legal, esta pueda realizar los trámites correspondientes para solicitar los apoyos relacionados con estos estudios y posteriormente contratar a un consultor, quien se encargará de hacer las investigaciones necesarias que darán como resultado un documento donde se especifiquen la situación actual de los recursos en la región estudiada, sus problemas y las soluciones que se pueden aplicar para llegar a un manejo sustentable de dichos recursos.

► *Síntesis del diagnóstico de la región:*

Principales aspectos físicos:

La UMAFOR 2502 denominada Unión de Ejidos Forestales Centro Sinaloa, A.C., se ubica en el estado de Sinaloa y comprende los Municipios de Angostura, Badiraguato, Culiacán, Mocorito, Navolato y Salvador Alvarado. La superficie total de esta, es de aproximadamente 1'882,278.17 hectáreas.

La UMAFOR 2502 se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 10 denominada Sinaloa, y las subregiones hidrológicas definidas como Río Sinaloa 10B, Río Mocorito 10C, Río Culiacán 10D, Ríos Elota, Piaxtla y San Lorenzo 10E y Planicie de Sinaloa 10G. De estas se consideran las cuencas RH10B, RH10C, RH10D y RH10E de acuerdo al mapa de cuencas del anuario estadístico del estado de Sinaloa (INEGI y Gobierno del estado de Sinaloa, 2005).

El clima predominante de la región se define como seco cálido y muy cálido, de acuerdo con la clasificación climática de Köpen, modificado por Enriqueta García para las condiciones de nuestro país; luego en orden de importancia le sigue el cálido subhúmedo y posteriormente el grupo de los semisecho cálido (García, 1964).

El origen geológico de la zona de la Umafor Sinaloa Centro, se remonta al periodo Cenozoico en la mayor parte de la superficie, sin embargo también es posible encontrar áreas de origen Mesozoico y muy limitadas del Paleozoico. El tipo de roca que se define con este origen es en su mayoría del tipo ígneo extrusiva ácida, seguida de las rocas ígneas extrusivas intermedias, además de ígnea intrusiva ácida y areniscas con conglomerados en menor proporción.

Los suelos predominantes en esta zona son el Vertisol, Feozem, Regosol y Litosol en orden de importancia de acuerdo a la superficie que ocupan en la Umafor.

El relieve de la Umafor Sinaloa Centro se considera en la mayor parte de la superficie como de sierra, en menor proporción las llanuras y mesetas, valle y una pequeña zona de playa o barra.

La Umafor se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, la cual se inicia prácticamente en la frontera con Estados Unidos, dentro del cual tiene una muy pequeña penetración y se extiende de Noroeste a Sureste hasta sus límites con el sur de la provincia del Eje Neovolcánico.

Los cauces más destacables son el Río Tamazula, Río Culiacán, Río Sinaloa, Río Humaya, Río El Zalate, Río Copalquín, Río Bamopa, Río Otatillos, Río San Luis Gonzaga, Río Tomo, Río Las Vacas, entre muchos otros, todos ellos de tipo permanente.

Entre los cuerpos de agua más importantes que se ubican dentro de la Umafor, están la presa Sanalona, Adolfo López Mateos "El Varejona", Juan Guerrero Alcocer, La Primavera, Los Cascabeles, El chilicote, La Vinata, El Alhuate, Batamote y Los Perros, entre otros. Algunas lagunas como El Caimanero o Batacto, y algunas islas cercanas a la costa.

Principales aspectos biológicos:

Los tipos de vegetación comúnmente encontrados en la zona de la UMAFOR son en la mayor parte de la superficie, el ecosistema de bosque tropical o mejor conocido como la selva baja caducifolia, seguido de la condición de bosque templado y algunos otros tipos de vegetación como manglar y mezquital. El bosque templado se le puede encontrar en forma muy restringida como masas

puras de Pino o con dominancia de este género, ya que en su mayoría esta mezclado con Encino o predominando éste.

Las especies más comunes son el Pino real (*P. engelmanni*), Pino prieto (*P. herrerae*), Pino blanco o real (*P. durangensis*), Pino manzano (*P. oocarpa*), Pino lacio o triste (*Pinus lumholtzi*), Abeto (*Abies durangensis*), *Juniperus monosperma*, *Quercus sideroxyla*, *Quercus castanea*, *Quercus candicans*, *Quercus Emory*, *Arbutus glandulosa* (Madroño), *Alnus firmifolia* (Aile o carnero), entre otros. Las especies arbustivas que más se encuentran en el bosque son algunas especies arbustivas de Encino.

En el espacio del sotobosque se pueden encontrar un sin número de especies, de las cuales algunas son utilizadas con fines medicinales por los pobladores de la región; algunas de ella son la Cola de caballo (*Equisetum*), Diente de León (*taraxacum*), Fresa silvestre (*Fragaria vesca*), Pata de León (*Geranium mexicanum*), Hierba buena (*Mentha viridis*), Estafiate (*Artemisia mexicana*), Escorzonera (*Pinnaropapus sp.*), Hierba del golpe (*Scopacia sp.*), y la Hierba del sapo (*Eryngium carlinae*) entre muchas otras.

La comunidad arbórea de clima subtropical o semicálido en el área corresponde a la Selva baja caducifolia cuya altura varía entre 4 y 15 metros; más del 75% de los árboles pierden la hoja durante la época seca, entre las principales especies se citan: *Lysiloma divaricata* (Mauto ó Tepemezquite), *Bursera excelsa* (Copal) y *Bursera spp.* (Papelillo), acompañadas de *Bernardia mexicana*, *Plumeria rubra*, *Ceiba acuminata* (Ceiba), *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus spp.*, *Acacia pennatula* (Binolo), *Haematoxylum brasiletto* (Brasil), *Tabebuia spp.* (Amapa), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil) y otras (González, 1983).

► *Superficie en total y porcentaje de los principales tipos de vegetación y uso del suelo.*

Los principales tipos de vegetación identificados en la zona de la Umafor, son el bosque de coníferas mezclado en diferente proporciones con algunas hojosas, el cual de acuerdo a la clasificación de la carta del INEGI serie 3, representa una superficie de aproximadamente 243,362.54 hectáreas o un 17.54% de la superficie total de la región, y el otro tipo es la selva baja caducifolia que se encuentra distribuida en una superficie de 570,262.91 hectáreas que representan el 41.09 % de la superficie de la Umafor. Otros tipos de vegetación representan apenas el 2.36% de la superficie de la Umafor con 32,810.30 hectáreas.

Los otros usos del suelo son las áreas agrícolas con una superficie de 478,780.77 hectáreas que representan el 34.5% del área total de la Umafor y los cuerpos de agua con un 2.69% de la superficie. El resto son zonas urbanas y áreas de pastizal inducido.

► *Existencias totales de madera e incremento para grupos principales de especies*

Las existencias reales estimadas en la Umafor para las especies de coníferas que existen en la región en base a la última clasificación de la vegetación mediante imágenes de satélite suman 995,371 metros cúbicos rollo total árbol incluyendo áreas comerciales y no comerciales. Este volumen se distribuye por especie aproximadamente de la siguiente manera: *Pinus herrerae* con 447,917 m³rta, *Pinus oocarpa* con 248,843 m³ rta, *Pinus engelmanni* con 149,306 m³ rta, *Pinus durangensis* con 49,769 m³ rta, y finalmente *Pinus lumholtzi* con 99,537 m³ rta respectivamente.

Los incrementos serían de la siguiente forma: *Pinus herrerae* con 4,767 m³rta, *Pinus oocarpa* con 2,648 m³ rta, *Pinus engelmanni* con 1,589 m³ rta, *Pinus durangensis* con 530 m³ rta y finalmente *Pinus lumholtzi* con 1,059 m³ rta respectivamente. La frecuencia del incremento va de 0.2 a 1.1 m³/ha/año.

El volumen de coníferas y latifoliadas es de aproximadamente 1'169,450 m³ rta, de los cuales el 40% son coníferas y el 60% latifoliadas. El volumen en el ecosistema de latifoliadas se estimó en 2'011,750 m³ rta. El volumen maderable estimado en la zona de selvas es de aproximadamente 12'368,639 m³ rta.

► *Superficie y porcentaje de las zonas principales de conservación, producción y restauración.*

La superficie de conservación considerada para la Umafor, suma una cantidad de 73,564.37 hectáreas, lo que representa apenas el 3.89% de la superficie total. En ésta se agrupan áreas de manglar, vegetación de galería, el área natural protegida, áreas con pendientes mayores a 100% y zonas ribereñas.

La superficie de producción considerada como potencial, es de aproximadamente 871,314.15 ha, de las cuales 16,986.22 ha (1.95%) presenta una alta productividad, 56,051.56 ha (6.43%) tienen una productividad media y 798,276.37 ha (91.62%) tienen una productividad baja. De hecho de esta última se considera que por lo menos un 10 % presenta algún proceso de degradación por lo que la superficie de restauración sumaría al menos unas 79,827.64 hectáreas.

► *Tasa anual estimada absoluta y relativa de deforestación y degradación forestal.*

De acuerdo a los periodos analizados que fueron de 1976 al año de 1993 y luego de 1993 al 2009, se tienen las siguientes tasas de deforestación y degradación forestal; en el primero se tuvo una tasa anual de deforestación relativa de 0.591%, lo que representa una pérdida de 6,286 ha/año y una tasa absoluta de 102,001.55

ha de cubierta vegetal. La tasa de degradación absoluta en este periodo es de 88,650 ha, y la tasa relativa es de 0.815%.

En el siguiente período se tuvo una tasa de deforestación anual relativa de 0.534%, lo que implica una pérdida anual de 1,541.71 ha o una tasa absoluta de 25,879 hectáreas perdidas en este. La tasa de degradación absoluta es de 36,263.78 ha, y la tasa de degradación relativa es de 0.848%, lo que implica una degradación anual de 5,180.54 ha.

► *Superficie afectada por incendios en promedio anual y porcentaje del total.*

La superficie promedio anual que es afectada por incendios en la región de la Umafor, es de aproximadamente 2,000 hectáreas, y representa el 70% del total que se sucede en el estado. Esta se presenta principalmente en el municipio de Badiraguato.

► *Superficie afectada por plagas y enfermedades forestales en promedio anual y porcentaje del total.*

En la región de la Umafor, no es muy común que se presenten plagas y enfermedades forestales; sin embargo, en algunas revisiones realizadas se han identificado algunos brotes de poca importancia, principalmente de plantas parásitas como el Muérdago y algunos descortezadores. La superficie promedio que se afecta por Muérdago es de aproximadamente 700 hectáreas, lo que representa un 0.29 % del total de bosque.

► *Mención general de proyectos de servicios ambientales existentes.*

Los principales proyectos de servicios ambientales que actualmente se aplican en la región de la Umafor, corresponden al pago por servicios ambientales hidrológicos, ya que son 20 ejidos y comunidades que han sido beneficiados con este programa (19 del municipio de Badiraguato y 1 de Culiacán).

Así mismo en el ejercicio 2007, se autorizaron a 4 beneficiarios en el concepto de elaboración del proyecto de biodiversidad en la región (2 en el municipio de Angostura, 1 en Navolato y 1 en Culiacán).

► *Principales indicadores de potencial de servicios ambientales.*

Cabe señalar que las áreas elegibles para el pago de *servicios ambientales hidrológicos* en el 2009 dentro del programa PROARBOL, comprende una superficie total dentro de la Umafor de 266,406.182 hectáreas, de las cuales 243,812.797 corresponden al Municipio de Badiraguato, 22,580.14 ha al municipio de Culiacán y 13.242 ha al de Mocerito. De estas, solo el 4.39% de la superficie

viable está siendo utilizada para este fin. Esto quiere decir que existe un gran potencial para la venta de este servicio en la región que no se está aprovechando (95.61%) actualmente, por lo que se espera realizar nuevas propuestas en el futuro inmediato.

La región de la Umafor 2502 comprende una superficie de 270,860.90 hectáreas como zona elegible para el pago de servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad (CONAFOR, 2009). La zona se encuentra distribuida en los municipios de Angostura (74,322.04 ha), Badiraguato (31,238.00 ha), Culiacán (64,057.54 ha) y Navolato con 101,243.32 hectáreas. Desafortunadamente no existe ningún proyecto aprobado en este sentido para el área de la Umafor.

Los principales indicadores del potencial de los servicios ambientales en la región son:

- Amplia extensión territorial
- Se identifica una gran diversidad de ecosistemas
- Presenta zonas importantes para la captación de agua que es utilizada en regiones diferentes a donde se produce
- Diversificación de actividades productivas en la región
- Se identifican grandes centros de población que son sujetos potenciales para cobrar servicios ambientales
- Existe interés por parte del gobierno del estado para la aplicación del cobro por servicios ambientales a la sociedad.

► *Principales impactos ambientales forestales en la región.*

La realización de aprovechamientos forestales generan impactos sobre el medio ambiente, algunos de los principales impactos negativos identificados por esta actividad sobre el medio natural se refieren a la reducción de la cobertura vegetal y por consiguiente la progresiva degradación de los ecosistemas forestales. En cuanto al medio ambiente físico los principales impactos son la compactación, la remoción y la erosión del suelo, con la consecuente alteración de la cantidad y la calidad físico química de las aguas. Desde el punto de vista socio económico, persiste en torno al aprovechamiento del bosque un bajo nivel de empleo de la mano de obra local, insuficiente nivel de capacitación, en general bajas condiciones del nivel de vida y seguridad de los trabajadores y sus familias y, mayor presión sobre la infraestructura pública de comunicaciones, educación y salud.

Las acciones del aprovechamiento forestal que generan mayor impacto sobre el medio ambiente son las cortas intensivas, la construcción de caminos y la extracción en temporada de lluvias, aunado a la corta desmesurada de productos

para postes utilizados en las zonas agropecuarias, los cuales provienen principalmente de la selva.

Las áreas de manglar que se ubican dentro de la región de la Umafor, presentan un grave deterioro debido principalmente a las actividades camaroneras, agrícolas y por el turismo que se realiza en estas áreas.

► *Principales formas de organización para la producción forestal y porcentajes: rentistas, libre a bordo de brecha (LAB brecha), etc.*

La organización que se tiene para la producción forestal en esta zona, es la que se deriva de la base legal en nuestro país con la modificación del Artículo 27 Constitucional, la cual considera a los ejidos y comunidades como entes sociales capaces de asociarse y aprovechar los recursos naturales que poseen.

Básicamente el 100% de los productores forestales de la región venden su madera en pie y aunque algunos participan en ciertas etapas de la producción, principalmente en la extracción y transporte de la materia prima, no lo hacen como ejido sino más bien como particulares.

► *Consumo de madera por fuentes total y porcentaje (industrial, leña, etc.).*

La madera que se consume en la región se destina básicamente a la leña combustible, sobre todo en las áreas rurales ya que en estas carecen de otras fuentes de energía. En este aspecto se consumen alrededor de 5,000 m³r por año, y otros 2,000 m³r en el área urbana. El consumo industrial legal es muy bajo ya que apenas se consumen unos 500 m³r, pero de manera ilegal se consumen hasta 2,500 m³r.

► *Industrias forestales existentes totales por giro, capacidad instalada y utilizada.*

Las industrias forestales establecidas en la zona de la Umafor corresponden a 6 aserraderos, una fábrica de triplay, 2 fábricas de cajas, 2 talleres secundarios, 2 fábricas de muebles, una impregnadora y 8 fábricas de tarimas.

La capacidad instalada total de la industria forestal en la región de la UMAFOR, es de aproximadamente 1'093,380 pies tabla anuales, de los cuales solo se transforman 515,550; lo que representa solo el 47.15% de la capacidad total.

► *Volumen total autorizado maderable y no maderable.*

Se tiene un aprovechamiento planteado por lo menos para los próximos seis años en la región, de aproximadamente 11,400 m³r de coníferas, 4,000 m³r de Encino y 61,200 m³r de especies comunes tropicales, lo que nos arroja un total de 76,700

m³ de madera por aprovechar en la zona de manera legal, ya que se cuenta con el permiso correspondiente.

► *Potencial de producción maderable y no maderable sustentable.*

El potencial que presenta la región en cuanto a los aprovechamientos maderables, asciende a unos 353,200 m³ con un nivel bajo de intensidad de manejo, incluyendo coníferas y especies de selva. A un nivel medio se considera un potencial de 480,743 m³ y a un nivel alto de intensidad aproximadamente 579,327 m³.

► *Balance potencial maderable/industria*

El balance entre el potencial maderable y lo que consume la industria se identifica como positivo ya que a pesar de que las industrias consumen más de lo que se produce en la región, es posible satisfacer esta demanda si se realiza un manejo adecuado y se regularizan los aprovechamientos en la región, aunado a que los productores vendan a la industria local y no por fuera como lo hacen actualmente.

► *Principales cadenas productivas en la región*

Las principales cadenas productivas identificadas en la región son las siguientes:

Cadena 1)

Productor – comprador a pie de árbol

Cadena 2)

*Productor – extracción por productor – contratista transporte aserradero – aserrío
productor – contratista transporte - comprador libre a bordo patio industrial*

► *Población total, urbana y rural*

La población total que habita en la región de la Umafor suma alrededor de 1'124,905 personas, de las cuales 556,680 son hombres y 568,225 son mujeres. Esta población está distribuida en 3,306 poblados urbanos y rurales, ya que dentro de esta se ubica la capital del estado y otras cinco cabeceras Municipales.

La cantidad de población urbana se estimó en aproximadamente 848,900 personas que viven en 28 centros urbanos y el resto 276,005 personas viven en el área rural en las 3,278 localidades.

► *Empleo e ingreso forestal y porcentaje del total*

La mano de obra ocupada en el sector forestal dentro de la Umafor, suma aproximadamente 440 personas, de las cuales 192 son de forma permanente y 248 de manera temporal. Esto representa el 0.062% del total de gente que labora en distintas actividades en la región.

Los salarios oscilan entre 150 y 250 pesos por día, pero en general se les paga alrededor de \$150.00 pesos por jornada de trabajo.

► *Porcentaje de servicios principales*

La Umafor 2502 integra 6 municipios, de los cuales uno es la capital del estado, por lo que en ésta se encuentran todos los servicios para la sociedad. Además, en las demás cabeceras municipales también cuentan en su mayoría con todos los servicios básicos. Las áreas rurales como Badiraguato y Mocorito que se encuentran más alejados hacia la zona serrana, tienen cubierto un 70% de los servicios básicos, pero existen algunas comunidades que definitivamente no cuentan con servicios como luz eléctrica, agua entubada, mucho menos drenaje y alcantarillado. De manera incipiente cuentan con servicios de salud y educación.

► *Tenencia de la tierra superficie total por tipo y porcentaje*

En cuanto a la tenencia de la tierra, se consideran los ejidos, comunidades y propiedades particulares en toda la Umafor, de estos el primer concepto o los ejidos son los que mayor superficie representan con 1'082,273 ha, las comunidades solo ocupan 41,378 ha y las propiedades particulares identificadas alrededor de 225,538 ha. Los porcentajes con relación a la superficie de la Umafor son el 57.17% para los ejidos, 2.19% para las comunidades y 11.92 para las propiedades particulares. El resto de la superficie son los cuerpos de agua y las zonas urbanas.

► *Densidad de caminos y necesidades*

La red caminera actual dentro de la región de la Umafor, independientemente de su ubicación, es de 2.74 m/ha, o 2,627 km aproximadamente, las necesidades indican que se deben tener por lo menos unos 4 m/ha o 3,644 kilómetros para satisfacer la necesidad de infraestructura de caminos en la zona.

► *Principales 5 problemas y debilidades forestales*

Los principales problemas de la región donde se ubica la Umafor son los siguientes:

- *Desmontes sin control*
- *Incendios forestales contínuos*
- *Aislamiento geográfico*
- *Inseguridad por narcotráfico*
- *Baja productividad de la planta industrial*

Las debilidades que se tiene en la región en cuestión de los aspectos forestales son las que se enuncian a continuación:

- *Altos costos de producción por fletes*
- *Infraestructura caminera deficiente*
- *Falta de valoración de la sociedad a los recursos forestales*
- *Diversificación productiva limitada*
- *Falta de monitoreo a la evolución de los recursos forestales*

► *Principales 5 fortalezas y oportunidades forestales*

Las principales fortalezas que presenta la región de la Umafor, se listan enseguida:

- Existe buen nivel de organización al interior de los núcleos agrarios principales
- Hay unión entre los productores regionales
- No existen conflictos agrarios considerables
- Cuentan con viveros forestales
- Sus recursos forestales son abundantes y diversificados

Las oportunidades de los productores de la región se considera que pueden ser las siguientes:

- Existe amplia demanda de bienes y servicios generados en el bosque
- Existen condiciones favorables para la diversificación productiva
- Venta de servicios ambientales
- Mejoramiento de la planta productiva
- Susceptibles de apoyos
- Plantaciones forestales comerciales

► *Principales 3 lineamientos de política por aplicar*

Los lineamientos de política forestal por aplicar se refieren básicamente a los que se consideran como parte de las políticas generales del gobierno Federal y estatal en materia de protección, conservación, restauración y fomento de los recursos forestales, además de un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que generen los beneficios suficientes para mejorar las condiciones socioeconómicas de sus propietarios y sean parte del sustento de desarrollo de las comunidades.

En este sentido se consideran como principales lineamientos por aplicar los tres siguientes:

- Protección y conservación de los recursos forestales de la Umafor, mediante la prevención de incendios, plagas y enfermedades forestales a través de la adquisición y mejoramiento de la infraestructura necesaria.
- Restauración y fomento de los recursos mediante la reforestación y enriquecimiento de rodales o plantaciones forestales comerciales.
- Fortalecer la producción mediante programas de capacitación que favorezca el incremento de la productividad, mejorar el nivel de organización de los productores para ingresar a mejores mercados tanto de productos maderables como de no maderables, diversificar la producción para tener más oportunidades de desarrollo, mejorar los sistemas de extracción y aprovechamiento de los recursos maderables y establecer sistemas de monitoreo y seguimiento a la actividad.

► *Principales 3 objetivos del ERF*

Los principales objetivos planteados para el desarrollo de la Umafor son los siguientes:

- a). Constituir el programa rector en la región, para lograr el manejo sustentable de los recursos forestales, por medio de la aplicación de actividades de producción, conservación y restauración más ordenadas.
- b). Reconocer y valorar las múltiples funciones de los recursos forestales mediante la diversificación productiva para atender las demandas de los diferentes usuarios, considerando los posibles daños para prevenir y mitigar los evidentes de modo que se mejore el balance de pérdidas y ganancias forestales entre los productores regionales.
- c). Apoyar la organización de los silvicultores para mejorar la autogestión y articulación con la industria forestal y los servicios técnicos, además de las instituciones regulatorias.

► *Tres principales acciones de los Programas Regionales definidos y participantes*

Las acciones que se han definido por aplicar en la región de la Umafor son varias; sin embargo es cierto que algunas se consideran como prioritarias por lo que esta son las que se enuncian a continuación.

→ Establecimiento de infraestructura para la detección temprana de incendios forestales a través de la ubicación de tres torres de observación.

Para esto se considera la participación de los beneficiarios, el Gobierno Federal y el Gobierno Estatal.

→ Acondicionamiento del vivero forestal para mejorar la producción de planta y aplicar las actividades de fomento y restauración forestal.

Los propietarios participarán activamente para mejorar en el corto plazo la producción del vivero, pero necesitan apoyos del Gobierno Federal y Estatal para lograr el objetivo planteado.

→ Mejoramiento de la infraestructura para dar valor agregado a sus productos mediante el establecimiento de dos estufas de secado.

Participarán los ejidos y comunidad con capacidad de transformación, esperando contar con apoyo gubernamentales para lograr el propósito.

► *Indicar las 5 principales ventajas de simplificación administrativa con el ERF*

Uno de los objetivos en la elaboración de los Estudios Regionales Forestales, es precisamente buscar su coyuntura con algunos de los trámites que se realizan ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para acelerar de alguna manera la resolución de los mismos. De esta manera, el apoyo que lo ERF aportarán en la simplificación administrativa son los siguientes:

△ Facilitar la dictaminación de los Programas de Manejo Forestal maderables y no maderables, ya que el ERF contiene el diagnóstico general de la región donde se ubican las propiedades.

△ Aporte de información geográfica para disminuir el tiempo de revisión de los PMF

△ Facilitar la solicitud de apoyos en cuanto a los trámites necesarios al realizarse por paquete y no de forma individual.

Δ Facilitará el intercambio de información a nivel regional con las dependencias que se encargan de la normatividad y regulación de la actividad forestal, lo cual mejorará el tiempo de los tramites.

Δ La Asociación podrá gestionar ante las dependencias, lo que ahorrará el traslado de todos los ejidos hasta la capital del estado o donde se pueden realizar los trámites.

► *Explicar resumidamente la organización para la ejecución del ERF de: silvicultores, servicios técnicos y asistencia técnica, Industria forestal, ONG's y otros*

Para la ejecución de los ERF, los diferentes actores se organizarán de manera que participen en el desarrollo del mismo hasta alcanzar los objetivos planteados en el programa de trabajo.

En este sentido, los productores han formado una Unión de Ejidos Forestales, con el fin de apegarse a lo estipulado en la LGDFS y poder realizar las acciones encaminadas a lograr el desarrollo forestal sustentable de la región de la Umafor 2502.

En lo que respecta a los prestadores de servicios técnicos forestales que laboran dentro de las áreas de la Umafor, se consideran dispuestos a participar en las acciones que se requieran para implementar el ERF, coadyuvando con los propietarios y la Asociación, así como las instituciones hasta concluir los objetivos propuestos en dicho estudio.

La industria forestal tiene que ver con la misma organización de los propietarios, de tal manera que los objetivos que se plantean en el ERF es mejorar su situación para tener una mejor perspectiva en el mercado actual de la madera.

► *Mecanismos de ejecución (consejos, acuerdos, etc.)*

Se han formulado algunos acuerdos que se deberán cumplir para lograr los objetivos planteados en el ERF, dichos acuerdos son los siguientes:

Primero: Deberán participar en la formulación del programa operativo anual, todos los socios de la Umafor a través de sus representantes. Así mismo, podrán participar los técnicos de estos predios y el técnico de la Umafor. Dicha reunión tendrá como objeto identificar las prioridades que se plantearon en el ERF y ubicarlas en el plan de trabajo para comenzar a cumplir con los objetivos y las metas del mismo.

Segundo: Las responsabilidades de las partes serán que cada socio deberá señalar sus requerimientos por escrito, los cuales deberá tener listos para el día de la reunión y facilitar el trabajo de la persona que se va a encargar de integrar el expediente para el programa operativo. El presidente de la ARS tendrá la responsabilidad de convocar a la reunión a inicio de año para formular el programa o cuando se requiera para revisar avances o problemas encontrados en el desarrollo del programa. El técnico de la Umafor será el encargado de formular el programa operativo anual de esta, para lo cual tendrá que apoyarse en los representantes de los ejidos y los responsables técnicos para obtener la información necesaria, además de apoyarse en el ERF como base para la elaboración de dicho programa. Este también será el encargado de elaborar las solicitudes e integrar los expedientes para ingresarlas a las dependencias donde se pretenda obtener apoyos.

Tercero: Las aportaciones para el funcionamiento de la ARS se harán por cada socio de la Umafor, y el monto estará en función del nivel de participación dentro de esta; es decir que entre más actividades requiera alguno de los socios es el que de alguna manera tendrá que aportar un poco más a la asociación y tratándose de predios particulares tendrán siempre un nivel menor de aportación que los ejidos y comunidades. Cada socio aportará su parte correspondiente a los montos apoyados de acuerdo a las actividades que haya solicitado ante las dependencias. Cuando se trate de proyectos comunes se repartirá el monto entre los que se vean beneficiados directa e indirectamente.

Cuarto: La Asociación promoverá reuniones periódicas para revisar los avances de la implementación del ERF en la Umafor, sin realizar más de una por mes. En esta se buscare establecer algún mecanismo para evaluar el desarrollo del programa y la participación de los integrantes de la Umafor en la aplicación del mismo, además de rendir informes a estos para que conozcan el avance que se tiene, la problemática si es que existe y se busquen las soluciones a esta en caso de haberlas. La evaluación se refiere a la medición de los avances cuando estos son cuantitativos; por ejemplo numero de presas filtrantes, hectáreas de aclareos de limpia y acomodo, establecimiento de torres contra incendios, etc., por lo que solo habrá que identificar el avance mediante la medición directa o por los informes que rinden los propietarios a los técnicos.

► *Indicar las principales metas del ERF a corto, mediano y largo plazo y montos globales de presupuesto necesario y principales fuentes.*

El programa de trabajo para la implementación del ERF considera diferentes tareas, de las cuales se han considerado como metas principales a corto plazo las siguientes:

- Mejorar la infraestructura para el control de los incendios forestales en la región y disminuir su incidencia en un 75% dentro de la Umafor.
- Mejorar la infraestructura para incrementar un 50% la producción de planta en los viveros rústicos de los núcleos agrarios.
- Mantener la producción maderable actual, mediante la elaboración de por lo menos 4 programas de manejo forestal por año.
- Restauración de 20 hectáreas degradadas por año.
- Incrementar la eficiencia de la planeación en un 50% mediante la adopción de un sistema como el SICODESI para el manejo forestal en la zona templada.

Las acciones para lograr al mediano plazo son las siguientes:

- ▶ Incrementar en un 10% el valor de los productos forestales que se elaboran en la región de la Umafor mediante el establecimiento de infraestructura.
- ▶ Mejorar los procesos productivos para incrementar en un 10% la productividad en los aserraderos.
- ▶ Establecimiento de 3 talleres secundarios para incrementar un 30% la producción de productos terminados.
- ▶ Incrementar un 20% la superficie para pago de servicios ambientales hidrológicos.
- ▶ Implementación de un proyecto de conservación a la biodiversidad en la zona de selva con una superficie de 10,000 hectáreas.
- ▶ Formación de un comité de caminos para gestionar la solicitud de recursos encaminados a la conservación de 50 kilómetros de caminos.

Las metas establecidas a largo plazo son las que se listan a continuación:

- ▶ Disminución de un 50% del proceso de deforestación en la región
- ▶ Incremento del 5% en la superficie forestal
- ▶ Incremento del 20% en los beneficios percibidos por la actividad forestal
- ▶ Pavimentación de 20 kilómetros de camino principal hacia la sierra

Actualmente la asociación de silvicultores esta formada por 32 núcleos agrarios, de los cuales 23 pertenecen al Municipio de Badiraguato, 8 al Municipio de Culiacán y 1 al de Mocorito. Por el momento ninguna propiedad particular esta integrada hasta ahora; sin embargo, las propuestas que se han planteado en el presente estudio involucra a todos los predios inmersos dentro del perímetro de la Umafor, estén o no dentro de la Asociación, dado que la idea es promover el desarrollo forestal sustentable de toda la región. Esto quiere decir que el programa de gastos para aplicar el estudio forestal regional incluye las propiedades que en estos momentos tienen autorizaciones de aprovechamiento forestal, y además se consideran las que se van a integrar a la producción como resultado de esta planeación.

Para la implementación del ERF en la zona de la Umafor 2502, se ha estimado un presupuesto de aproximadamente 90 millones de pesos para los próximos cinco años, con un promedio anual de 18 millones, de los cuales el 50% se concentra en acciones de producción y abastecimiento forestal. Las principales fuentes de capital económico en estos cinco años para la realización de las actividades planteadas, se ha considerado que sean el gobierno federal, estatal y los productores, quienes poco a poco podrán enfrentar estos costos en un mediano plazo. Los porcentajes de aportación económica de cada actor se estimaron en 35% para el sector gubernamental, tanto federal como estatal y un 30% para los productores, que posteriormente estarán incrementando este monto con los avances que se vayan logrando en la implementación del ERF en la región.

Abreviaturas y Acrónimos

| | |
|-----------|---|
| AICAS | Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Silvestres |
| ANP | Áreas Naturales Protegidas |
| ARS | Asociación Regional de Silvicultores |
| CADER | Centro de Atención para el Desarrollo Rural de la SAGARPA |
| CONAFOR | Comisión Nacional Forestal |
| ERF | Estudio Regional Forestal |
| FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| INIFAP | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias |
| LGDFS | Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable |
| MDS | Método de Desarrollo Silvícola |
| MIA | Manifestación de Impacto Ambiental |
| MMOBI | Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares |
| PFC | Plantaciones Forestales Comerciales |
| PFNM | Producto forestal no maderable |
| PROCEDE | Programa de Certificación de Derechos Ejidales |
| PROFEPA | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente |
| PSA-CABSA | Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los derivados de la Biodiversidad y para fomentar el Establecimiento y mejoramiento de Sistemas Agroforestales |
| PSAH | Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos |
| RTP | Regiones Terrestres Prioritarias |
| SAGARPA | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. |
| SEMARNAT | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| SICODESI | Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola |
| SIG | Sistema de Información Geográfica |
| SIMBUS | Sistema de Manejo de Bosques de la Unidad Santiago |
| UMAFOR | Unidad de Manejo Forestal |

Lista de cuadros

| | Pág. |
|---|------|
| Cuadro No. 1.- Superficie por municipio dentro de la Umafor 2502. | 32 |
| Cuadro No. 2.- Descripción de los climas donde se ubica la Umafor. | 35 |
| Cuadro No. 3.- Distribución de superficies por tipo de suelo en la Umafor. | 37 |
| Cuadro No. 4.- Distribución de superficies por subregión hidrológica en la Umafor. | 39 |
| Cuadro No. 5.- Longitud por tipo de cauce en la Umafor. | 39 |
| Cuadro No. 6.- Distribución de superficies por tipo de vegetación en la Umafor. | 40 |
| Cuadro No. 7.- Especies de selva identificadas en la Umafor. | 56 |
| Cuadro No. 8.- Especies por estratos presentes en el ecosistema de bosque en la región de la Umafor. | 58 |
| Cuadro No. 9.- Listado de especies de fauna silvestre dentro de la Umafor. | 60 |
| Cuadro No. 10.- Estimación de parámetros de la fauna silvestre dentro de la Umafor. | 62 |
| Cuadro No. 11.- Reclasificación del uso del suelo y tipos de vegetación en la Umafor. | 63 |
| Cuadro No. 12.- Distribución de las áreas arboladas naturales e inducidas en la Umafor. | 67 |
| Cuadro No. 13.- Clasificación por superficies de los bosques en la Umafor. | 67 |
| Cuadro No. 14.- Superficie de selvas en la Umafor. | 68 |
| Cuadro No. 15.- Estimación de las existencias volumétricas por tipo de bosque en la Umafor. | 69 |
| Cuadro No. 16.- Estimación de las existencias en el ecosistema de selva en la Umafor. | 69 |
| Cuadro No. 17.- Estimación del incremento anual de coníferas en la Umafor. | 70 |
| Cuadro No. 18.- Zonificación forestal de la Umafor 2502. | 72 |
| Cuadro No. 19.- Vegetación y uso del suelo 1976. | 77 |
| Cuadro No. 20.- Vegetación y uso del suelo 1993. | 78 |
| Cuadro No. 21.- Vegetación y uso del suelo 2009. | 79 |
| Cuadro No. 22.- Matriz de Degradación y Recuperación de la Vegetación 1976-1993. | 80 |
| Cuadro No. 23.- Matriz de deforestación y recuperación de la vegetación 1976-1993. | 81 |
| Cuadro No. 24.- Matriz de deforestación y recuperación de la vegetación 1993-2009. | 83 |
| Cuadro No. 25.- Matriz de deforestación y recuperación de la vegetación 1993-2009. | 84 |
| Cuadro No. 26.- Claves de los tipos de vegetación en la Umafor. | 86 |
| Cuadro No. 27.- Incendios ocurridos en los últimos cinco años en la Umafor. | 88 |
| Cuadro No. 28.- Incendios ocurridos en el año 2006 dentro de la Umafor. | 90 |
| Cuadro No. 29.- Infraestructura para el combate de incendios forestales en la Umafor. | 90 |
| Cuadro No. 30.- Procedimientos instaurados por la PROFEPA en la región de la Umafor. | 91 |
| Cuadro No. 31.- Infraestructura institucional de la PROFEPA en la región de la Umafor. | 92 |
| Cuadro No. 32.- Áreas de protección y conservación en la Umafor. | 93 |
| Cuadro No. 33.- Infraestructura de viveros dentro de la Umafor 2502. | 94 |
| Cuadro No. 34.- Reforestaciones realizadas y por realizar en la Umafor. | 96 |
| Cuadro No. 35.- Obras de conservación de suelos realizadas en la Umafor. | 99 |
| Cuadro No. 36.- Clasificación de superficies por sistemas de manejo en la Umafor. | 116 |
| Cuadro No. 37.- Servicios técnicos que laboran dentro de la zona de la Umafor 2502. | 117 |
| Cuadro No. 38.- Proyectos de servicios ambientales identificados en la región de la Umafor. | 121 |
| Cuadro No. 39.- Lista de chequeo de los impactos ambientales en la Umafor. | 134 |
| Cuadro No. 40.- Calificación de impactos ambientales en la Umafor. | 135 |
| Cuadro No. 41.- Organización para la producción en la Umafor. | 139 |
| Cuadro No. 42.- Consumo de madera por año en la región de la Umafor. | 140 |
| Cuadro No. 43.- Industria forestal establecida en la región de la Umafor. | 141 |
| Cuadro No. 44.- Volúmenes autorizados anualmente por grupo de especie en la Umafor. | 142 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro No. 45.- Estimación del potencial maderable en la región bajo tres escenarios de manejo. | 143 |
| Cuadro No. 46.- Distribución de productos potencial en la Umafor..... | 144 |
| Cuadro No. 47.- Balance entre el potencial maderable y la industria establecida en la Umafor.... | 146 |
| Cuadro No. 48.- Proyección del balance de madera a corto, mediano y largo plazo en la Umafor. | 147 |
| Cuadro No. 49.- Destino de la producción maderable de la región..... | 148 |
| Cuadro No. 50.- Costos unitarios por el lugar de venta en la Umafor..... | 148 |
| Cuadro No. 51.- Proyección estimada de productos forestales no maderables en la Umafor..... | 150 |
| Cuadro No. 52.- Población total y porcentaje a nivel municipal en la Umafor..... | 157 |
| Cuadro No. 53.- Población total y porcentaje por género en la Umafor..... | 157 |
| Cuadro No. 54.- Poblaciones totales por Municipio en la Umafor..... | 157 |
| Cuadro No. 55.- Clasificación de superficies por tipo de tenencia forestal en la Umafor..... | 185 |
| Cuadro No. 56.- Organización para la conservación y desarrollo forestal en la Umafor..... | 186 |
| Cuadro No. 57.- Infraestructura caminera existente y requerida en la Umafor..... | 187 |
| Cuadro No. 58.- Análisis FODA para la Umafor..... | 192 |
| Cuadro No. 59.- Principales problemas y estrategias de solución en la Umafor..... | 200 |
| Cuadro No. 60.- Líneas de acción para controlar la presión sobre los recursos naturales en la Umafor..... | 204 |
| Cuadro No. 61.- Líneas de acción para fomentar la producción en la Umafor..... | 206 |
| Cuadro No. 62.- Líneas de acción para el abasto de materias primas en la Umafor..... | 210 |
| Cuadro No. 63.- Líneas de acción para fomentar las plantaciones forestales en la Umafor..... | 213 |
| Cuadro No. 64.- Líneas de acción para la protección forestal en la Umafor..... | 216 |
| Cuadro No. 65.- Líneas de acción para promover los servicios ambientales en la Umafor..... | 219 |
| Cuadro No. 66.- Líneas de acción para la restauración forestal en la Umafor..... | 223 |
| Cuadro No. 67.- Líneas de acción estratégicas para promover la cultura y extensión forestal en la Umafor..... | 226 |
| Cuadro No. 68.- Líneas de acción para promover la educación, capacitación e investigación en la Umafor..... | 228 |
| Cuadro No. 69.- Líneas de acción para el establecimiento sistemas de evaluación y monitoreo forestal en la Umafor..... | 232 |
| Cuadro No. 70.- Integrantes de la Asociación Regional de Silvicultores de la Umafor..... | 240 |
| Cuadro No. 71.- Padrón de prestadores de servicios técnicos forestales en la Umafor..... | 244 |
| Cuadro No. 72.- Infraestructura para la prestación de servicios técnicos en la Umafor..... | 244 |
| Cuadro No. 73.- Padrón industrial de la Umafor 2502..... | 246 |
| Cuadro No. 74.- Parámetros iniciales para la evaluación y seguimiento del ERF en la Umafor.... | 257 |

Lista de figuras

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1.- Localización geográfica de la UMAFOR 2502..... | 33 |
| Figura 2.- Bosque de Pino en la Umafor..... | 41 |
| Figura 3.- Bosque de Pino-Encino en la Umafor..... | 42 |
| Figura 4.- Bosque de Encino en la Umafor..... | 43 |
| Figura 5.- Selva baja caducifolia en la Umafor..... | 45 |
| Figura 6.- Tipos generales de vegetación en la UMAFOR Sinaloa Centro..... | 51 |
| Figura 7.- Clasificación del uso del suelo y vegetación en la UMAFOR 2502..... | 64 |
| Figura 8.- Imagen de satélite del año 1976 para la UMAFOR 2502..... | 65 |
| Figura 9.- Imágenes de satélite del año 2009 en la UMAFOR 2502..... | 66 |
| Figura 10.- Zonas de conservación en la región de la Umafor 2502..... | 73 |
| Figura 11.- Clasificación de las áreas de producción en la región de la Umafor 2502..... | 74 |
| Figura 12.- Sistema experto para la clasificación de la vegetación..... | 76 |
| Figura 13.- Área afectada por incendio en la Umafor..... | 89 |
| Figura 14.- Zona reforestada en el área de la Umafor..... | 97 |
| Figura 15.- Obras de conservación de suelos en la Umafor..... | 100 |
| Figura 16.- Obras de limpia y acomodo en la Umafor..... | 100 |
| Figura 17.- Áreas con alto potencial de captura de carbono en la Umafor..... | 123 |
| Figura 18.- Áreas con alto potencial de servicios ambientales hidrológicos en la Umafor..... | 125 |
| Figura 19.- Zonas elegibles para servicios hidrológicos en la Umafor..... | 126 |
| Figura 20.- Zonas elegibles para la conservación de la biodiversidad en la Umafor..... | 127 |
| Figura 21.- Zonas con potencial para la conservación de la biodiversidad en la Umafor..... | 128 |
| Figura 22.- Ubicación de las RTP en la región de la Umafor..... | 129 |
| Figura 23.- Áreas con potencial ecoturístico en la región de la Umafor..... | 132 |
| Figura 24.- Áreas con impacto ambiental en la región de la Umafor..... | 137 |
| Figura 25.- Numero de poblaciones por Municipio en la región de la Umafor..... | 158 |
| Figura 26.- Numero de habitantes por Municipio en la región de la Umafor..... | 158 |
| Figura 27.- Numero de habitantes por sexo a nivel Municipio en la región de la Umafor..... | 159 |
| Figura 28.- Tendencia del crecimiento poblacional en el estado de Sinaloa (INEGI, 2005)..... | 159 |
| Figura 29.- Infraestructura caminera en la región de la Umafor..... | 188 |
| Figura 30.- Actividades de abastecimiento forestal en la Umafor..... | 208 |
| Figura 31.- Plantación de <i>Caesalpinia platyloba</i> en la Umafor 2502..... | 214 |
| Figura 32.- Incendio forestal en la Umafor 2502..... | 215 |
| Figura 33.- Organigrama de la Asociación Regional de Silvicultores..... | 241 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El 25 de Febrero de 2003 se promulgó la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Esta Ley establece diversas disposiciones y principios, tendientes a contribuir al manejo integral sustentable de los recursos forestales del país.

Específicamente, el Artículo 112 de la LGDFS establece las Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR), con el propósito de lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación adecuada de las actividades forestales y el manejo eficiente de los recursos forestales. Asimismo, la LGDFS señala que se promoverá la organización de los productores forestales cuyos predios estén ubicados dentro del territorio de la UMAFOR, y estipula que dicha organización deberá realizar entre otros aspectos, estudios regionales o zonales que apoyen el manejo forestal en sus diversas modalidades a nivel predial.

Las bases legales para el establecimiento de las UMAFORES son los Artículos 2, 3, 12, 15, 22, 27, 37, 48, 112 de la LGDFS, y el 13, 14, 84, 85 y 86 del Reglamento de la misma Ley (SEMARNAT Y CONAFOR, 2003).

1.2 Organización

La CONAFOR promueve y apoya la elaboración de Estudios Regionales Forestales ERF para las UMAFORES del país. Esto quiere decir que para llevar a cabo la elaboración de estos estudios, primero que nada se deberá organizar un grupo de personas que formará parte de dicha unidad, para que una vez creada una figura legal, esta pueda realizar los trámites correspondientes para solicitar los apoyos relacionados con estos estudios y posteriormente contratar a un consultor, para formular un documento donde se especifiquen la situación actual de los recursos en la región estudiada, sus problemas y las soluciones que se pueden aplicar para llegar a un manejo sustentable de dichos recursos. En esta parte, las principales actividades que está efectuando la CONAFOR son: la definición conceptual de los ERF, la elaboración de una Guía para la integración de los ERF, así como de los Términos de Referencia correspondientes.

De hecho todo este proceso proviene de la LGDFS, y es regulado por la CONAFOR y SEMARNAT, quienes validarán dicho estudio a nivel estatal, y luego está el Gobierno de Sinaloa quien deberá participar activamente en la integración del ERF tomando como base las políticas estatales en la materia. Los municipios participarán también en la validación de los estudios a través de los consejos microregionales, así mismo participará el Consejo Estatal Forestal en la dictaminación de estos estudios junto con los consejos microregionales.

En la parte final de la cadena organizativa, está la asociación de silvicultores quienes solicitaron dicho estudio, los cuales deberán estar en constante relación con los consultores o técnicos encargados de llevar a cabo la elaboración, para participar en las ideas de solución a los problemas regionales dado que son ellos precisamente los que van a concretizar los que se vierta en los documentos.

1.3 Proceso de planificación

La elaboración del presente estudio, obedece a lo establecido en el Programa Estratégico Forestal para México 2025, y el Programa Nacional Forestal.

A nivel estatal, el estudio se apegará a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo (2005-2010), específicamente dentro del Capítulo 1. Desarrollo social incluyente y solidario, particularmente en el punto 1.8 Ecología, medio ambiente y desarrollo forestal.

1.4 Coordinación y Concertación

Para poder establecer un diagnóstico apropiado para la Umafor de la región Centro de Sinaloa, se realizaron una serie de reuniones con diferentes personajes de algunas dependencias de gobierno tales como la SEMARNAT, CONAFOR y Dirección Forestal, dependiente de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Sinaloa. Así también, se colectó información de diferentes lugares, entre los que destacan los datos geográficos de libre acceso del INEGI y de la CONABIO, que aunados a la información proporcionada en forma directa por las dependencias de SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA y el RAN, apoyaron al complemento del presente estudio. Así mismo, se realizaron una serie de encuestas a los responsables de los Servicios Técnicos Forestales que laboran dentro de la zona de influencia de la Umafor y a las autoridades ejidales y propietarios particulares. También se realizaron algunas reuniones directas con los representantes de los principales ejidos que se ubican en esta Umafor, con la finalidad de buscar la participación de estos en la identificación de sus problemas y en las posibles soluciones que ellos consideran se pueden aplicar en la región.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Nacional

México cuenta con una gran cantidad de recursos forestales, hasta el año 2000 se consideraba la existencia de 32,851,306 de hectáreas cubiertas con bosques de coníferas y latifoliadas, y 31,821,977 hectáreas cubiertas con selvas. Además se considera una superficie de 55,810,305 de hectáreas de vegetación de zonas áridas, 4,993,415 ha de vegetación halófila y gipsófila, 1,154,410 ha de vegetación hidrófila y 1,417,841 ha de otra vegetación; haciendo un total de 128,049,254 de hectáreas forestales en el país. Esto quiere decir que el 25.66% corresponde a bosques templados y 24.85% a selvas.

En el año 2000, la SEMARNAT estimó una tasa de deforestación de 1'076,000 hectáreas anuales, distribuidas en 259,000 ha para bosques, 510,000 ha de selvas y 307,000 ha de zonas áridas.

Las existencias de madera de acuerdo al inventario de 1994 son para bosque de coníferas 568'614,469 de m³, para coníferas y latifoliadas 776'889,518 de m³, para latifoliadas 399'638,899 de m³ y 85'861,067 de m³ para bosques fragmentados, haciendo un total nacional de 1,831'003,953 de m³. Las existencias de selvas se estimaron en 634'462,437 m³ para selvas altas, 234'964,612 m³ en selva bajas y 103'056,864 m³ en selvas fragmentadas, haciendo un total de 972'483,913 m³ a nivel nacional.

El incremento anual calculado en este inventario para el bosque cerrado de coníferas en nuestro país es de 8'339,273 m³, 2'480,066 m³ para el bosque cerrado de coníferas y latifoliadas, 6'440,674 m³ para el bosque abierto de coníferas y 7'680,763 m³ para el bosque abierto de coníferas y latifoliadas, haciendo un gran total de 24'940,776 de m³ de incremento anual en el país.

Fuente: http://148.223.105.188:2222/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=51&Itemid=65

En el 2004 el PIB del sector forestal ascendió a 24,508 millones de pesos, lo que representó un aumento del 3.1% con respecto al 2003 que fue de 23,770 millones. En el año 2004 la participación del sector en la economía nacional fue del 1.4% del valor del PIB nacional, que fue de 1'705,798 millones de pesos. *Fuente: Anuario Forestal 2004.*

Durante el período 1995-2004 la producción forestal maderable en México registró una variación, al pasar de 6.3 millones de metros cúbicos rollo (m³r) en 1995 a 9.4 millones de m³r en 2000. Los principales estados productores en 2004 fueron: Durango (28.6%), Chihuahua (18.5%), Michoacán (9.4%), Oaxaca (7.5%) y Jalisco (6.0%) que contribuyeron con el 69.9% de la producción total, lo que equivale a 4.7 millones de m³r.

Las principales especies aprovechadas en el año 2004 fueron: el Pino con 5.1 millones de m³r (76.1%) y el Encino 0.6 millones de m³r (9.3%), los restantes 1.0 millones de m³r (14.7%) corresponden a otras especies.

De la producción forestal nacional maderable por grupo de especies, las coníferas contribuyeron con el 76.7%, las latifoliadas con el 13.6% y las tropicales con el 5.7%.

En el 2004 la producción forestal no maderable, sin incluir la extracción de tierra de monte, fue de 83,473 toneladas.

De las 83,473 toneladas de productos no maderables, 24.7 (29.59%) corresponde a resinas, 2.332 ton (2.79%) a fibras, 0.122 ton (0.15%) a gomas, 0.780 ton (0.93%) a ceras, 0.010 ton (0.012%) a rizomas y 56.122 ton (67.23%) a otros.

Las industrias forestales en el país suman 8,903 de acuerdo al anuario estadístico de 2004, con una capacidad instalada de 28,929,512 m³r y ejercida de 8'713,435 m³r.

En el 2004, el valor de las exportaciones de madera y sus manufacturas fue de 383.6 millones de dólares; mientras que el de las importaciones ascendió a 1,177.1 mdd.

Los principales productos exportados fueron: manufacturas de madera, listones y molduras, ventanas, puertas y tableros celulares, marcos para cuadros, los cuales en conjunto representaron un valor de 275.0 mdd, equivalente al 71.7% del valor total de las exportaciones de productos de madera.

Los principales productos importados fueron: madera aserrada, tableros contrachapados, tableros de fibra y listones y molduras con un valor global de 870.8 mdd, que equivalen al 74.0% del valor total de las importaciones de productos de madera.

El consumo de productos forestales en el país, mostró una tendencia creciente en el período de 1999 a 2003; sin embargo para el 2004 presentó una disminución en el volumen con 22.1 millones de m³r. El aumento en el consumo durante todo el periodo es de un 79%, mientras que el decremento de 2003 a 2004 fue de 19.6%.

En 2004, la relación producción-consumo indica que la producción forestal maderable, con 7 millones de m³r, satisfizo el 30% del consumo nacional aparente que descendió a 22.1 millones de m³r.

Fuente: Anuario 2004.

2.2 Estatal

El estado de Sinaloa cuenta con una superficie total de 56,769 km², de las cuales 8,543.73 km² corresponde a bosques, 20,050.81 km² a selvas, 510.92 km² a mezquitales, 1,260.27 km² a matorral xerófilo, 1,067.26 km² a vegetación hidrófila, 1,243.24 km² a otros tipos de vegetación. El resto de la superficie estatal corresponde a otros usos como son áreas agrícolas, pastizales, zonas urbanas y cuerpos de agua principalmente, las cuales suman alrededor de 24,552.59 km².

http://www.ine.gob.mx/emapas/download/est_2000.pdf

El INEGI reporta que del año 2002 al 2005, el estado de Sinaloa cuenta con una superficie total de 5,737,716 hectáreas de las cuales 1,907,902 hectáreas se destinan a la agricultura, 104,496 ha corresponden a pastizal, 782,736 ha a bosque, 1,510,404 ha a selvas, 169,550 ha a matorral xerófilo, 170,384 ha de otros tipos de vegetación, 688,309 ha de vegetación secundaria, 43,861 ha de áreas desprovistas de vegetación, 307,735 ha de cuerpos de agua y 52,340 ha de áreas urbanas.

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?proy=ae&edi=2008&ent=25>

En 1993 la FAO estimó que el estado de Sinaloa presentaba una tasa de deforestación de entre 0.6% y 0.9% anual. Para el año de 1997 en un informe del INEGI-SEMARNAP se menciona que la tasa de deforestación para el estado se estimaba en 0.2% y 0.5% anual.

www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/2693.66.59.11.DEFORESTACION%20Y%20FRAGMENTACION%20DE%20ECOSISTEMAS%202002.doc

Las existencias volumétricas de acuerdo al inventario nacional forestal de 1994, se estimaron para el estado de Sinaloa en 10,549,412 m³ rta de coníferas, 5,600,000 de coníferas y latifoliadas, 10,387,757 m³ rta de latifoliadas, 325,033 m³ rta de bosques fragmentados. En cuanto a selvas el estado tiene un potencial de aproximadamente 4,971,863 m³ rta en altas y medianas y 34,117,010 m³ rta en selvas bajas, además de 189,848 m³ rta de selvas fragmentadas.

El incremento calculado para los diferentes ecosistemas en el inventario de 1994, fue de 125,982 m³ rta para bosques cerrados de coníferas, 14,822 m³ rta de bosques cerrados de coníferas y latifoliadas, 73,930 m³ rta de bosques de coníferas abiertos y 129,719 m³ rta en bosques abiertos de coníferas y latifoliadas, haciendo un total potencial de 344,453 m³ rta/año de madera.

De acuerdo al INEGI, que a través del Sistema de Consulta del Anuario Estadístico del estado de Sinaloa 2008, en el año de 2007 se produjeron 56,607 m³ rta de madera, de los cuales 23,293 m³ rta fueron coníferas (41.15%), 2,320

m³ rta latifoliadas (4.10%), 21 m³ rta de maderas preciosas (0.04%) y 30,973 de corrientes tropicales (54.72%).

El valor de la producción maderable total del 2007 fue de \$32'358,000 de los cuales \$16,305,000 se obtuvo por el comercio de coníferas, \$812,000 por latifoliadas, \$58,000 de maderas preciosas y \$15'183,000 por concepto de las corrientes tropicales.

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?proy=ae&edi=2008&ent=25>

La producción forestal no maderable para el estado de Sinaloa en el 2007, se estimó en 384 toneladas de hoja de palma extraídas, principalmente del Municipio de Culiacán.

De acuerdo al informe del gobierno del estado para el año 2000, se contaba con una planta industrial de 97 plantas industriales, de las cuales 5 son aserraderos, 2 fábricas de tarimas, 43 talleres de muebles, 7 carboneras, 1 taller de molduras, 15 patios de almacenamiento y 24 madererías. La capacidad instalada total de estos giros es de 1,109,000 m³ rollo por año, de los cuales solo se utiliza el 47 % aproximadamente.

<http://laip.sinaloa.gob.mx/NR/rdonlyres/3E480D28-4FD3-4FF7-946F-D96F8D3DA17F/0/ANEXO3SILVICULTURA2000.xls>

En el estado de Sinaloa se definieron finalmente 4 de 18 UMAFORES propuestas inicialmente, las cuales consideran una superficie promedio de 1,435,018.50 hectáreas aproximadamente, con un máximo de 2,066,659.71 ha y un mínimo de 387,091.35 hectáreas.

Fuente: CONAFOR

El estado de Sinaloa tiene aproximadamente 1,272 ejidos y comunidades, de los cuales 1,232 tienen como actividad preponderante la agricultura, 1,087 se dedican a cuestiones ganaderas, 85 son forestales y 259 aún se dedican a la recolección. El porcentaje de estos núcleos agrarios que se dedican a la actividad forestal con respecto al total es del 6.68%.

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?proy=ae&edi=2008&ent=25>

La mayoría de los productores forestales del estado venden su madera en pie y no participan en el proceso de producción.

Recientemente se sometió la iniciativa de Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el estado, la cual esta por aprobarse junto con su Reglamento.

http://www.congresosinaloa.gob.mx/prensa/ver_comunicado.php?dia=05&mes=03&anno=09

3. DIAGNÓSTICO GENERAL Y DESCRIPCIÓN DE LA UMAFOR

3.1 Ubicación geográfica y extensión de la UMAFOR

La UMAFOR formada por la Unión de Ejidos Forestales de la zona centro del Estado de Sinaloa, se ubica precisamente en el centro del estado y comprende los municipios de Angostura, Badiraguato, Culiacán, Mocorito, Navolato y Salvador Alvarado.

De acuerdo a la clasificación nacional de las Umafores, esta se codificó como la 2502 y se formó básicamente por la Unión de Ejidos Forestales Centro Sinaloa, A.C., por lo que se le conocerá de aquí en adelante como la Umafor 2502.

La superficie que comprende cada uno de los municipios que integran la Umafor 2502, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 1.- Superficie por municipio dentro de la Umafor 2502

| Municipio | Clave Municipal | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|-------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| Angostura | 25002 | 179,166.478 | 9.52 |
| Badiraguato | 25003 | 478,697.471 | 25.43 |
| Cosalá | 25005 | 204.915 | 0.01 |
| Culiacán | 25006 | 617,106.150 | 32.79 |
| Elota | 25008 | 883.746 | 0.05 |
| Mocorito | 25013 | 280,728.823 | 14.91 |
| Navolato | 25018 | 247,726.802 | 13.16 |
| Salvador Alvarado | 25015 | 77,763.787 | 4.13 |
| Total | | 1,882,278.172 | 100.00 |

Como se puede observar, en el listado aparecen los Municipios de Cosalá y Elota, los cuales debido a la delimitación que se hizo para la Umafor 2503, con la cual colinda en la parte Sur- Sureste como se aprecia en la figura 1. Sin embargo, estos no se tomarán en cuenta para la planeación general debido a que estos 2 municipios están considerados en su totalidad por el Estudio Regional Forestal Cosalá-Elota, el cual fue realizado por el Ing. Jesús Alfredo Lemus Vázquez, en coordinación con esta Asociación Regional de Silvicultores Cosalá-Elota, representada por su presidente, el C. Macario Villanueva Padilla.

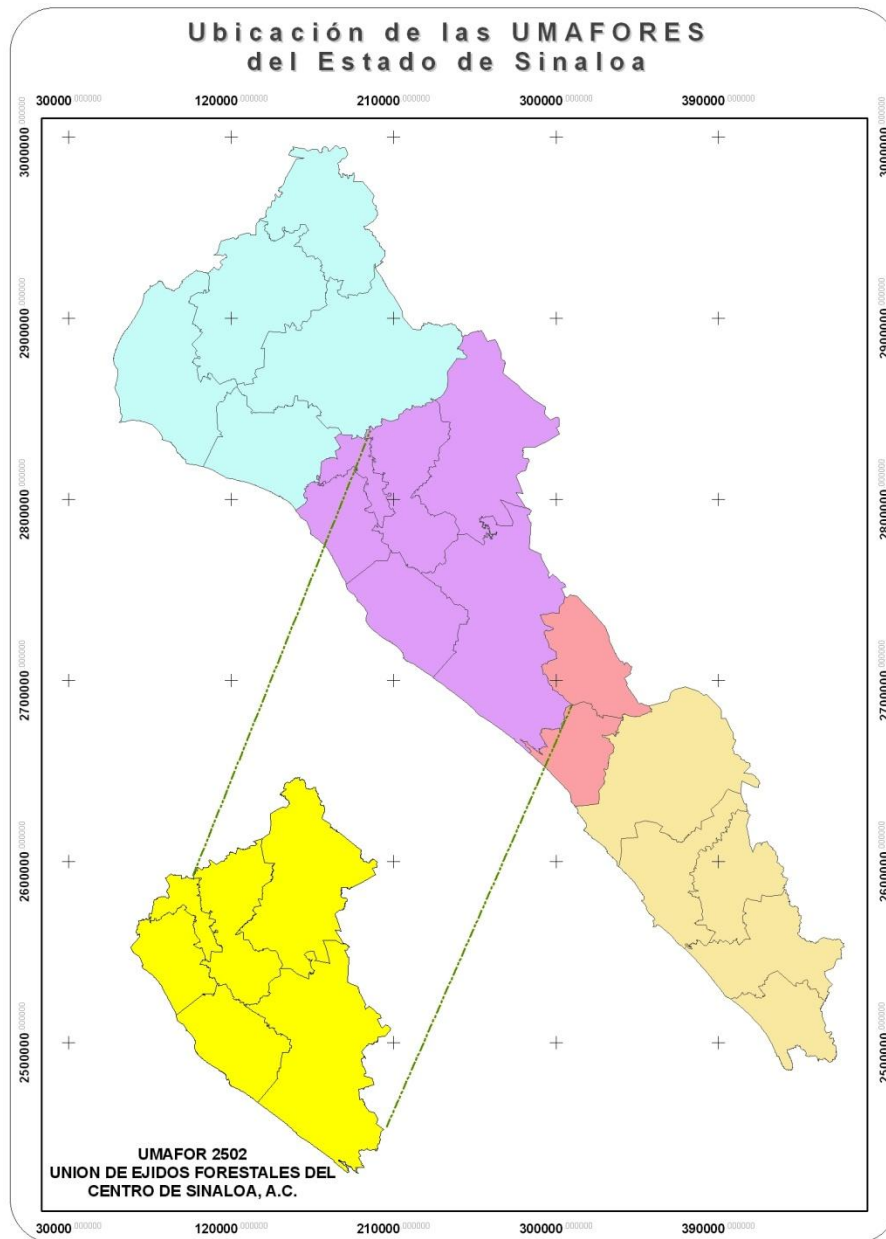


Figura 1.- Localización geográfica de la UMAFOR 2502

La Umafor 2502 queda comprendida en la Región Hidrológica No. 10 conocida como Sinaloa, y las subregiones hidrológicas definidas como Río Sinaloa 10B, Río Mocorito 10C, Río Culiacán 10D, Ríos Elota, Piaxtla y San Lorenzo 10E y Planicie de Sinaloa 10G. De estas se consideran las cuencas RH10B, RH10C, RH10D y RH10E de acuerdo al mapa de cuencas del anuario estadístico del estado de Sinaloa (INEGI y Gobierno del estado de Sinaloa, 2005).

En cuanto a la SAGARPA, la Umafor 2502 se ubica el Distrito de Desarrollo Rural 003 ubicado en la ciudad de Guamuchil y le corresponde la atención de los municipios de Salvador Alvarado, Angostura, Mocorito y Navolato; y el Distrito 004, el cual se encuentra establecido en el Municipio de Culiacán, el cual presta servicios a los municipios de Culiacán, Navolato, Mocorito y Badiraguato.

http://www.siem.gob.mx/siem2008/portalSagarpa/directorio/detalle_ddr.asp?id=25

Los CADER (Centros de Atención para el Desarrollo Rural) de la SAGARPA, que se encuentran dentro de la Umafor 2502 son 8, los cuales se denominan, Culiacán altos y Culiacán ubicados en el Municipio de Culiacán, Badiraguato ubicado en dicho Municipio, Mocorito ubicado en el Municipio del mismo nombre, Angostura ubicado en la ciudad de Guamuchil y Navolato, ubicado allí mismo.

http://www.siem.gob.mx/siem2008/portalSagarpa/directorio/detalle_cader.asp?id_estado=25

Dentro de la Umafor no se localiza ninguna área natural protegida (ANP); sin embargo, si existen algunas otras zonas consideradas como prioritarias de acuerdo a ciertos parámetros que se han establecido a nivel nacional, como son las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA); además de estar considerada en una fracción de una región terrestre prioritaria (RTP), y otra de Región Hidrológica Prioritaria (RHP). La primera considera las zonas de AICA'S conocidas como Ensenada Pabellones, Pericos, parte alta del Río Humaya y bahía de Santa María. En cuanto a las Regiones Terrestres Prioritarias, la Umafor tiene parte de la No. 22 conocida como Marisamas Topolobampo-Caimanero, y la No. 24 conocida como Río Humaya. En lo que respecta a la Región Hidrológica Prioritaria esta se ubica en la que se le conoce como Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya, Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón, Cuenca alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla y Soconusco.

Existe una promotoría para el desarrollo forestal (Gerencia regional) en la ciudad de Culiacán, Sinaloa, la cual tiene ingerencia en toda la zona de la Umafor 2502 en cuestión.

De acuerdo a la información proveniente del Registro Agrario Nacional (RAN), se ubicaron 973 polígonos de núcleos agrarios dentro de los Municipios que comprende la Umafor 2502. Sin embargo, algunos de ellos se encuentran fuera del perímetro de esta, por lo que se excluirán para que sean atendidos por la Umafor a la que corresponden de acuerdo a su ubicación limítrofe.

Los núcleos agrarios que están comprendidos dentro de la Umafor son alrededor de 403, los cuales representan una superficie total de 1,142,578.439 hectáreas. Sin embargo, algunos núcleos no se encuentran totalmente dentro del límite de la Umafor o del Municipio por lo que solo una parte de éstos se considerará en la misma para su manejo dentro de la planeación general de esta, y otros aún

cuando pertenecen a estos municipios están definitivamente fuera del perímetro de cualquiera de ellos, por lo que se dejarán para que sean considerados en las Umafores adyacentes. En este sentido, la superficie final de los núcleos comprendidos en dicha Umafor suma alrededor de 1'123,650.89 hectáreas, en un total de 403, aunque algunos están formados por varios polígonos los cuales también son contabilizados en esta cantidad. Sin embargo, los que realmente forman parte de la organización de la Umafor 2502 en el acta constitutiva, son únicamente 32 núcleos agrarios hasta este momento.

3.2 Aspectos físicos (clima, suelo, topografía, hidrología, etc.)

a) Clima

Los climas que se pueden identificar en la zona de la Umafor de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, la cual fue modificada por Enriqueta García, son los que se muestran en el cuadro 2, donde se describe brevemente el significado de todas las claves que se obtuvieron de acuerdo a los datos climáticos del INEGI, disponibles en línea y que están a escala 1:1,000,000.

Cuadro No. 2.- Descripción de los climas donde se ubica la Umafor

| Tipo climático | Descripción | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|----------------|--|-----------------|----------------|
| (A)C(w0) | Semicálido Subhúmedo, Semicálido con lluvia de verano, el más seco de este grupo con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5. Temperatura anual mayor de 18°C. Cociente P/T menor de 43.2, oscilación térmica extremosa ya que fluctúa de 7 a 14°C, el mes más caliente se presenta antes de Junio. | 143,399.858 | 7.62 |
| (A)C(w1) | Semicálido subhúmedo con lluvias en verano. El clima semicálido subhúmedo con mayor humedad. Temperatura media anual entre > 18°C, temperatura del mes más frío < 18°C. Porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2, cociente de P/T >55 | 66,464.604 | 3.53 |
| Aw0 | Cálido subhúmedo con temperatura media anual de 18°C, régimen pluvial en verano y con una precipitación anual de 800-1000 mm. El más seco de los subhúmedos, con régimen de lluvias de verano y cociente P/T T _ menor que 43.2. El porcentaje de lluvia invernal está comprendido entre 5 y 10.2 respecto de la total anual. La temperatura media anual es mayor a 22 °C. | 469,972.807 | 24.97 |
| Aw1 | El Aw1 intermedio entre Aw0 y Aw2, con régimen de lluvias de verano y cociente P/T entre 43.2 y 55.3, y porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 respecto de la total anual. | 13,527.915 | 0.72 |
| BS0(h)hw | Subtipo seco muy cálido y cálidos (Lluvias de verano, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2 verano cálido) | 602,349.014 | 32.00 |
| BS1(h)hw | Semisecos, lluvias en verano y escasas el resto del año. Semiseco cálido. Lluvias de verano, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2. Cálido. Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. | 428,093.912 | 22.74 |
| BW(h)hw | Clima muy seco y cálido, con temperatura media anual superior a los 22°C, con verano cálido (temperatura del mes más caliente mayor a 18°C), régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno. | 416.009 | 0.02 |
| C(E)(w2) | Semifrío sub húmedo con lluvias en verano. La precipitación media anual es mayor de 900 mm, y la temperatura media anual | 2,082.652 | 0.11 |

| | | | |
|-----------|--|-------------|--------|
| | oscila entre los 14 y 17°C | | |
| C(w1) | Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. | 1,203.049 | 0.06 |
| C(w2) | Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual. | 37,766.442 | 2.01 |
| C(w2)(x') | Templado, el más húmedo de los subhúmedos, con régimen de lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2. Las condiciones de temperatura son similares al anterior pero el cociente de precipitación media anual y la temperatura es mayor de 55.0. | 20,625.803 | 1.10 |
| H2O | Cuerpo de agua | 96,376.847 | 5.12 |
| TOTAL | | 1882,278.91 | 100.00 |

La humedad relativa

El comportamiento de la humedad relativa en la zona de la Umafor, con base en los datos obtenidos en cinco estaciones de monitoreo dentro de los Municipios de Mocorito y Culiacán desde el año de 2006, se ha estimado un promedio de 67.75% para la región.

<http://clima.inifap.gob.mx/redclima/clima/historicos.aspx>

El balance hídrico

Balance hídrico, término que se refiere a las relaciones entre las ganancias y pérdidas de agua (en forma de evaporación, precipitación, escorrentía o almacenamiento superficial subterráneo), bien en una región o cuenca concretas, bien en una estación o periodo determinados.

http://mx.encarta.msn.com/encyclopedia_201503665/Balance_h%C3%ADdrico.html

En la región de la Umafor Centro- Sinaloa, el balance hídrico aun se muestra en sentido favorable, es decir que la captación de agua es mayor a los procesos de pérdida, sobre todo porque esta zona se ve favorecida por los escurrimientos provenientes de la zona alta de la Sierra Madre Occidental.

Frecuencia de heladas

Las heladas en la zona de la Umafor se presentan básicamente en la la parte más alta de esta, sobre todo en el Municipio de Badiraguato y muy escasamente en el de Culiacán. La frecuencia de estas es anual, ya que solamente en la temporada invernal son apreciables y se cuentan hasta unas 30 por año. El resto de la región tiene cero presencia de estos eventos.

http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/tecnicas/f_heladas.pdf 11/05/10

Radiación e incidencia solar

Se estima que la producción de energía por radiación solar en la región es de 4.7 kw/m²/día, (470 wh/m²), lo que muestra un alta incidencia solar en la zona, sobre todo en las partes bajas de la Umafor, cercanos a la costa.

b) Geología

El origen geológico de la zona de la Umafor Centro-Sinaloa, se remonta al periodo Cenozoico en la mayor parte de la superficie; sin embargo también es posible encontrar áreas de origen Mesozoico y muy limitadas del Paleozoico. El tipo de roca que se define con este origen es en su mayoría del tipo ígneo extrusiva ácida, seguida de las rocas ígneas extrusivas intermedias, además de ígnea intrusiva ácida y areniscas con conglomerados en menor proporción.

El relieve

El relieve es la forma que tiene la corteza terrestre, la cual presenta en su mayor parte de la superficie en la zona una topoforma de sierra, en menor proporción las llanuras y mesetas, valle y una pequeña zona de playa o barra.

c) Suelos

Los tipos de suelos identificados en la zona de influencia de la Umafor Centro-Sinaloa, de acuerdo a la clasificación de la FAO, son los que se presentan en el cuadro 3; de los cuales el más representativo es el Feozem, seguido del Vertisol, Regosol y Litosol respectivamente.

Cuadro No. 3.- Distribución de superficies por tipo de suelo en la Umafor

| Unidad | Subunidad | Clave | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|----------------|------------------|--------------|----------------------|----------------|
| Cuerpo de agua | | | 113,949.904 | 6.05 |
| Cambisol | Crómico, eútrico | Bc+Je+Re/2/L | 162,668.789 | 8.64 |
| Feozem | Háplico | Hh/2/L | 400,962.196 | 21.30 |
| Fluvisol | Eútrico | Je+Xh/1 | 10,731.835 | 0.57 |
| Litosol | | I/2 | 200,599.863 | 10.66 |
| Luvisol | Crómico | Lc+Bc+Vc/3 | 35,496.349 | 1.89 |
| Regosol | Eútrico | Re+Hh/2/L | 214,065.611 | 11.37 |
| Solonchak | Gléyico, órtico | Zg+Zo+Re/2 | 180,566.639 | 9.59 |
| Vertisol | Crómico, pélico | Vc/3 | 563,237.724 | 29.92 |
| TOTAL | | | 1,882,278.910 | 100.00 |

Fuente: INEGI, datos vectoriales escala 1:1000000

La mayor parte de estos suelos presenta una textura media, y solo una pequeña superficie textura fina. La fase física de estos es lítica para suelos como el feozem, cambisol, vertisol y regosol; una gran superficie no presenta fase física, y solo una pequeña porción de suelos vertisol presenta una fase física pedregosa. La fase química es nula en la mayor parte, y solo en una porción de un 10% de la superficie hay fase química sódica y en otro 1% salina. La erosión de los suelos en el área se puede considerar como media, dependiendo de su ubicación ya que hacia las costas es mas alto que en la zona del bosque templado frío, sobre todo que se ejercen procesos que originan erosión en diferentes tipos, como la hídrica, eólica y química principalmente.

c) Topografía

La topografía de la Umafor Centro-Sinaloa, se caracteriza por la presencia de macizos montañosos sobre todo en el Municipio de Badiraguato, el cual comprende la provincia fisiográfica de tipo sierra en prácticamente toda la superficie del mismo; además del Municipio de Culiacán que también tiene una gran parte de su territorio en este tipo de fisiografía. El resto de la superficie de la Umafor está comprendida en el tipo de provincia de llanuras y valles. Lo anterior muestra la condición topográfica de zonas abruptas ubicadas en la subprovincia de la Sierra Madre Occidental.

La clasificación de las topoformas que comprende la Umafor se distribuye de la siguiente manera.

| Tipo | Superficie (ha) | % |
|----------------|---------------------|---------------|
| Cuerpo de agua | 106,883.07 | 5.68 |
| Llanura | 810,076.99 | 43.04 |
| Meseta | 10,198.37 | 0.54 |
| Playa o Barra | 21,453.46 | 1.14 |
| Sierra | 912,623.55 | 48.49 |
| Valle | 21,043.47 | 1.12 |
| Total | 1,882,278.92 | 100.00 |

d) Hidrología

La Umafor Centro-Sinaloa se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 10 Sinaloa, y dentro de cinco subregiones hidrológicas que son la Planicie de Sinaloa, Río Culiacán, Río Mocorito, Río Sinaloa y Ríos Elota, Piaxtla y San Lorenzo.

Cuadro No. 4.- Distribución de superficies por subregión hidrológica en la Umafor

| Región Hidrológica | Subregión Hidrológica | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|--------------------|---|---------------------|----------------|
| RH10 (Sinaloa) | Río Sinaloa (10B) | 179,946.09 | 10.03 |
| | Río Mocerito (10C) | 456,890.13 | 25.45 |
| | Río Cualican (10D) | 531,166.59 | 29.59 |
| | Ríos Elota, Piaxtla y San Lorenzo (10E) | 580.79 | 0.03 |
| | Planicie de Sinaloa (10G) | 626,373.32 | 34.90 |
| Total | | 1,794,956.93 | 100.00 |

La Umafor 2502 se ve surcada por una gran cantidad de cauces, tanto permanentes como intermitentes; además de una serie de cuerpos de agua y embalses tanto naturales como artificiales. Los cauces más destacables son el Río Tamazula, Río Culiacán, Río Sinaloa, Río Humaya, Río El Zalate, Río Copalquin, Río Bamopa, Río Otatillos, Río San Luis Gonzaga, Río Tomo, Río Las Vacas, entre muchos otros, todos ellos de tipo permanente. Entre los cuerpos de agua más importantes que se ubican dentro de esta Umafor, están la presa Sanalona, Adolfo López Mateos "El Varejonal", Juan Guerrero Alcocer, La Primavera, Los Cascabeles, El Chilicote, La Vinata, El Alhuate, Batamote y Los Perros entre otros. Algunas lagunas como el Caimanero o Batacto y algunas islas cercanas a la costa.

En el siguiente cuadro se resume la longitud de los cauces de acuerdo a su tipo, ya sean permanentes o intermitentes.

Cuadro No. 5.- Longitud por tipo de cauce en la Umafor

| Tipo de cauce | Longitud (km) |
|---------------|---------------|
| Permanente | 1,389 |
| Intermitente | 14,383 |
| Total | 15,772 |

La hidrología subterránea

De acuerdo a la carta de hidrología subterránea Durango, la zona donde se ubica la Umafor, contempla en la mayor parte de la superficie, unidades de permeabilidad de material consolidado, clasificada como Baja a Baja Media, sobre todo en la zona de sierra; y en la parte baja ubicada en el Municipio de Culiacán se observa una zona de permeabilidad de material no consolidado con una clase media alta. Además, se observan algunas zonas consideradas como vedadas a la explotación de los mantos acuíferos, sobre todo en la zona de permeabilidad de

material no consolidado y precisamente ubicadas dentro del Municipio de Culiacán.

3.3 Aspectos biológicos (tipos y estructura de la vegetación, especies dominantes, especies amenazadas de flora y fauna, etc.)

a) Vegetación

De acuerdo a la clasificación de INEGI Serie III, tenemos las siguientes asociaciones vegetales en el área de estudio.

Cuadro No. 6.- Distribución de superficies por tipo de vegetación en la Umafor

| Tipo de vegetación | Clave | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|---------------------------------|---------|-----------------|----------------|
| AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL | IAPF | 754628.820 | 40.09 |
| ASENTAMIENTOS HUMANOS | AH | 4498.691 | 0.24 |
| BOSQUE DE AYARIN | BS | 1032.438 | 0.05 |
| BOSQUE DE ENCINO | BQ | 113432.592 | 6.03 |
| BOSQUE DE ENCINO | VSa/BQ | 26972.889 | 1.43 |
| BOSQUE DE ENCINO-PINO | BQP | 16667.488 | 0.89 |
| BOSQUE DE ENCINO-PINO | VSa/BQP | 3379.329 | 0.18 |
| BOSQUE DE GALERIA | BG | 268.061 | 0.01 |
| BOSQUE DE OYAMEL | BA | 467.605 | 0.02 |
| BOSQUE DE PINO | BP | 31912.022 | 1.70 |
| BOSQUE DE PINO | VSA/BP | 224.886 | 0.01 |
| BOSQUE DE PINO-ENCINO | BPQ | 47611.642 | 2.53 |
| BOSQUE DE PINO-ENCINO | VSA/BPQ | 900.947 | 0.05 |
| CUERPO DE AGUA | H2O | 118158.318 | 6.28 |
| MANGLAR | VM | 28291.017 | 1.50 |
| MATORRAL SARCOCAULE | MSC | 6647.598 | 0.35 |
| MATORRAL SARCO-CRASICAULE | MSCC | 13166.365 | 0.70 |
| MEZQUITAL | MKE | 1593.840 | 0.08 |
| PASTIZAL INDUCIDO | PI | 11145.381 | 0.59 |
| POPAL | VA | 123.603 | 0.01 |
| SELVA BAJA CADUCIFOLIA | SBC | 373729.063 | 19.86 |
| SELVA BAJA CADUCIFOLIA | VSa/SBC | 178051.882 | 9.46 |
| SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA | SBK | 24598.007 | 1.31 |
| SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA | VSa/SBK | 13961.961 | 0.74 |
| SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA | SMS | 4272.652 | 0.23 |
| SIN VEGETACION APARENTE | DV | 8326.659 | 0.44 |
| SIN VEGETACION APARENTE | SVA | 2901.421 | 0.15 |
| TULAR | VT | 4653.369 | 0.25 |
| VEGETACION DE DUNAS COSTERAS | VU | 2139.667 | 0.11 |
| VEGETACION DE GALERIA | VG | 4084.066 | 0.22 |
| VEGETACION HALOFILA | VHH | 54506.198 | 2.90 |

| | | | |
|---------------------|----|--------------------|---------------|
| VEGETACION HALOFILA | VH | 10270.045 | 0.55 |
| ZONA URBANA | ZU | 19660.389 | 1.04 |
| TOTAL | | 1882278.911 | 100.00 |

Como puede observarse, la mayor parte de la superficie que comprende la Umafor se encuentra desprovista de vegetación permanente, ya que se utiliza para los cultivos agrícolas e implica una superficie del 34% de la región. Sin embargo, de la zona que si tiene vegetación, la de mayor importancia es el ecosistema de selva baja caducifolia ya que representa un 39% de la superficie total, seguida del ecosistema de bosque templado en diferentes asociaciones que sumadas alcanzan hasta un 17% de la superficie de la Umafor. El resto son otros tipos de ecosistemas y cuerpos de agua.

En la siguiente imagen se aprecia una zona de bosque de Pino en la Comunidad San Cayetano, en el Municipio de Culiacán.



Figura 2.- Bosque de Pino en el municipio de Culiacán

A continuación se describen brevemente estos tipos de vegetación en base al diccionario de datos para la identificación de la vegetación y uso del suelo del INEGI en las cartas de escala 1:1'000,000.

Bosque de Pino (BP). Es una comunidad siempre verde constituida por árboles del género *Pinus*, de amplia distribución y con aproximadamente 49 especies, 18 variedades, 2 subespecies en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Estos bosques que se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país. La vegetación está dominada por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Las especies más comunes de este tipo de vegetación en la Umafor son Pino ocote o trompillo (*P. oocarpa*), Pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), Pino (*P. engelmannii*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. lumholtzi*, *P. herrerae*, entre otros.



Figura 3.- Bosque de Pino-Encino en la Umafor

Bosque de Pino-Encino (BPQ). Comunidad de bosque ampliamente distribuida que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las porciones superiores de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de Pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); dependiendo del dominio de uno y otro, se le denomina pino-encino si predominan las coníferas y es llamado encino-pino cuando dominan los encinares. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal.

Bosque de Encino-Pino (BPQ). Vegetación arbórea formada por la dominancia de Encinos (*Quercus* spp), sobre los Pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de Pino-Encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el Pino sobre el Encino.

Bosque de Encino (BQ). Comunidad vegetal formada por diferentes especies aproximadamente (más de 200 especies) de encinos o robles del género *Quercus*; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura más o menos abiertos o muy densos; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas, y se les puede encontrar en casi todo el país.



Figura 4.- Bosque de Encino en la Umafor

Bosque de Pino con vegetación secundaria (Vsa/BP). Este tipo de vegetación es muy similar al antes mencionado pero con la característica de que la cobertura vegetal ha sido alterada o removida a tal grado que especies de plantas que antes no habitaban en esas regiones aparecen para competir o en algunos casos suplir a las especies originales, si la alteración no es muy severa en relativamente poco tiempo la estructura de la vegetación natural volverá a establecerse, por el contrario si el daño es muy agresivo o en una superficie muy grande el área alterada tardará mas tiempo o posiblemente no sea capaz de recuperar su estructura natural y se convertirá en otro tipo de vegetación diferente al antes establecido. En este tipo de vegetación aunque existen zonas alteradas los Pinos siguen siendo las plantas predominantes en esta zona.

Bosque de Pino-Encino (BPQ). Algunos de los bosques mixtos de Pino y Encino de México son meras fases de transición en el desarrollo de bosques puros de Encino o de Pino, no obstante, muchos bosques de Pino y Encino son, en efecto, la vegetación clímax de extensas áreas de las zonas montañosas del país (Rzedowski, 1978). Este tipo de vegetación es un *inter* entre el bosque de Pino y el bosque de Encino, en ésta comunidad vegetal están presentes especies de los géneros *Pinus* y *Quercus*; sin embargo la distribución de los Pinos predomina sobre las demás. La temperatura aumenta y la humedad disminuye en comparación al bosque de pino lo que conlleva a un cambio en la composición de la flora y fauna de las zonas con este tipo de vegetación. Dependiendo de las condiciones topográficas, climáticas y edáficas del lugar el dosel superior del bosque de Pino-Encino, a diferencia del bosque de pino que en determinadas circunstancias es muy cerrado, sigue manteniendo una cobertura considerable lo que conlleva a que las especies del sotobosque tengan que competir entre ellas por obtener la máxima luz solar posible para su óptimo desarrollo.

Bosque de Pino-Encino con vegetación secundaria (Vsa/BPQ). Este tipo de vegetación tiene las mismas características que el bosque de Pino-Encino con excepción de que, al igual que en el bosque de Pino con vegetación secundaria, parte de su superficie ha sido alterada por causas naturales o inducidas por el hombre, sin embargo la estructura de bosque de pino-encino se mantiene en su mayoría.

Selva Baja Caducifolia (SBC).- Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C. Las precipitaciones anuales son de 1 200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.



Figura 5.- Selva baja caducifolia en la Umafór

Bosque de Ayarín (BS). Este bosque se desarrolla en condiciones similares al de Oyamel, aunque suele estar formado por *Pseudotsuga* spp. o *Picea* spp.; ambos se les conoce como Ayarín o Pinabete. A veces se les encuentra mezclados con cedro blanco (*Cupressus* sp.) y Álamo (*Populus* sp.).

Selva Mediana Subcaducifolia (SMS).- Climas: Climáticamente se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1000 y 1229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6 °C (García, 1973), con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los *Am* más secos y preferentemente los *Aw*. Se localiza entre los 150 y 1 250 m, ocasionalmente se presenta a los 1 000 msnm. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación es en donde abundan rocas basálticas o graníticas y donde hay afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundante pedregosidad o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. La altura de los elementos que componen a esta selva es de menor porte que las anteriores. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. Tanto la densidad de los árboles como la de la cobertura es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo.

Especies importantes: *Hymenaea courbaril* (Guapinol, Capomo), *Hura polyandra* (Jabillo, Habillo), *Brosimum alicastrum* (Ramón, Capomo, Ojoche), *Lysiloma bahamensis*, *Enterolobium cyclocarpum* (Huanacaxtle, Parota), *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba* (Palo mulato), *Agave* sp. (Maguey), *Ficus* spp. (Amate), *Aphananthe monoica*, *Astronium graveolens*, *Bernoullia flamea*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Bursera arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus cotinifolia*, *F. Involuta*, *F. mexicana*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Attalea cohune*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *T. Rosea*, *Acacia langlassei*, *Apoplanesia paniculata*, *Trichospermum mexicanum*, *Bursera excelsa*, *Jacaratia mexicana*, *Ceiba aesculifolia*, *Coccoloba barbadensis*, *Cordia seleriana*, *Croton draco*, *Cupania glabra*, *Esenbeckia berlandieri*, *Eugenia michoacanensis*, *Euphorbia fulva*, *Exothea copalillo*, *Forchhammeria pallida*, *Inga laurina*, *Jatropha peltata*, *Plumeria rubra*, *Psidium sartorianum*, *Swartzia simplex*, *Licania arborea*, *Haematoxyon campechianum*, *Annona purpurea*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Diospyros digyna*, *Pithecellobium dulce*, *P. lanceolatum*, *Annona reticulata*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Sideroxylon persimile*, *Godmania aesculifolia*, *Manilkara zapota*, *Vitex mollis*, *Calycophyllum candidissimum*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Lafoensi punicaefolia*, *Andira inermis*, *Morisonia americana*, *Homalium trichostemon*, *Poeppigia procera*, *Tabebuia impetiginosa*, *Couepia polyandra*, *Erythroxylon areolare*, *Dalbergia granadillo*; *Ficus bemslyana* (Amate), *Platymiscium dimorphandrum* (Hormiguillo), *Guettarda combsii* (palo de tapón de pumpo), *Wimmeria bartlettii* (hoja menuda de montaña), *Ulmus mexicana*, *Maclura tinctoria* y *Myroxylon balsamum*, *Piscidia piscipula*, *Ceiba pentandra*, *Sideroxylon foetidissimum*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cedrela odorata*, *Alseis yucatanensis*, *Spondias mombin*, *Pseudobombax ellipticum* *Astronium graveolens*, y *Vitex bemslei*. Las formas de vida epifitas y las plantas trepadoras así como el estrato herbáceo son reducidos en comparación con ambientes mucho más mesófilos. Constituyen el epifitismo algunas aráceas como *Anthurium tetragonum*, bromeliáceas como *Tillandsia brachycaulos* y las orquídeas como *Catasetum integerrimum*.

Selva Baja Espinosa (SBK).- Se desarrolla en climas similares a los de la SBC o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, en climas con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 20 y temperaturas medias anuales entre 20 y 27° C. Los climas en los que se presenta son Aw muy secos, Awg, B (Bsh, Bw) (García, 1973) y también Cw. Su distribución vertical va desde 0 a 2 200 msnm. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados. El material geológico que da soporte a esta selva pueden ser calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica. Ocupa aproximadamente el 5 % de la superficie mexicana. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos,

algunos de ellos perennifolios. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebanopsis ebano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m de altura. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4 m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Especies importantes: *Caesalpinia gaumeri* (Palo jabalí), *Haematoxylon campechianum* (Tinto), *Acacia cornigera* (Subín), *Opuntia* sp., *Stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (Jícara), *Randia* spp. (Cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (Cerón), *Cercidium* spp. (Palo verde), *Pithecellobium flexicaule* (Ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, Palo de Brasil), *Caesalpinia* spp. (Cascalote, Iguanero, Ébano), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Ziziphus* sp. (Amole, Limoncillo), *Prosopis* spp. (Mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (Cuautecomate) *Phyllostylon brasiliense*, *Acacia pringlei*, *Bumelia laetevirens*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus* spp., *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina reclinata*, *Croton glabellus*, *Helietta parviflora*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Phyllanthus micranthus*, *Psidium ebrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Cercidium praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. aloexylon*, *Cyrtocarpa procera* (Chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Cassia emarginata*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Gyrocarpus jatrophifolius* y *Cercidium floridum*.

Vegetación Halófila (VH). La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, área de marismas, etcétera.

Es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales, en áreas próximas a las costas entre 0 y 50 msnm, en partes bajas de las cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, también se le puede encontrar en áreas de marisma. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como Chamizo (*Atriplex* spp.), Romerito (*Suaeda* spp.), Vidrillo (*Batis maritima*), Hierba reuma (*Frankenia* spp.), Alfombrilla (*Abronia maritima*) y Lavanda (*Limonium* spp.). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son Verdolaga (*Sesuvium* spp.), Zacate toboso (*Hilaria* spp.), Zacate (*Eragrostis obtusiflora*), entre varias más.

El uso principal de algunas especies de este grupo son alimento para el ganado bovino, tal es el caso del Chamizo (*Atriplex* spp.) y algunas especies de pastos como Zacate toboso (*Hilaria* sp.) y Zacate (*Eragrostis obtusiflora*).

Son comunes las asociaciones de *Atriplex spp.*, *Suaeda spp.*, *Batis maritima*, *Abronia maritima*, *Frankenia spp.*, etcétera.

La Vegetación Halófila, característica de suelos con alto contenido de sales solubles puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente diferentes, pues pueden dominar en ellas formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que los suelos salinos se presentan en condiciones climáticas variadas y además, a que también las características edáficas varían tanto en lo que concierne a la cantidad y tipos de sales, como a la reacción pH, textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etcétera.

Los suelos con exceso de sales son particularmente frecuentes en los lugares cercanos a la costa y en las regiones de clima árido, aunque también existen en otras partes. Fuera del ambiente litoral, son comunes en las partes bajas de las cuencas endorreicas. Salvo muy raras excepciones, se trata de suelos profundos, de origen aluvial, que varían desde muy arcillosos, como es el caso de la mayor parte de los fondos de antiguos lagos, hasta arenas sueltas, que abundan principalmente en los litorales.

Los suelos salinos rara vez se presentan en México en altitudes superiores a 2500 msnm, pero aún así están sujetos a condiciones climáticas muy diversas. Los climas varían también de muy extremos a francamente isotérmicos.

Con respecto a la composición florística de las comunidades halófilas, es interesante señalar que al mismo tiempo que incluyen géneros y especies de distribución muy vasta, algunos casi cosmopolitas, tampoco son raros en ellas los endemismos, tanto en el litoral, como en condiciones continentales. Las familias mejor representadas son Gramineae y Chenopodiaceae, mereciendo mención especial las Frankeniaceae, cuyos miembros llegan a ser muy importantes en el noroeste de México. La suculencia es una característica frecuente en las halófitas de familias diferentes, así como la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica.

El uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones es el forraje que utilizan para el ganado; tal es el caso del Chamizo o Costilla de vaca, y algunas especies de pastos halófilos que también viven asociados. Estos terrenos cuando han sido drenados, pueden sustentar agricultura bajo riego, como en parte de la región lagunera y otros distritos de riego.

Vegetación de Galería (VG). Es aquella que se desarrolla en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general son elementos arbustivos acompañados en ocasiones por elementos subarbóreos o arbóreos (ver

bosque de galería y selva de galería). En general las alturas de estos elementos son distinguibles de otros tipos de vegetación que los rodea. Está integrada por muy diversas especies de arbustos y no es raro la abundancia de Mezquites (*Prosopis* sp.) en el norte del país.

Actualmente estas comunidades se encuentran muy degradadas, siendo difícil encontrarlas en buen estado de conservación.

Su uso es la obtención de madera para el quehacer doméstico, para mangos de herramientas y en menor escala para la construcción.

Vegetación de Dunas Costeras (VU). Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de la especies que se pueden encontrar son Nopal (*Opuntia dillenii*), Riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), Alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* sp.), Verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el Uvero (*Coccoloba uvifera*), Pepe (*Chrysobalanos icacos*), Cruceto (*Randia* sp.), Espino blanco (*Acacia* sp. *haerocephala*), Mezquite (*Prosopis juliflora*), Zacate salado (*Distichlis spicata*), Zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros.

La actividad principal que se desarrolla en esta comunidad es el pastoreo de ganado bovino y caprino. En algunos casos se presenta la eliminación de la vegetación de dunas para incorporar terrenos a la agricultura.

La importancia de esta comunidad radica en el pastoreo de ganado caprino y bovino principalmente.

Agricultura de Riego

Considera los diferentes sistemas de riego (método con el que se proporciona agua suplementaria a los cultivos, durante el ciclo agrícola, en el sitio de información), básicamente, es la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta; así existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el agua a los surcos. También con el uso de mano de obra, generalmente se le llama riego por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano; incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Pastizal Inducido (PI). Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de ingerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar.

Fuente: Guía de Uso del Suelo y Vegetación, INEGI.

En la siguiente imagen se muestra la distribución espacial de los diferentes tipos de vegetación que se encuentran en la región de la Umafor 2502, donde es posible apreciar claramente que el tipo más abundante en teoría es la zona de agricultura que cubre prácticamente el 34 % del territorio, seguido del área de selva con un 39 % y luego los bosques de coníferas y latifoliadas con un 17 % aproximadamente.

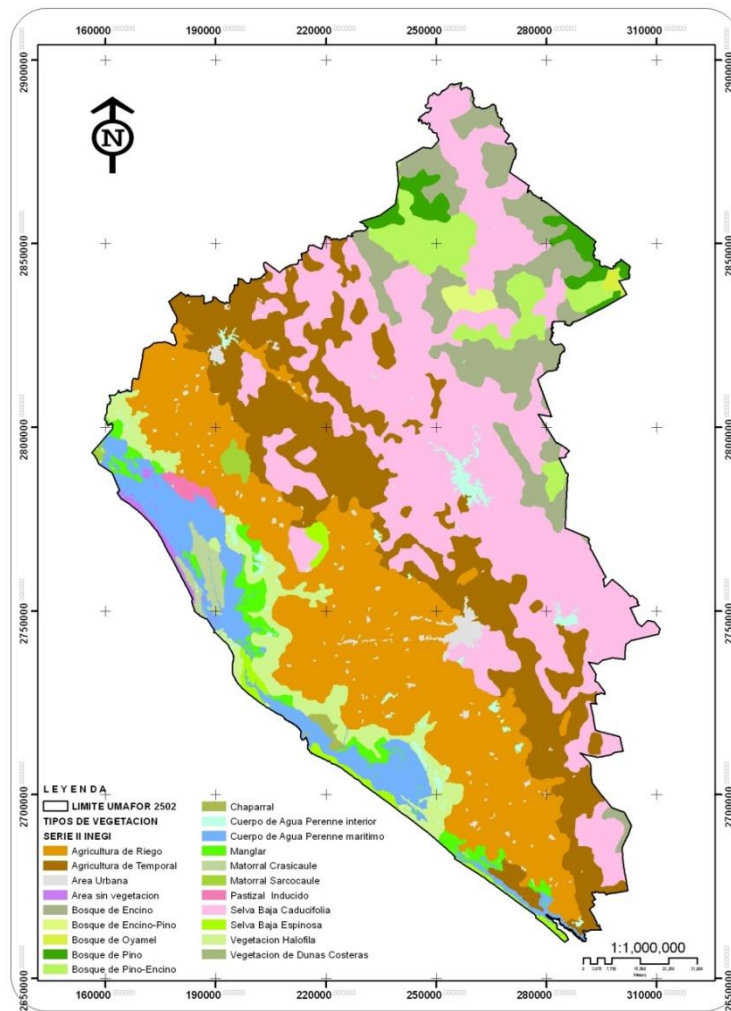


Figura 6.- Tipos generales de vegetación en la UMAFOR Centro-Sinaloa

Composición florística

El estado de Sinaloa ostenta una gran diversidad florística debido a que en él se presentan ecosistemas muy variados: incluye áreas semidesérticas, tropicales, costa y sierra. Vega *et al.* (1989) publicaron un listado que incluye 1,437 especies. Sin embargo, actualmente se tienen registradas más de 2,400 en el herbario UAS. No obstante, al igual que otros estados de la República Mexicana, el conocimiento de la flora aún es deficiente debido a que su colección botánica es incompleta. Un ejemplar de cada colecta está depositado en el herbario "González Ortega" de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

<http://chloe.dgsca.unam.mx/bot/067-02/BOT67202.pdf>

Estructura de la vegetación

Se entiende la estructura de la vegetación como el patrón espacial de distribución de las plantas (Barkman, 1979), y a la caracterización de una agrupación vegetal de especies leñosas se llega a través de la definición de su ordenamiento vertical y horizontal. El primer caso (ordenamiento vertical) consiste en la identificación de los estratos que presenta el grupo vegetal con la utilización básica del parámetro altura que en conjunto con cobertura permite un análisis complementario de la dominancia energética según la disposición vertical (Rangel & Velázquez, 1997). El ordenamiento horizontal se analiza a través de la densidad, la abundancia, el DAP y la cobertura, entre otros.

En esta contribución se presentan los patrones estructurales para la vegetación arbustiva y arbórea de la zona, junto con aspectos relacionados con su ubicación en el gradiente altitudinal y topográfico.

[www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldas/25\(1\)/ecologia3.pdf](http://www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldas/25(1)/ecologia3.pdf)

En este sentido, en la estructura vertical de la vegetación que se observa en la zona de la Umafor corresponde a bosques y selvas con individuos arbóreos que presentan una altura la cual fluctúa entre los 10 metros, hasta los 20 metros de altura en promedio, estos últimos se ubican en las zonas altas donde existen bosques de Oyamel o de Pino.

La zona de selva presenta arboles de porte bajo de entre los 5 a 10 metros de altura y raramente en la zona de selva mediana hasta los 15 metros aproximadamente. La selva espinosa presenta también una estructura vertical bastante baja, con individuos de bajo porte y muy pocos con características leñosas.

La estructura horizontal que se refiere sobre todo a la cobertura de la vegetación se considera a nivel general como media-baja, ya que por ejemplo en la zona de bosques de coníferas y Encinos se observa una cobertura media con diámetros promedio de 15 a 30 cm aproximadamente. La zona de selva baja presenta baja cobertura la cual solo se incrementa durante la temporada de lluvias que es cuando existe una mayor cobertura, pero cuando la humedad disminuye también lo hace la cobertura vegetal de la región. La selva mediana presenta también una cobertura media ya que esta conserva un poco más la humedad y por consiguiente los arboles permanecen más tiempo verdes.

Las áreas con otros tipos de vegetación como la de galería, halófitas, dunas costeras y selva espinosa presentan una baja cobertura, con individuos muy espaciados entre sí, lo que muestra una estructura horizontal baja y de diámetros menores.

Valores de importancia

Las especies de plantas varían en sus respuestas a los factores medioambientales. Cada especie tiene un sistema único de tolerancias a las variables medioambientales, tales como la luz, la temperatura, la humedad y los nutrientes. A la escala de la comunidad, estas diferencias en tolerancia ocasionarán que unas especies tengan ventaja competitiva sobre otras especies, dependiendo de la naturaleza de esos factores medioambientales. Por consiguiente, las especies con ventaja serán más abundantes y más grandes, por lo que tendrán un valor de importancia alto.

La distribución de especies de árboles depende según las propiedades del terreno. Muchas de las variables medioambientales importantes son influenciadas por el terreno; algunos ejemplos son: la luz, la temperatura y la humedad. Las pendientes empinadas y las cimas de montaña tienden a ser más secas debido al drenaje. La temperatura desciende con la elevación. La intensidad y la duración de la luz solar varían con la exposición. En el hemisferio norte, la radiación solar es máxima para las pendientes que miran al sur. La profundidad del suelo y la concentración de nutrientes típicamente disminuyen con la elevación, aunque esta relación puede resultar bastante compleja, dependiendo de la geomorfología de la pendiente de la colina (del terreno). Por consiguiente, en cualquier cuenca hidrográfica terrestre, esperamos ver la vegetación controlada por atributos del terreno.

<http://ecoplexity.org/node/580>

El "Valor de importancia de las especies" (VI) es una técnica empleada en la evaluación estructural, donde los valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia alcanzan valores de 0 a 100, consecuentemente los valores IVI van de 0 a 300. Para Malleux (1982), este índice permitiría determinar la relación entre estrato y especie. Sin embargo, los valores que resulten de los cálculos, para cada familia o especie, deben ser asumidos con discreción ya que son influidos por los datos de densidad, frecuencia y dominancia (R. Seidel 2000 com. pers.).

<http://editorenjefe.ecologiabolivia.googlepages.com/Flores37-1.pdf>

Estado de conservación y riqueza florística

Estado de conservación:

Los recursos vegetales del estado de Sinaloa en general, se han visto disminuidos principalmente por las actividades agrícolas que han ido ganando terreno a las áreas naturales mediante la eliminación de ecosistemas de selva principalmente, aunque también en la zona de bosque se realizan este tipo de prácticas, sobre

todo por el cultivo de enervantes que se ubican en las cañadas y otras áreas, lo que aunado a los incendios forestales que se causan como consecuencia de lo mismo, provocan grandes pérdidas de superficies de vegetación en la región.

Otros factores que causan algunas pérdidas de vegetación es el aprovechamiento irracional de algunos recursos tanto en la zona de bosques, como de selvas y también en la región de las costas, ya que aquí se pierden áreas que tienen vegetación de manglar, sobre todo por cuestiones de establecimiento de zonas turísticas.

Riqueza florística:

Sinaloa a pesar de pertenecer a una de las regiones poco estudiadas de México, desde el punto de vista florístico (Cabrera-Rodríguez y Villaseñor, 1987; Toledo, 1994 y Vega et al. 2000), los variados pero incompletos estudios existentes nos dan elementos para opinar que es un estado rico en especies vegetales, hábitats y ecosistemas propiciados por la confluencia de los reinos florísticos holártico y neotropical (Rzedowski, 1978, 1991; Vega, 1996; Vega et al., 2000; Vega, 2001). El bosque espinoso, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas, bosque de encinos y, vegetación acuática y subacuática (representadas principalmente por manglares y tulares), el bosque mesófilo y el bosque tropical subcaducifolio son los tipos de vegetación que aquí ocurren.

Con base en estudios florísticos locales y regionales, se puede estimar la presencia de alrededor de 3,000 especies de plantas vasculares, contenidas en cerca de 1,000 géneros y alrededor de 200 familias. En cuanto a material de campo que de fe de la riqueza florística de la entidad se cuenta con cerca de 20,000 ejemplares de herbario y alrededor de 2,000 imágenes fotográficas. Además se han generado dos bases de datos; una para la flora del municipio de Culiacán y otra para el resto de los municipios del estado de Sinaloa.

<http://www.pcc.uasnet.mx/~florasinaloa/>

La variación fisiográfica y climática manifestada por la presencia de la zona costera al oeste, la serranía al noreste, el desierto al norte, y la zona húmeda al sur, así como la variable altitudinal de 0-2 710 m s.n.m., hacen de Sinaloa un área con variados hábitats.

Además, la presencia de la Provincia de la Sierra Madre Occidental de la Región Mesoamericana de Montaña con influencia del Reino Holártico, la Provincia de la Planicie Costera del Noroeste de la Región Xerofítica Mexicana y la Provincia de la Costa Pacífica de la Región Caribeña del Reino Neotropical (Rzedowski, 1978), indudablemente propician la presencia de una riqueza vegetal que, aunque

todavía no es conocida con precisión, Vega et al. (1989) la estiman en alrededor de 3,500 especies de plantas vasculares.

<http://www.pcc.uasnet.mx/~florasinaloa/publicaciones/endemismo-culiacan.pdf>

De acuerdo a un reporte preliminar de un estudio elaborado por la Universidad Autónoma de Sinaloa, se tiene la siguiente información sobre la riqueza florística del estado, lo cual aplica básicamente para la zona de la Umafor.

| Grupos taxonómicos | Familias | Géneros | Especies |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| <i>Pteridophyta</i> | 15 | 39 | 120 |
| <i>Gymnospermae</i> | 4 | 6 | 19 |
| <i>Liliopsida (Monocotyledonae)</i> | 28 | 142 | 359 |
| <i>Magnoliopsida (Dicotyledoneae)</i> | 155 | 791 | 2294 |
| Total | 202 | 978 | 2792 |

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfL057.pdf>

Otros estudios realizados en la región, principalmente en la zona de selva baja caducifolia o matorral, se identificaron índices por ejemplo el de Simpson con un valor de 0.93, lo que indica que es muy probable encontrar individuos de la misma especie en una zona de estudio determinada, el índice de Shannon mostraba baja dominancia de especies específicas con un valor de 3.25.

Sánchez-Mejía et al. / Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, 3 (1): 74-83, 2007

Usos de la vegetación

La vegetación nativa de la región de la Umafor, se utiliza en forma diversa por los pobladores, desde las plantas con usos medicinales, hasta los arboles para el aprovechamiento de madera en la zona de bosque templado.

La zona de selva presenta una gran presión debido a la demanda para la extracción de postes que son utilizados en los predios agropecuarios, se estima que una unidad productiva típica con 20 hectáreas, requiere de alrededor de 1,500 postes para delimitarla y de más de 500 postes al año para reposición, los que hasta la fecha se obtienen gratuitamente en este ecosistema.

La demanda potencial de postes para cerco perimetral en el temporal sinaloense es de 90 millones de piezas; el valor económico de este recurso a nivel estado se estima en 900 millones de pesos. Por otra parte, solamente para el mantenimiento o reposición de los postes perimetrales de las unidades agropecuarias en la entidad, se realiza una extracción de 30.5 millones de piezas anuales con un valor estimado de 305 millones de pesos al año. Las cifras anteriores muestran la

degradación a la que está expuesta la selva baja caducifolia en el estado por este motivo de uso de la vegetación.

http://www.fps.org.mx/imagenes/principal/98_fps_el_arellano.php

La producción de madera en el estado no es suficiente para satisfacer la demanda en este, por lo que se abastece de la producción del estado de Durango.

Otros usos de algunas especies de vegetación son los llamados tutores (estacón y retén) para las zonas productoras de tomate, y hortalizas en general.

También se aprovechan algunas especies de selva para usos maderables, elaboración de muebles rústicos y algunas artesanías elaboradas con la madera de la especie "Palo fierro".

En el siguiente cuadro se presenta un listado de las principales especies que se pueden identificar en la zona de la Umafor de acuerdo a varios estudios, principalmente de programas de manejo elaborados en la región.

Cuadro No. 7.- Especies de selva identificadas en la Umafor

| Nombre común | Nombre científico | Uso |
|---------------|--------------------------------------|-----------------|
| Amapa | <i>Tabebuia pentaphylla</i> | Rollo |
| Anona | <i>Anona squamosa</i> | No aprovechable |
| Arrayan | <i>Psidium sartorianum</i> | Poste |
| Asta | <i>Cordia sonora</i> | Poste |
| Bebelama | <i>Bumelia laetevirens</i> | Leña |
| Beco | <i>Lonchocarpus megalanthus</i> | Poste |
| Berraco | <i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> | Poste |
| Binolo | <i>Acacia cochliacantha</i> | Leña |
| Binorama | <i>Acacia farnesiana</i> | Leña |
| Boliche | <i>Sapindus saponaria</i> | Leña |
| Bolillo | <i>Albizzia occidentalis</i> | Poste |
| Brasil | <i>Haematoxylon brasiletto</i> | Poste |
| cacachila | <i>Karwinskia parvifolia</i> | Poste |
| Cacalosuchitl | <i>Plumeria acutifolia</i> | No aprovechable |
| Camichin | <i>Ficus padifolia</i> | Rollo |
| Capomo | <i>Brosimum allicastrum</i> | Rollo |
| Cardon | <i>Pachycereus pecten</i> | No aprovechable |
| Carpinceran | <i>Cecropia obtusifolia</i> | Poste |
| Casiguano | <i>Caesalpinia eryostachys</i> | Leña |
| Cedro | <i>Cedrela occidentalis</i> | Rollo |
| Chalate | <i>Canavalia brasilensis</i> | No aprovechable |
| Chilicote | <i>Erythrina occidentalis</i> | No aprovechable |
| Chinito | <i>Pithecellobium leptophyllum</i> | Poste |
| Chutama | <i>Bursera adorata</i> | No aprovechable |
| Compio | <i>Cumbretum farinosum</i> | No aprovechable |
| Copal | <i>Bursera penicillatum</i> | Rollo |

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Cuajilote | <i>Parmentiera edulis</i> | Leña |
| Cuilon | <i>Mimosa purpurascens</i> | Poste |
| Cupilla | <i>Bumelia percimilis</i> | Leña |
| Encino | <i>Quercus spp.</i> | Leña |
| Espino | <i>Acacia pennatula</i> | Leña |
| Garratadera | <i>Acacia hindsii</i> | Leña |
| Gualamo | <i>Vitex mollis</i> | No aprovechable |
| Guamuchil | <i>Pithecellobium dulce</i> | Leña |
| Guanacastle | <i>Enterolobium ciclocarpum</i> | Rollo |
| Guayabillo | <i>Eugenia guatemalensis</i> | Poste |
| Guazima | <i>Guazuma ulmifolia</i> | Leña |
| Hiza | <i>Sapium lateriflorum</i> | Rollo |
| Jahuica | <i>Bursera spp.</i> | No aprovechable |
| Jumay | <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> | Leña |
| Mauto | <i>Lysiloma divaricata</i> | Poste |
| Mora | <i>Rubus palmeri</i> | Poste |
| Nacare | <i>Lippia spp.</i> | Poste |
| Nanchi | <i>Byrsonima crassifolia</i> | Poste |
| Nanchi de la costa | <i>Zisiphus sonorensis</i> | Leña |
| Navio | <i>Conzzatia sericea</i> | Rollo |
| Negrito | <i>Simarouba glauca</i> | Poste |
| Nopal | <i>Opuntia spp.</i> | No aprovechable |
| Palo amargo | <i>Coutarea latiflora</i> | Leña |
| Palo blanco | <i>Ipomoea arborescens</i> | No aprovechable |
| Palo chino | <i>Heliocarpus polyandrus</i> | Leña |
| Palo colorado | <i>Caesalpinia platyloba</i> | Poste |
| Palo de zorrillo | <i>Cassia emarginata</i> | Leña |
| Palo del diablo | <i>Gyrocarpus americanus</i> | Leña |
| Palo dulce | <i>Eysenhardtia polystachia</i> | Poste |
| Palofierro | <i>Pithecellobium mangense</i> | Poste |
| Papache | <i>Randia echinocarpa</i> | No aprovechable |
| Papelillo | <i>Bursera simaruba</i> | Rollo |
| Pimientilla | <i>Arsidia revoluta</i> | No aprovechable |
| Pochote | <i>Ceiba acuminata</i> | Rollo |
| Rosa amarilla | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | Rollo |
| Sabor | <i>Maba latifolia</i> | Poste |
| Sacamanteca | <i>Solanum bicolor</i> | No aprovechable |
| Sangregado | <i>Croton draco</i> | No aprovechable |
| Tachinole | <i>Jatropha angustidens</i> | Poste |
| Tecomate | <i>Crescentia alata</i> | Leña |
| Tepeguaje | <i>Lysiloma acapulcensis</i> | Poste |
| Tescalama | <i>Ficus petiolaria</i> | No aprovechable |
| Vainillo | <i>Inga xalapensis</i> | Poste |
| Vainoro blanco | <i>Celtis pallida</i> | Leña |
| Vara blanca | <i>Croton spp.</i> | Poste |
| Venadillo | <i>Swietenia humilis</i> | Rollo |
| Zapote blanco | <i>Casimiroa edulis</i> | No aprovechable |

Como se puede ver, el listado es hasta cierto punto limitado ya que no existen estudios muy profundos realizados en estos ecosistemas; por lo que este será uno de los trabajos que deberán promoverse para complementar esta información a nivel regional.

Cuadro No. 8.- Especies por estratos presentes en el ecosistema de bosque en la región de la Umafor

| Estrato | Nombre científico | Nombre común |
|-----------|---------------------------------|-------------------|
| Arbóreo | <i>Abies durangensis</i> Mtz. | Abeto |
| Arbóreo | <i>Abies religiosa</i> | Abeto, Oyamel |
| Arbóreo | <i>Pinus ayacahuite</i> | Cahuite |
| Arbóreo | <i>Pinus douglasiana</i> | Pino real |
| Arbóreo | <i>Pinus engelmanni</i> | Pino real |
| Arbóreo | <i>Pinus herrerae</i> | Pino prieto |
| Arbóreo | <i>Pinus leiophylla</i> | Ocote chino |
| Arbóreo | <i>Pinus lumholtzi</i> | Pino triste |
| Arbóreo | <i>Pinus maximinoi</i> | Pino ocote |
| Arbóreo | <i>Pinus oocarpa</i> | Pino manzano |
| Arbóreo | <i>Cupressus benthamii</i> | Táscate |
| Arbóreo | <i>Juniperus fláccida</i> | Cedro o táscate |
| Arbóreo | <i>Quercus albocincta</i> | Encino blanco |
| Arbóreo | <i>Quercus aristata</i> | Encino |
| Arbóreo | <i>Quercus castanea</i> | Encino chino |
| Arbóreo | <i>Quercus chihuahuensis</i> | Encino rojo |
| Arbóreo | <i>Quercus cocolobifolia</i> | Capulincillo |
| Arbóreo | <i>Quercus crassifolia</i> | Encino rojo |
| Arbóreo | <i>Quercus eduardii</i> | Encino laurelillo |
| Arbóreo | <i>Quercus elliptica</i> | Encino blanco |
| Arbóreo | <i>Quercus gentry</i> | Encino blanco |
| Arbóreo | <i>Quercus glabrescens</i> | Encino |
| Arbóreo | <i>Quercus laurina</i> | Laurelillo |
| Arbóreo | <i>Quercus magnolifolia</i> | Encino blanco |
| Arbóreo | <i>Quercus obtusata</i> | Encino chino |
| Arbóreo | <i>Quercus salicifolia</i> | Encino saucillo |
| Arbóreo | <i>Quercus urbani</i> | Encino |
| Arbóreo | <i>Quercus viminea</i> | Encino sauce |
| Arbóreo | <i>Arbutus xalapensis</i> | Madroño |
| Arbóreo | <i>Alnus glabrata</i> | Áile |
| Arbóreo | <i>Alnus jorullensis</i> | Áile |
| Arbustivo | <i>Arctostaphylus polyfolia</i> | Manzanita |
| Arbustivo | <i>Arctostaphylus pungens</i> | Manzanita |
| Herbáceo | <i>Nasturtium officinale</i> | Berro |
| Herbáceo | <i>Polypodium vulgare</i> | Calaguala |
| Herbáceo | <i>Silybun marianun</i> | Cardo lechero |
| Herbáceo | <i>Potentilla anserina</i> | Argentina |
| Herbáceo | <i>Equisetum</i> | Cola de caballo |
| Herbáceo | <i>Polygonun hidropiper</i> | Chilillo |
| Herbáceo | <i>Adriantun cepillos</i> | Culantrillo |
| Herbáceo | <i>Toratacum</i> | Diente de leon |
| Herbáceo | <i>Oryopteris filix max</i> | Helecho macho |

| | | |
|----------|-----------------------------|------------------|
| Herbáceo | <i>Fragaria vesca</i> | Fresa silvestre |
| Herbáceo | <i>Geranium mexicanum</i> | Pata de león |
| Herbáceo | <i>Achillea Millefolium</i> | Mil-enroma |
| Herbáceo | <i>Mentha viridis</i> | Hierba buena |
| Herbáceo | <i>Iris vericolor</i> | Lirio azul |
| Herbáceo | <i>Lycopodium clavatum</i> | Licopodio |
| Herbáceo | <i>Rumex obtusifolius</i> | Lengua de vaca |
| Herbáceo | <i>Amaranthus sp.</i> | Quelite |
| Herbáceo | <i>Artemisia mexicana</i> | Estafiate |
| Herbáceo | <i>Pinnaropapus sp.</i> | Escorzonera |
| Herbáceo | <i>Scopacia sp.</i> | Hierba del golpe |
| Herbáceo | <i>Croton suaveolens</i> | Encinilla |
| Herbáceo | <i>Senecio vulneraria</i> | Lechuguilla |
| Herbáceo | <i>Eryngium carlinae</i> | Hierba del sapo |

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfL057.pdf>

Posiblemente estas no sean todas las especies que se ubican en el bosque templado, pero son las que se consideran como las más representativas del ecosistema.

b) Fauna silvestre

En el estado de Sinaloa, se distinguen tres regiones zoogeográficas características. La primera de ellas es la de alta montaña, que corre paralelamente al estado, en lo que sería la Sierra Madre Occidental, y en ella la fauna más común es: El Venado cola blanca, el Jaguar, el Puma, el Jabalí, la Paloma de collar, la Paloma morada, la Codorniz Moctezuma, el Cojolite, entre otras especies.

La siguiente región ocupa la transición entre el valle y la costa y su fauna característica es: Zorra gris, Coyote, Venado, Lince, Conejo, Liebre, Paloma de ala blanca, Paloma huilota. La tercera región zoogeográfica ocupa la zona costera, que es donde se encuentra una fauna más diversa, la cual se ve incrementada en la temporada invernal por la migración del pacífico, con aves acuáticas y Paloma de ala blanca; entre sus representantes figuran Patos, Gansos, Grullas, Gallinetas. Algunos representantes de la fauna local son: Garzas, Codorniz de Douglas y Codorniz de Gambel, Mapaches, Tlacuaches, Linces, Conejos, Liebres, Coyotes.

En Sinaloa se presentan dieciocho especies de Patos silvestres, tres especies de Gansos, una especie de Grulla, además de Gallinetas, Paloma ala blanca y gran variedad de aves acuáticas, lo que hace al estado uno de los mejores lugares del mundo en migración de aves acuáticas.

<http://www.iturbide.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/medi.htm>

La fauna silvestre de Sinaloa está muy deteriorada a causa de la explotación irracional, anteriormente se consideraba muy rica por la variedad de especies y la abundancia de los individuos. A pesar de ello, aún quedan Coyotes, Gatos monteses, Tigrillos, Zorras, Venados, Armadillos, Conejos, Liebres, Ardillas, Codornices, Perdices, Palomas, Patos, Caimanes y Víboras. En el litoral y en alta mar se encuentran el Tiburón, el Marlín, el Mero, el Atún, el Camarón, la Curvina, el Pargo, el Cangrejo, la Caguama, la Jaiba, el Pelicano y la Gaviota. La humedad y el calor propician la abundancia de mosquitos, muy molestos y peligrosos por ser transmisores de malaria y paludismo, y de otros insectos como Jejenes, Alacranes, Cucarachas y gran variedad de Arañas.

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros/sinaloa/html/sec_10.html

La fauna más representativa actual del estado son: Venado cola blanca, Puma, Coyote, Zorro, Gavilán, Aguililla, Tejón, Jabalí, Halcón, Zorrillo, Conejo, Gorrión, Chachalaca, Zopilote, Cuervo, Zanate y otros. En los valles encontramos principalmente Conejo, Liebre, Ardilla, Mapache, Zorrillo, Coyote, Tlacoache y Armadillo. En la costa existen más de 140 especies de animales como Patos silvestres, Golondrinas, Pichihuillas, Tortuga, Iguana, Caimanes.

La región también presenta una gran cantidad de especies que han sido catalogadas como en peligro de extinción, tales como la Guacamaya verde (*Ara militaris*), y el Ocelote (*Leopardus pardalis*); otras amenazadas como el Loro occidental (*Amazona finschi*), y la Onza (*Herpailurus yagouaroundi*) y especies sujetas a protección especial como el Aguililla colirrufa (*Buteo jamaicensis*), Aguililla gris (*Buteo nitidus*), y el Búho (*Bubo virginianus*).

Algunos inventarios realizados en áreas de investigación, mostraron resultados de por lo menos 372 especies de fauna silvestre, de las cuales 122 corresponden a aves, 16 especies de mamíferos, 12 especies de reptiles, 3 especies de anfibios y 219 especies de insectos.

Cuadro No. 9.- Listado de especies de fauna silvestre dentro de la Umafor

| Nombre común | Nombre científico |
|--------------------|-------------------------------|
| Mamíferos | |
| Venado cola blanca | <i>Odocoileus virginianus</i> |
| Puma | <i>Puma concolor</i> |
| Jabalí | <i>Tayassu tajacu</i> |
| Comadreja | <i>Mustela frenata</i> |
| Cacomixtle | <i>Bassariscus astutus</i> |
| Gato montés | <i>Lynx rufus</i> |
| Tlacuache | <i>Didelphis virginiana</i> |
| Tejón | <i>Nasua narica</i> |
| Mapache | <i>Procyon lotor</i> |

| | |
|-----------------------|---|
| Zorrillo | <i>Mephitis macroura</i> |
| Coyote | <i>Canis latrans</i> |
| Ardilla gris | <i>Sciurus nayaritensis</i> |
| Ardilla amarilla | <i>Sciurus niger</i> |
| Ardilla pedrera | <i>Spermophilus variegatus</i> |
| Conejo de campo | <i>Sylvilagus floridanus</i> |
| Liebre | <i>Lepus californicus</i> |
| Chichimoco | <i>Tamias bulleri</i> |
| Murciélago pata larga | <i>Myotis volans</i> |
| Vampiro común | <i>Desmodus rotundus</i> |
| Rata de campo | <i>Thomomys umbrinus</i> |
| Rata de campo | <i>Peromyscus difficilis</i> |
| Aves | |
| Paloma huilota | <i>Zenaida macroura</i> |
| Pato pinto | <i>Anas strepera</i> |
| Pato golondrino | <i>Anas acuta</i> |
| Auras | <i>Cathartes aura</i> |
| Zopilote común | <i>Coragyps atratus</i> |
| Cuervo común | <i>Corvus corax</i> |
| Gavilán | <i>Accipiter striatus</i> |
| Águila cola roja | <i>Buteo jamaicensis</i> |
| Aguililla | <i>Buteogallus anthracinus</i> |
| Búho cornudo | <i>Bubo virginianus</i> |
| Chotacabras | <i>Chordeiles minor</i> |
| Carpintero de pechera | <i>Colaptes auratus</i> |
| Pájaro carpintero | <i>Melanerpes chrysogenys flavinuchus</i> |
| Codorniz | <i>Cyrtonix montezumae</i> |
| Tortolita | <i>Columbina inca</i> |
| Cuito | <i>Colaptes auratus</i> |
| Golondrina | <i>Hirundo rustica</i> |
| Pibí | <i>Contopus pertinax</i> |
| Chara copetona | <i>Cyanocitta stelleri</i> |
| Junco ojo de lumbré | <i>Junco phaeonotus</i> |
| Tigrillo | <i>Pheucticus melanocephalus</i> |
| Sastrecillo | <i>Psaltiriparus minimus</i> |
| Sita pecho blanco | <i>Sitta carolinensis</i> |
| Chivirin cola oscura | <i>Thryomanes bewickii</i> |
| Mirlo primavera | <i>Turdus migratorius</i> |
| Reptiles | |
| Víbora de cascabel | <i>Crotalus triseriatus</i> |
| Víbora de cascabel | <i>Crotalus Molossus</i> |
| Cascabel de uña | <i>Crotalus pricei</i> |
| Camaleón | <i>Phrynosoma orbiculare</i> |
| Lagartija | <i>Sceloporus horridus</i> |
| Lagartija | <i>Sceloporus poinsettii</i> |

A continuación se presenta un análisis somero de las principales especies que se localizan en la región, con algunos parámetros en cuando a la diversidad y abundancia en la zona de la Umafor.

Cuadro No. 10.- Estimación de parámetros de la fauna silvestre dentro de la Umafor

| Especie | Abundancia | Distribución | Densidad relativa |
|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|
| Venado cola blanca | <i>Baja</i> | <i>Restringida</i> | <i>Baja</i> |
| Coyote | <i>Media</i> | <i>Amplia</i> | <i>Alta</i> |
| Puma | <i>Baja</i> | <i>Restringida</i> | <i>Muy baja</i> |
| Zorra | <i>Baja</i> | <i>Restringida</i> | <i>Baja</i> |
| Zorrillo | <i>Media</i> | <i>Media</i> | <i>Media</i> |
| Mapache | <i>Baja</i> | <i>Restringida</i> | <i>Baja</i> |
| Gato montés | <i>Baja</i> | <i>Restringida</i> | <i>Baja</i> |
| Tejón | <i>Media</i> | <i>Media</i> | <i>Media</i> |
| Jabalí | <i>Alta</i> | <i>Amplia</i> | <i>Alta</i> |
| Conejo | <i>Media</i> | <i>Amplia</i> | <i>Media</i> |
| Ardillas | <i>Alta</i> | <i>Amplia</i> | <i>Muy alta</i> |
| Armadillo | <i>Baja</i> | <i>Restringida</i> | <i>Baja</i> |
| Murciélago | <i>Baja</i> | <i>Restringida</i> | <i>Muy baja</i> |
| Cócono | <i>Media</i> | <i>Restringida</i> | <i>Baja</i> |
| Gavilán | <i>Alta</i> | <i>Amplia</i> | <i>Media</i> |
| Lechuza | <i>Media</i> | <i>Media</i> | <i>Media</i> |
| Tecolote | <i>Media</i> | <i>Media</i> | <i>Media</i> |
| Paloma gris | <i>Alta</i> | <i>Amplia</i> | <i>Muy alta</i> |
| Víbora de cascabel | <i>Media</i> | <i>Media</i> | <i>Media</i> |

3.4 Uso del suelo y vegetación

El uso del suelo y la vegetación que existe en la zona de la UMAFOR, obtenida de un análisis de las imágenes de satélite y su relación con la clasificación de la carta del INEGI serie III, es la que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 11.- Reclasificación del uso del suelo y tipos de vegetación en la Umafor

| FORMACIÓN | TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO | SUPERFICIE HA | | | | | | |
|------------------------------|--|---------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------|--------------|
| | | Badiraguato | Culiacán | Navolato | Mocorito | Angostura | Salvador Alvarado | Total región |
| CONÍFERAS | Bosque de coníferas cerrado | 6147.33 | 0 | 0 | 126.681 | 0 | 0 | 6274.011 |
| | Bosque de coníferas abierto | 6041.651 | 0 | 0 | 109.980 | 0 | 0 | 6151.631 |
| CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS | Bosque de coníferas y latifoliadas cerrado | 12187.396 | 81.906 | 0 | 682.397 | 0 | 0 | 12951.699 |
| | Bosque de coníferas y latifoliadas abierto | 31843.540 | 163.133 | 0 | 530.802 | 0 | 0 | 32537.475 |
| LATIFOLIADAS | Bosque de latifoliadas cerrado | 33384.316 | 2369.758 | 0 | 1186.202 | 0 | 0 | 36940.276 |
| | Bosque de latifoliadas abierto | 76502.599 | 5121.833 | 0 | 3238.552 | 0.001 | 0 | 84862.985 |
| SELVAS ALTAS Y MEDIANAS | Selva alta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Selva mediana | 4148.978 | 4938.778 | 0 | 1621.462 | 0 | 0 | 10709.218 |
| SELVAS BAJAS | Selva baja | 173813.359 | 165579.343 | 2617.892 | 114276.924 | 4398.154 | 7797.399 | 468483.071 |
| SELVA FRAGMENTADA | Selva fragmentada | 89512.701 | 79652.860 | 3050.084 | 32616.046 | 3270.607 | 3901.387 | 212003.685 |
| OTRAS ASOCIACIONES | Bosque mesófilo de montaña | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Manglar | 0 | 10708.899 | 19067.237 | 0 | 7322.307 | 0 | 37098.443 |
| | Palmar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sabana | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLANTACIONES | Plantaciones Forestales Comerciales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| REFORESTACIÓN | Reforestación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ARBUSTOS | Mezquites y huizachales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Chaparrales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MATORRALES | Matorral subtropical | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Matorral submontano | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Matorral espinoso | 0 | 3346.566 | 11736.353 | 0 | 12304.997 | 0 | 27387.916 |
| | Matorral xerófilo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VEGETACIÓN ACUÁTICA | Vegetación hidrófila | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Vegetación halófila | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ÁREAS FORESTALES PERTURBADAS | | 0 | 3617.837 | 14204.263 | 0 | 0 | 0 | 17822.1 |
| VEGETACION DE GALERIA | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OTROS USOS | Agricultura de riego | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Agricultura de temporal | 13626.822 | 296224.741 | 161204.675 | 125273.985 | 98572.029 | 62048.643 | 756950.895 |
| | Pastizales | 21982.744 | 2164.733 | 146.163 | 89.276 | 7401.368 | 7.74 | 31792.024 |
| | Plantaciones agrícolas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Otros tipos de vegetación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Cuerpos de agua | 9281.256 | 30077.738 | 33515.633 | 405.292 | 44987.047 | 2129.24 | 120396.206 |
| | Zonas urbanas | 224.280 | 13058.015 | 2182.501 | 571.227 | 910.713 | 1879.38 | 18826.116 |

En la siguiente imagen se aprecia la distribución de los tipos de vegetación que se listaron en el cuadro anterior y que provienen del análisis de imágenes de satélite del año 2009 para la región de la Umafor.

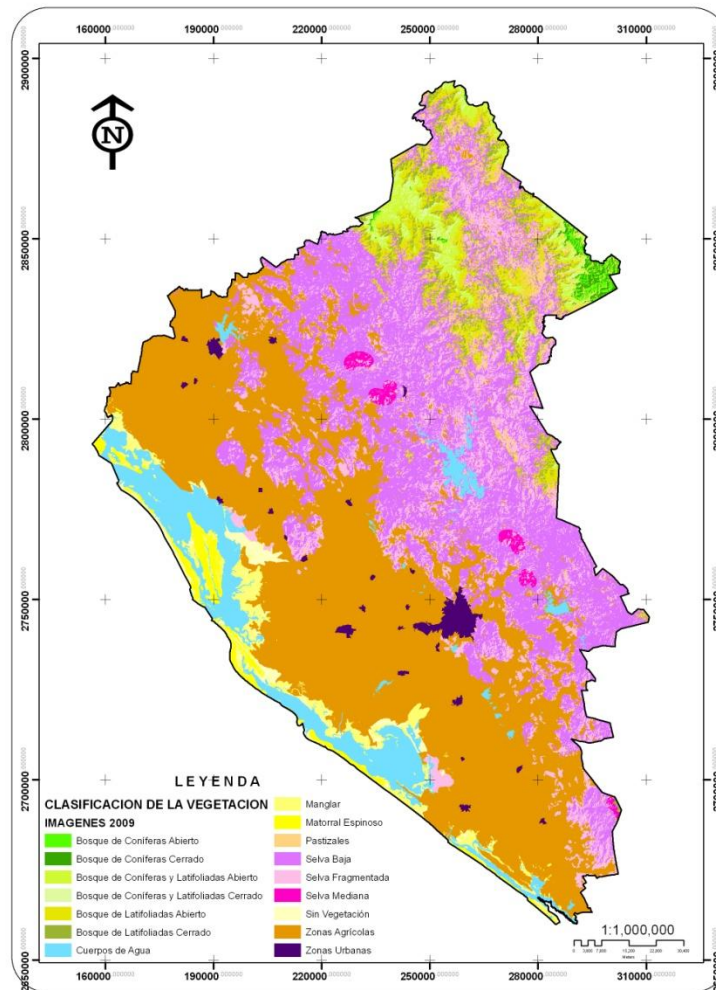


Figura 7.- Clasificación del uso del suelo y vegetación en la UMAFOR 2502

3.5 Recursos forestales

Los recursos forestales de la UMAFOR 2502 son relativamente abundantes, sin embargo han experimentado una disminución sustancial en los últimos años, debido principalmente a la deforestación que se realiza en la región sobre todo con fines agropecuarios y para otros cultivos de tipo ilícito. Las zonas de manglar se han visto severamente afectadas por diversas actividades que se realizan en su entorno, principalmente la camaronicultura, el turismo y otras, lo cual ha afectado la superficie que existe de este tipo de ecosistema tan importante para la ecología de muchas especies que allí habitan.

En las siguientes imágenes se aprecia relativamente el cambio que ha sufrido la vegetación natural en la región de la Umafor, lo cual se realizó mediante un comparativo en tres periodos pero aquí solo se muestran los extremos que serían el año 1976 contra el año 2009 respectivamente.

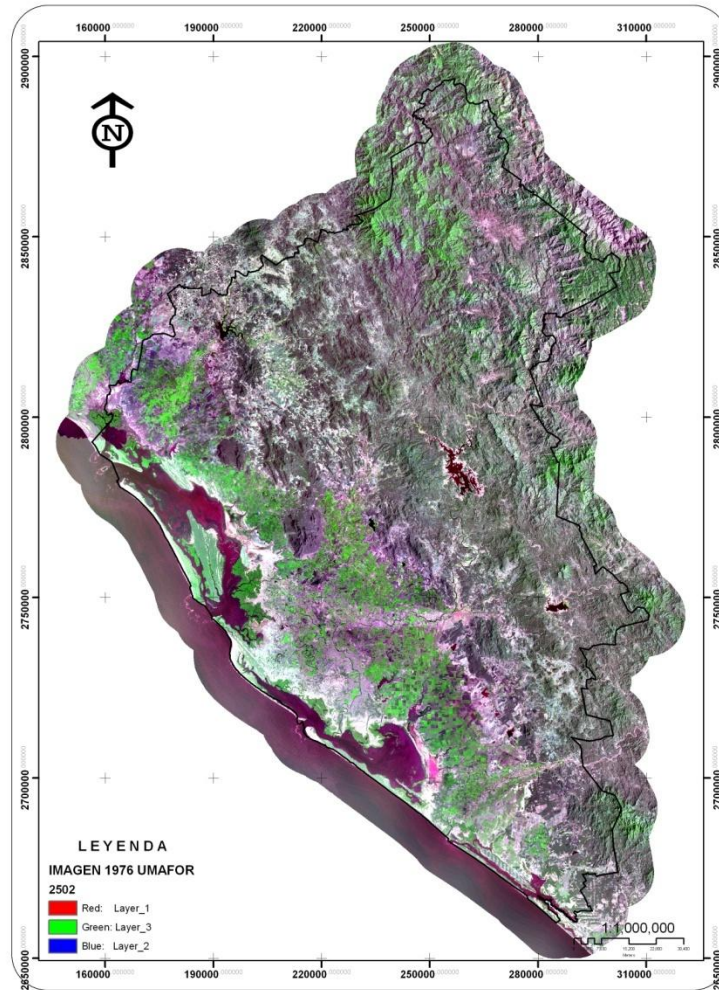


Figura 8.- Imagen de satélite del año 1976 para la UMAFOR 2502

La siguiente imagen muestra la diferencia de la situación anterior con lo que existe en la actualidad, y se nota claramente que gran parte del Municipio de Culiacán presenta una pérdida de vegetación considerable que paso a ser el área agrícola.

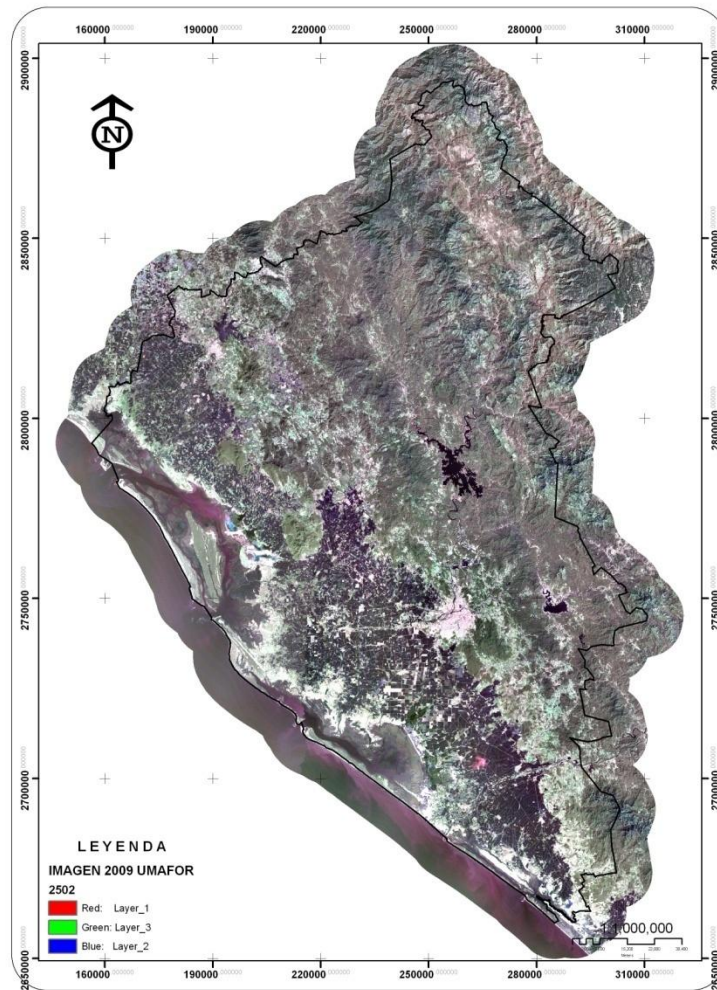


Figura 9.- Imágenes de satélite del año 2009 en la UMAFOR 2502

Los cambios son evidentes en la región, dado que se ha manifestado una pérdida de cobertura vegetal para dar paso a las áreas de producción agrícola que resultaron más rentables, sobre todo para los pequeños propietarios de los municipios de Culiacán y Navolato.

3.5.1 Inventario forestal (superficies, existencias, incrementos)

A continuación se muestra la distribución de superficies arboladas para cada uno de los Municipios que integran la Umafor 2502, la cual proviene de la información obtenida de la carta de uso de suelo y vegetación de la serie III de INEGI.

Cuadro No. 12.- Distribución de las áreas arboladas naturales e inducidas en la Umafor

| Municipio | Superficie arbolada (ha) | | | | Superficie arbolada (ha) | | | | Total (ha) |
|---------------------------|--------------------------|------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | Bosques | Selvas | Reforestación y plantaciones | Total | Vegetación de zonas áridas | Vegetación hidrófila y halófila | Otras | Total | |
| Badiraguato | 208518.46 | 224799.31 | 0.00 | 433317.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 433317.77 |
| Culiacán | 28477.58 | 206198.72 | 0.00 | 234676.30 | 0.00 | 23089.97 | 8035.85 | 31125.82 | 265802.12 |
| Navolato | 0.00 | 18859.33 | 0.00 | 18859.33 | 3181.97 | 50985.45 | 1274.61 | 55442.03 | 74301.35 |
| Mocorito | 5855.87 | 130057.25 | 0.00 | 135937.12 | 1662.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 135937.12 |
| Angostura | 0.00 | 2712.10 | 0.00 | 2712.10 | 15076.19 | 18981.67 | 1688.16 | 35746.01 | 38458.11 |
| Salvador Alvarado | 0.00 | 11700.65 | 0.00 | 11700.65 | 1487.11 | 2.97 | 0.00 | 1490.08 | 13190.73 |
| Total de la región | 242851.91 | 594327.36 | 0.00 | 837203.27 | 21407.80 | 93060.05 | 10998.62 | 123803.93 | 961007.20 |

En cuanto a otros ecosistemas, por ejemplo se tiene que las estimaciones de manglar en Sinaloa, mencionadas por distintos autores para fechas recientes, señalan una extensión próxima a las 70,000 ha, con la mayor parte localizada en latitudes subtropicales.

La especie dominante es *Avicennia germinans* (Magle negro), seguida de *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), que es la más representativa de localidades del norte de Sinaloa.

Se registraron densidades promedio de 2,200 a 11,000 fustes por hectárea, siendo el valor más frecuente un estimado de 5,000 fustes por hectárea, aunque existe una elevada heterogeneidad local.

Aunado a lo anterior, se encontraron valores entre 6 y 22 m²/ha, con valores de aproximadamente 12.5 m²/ha, que son característicos de manglar de tipo franja y cuenca.

http://cibnor.mx/anuncios/manglares/presentaciones/Arturo-Ruiz_y_Berlanga.pdf

La clasificación de las superficies por tipo de bosque dentro de la Umafor, se obtuvo mediante un análisis de las imágenes de satélite del 2009, que posteriormente se vectorizaron y fue posible manipular los resultados, los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 13.- Clasificación por superficies de los bosques en la Umafor

| Municipio | Coníferas (ha) | | Coníferas y latifoliadas (ha) | | Plantaciones forestales (ha) | Total (ha) |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------------------|----------------------|
| | Abierto | Cerrado | Abierto | Cerrado | | |
| Badiraguato | 484196.505 | 5825.548 | 510230.209 | 12079.779 | 0.000 | 1'012,332.041 |
| Culiacán | 0.000 | 0.000 | 163.133 | 81.906 | 0.000 | 245.039 |
| Navolato | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Mocorito | 109.98 | 126.681 | 530.802 | 682.397 | 56.780 | 1506.640 |
| Angostura | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Salvador Alvarado | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Total de la región | 484306.485 | 5952.229 | 510924.144 | 12844.082 | 56.780 | 1'014,083.720 |

En la región existen plantaciones forestales comerciales pero que por la superficie que es, no representa una forma de identificarla en el análisis de las imágenes, de tal forma que aunque se considera en el cuadro, esto es solo por conocimiento de su existencia en el campo.

El único Municipio con importancia por la superficie de bosques templados es el de Badiraguato, ya que los demás presentan una baja cobertura con este tipo de ecosistema.

Enseguida se muestra la distribución del ecosistema de selva dentro de la región y algunos otros tipos de vegetación.

Cuadro No. 14.- Superficie de selvas en la Umafor

| Municipio | Selvas altas (ha) | | Selvas medianas (ha) | | Selvas bajas (ha) | Otras asociaciones (ha) | Total (ha) |
|---------------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------------|-------------------------|----------------------|
| | Abiertas | Cerradas | Abiertas | Cerradas | | | |
| Badiraguato | 0.000 | 0.000 | 4,148.978 | 0.000 | 637,732.317 | 89,492.581 | 731,373.876 |
| Culiacán | 0.000 | 0.000 | 4,938.778 | 0.000 | 75,838.829 | 1,327,900.414 | 1,408,678.021 |
| Navolato | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2,617.892 | 33,853.674 | 36,471.566 |
| Mocorito | 0.000 | 0.000 | 1,621.462 | 0.000 | 114,276.924 | 32,616.046 | 148,514.432 |
| Angostura | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 4,398.154 | 22,897.171 | 27,295.325 |
| Salvador Alvarado | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 7,797.399 | 3,901.387 | 11,698.786 |
| Total de la región | 0.000 | 0.000 | 10,709.218 | 0.000 | 842,661.515 | 1,510,661.273 | 2,364,032.006 |

En el cuadro 14 se observa la importancia que tiene el ecosistema de selvas para la región de la Umafor, ya que cubre una gran parte del territorio de esta, principalmente en forma de selvas bajas caducifolias. Las otras asociaciones se refieren a selvas bajas fragmentadas, matorral espinoso y manglar principalmente.

Para el llenado del siguiente cuadro, se revisaron algunos programas de manejo forestal elaborados en la región, tanto para el bosque templado como la zona de selva baja principalmente.

Con la información de estos, se pudo inferir sobre las existencias por hectárea que existen en los diferentes tipos de bosque de acuerdo a su estructura y densidad, de tal forma que los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 15.- Estimación de las existencias volumétricas por tipo de bosque en la Umafor

| Municipio | Coníferas volumen total m3 | | Coníferas y latifoliadas Volumen total en m3 | | Plantaciones forestales (ha) Volumen m3 | Total m3 |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------|---|--------------------|--|-----------------------|
| | Abierto | Cerrado | Abierto | Cerrado | | |
| Badiraguato | 17,431,074.180 | 483,520.484 | 12,245,525.016 | 362,393.370 | 0.000 | 30,522,513.050 |
| Culiacán | 0.000 | 0.000 | 3,915.192 | 2,457.180 | 0.000 | 6,372.372 |
| Navolato | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Mocorito | 3,959.280 | 10,514.523 | 12,739.248 | 20,471.910 | 0.000 | 47,684.961 |
| Angostura | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Salvador Alvarado | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Total de la región | 17,435,033.460 | 494,035.007 | 12,262,179.456 | 385,322.460 | 0.000 | 30,576,570.383 |

Las existencias reales promedio para el bosque de coníferas abierto se estimó en 36 m3/ha y para el cerrado de 83 m3/ha aproximadamente. El bosque mezclado presenta existencias promedio de 24 m3/ha para la zona abierta y de 30 m3/ha para la zona cerrada.

Las existencias para la región de la Umafor en cuanto al ecosistema de selvas se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro No. 16.- Estimación de las existencias en el ecosistema de selva en la Umafor

| Municipio | Selvas altas volumen total m3 | | Selvas medianas volumen total m3 | | Selvas bajas Volumen total m3 | Otras asociaciones volumen total m3 | Total m3 |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--|-----------------------|
| | Abiertas | Cerradas | Abiertas | Cerradas | | | |
| Badiraguato | 0.000 | 0.000 | 165,959.120 | 228,193.790 | 15,943,307.925 | 1,342,388.715 | 17,679,849.550 |
| Culiacán | 0.000 | 0.000 | 197,551.120 | 0.000 | 1,895,970.725 | 19,918,506.210 | 22,012,028.055 |
| Navolato | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 65,447.300 | 507,805.110 | 573,252.410 |
| Mocorito | 0.000 | 0.000 | 64,858.480 | 0.000 | 2,856,923.100 | 489,240.690 | 3,411,022.270 |
| Angostura | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 109,953.850 | 343,457.565 | 453,411.415 |
| Salvador Alvarado | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 194,934.975 | 58,520.805 | 253,455.780 |
| Total de la región | 0.000 | 0.000 | 428,368.720 | 228,193.790 | 21,066,537.875 | 22,659,919.095 | 44,383,019.480 |

Las existencias reales estimadas en la selva mediana fueron de 40 m3/ha para la zona abierta y de 55 m3/ha para el área cerrada. La selva baja presente aún menores existencias, ya que se estima que en promedio en la región hay existencias en este ecosistema de apenas 25 m3/ha. Lo que es más relativa es la estimación de existencias en otras asociaciones, ya que a pesar de que se incluye en este concepto a la selva baja fragmentada, también se considera el matorral espinoso y el manglar, por lo que posiblemente en algunas áreas no se alcance los 15 m3/ha estimados para esta zona, pero que en general nos brinda una idea de cómo está la situación en cuanto a cobertura en dichas áreas.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados en cuanto al incremento corriente anual que se estimó para las coníferas, en base a la información obtenida de los programas de manejo forestal y por revisión de las estadísticas del inventario forestal de 1992.

Cuadro No. 17.- Estimación del incremento anual de coníferas en la Umafor

| Municipio | Incremento anual total en volumen de Coníferas en m3 | | Incremento anual total en volumen de Coníferas y latifoliadas en m3 | | Incremento anual total en volumen de Plantaciones forestales en m3 | Incremento anual total en volumen en m3 |
|---------------------------|--|------------------|---|------------------|--|---|
| | Abierto | Cerrado | Abierto | Cerrado | | |
| Badiraguato | 338,937.554 | 6,408.103 | 204,092.084 | 7,247.867 | 0.000 | 556,685.607 |
| Culiacán | 0.000 | 0.000 | 65.253 | 49.144 | 0.000 | 114.397 |
| Navolato | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Mocorito | 76.986 | 139.349 | 212.321 | 409.438 | 0.000 | 838.094 |
| Angostura | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Salvador Alvarado | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Total de la región | 339,014.540 | 6,547.452 | 204,369.658 | 7,706.449 | 0.000 | 557,638.098 |

Los incrementos fluctúan de 0.4 m3/ha/año hasta 1.2 m3/ha/año en la región de la Umafor, siendo más pobre en los bosques mezclados por la competencia con las latifoliadas. En la zona del Municipio de Badiraguato donde se localiza el bosque de coníferas, existe un buen potencial de producción, ya que se tiene un incremento anual de casi 350 mil m3 por año, lo cual no se aprovecha por diferentes circunstancias, entre las que destacan la inaccesibilidad y dado las bajas existencias por hectárea el desinterés de los dueños para llevar a cabo aprovechamientos forestales maderables.

3.5.2 Zonificación forestal por etapas de desarrollo forestal

La zonificación forestal es uno de los siete instrumentos técnicos que la política nacional forestal establece; y la cual propone una planeación que busque mejorar la calidad de vida de la población rural y el uso sustentable de los recursos forestales.

Según el Art. 48 de la LGDFS, en la zonificación forestal, se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal sustentable (SEMARNAT Y CONAFOR, 2003).

La zonificación forestal para implementar un programa de mejoramiento silvícola fue desarrollada mediante el uso de tres insumos básicos: 1. Cartografía de Potencial Natural, la cual fue desarrollada en la etapa uno del proyecto, 2. Cartografía de Uso del Suelo desarrollada mediante una clasificación supervisada de imágenes de satélite y Cartografía de complejidad del relieve.

La cartografía de potencial natural clasifica el territorio en zonas de alto, medio y bajo potencial. Al ser unida a la clase de terrenos forestales que incluye los tipos de vegetación (Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino, y Bosque de Encino) se obtiene como resultado la delimitación de terrenos forestales y su potencial.

Por otra parte, las clases de uso del suelo denominada terrenos forestales abiertos que incluyen los tipos de vegetación forestal pero con cobertura menor al 20% se han considerado como terrenos con algún grado de erosión. Para delimitar los grados de degradación se desarrolló una cartografía denominada complejidad del relieve, la cual integra atributos de pendiente, exposición, disección vertical y disección horizontal y es base para la integración de potenciales naturales.

Posteriormente, la cartografía de complejidad del relieve fue unida a la clase terrenos forestales abiertos y a partir de este proceso es posible identificar terrenos forestales con algún grado de degradación.

Terrenos forestales con potencial de degradación bajo
Terrenos forestales abiertos con complejidad del relieve baja
Terrenos forestales con potencial de degradación medio
Terrenos forestales abiertos con complejidad del relieve media
Terrenos forestales con potencial de degradación alto
Terrenos forestales abiertos con complejidad del relieve alto

Por su parte, la zona de protección se integra por elementos parciales obtenidos a partir del modelo digital de elevación, tales como alturas mayores a 3,000 metros sobre el nivel del mar, pendientes mayores al 100%, áreas de protección de arroyos y vegetación de galería.

Finalmente se integran las clases definidas como otros usos que integran zonas de uso agrícola, pastizales, zonas urbanas, y otros tipos de uso del suelo para obtener el modelo final de zonificación forestal (ver **anexo 6**).

En el siguiente cuadro se observan los principales resultados de la zonificación forestal para la región de la Umafor 2502.

Cuadro No. 18.- Zonificación forestal de la Umafor 2502

| ZONAS FORESTALES | CATEGORÍAS | Superficie ha | | | | | | Total |
|--|--|---------------|-------------|------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|
| | | Culiacán | Badiraguato | Mocorito | Angostura | Navolato | Salvador Alvarado | |
| ZONAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO O PROHIBIDO | Áreas naturales protegidas | 435.747 | 0 | 0 | 19828.002 | 6074.359 | 0 | 26338.108 |
| | Áreas de protección | 3794.548 | 7841.910 | 945.442 | | 1485.846 | 37.568 | 14105.314 |
| | Áreas arriba de 3000 msnm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Terrenos con pendientes mayores a 100% | 10.403 | 710.853 | 7.827 | 0 | 1.384 | 0 | 730.467 |
| | Manglares o bosques mesófilos de montaña | 8150.167 | 0 | 0 | 9153.143 | 11003.116 | 0 | 28306.426 |
| | Vegetación de galería | 3538.378 | | | 545.674 | | | 4084.052 |
| | Selvas altas perennifolias | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ZONAS DE PRODUCCIÓN | Terrenos forestales de productividad alta | 4938.778 | 10296.812 | 1748.143 | 0 | 0 | 0 | 16983.733 |
| | Terrenos forestales de productividad media | 2451.664 | 51613.363 | 1978.579 | 0 | 0 | 0 | 56043.606 |
| | Terrenos forestales de productividad baja | 225465.453 | 334504.979 | 135596.092 | 6901.885 | 5101.178 | 10528.907 | 718098.494 |
| | Vegetación de zonas áridas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Terrenos adecuados para forestaciones (temporalmente forestales) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Terrenos preferentemente forestales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ZONAS DE RESTAURACIÓN | Terrenos forestales con degradación alta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Terrenos preferentemente forestales con erosión severa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media | 25051.717 | 37167.220 | 15066.232 | 766.876 | 566.798 | 1169.88 | 79788.7230 |
| | Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Terrenos forestales o preferentemente forestales en recuperación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

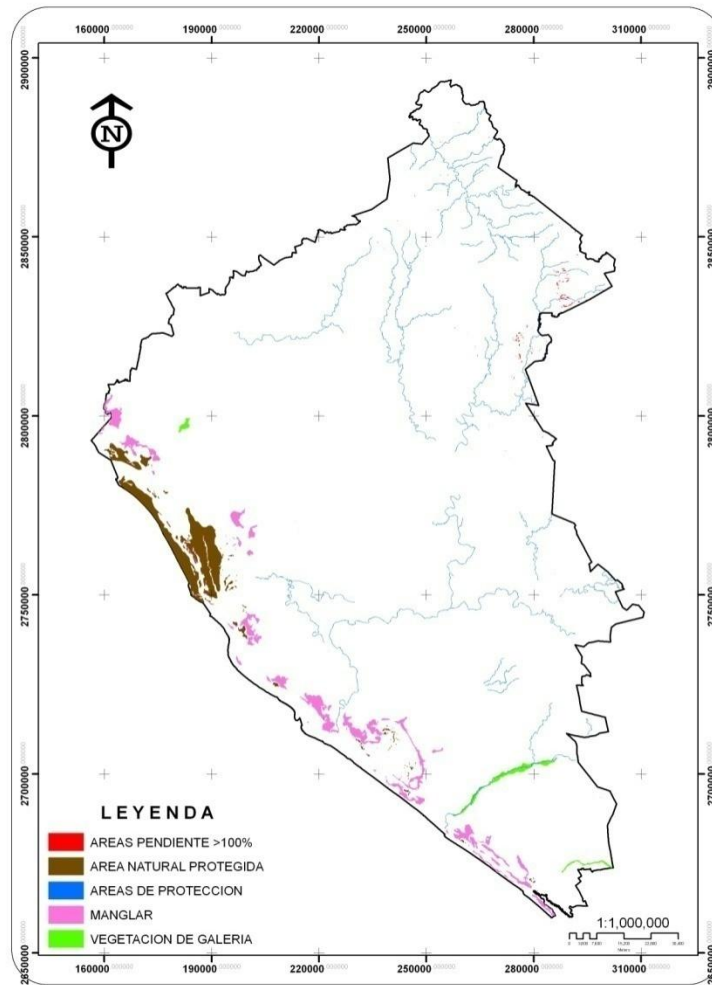


Figura 10.- Zonas de conservación en la región de la Umafor 2502

En la siguiente imagen se aprecia la distribución de las áreas forestales con el diferente potencial productivo que estas representan.

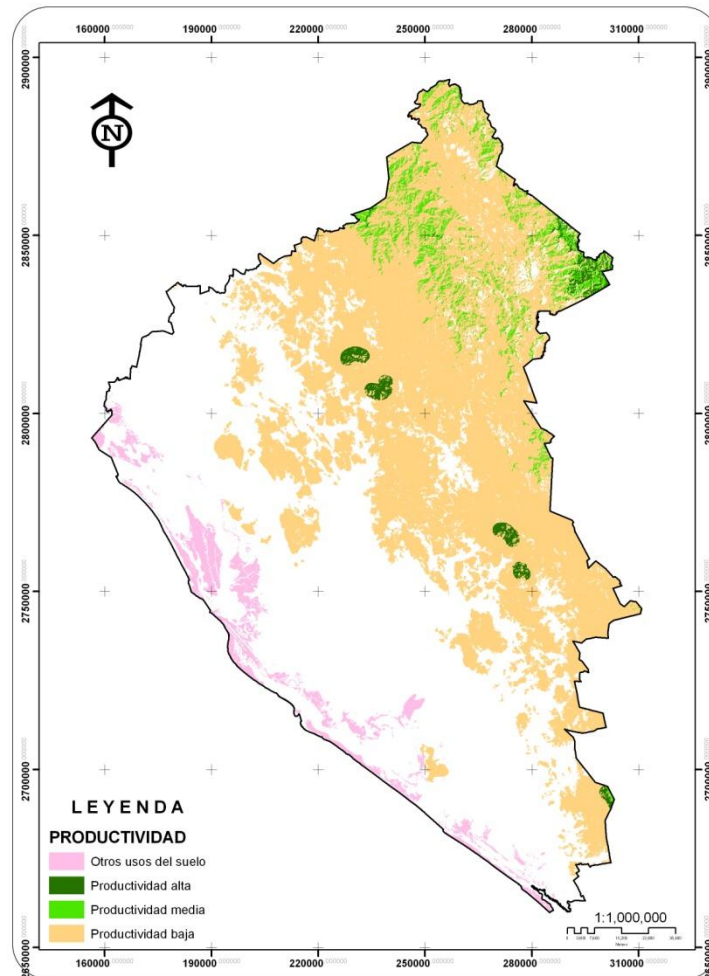


Figura 11.- Clasificación de las áreas de producción en la región de la Umafor 2502

3.5.3 Deforestación y degradación forestal

El cambio de uso del suelo y vegetación, o en general el cambio de los tipos de cobertura del terreno es, en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos, y permiten identificar problemas relativos a la sustentabilidad de las actividades humanas. La identificación espacial y la cuantificación de los cambios contribuyen a la caracterización del territorio y a la ubicación de áreas de atención prioritarias, así como al establecimiento de políticas correctivas y a la formulación de planes de acción respectivos para el mejor manejo de los recursos.

Para el estudio de deforestación y degradación se optó por realizar un análisis de imágenes satelitales multi-temporal, tomando tres épocas para la cuantificación, año de inicio 1976 con una imagen Landsat MSS la cual se clasificó el uso de suelo y vegetación, como año intermedio 1993 con imagen del sensor Landsat 5 TM y como año final 2009 con imágenes Landsat 5 TM.

Pre-proceso de las Imágenes

Este paso consiste en la importación de la información (imágenes Landsat) del formato tiff al img el cual es el formato compatible del software Erdas Imagine ver. 9.2 una vez importado se realizó el "layer stack" para posteriormente realizar el mosaico, lo cual consistió en un balanceo del color e histograma para obtener una imagen homogénea para toda el área. El área de estudio, la cual por su ubicación geográfica requirió 4 imágenes del satélite, las cuales se describen en el cuadro siguiente.

| Año de Estudio | Path Row | Resolución | Fecha de la Imagen |
|----------------|----------|--------------------|--------------------|
| 1976-1977 | 3443 | 4 Bandas 60 metros | 25 de Marzo 1976 |
| | 3442 | 4 Bandas 60 metros | 25 de Marzo 1976 |
| | 3542 | 4 Bandas 60 metros | 29 de Marzo 1977 |
| | 3543 | 4 Bandas 60 metros | 11 de Marzo 1977 |
| 1993 | 3243 | 6 Bandas 30 metros | 20 de Marzo 1993 |
| | 3342 | 6 Bandas 30 metros | 27 de Marzo 1993 |
| | 3343 | 6 Bandas 30 metros | 27 de Marzo 1993 |
| | 3242 | 6 Bandas 30 metros | 20 de Marzo 1993 |
| 2009 | 3342 | 6 Bandas 30 metros | 3 de Febrero 2009 |
| | 3343 | 6 Bandas 30 metros | 3 de Febrero 2009 |
| | 3242 | 6 Bandas 30 metros | 16 de Marzo 2009 |
| | 3243 | 6 Bandas 30 metros | 16 de Marzo 2009 |

Después de conformar el mosaico se realizó un recorte de cada imagen en base a la zona de estudio teniendo 3 imágenes para la clasificación en base a la nomenclatura del Inventario Nacional Forestal de 1994.

Clasificación de las Imágenes

Se recurrió al modulo del software Erdas "knowledge Engineer", el cual es útil para la conformación de sistemas expertos para la clasificación de imágenes de satélite donde tenemos una alta variabilidad de clases a obtener y donde las firmas espectrales se mezclan entre sí arrojando errores, por lo que se introducen datos adicionales para que el sistema logre determinar con mayor precisión a que clase pertenece cada píxel. En el cuadro siguiente se hace un resumen de las variables consideradas.

| Variable | Fuente |
|----------------------------------|--|
| Clasificación supervisada | Imagen de satélite |
| Clasificación no supervisada | Imagen de satélite |
| Altura sobre el nivel del mar | Modelo de elevación digital 1:50,000 INEGI |
| Pendiente | Modelo de elevación digital 1:50,000 INEGI |
| Índice Normalizado de Vegetación | Imagen de satélite |
| Distancia a la Costa | Elaboración Propia |

Con las variables enlistadas en el cuadro se procedió a construir el sistema experto para mejorar la clasificación de las imágenes de satélite como se muestra en la figura 12.

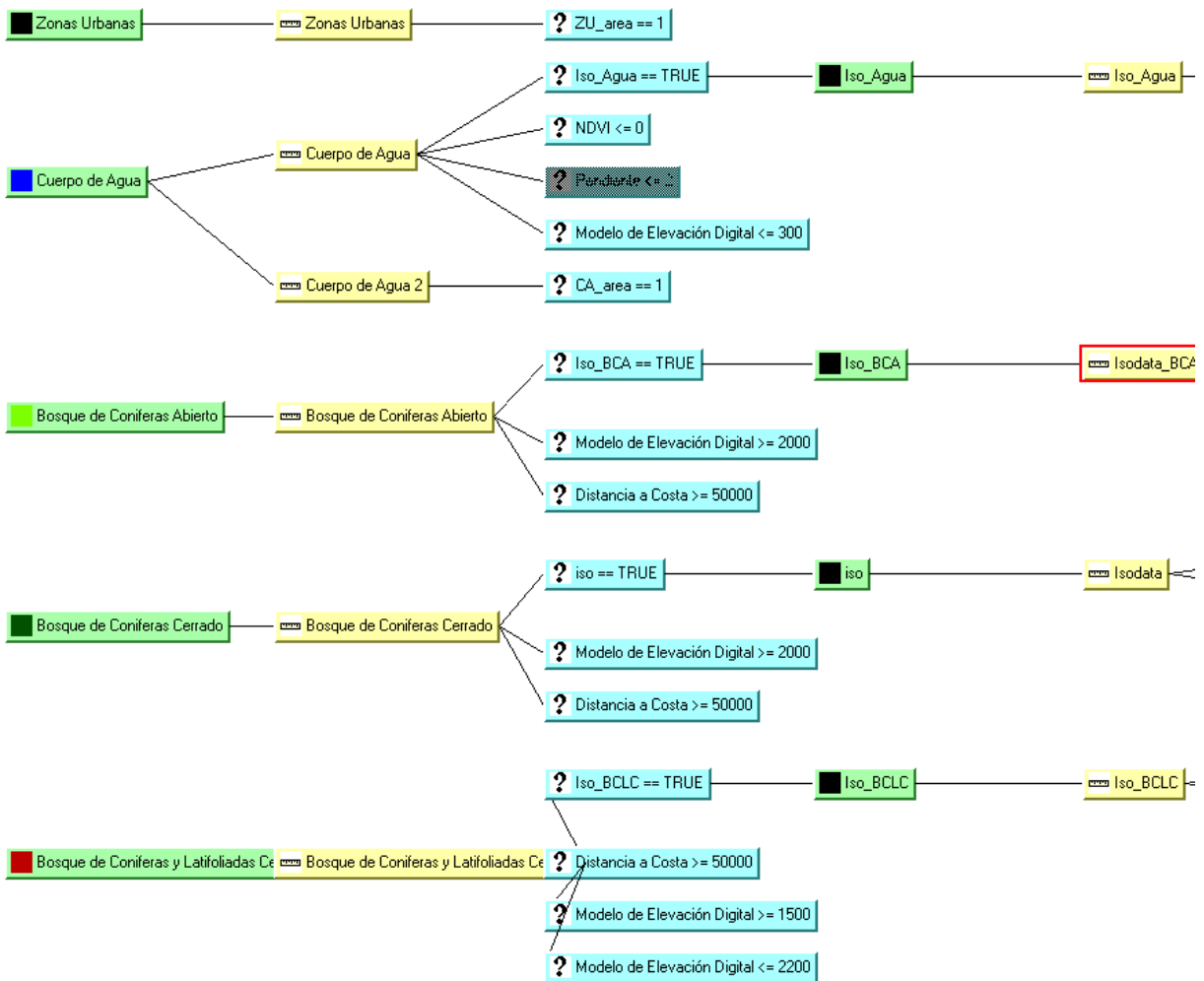


Figura 12.- Sistema experto para la clasificación de la vegetación

Después de obtener la imagen clasificada se realizó una inspección visual para corregir los errores cometidos y afinar cada una de las clasificaciones esto se realizó dentro del sistema de información geográfica ArcGis 9.3 para las tres clasificaciones de las diferentes épocas.

Resultados

En base a la nomenclatura del Inventario Forestal de 1994 se obtuvieron los siguientes resultados para el año de 1976, los cuales arrojaron que 56.52% se encuentra en alguna clase con cubierta vegetal como son los bosques y selvas, siendo principalmente la selva baja y la selva fragmentada con más del 38% de la cubierta, mientras con respecto a los bosques son principalmente las latifoliadas.

Cuadro No. 19.- Vegetación y uso del suelo 1976

| Clase o Cobertura | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|--|---------------------|----------------|
| Bosque de Coníferas Abierto | 7,687.79 | 0.41 |
| Bosque de Coníferas Cerrado | 7,920.53 | 0.42 |
| Bosque de Coníferas y Latifoliadas Abierto | 24,837.60 | 1.32 |
| Bosque de Coníferas y Latifoliadas Cerrado | 19,819.12 | 1.05 |
| Bosque de Latifoliadas Abierto | 87,619.65 | 4.65 |
| Bosque de Latifoliadas Cerrado | 112,682.40 | 5.99 |
| Cuerpos de Agua | 120,526.96 | 6.40 |
| Manglar | 29,797.40 | 1.58 |
| Matorral Espinoso | 33,887.58 | 1.80 |
| Pastizales | 7,730.30 | 0.41 |
| Selva Baja | 511,559.32 | 27.18 |
| Selva Fragmentada | 216,359.55 | 11.49 |
| Selva Mediana | 11,599.66 | 0.62 |
| Sin Vegetación | 78,979.40 | 4.20 |
| Zonas Agrícolas | 602,346.88 | 32.00 |
| Zonas Urbanas | 8,924.76 | 0.47 |
| Total | 1,882,278.91 | 100.00 |

Para el año de 1993 se obtiene que áreas con cubierta vegetal representa el 51.10% de la Umafor siendo igual que en 1976 las selvas las que mayor área aportan después los bosques de latifoliadas, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 20.- Vegetación y uso del suelo 1993

| Clase o Cobertura | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|--|---------------------|-----------------------|
| Bosque de Coníferas Abierto | 9,251.46 | 0.49 |
| Bosque de Coníferas Cerrado | 5,312.66 | 0.28 |
| Bosque de Coníferas y Latifoliadas Abierto | 30,191.43 | 1.60 |
| Bosque de Coníferas y Latifoliadas Cerrado | 15,160.51 | 0.81 |
| Bosque de Latifoliadas Abierto | 120,194.22 | 6.39 |
| Bosque de Latifoliadas Cerrado | 44,371.44 | 2.36 |
| Cuerpos de Agua | 119,625.68 | 6.36 |
| Manglar | 38,209.85 | 2.03 |
| Matorral Espinoso | 28,347.37 | 1.51 |
| Pastizales | 6,189.78 | 0.33 |
| Selva Baja | 501,260.25 | 26.63 |
| Selva Fragmentada | 163,303.69 | 8.68 |
| Selva Mediana | 6,166.19 | 0.33 |
| Sin Vegetacion | 28,943.64 | 1.54 |
| Zonas Agrícolas | 752,791.90 | 39.99 |
| Zonas Urbanas | 12,958.85 | 0.69 |
| Total | 1,882,278.91 | 100.00 |

Para el año más reciente del estudio que corresponde a 2009, la cubierta de áreas con vegetación natural representa el 49.72% de toda el área de la Umafor en términos generales se observa que el proceso de cambio de uso de suelo viene disminuyendo, siendo este proceso mucho más acelerado en la primera comparación (1977-1993) donde se disminuyó el 5.42% de la superficie con cobertura vegetal, mientras que en el segundo periodo (1993-2009), la disminución fue de 1.38%.

Cuadro No. 21.- Vegetación y uso del suelo 2009

| Clase o Cobertura | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|--|---------------------|----------------|
| Bosque de Coníferas Abierto | 6,151.63 | 0.33 |
| Bosque de Coníferas Cerrado | 6,274.52 | 0.33 |
| Bosque de Coníferas y Latifoliadas Abierto | 32,537.47 | 1.73 |
| Bosque de Coníferas y Latifoliadas Cerrado | 12,951.70 | 0.69 |
| Bosque de Latifoliadas Abierto | 84,872.56 | 4.51 |
| Bosque de Latifoliadas Cerrado | 36,948.23 | 1.96 |
| Cuerpos de Agua | 120,513.70 | 6.40 |
| Manglar | 37,180.01 | 1.98 |
| Matorral Espinoso | 27,395.60 | 1.46 |
| Pastizales | 24,392.61 | 1.30 |
| Selva Baja | 468,615.03 | 24.90 |
| Selva Fragmentada | 212,251.30 | 11.28 |
| Selva Mediana | 10,711.71 | 0.57 |
| Sin Vegetación | 25,425.83 | 1.35 |
| Zonas Agrícolas | 757,230.89 | 40.23 |
| Zonas Urbanas | 18,826.12 | 1.00 |
| Total | 1,882,278.91 | 100.00 |

De manera general en el periodo de análisis (1976-2009), la pérdida de la áreas con vegetación natural fue de 6.8% que en términos reales representa una superficie de 127,994.97 ha. Sin embargo el análisis se particulariza ya que se tienen que tomar en cuenta ciertas consideraciones siendo el análisis como se describe a continuación. Presentando los resultados en dos periodos de análisis 1976-1993 y 1993-2009. Esta fase del estudio se llevó a cabo dentro del SIG arrojando los resultados que se muestran más adelante.

Periodo de 1976-1993

En el cuadro 6 se muestra la degradación de la cubierta forestal para toda la UMAFOR en el periodo de 1976 a 1993 (unidades negativas), la cual asciende a -147,262 ha, en el mismo se observa que la vegetación de Bosques de Latifoliadas Cerrado y la Selva Baja son los que sufrieron mayor cambio hacia las categorías de Bosque de Latifoliadas Abierto y Selva Fragmentada principalmente.

En el mismo cuadro también se observa la recuperación de la vegetación que significa el aumento en la calidad y densidad de la misma siendo esta en total de 58,612.887 ha que se recuperaron. Lo cual arroja un balance negativo de -88,650 ha que se degradaron.

Cuadro No. 22.- Matriz de Degradación y Recuperación de la Vegetación 1976-1993

| Clases de Uso de Suelo 1993 (1000 ha) | Clases de Uso de Suelo 1976 (1000 ha) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|
| | BCC | BCA | BCLC | BCLA | BLC | BLA | SA y M | SF | SB | Ma | Afa | Total |
| BCC | | 0.7742 | | 0.0064 | | 2.0958 | | | | | | 2.8765 |
| BCA | -3.0901 | | -0.1798 | 0.0183 | | | | | | | | -3.2517 |
| BCLC | | 0.0073 | | 3.7401 | | 0.0126 | | | | | | 3.7600 |
| BCLA | -0.3503 | | -8.1089 | | -0.1460 | 0.2429 | | | | | | -8.3623 |
| BLC | | | -0.0608 | 0.0534 | | | | 0.2242 | | | | 0.2169 |
| BLA | | 0.0006 | -0.0836 | -0.4056 | -51.0743 | | -0.3360 | 5.4351 | | | | -46.4638 |
| SA y M | | | | | | 0.0222 | | 0.0503 | | | | 0.0725 |
| SF | | | | | -10.7100 | -14.3343 | -0.1251 | | -51.4560 | -0.8288 | | -77.4541 |
| SB | | | | | | | -5.1631 | 41.5467 | | | | 36.3836 |
| Ma | | | | | | | | 1.35874 | | | 3.02394 | 4.3827 |
| Afa | | | | | | | | | | -0.8099 | | -0.8099 |
| Total | -3.4405 | 0.7821 | -8.4331 | 3.4126 | -61.9303 | -11.9607 | -5.6241 | 48.6150 | -51.4560 | -1.6388 | 3.0239 | -88.6497 |

Nota: La clase de Afa se refiere a matorral espinoso.

Para el cálculo de la tasa bruta y neta de la degradación se calculan las tasas de cambio de acuerdo con la ecuación utilizada por la FAO. Esta tasa expresa el cambio en porcentaje de la superficie al inicio de cada año.

$$d_n = \left[\frac{S_2}{S_1} \right]^{1/n} - 1$$

En donde:

d_n = tasa de cambio (para expresar en %, hay que multiplicar por 100),

S_1 = superficie en la fecha 1,

S_2 = superficie en la fecha 2,

n = número de años entre las dos fechas.

Tasa Bruta de Degradación (en base a las clases que se pueden degradar)

$$d_n = \left[\frac{546,115.88}{693,378.43} \right]^{1/17} - 1 = -1.3946\%$$

Esto quiere decir que se dejó de tener vegetación en una superficie aproximada de 147,262.55 hectáreas del año 1976 a 1993, lo que implica una tasa bruta de degradación anual de **8,662.50 hectáreas**.

Tasa Neta de Degradación (en base a las clases que se pueden degradar)

$$d_n = \left[\frac{604,728.77}{693,378.43} \right]^{1/17} - 1 = -0.815\%$$

Como se observa en las ecuaciones anteriores la **tasa de degradación bruta** es de **-1.39% anual**, sin embargo hay que considerar la recuperación para obtener la tasa neta la cual asciende a **-0.815% anuales**, lo que equivale a **5,651 ha anuales que se degradan** o **96,097 ha** degradadas en este periodo de 17 años aproximadamente.

Para el caso de la deforestación (pérdida de vegetación) para el periodo de 1976 a 1993 se encuentra en el cuadro 7 en el cual se observa que la categoría de **selvas fragmentadas** es la que **perdió mayor superficie con 112,347 ha**, en segundo lugar se encuentra la **selva baja con 26,976 ha** y en tercera posición las áreas forestales con **arbustos con 6,528 ha** el resto se presentó en los bosques principalmente sumando **un total de áreas deforestadas de 153,205 ha** para toda la UMAFOR. En cuanto a la recuperación se presenta básicamente en las selvas fragmentadas producto del abandono de parcelas desmontadas previamente para pastizales para el ganado y áreas de cultivo sin uso como se muestra en el cuadro.

Cuadro No. 23.- Matriz de deforestación y recuperación de la vegetación 1976-1993

| Clases de Uso de Suelo 1993 (1000 ha) | Clases de Uso de Suelo 1976 (1000 ha) | | | | | | | | | | | | Total |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|
| | BCC | BCA | BCLC | BCLA | BLC | BLA | SA y M | SF | SB | Ma | Afa | Ous | |
| BCC | | | | | | | | | | | | 0.013 | 0.013 |
| BCA | | | | | | | | | | | | 0.069 | 0.069 |
| BCLC | | | | | | | | | | | | 0.006 | 0.006 |
| BCLA | | | | | | | | | | | | 0.289 | 0.289 |
| BLC | | | | | | | | | | | | 0.016 | 0.016 |
| BLA | | | | | | | | | | | | 0.799 | 0.799 |
| SA y M | | | | | | | | | | | | | 0.000 |
| SF | | | | | | | | | | | | 29.660 | 29.660 |
| SB | | | | | | | | | | | | 7.588 | 7.588 |
| Ma | | | | | | | | | | | | 8.765 | 8.765 |
| Afa | | | | | | | | | | | | 3.991 | 3.991 |
| Ous | -0.032 | -0.236 | -0.032 | -0.336 | -1.267 | -2.332 | -0.006 | -112.34 | -26.97 | -3.114 | -6.528 | | -153.205 |
| Total | -0.032 | -0.236 | -0.032 | -0.336 | -1.267 | -2.332 | -0.006 | -112.34 | -26.97 | -3.114 | -6.528 | 51.185 | -102001.55 |

Nota: la clase Ous se refiere a pastizales, zonas agrícolas, cuerpos de agua, áreas sin vegetación y zonas urbanas. La clase de Afa se refiere a matorral espinoso.

La tasa de deforestación es un indicador de presión sobre los recursos forestales y resulta un elemento esencial en la evaluación y diagnóstico del comportamiento de otras variables ambientales (clima, suelos, hidrología, entre otras) y socioeconómicas (crecimiento demográfico, densidad de población, actividades económicas, entre otras) asociadas.

Para el cálculo de la tasa bruta y neta de la deforestación también se utilizó la ecuación de la FAO. Esta tasa expresa el cambio en porcentaje de la superficie al inicio de cada año.

Tasa Bruta de Deforestación (en base a las clases que se pueden deforestar)

$$d_n = \left[\frac{910,565.58}{1,063,770.61} \right]^{1/17} - 1 = -0.9105\%$$

La tasa bruta de deforestación en el periodo de 1976 a 1993 se estima en **153,205.03 hectáreas**, o 9,012.06 hectáreas por año.

Tasa Neta de Deforestación (en base a las clases que se pueden deforestar)

$$d_n = \left[\frac{961,769.06}{1,063,770.61} \right]^{1/17} - 1 = -0.591\%$$

De acuerdo a la fórmula anterior la tasa de deforestación entre el periodo de 1976 y 1993 es del 0.591% por lo que está muy por debajo del promedio nacional, en este periodo **se han perdido en total 102,001.55 ha de cubierta vegetal** lo que es lo mismo a la **deforestación neta** en el periodo y en promedio anual a 6,009.09 ha.

Si realizamos un análisis del cuadro 7 se puede observar que los manglares es donde se obtuvo ganancia neta de área perdida contra el área ganada, por lo que en este periodo fue benéfico para este tipo de ecosistema.

Periodo de 1993-2009

En el cuadro 8 se muestra la degradación de la cubierta forestal para toda la UMAFOR en el periodo de 1993 a 2009 (unidades negativas), la cual asciende a 132,730.58 ha. En el mismo se observa que la vegetación de Bosques de Latifoliadas Cerrado y la Selva Baja son los que sufrieron mayor cambio hacia las categorías de Bosque de Latifoliadas Abierto y Selva Fragmentada principalmente.

En el mismo cuadro también se observa la recuperación de la vegetación que significa el aumento en la calidad y densidad de la misma siendo esta en total de 54,909.76 ha que se recuperaron. Lo cual arroja un balance negativo de -77,820.82 ha que se degradaron.

Cuadro No. 24.- Matriz de deforestación y recuperación de la vegetación 1993-2009

| Clases de Uso de Suelo 2009 (1000 ha) | Clases de Uso de Suelo 1993 (1000 ha) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| | BCC | BCA | BCLC | BCLA | BLC | BLA | SA y M | SF | SB | Ma | Afa | Total |
| BCC | | 1.53747 | | 0.12635 | | | | | | | | 1.664 |
| BCA | -0.5469 | | -0.0041 | 0.26244 | | | | | | | | -0.289 |
| BCLC | | 0.00998 | | 1.82969 | 0.01653 | 7.86819 | | | | | | 9.724 |
| BCLA | -0.1271 | | -4.0433 | | -0.06134 | 0.23102 | | | | | | -4.001 |
| BLC | | | -0.0315 | 0.02259 | | | | 0.38285 | | | | 0.374 |
| BLA | | | -0.0206 | -0.2456 | -14.7913 | | -0.0009 | 3.11257 | | | | -11.946 |
| SA y M | | | | | | 0.51481 | | 0.19701 | | | | 0.712 |
| SF | | | | | -0.21612 | -10.5865 | -0.16308 | | -100.766 | -0.361 | | -112.093 |
| SB | | | | | | | -0.01719 | 35.8222 | | | | 35.805 |
| Ma | | | | | | | | 2.20263 | | | 0.613 | 2.815 |
| Afa | | | | | | | | 0.16076 | | -0.747 | | -0.587 |
| Total | -0.674 | 1.547 | -4.100 | 1.996 | -15.052 | -1.973 | -0.181 | 41.878 | -100.766 | -1.109 | 0.613 | -77.821 |

Nota: La clase de Afa se refiere a matorral espinoso.

Para el cálculo de la tasa bruta y neta de la degradación se realizó con la ecuación utilizada por la FAO. Esta tasa expresa el cambio en porcentaje de la superficie al inicio de cada año.

Tasa Bruta de Degradación (en base a las clases que se pueden degradar)

$$d_n = \left[\frac{477,750.32}{610,480.90} \right]^{1/16} - 1 = -1.520\%$$

La tasa bruta de degradación para el periodo 1993 a 2009 se estimó en 132,730.58 ha, o una tasa anual de 8,295.66 ha aproximadamente.

Tasa Neta de Degradación (en base a las clases que se pueden degradar)

$$d_n = \left[\frac{532,660.07}{610,480.90} \right]^{1/16} - 1 = -0.8486\%$$

Como se observa en las ecuaciones anteriores la tasa de degradación bruta es de -1.52% anual; sin embargo hay que considerar la recuperación para obtener la **tasa neta** la cual asciende a -0.848% anuales, lo que equivale a **5,180.54 ha anuales** que se degradan y **un total de 82,888.64 ha** para el periodo de 16 años.

Para el caso de la deforestación (pérdida de vegetación) para el periodo de 1993 a 2009 se encuentra en el cuadro 9 en el cual se observa que la categoría de selvas fragmentadas es la que perdió mayor superficie con 47,974 ha, en segundo lugar se encuentra la selva baja con 15,860 ha y en tercera posición los manglares con 6,805 ha el resto se presentó en los bosques de latifoliadas principalmente sumando un total de áreas deforestadas de 83,788 ha para toda la UMAFOR. En cuanto a la recuperación se presenta básicamente en las selvas fragmentadas y selvas bajas producto del abandono de parcelas desmontadas previamente para pastizales para el ganado y áreas de cultivo sin uso como se muestra en el cuadro.

Cuadro No. 25.- Matriz de deforestación y recuperación de la vegetación 1993-2009

| Clases de Uso de Suelo 2009 (1000 ha) | Clases de Uso de Suelo 1993 (1000 ha) | | | | | | | | | | | | Total |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|------------|
| | BCC | BCA | BCLC | BCLA | BLC | BLA | SA y M | SF | SB | Ma | Afa | Ous | |
| BCC | | | | | | | | | | | | 0.0106 | 0.0106 |
| BCA | | | | | | | | | | | | 0.0230 | 0.0230 |
| BCLC | | | | | | | | | | | | 0.0012 | 0.0012 |
| BCLA | | | | | | | | | | | | 0.1457 | 0.1457 |
| BLC | | | | | | | | | | | | 0.0351 | 0.0351 |
| BLA | | | | | | | | | | | | 0.3780 | 0.3780 |
| SA y M | | | | | | | | | | | | 0.0164 | 0.0164 |
| SF | | | | | | | | | | | | 26.7143 | 26.7143 |
| SB | | | | | | | | | | | | 23.3021 | 23.3021 |
| Ma | | | | | | | | | | | | 4.0691 | 4.0691 |
| Afa | | | | | | | | | | | | 3.2133 | 3.2133 |
| Ous | -0.024 | -0.6199 | -0.0197 | -1.5447 | -0.2194 | -6.2573 | -0.0002 | -47.974 | -15.860 | -6.805 | -4.460 | | -83.7880 |
| | -0.024 | -0.6199 | -0.0197 | -1.5447 | -0.2194 | -6.2573 | -0.0002 | -47.974 | -15.860 | -6.805 | -4.460 | 57.9087 | -25879.294 |

Nota: la clase Ous se refiere a pastizales, zonas agrícolas, cuerpos de agua, áreas sin vegetación y zonas urbanas. La clase de Afa se refiere a matorral espinoso.

Tasa Bruta de Deforestación (en base a las clases que se pueden deforestar)

$$d_n = \left[\frac{877,981.06}{961,769.06} \right]^{1/16} - 1 = -0.5347\%$$

La tasa bruta de deforestación se estima entonces en 83788 ha, lo que implica una tasa anual de deforestación bruta de 5,236.75 ha aproximadamente.

Tasa Neta de Deforestación (en base a las clases que se pueden deforestar)

$$d_n = \left[\frac{935,889.76}{961,769.06} \right]^{1/16} - 1 = -0.1603\%$$

De acuerdo a la formula anterior la tasa de deforestación entre el periodo de 1993 y 2009 es del -0.534% por lo que está muy por debajo del promedio nacional, en este periodo se han perdido en total **25,879 ha** de cubierta vegetal lo que es lo mismo a la **deforestación neta** en el periodo y en **promedio anual a 1,541.71 ha**.

Con en el análisis hecho en los dos periodos, 1976 a 1993 y 1993 a 2009, se comprueba que la tasa de deforestación en la UMAFOR sigue una tendencia a la baja donde en el primer periodo se tiene una tasa de -0.91% para la deforestación bruta mientras que en el segundo periodo se tiene -0.53%. En cuanto a la deforestación neta igual tiende a bajar encontrándose en el primer periodo -0.59% (1976-1993) mientras que en el segundo periodo (1993-2009) se encontró una tasa de -0.16%. La principales causas de deforestación en la zona de estudio es el cambio de uso de suelo con fines agrícolas sobre todo en la parte sur de la misma, donde la pendiente es plana y por ende más apta para cultivos agrícolas; la segunda causa en importancia son los cambios de vegetación para el pasto del ganado adicional a los incendios forestales que, estos la mayoría de las ocasiones provocados por el descuido de las quemas agrícolas.

En cuanto a la degradación de los recursos forestales, ésta se ha presentado debido principalmente a la apertura de pequeños claros para el cultivo de estupefacientes sobre todo en la parte media y alta de la cuenca, al norte de la UMAFOR. Otra causa importante para este fenómeno son los incendios forestales, ya que al consumir la cubierta forestal el siniestro, comienza el proceso de recuperación de la vegetación, así mismo el sobrepastoreo sobre la vegetación herbácea ha contribuido a este fenómeno al retrasar o impedir la regeneración natural de las selvas o bosques. Si comparamos la degradación se observa que esta se ha mantenido en los dos periodos al contrario a la deforestación donde se

observa que viene disminuyéndose, aun más en el periodo de 1993-2009 se observa que la tasa neta es mayor.

Cuadro No. 26.- Claves de los tipos de vegetación en la Umafor

| Claves 1990 | USOS DE SUELO 1990 | Claves 2003 | USOS DE SUELO 2003 |
|-------------|--|-------------|--|
| BCC | Bosque de coníferas cerrado | BCC | Bosque de coníferas cerrado |
| BCLC | Bosque de coníferas y latifoliadas cerrado | BCA | Bosque de coníferas abierto |
| BCLA | Bosque de coníferas y latifoliadas abierto | BCLC | Bosque de coníferas y latifoliadas cerrado |
| BLC | Bosque de latifoliadas cerrado | BCLA | Bosque de coníferas y latifoliadas abierto |
| BMM | Bosque mesófilo de montaña | BLC | Bosque de latifoliadas cerrado |
| SM | Selva mediana | BLA | Bosque de latifoliadas abierto |
| SB | Selva baja | SM | Selva mediana |
| MH | Mezquiales y huizachales | SB | Selva baja |
| CH | Chaparral | MH | Mezquiales y huizachales |
| ME | Matorral espinoso | CH | Chaparral |
| MSbm | Matorral submontano | ME | Matorral espinoso |
| MSbt | Matorral subtropical | MSbm | Matorral submontano |
| MX | Matorral xerófilo | MSbt | Matorral subtropical |
| PZ | Pastizal | MX | Matorral xerófilo |
| VH | Vegetación halófila | PZ | Pastizal |
| VG | Vegetación de galería | VH | Vegetación halófila |
| AR | Agricultura de riego | VG | Vegetación de galería |
| AT | Agricultura de temporal | PLS | Plantaciones forestales |
| OUS | Otros usos del suelo | AR | Agricultura de riego |
| | | AT | Agricultura de temporal |
| | | OTV | Otros tipos de vegetación |
| | | OUS | Otros usos del suelo |

Desvegetación bruta del periodo y anual

La desvegetación bruta se refiere a la suma de todas las áreas que cambiaron de clases de vegetación no arbolada a otras clases sin vegetación natural, ya sea continua o fragmentada. En este caso fueron la selva fragmentada con un cambio de 47,974 ha, selva baja caducifolia con 15,860 ha, manglar con 6,805 ha, haciendo un total de 70,639 ha; las cuales se consideran como la desvegetación bruta del periodo de 1993 a 2009, lo que implica una tasa anual de 4,414.94 ha.

Desvegetación neta del periodo anual

La desvegetación neta es la desvegetación bruta menos las áreas de otros usos que cambiaron a vegetación no arbolada. Esto es las 70,639 ha menos las 13,149 ha de otros usos, lo que hace una desvegetación neta de 57,490 ha, con una tasa anual de 3,593.13 ha

Existen diversas causas que originan los problemas de deforestación y desvegetación en la zona de la Umafor; sin embargo, resumiendo las más importantes se concluye que son las siguientes:

| <i>Problema</i> | <i>Descripción</i> |
|-------------------------------------|---|
| Pocas tierras para cultivos anuales | La necesidad de nuevas tierras para cultivar Maíz y otros granos básicos, hacen que la frontera agrícola vaya creciendo paulatinamente, desafortunadamente esto no sigue una línea porque también se hace en forma aislada dentro del bosque y la selva debido a que se busca la fertilidad de los suelos para obtener mejores cosechas al menos en forma temporal, ya que estos suelos se degradan y sobre todo en la zona rural los mismos son abandonados para abrir otras nuevas áreas. El porcentaje con el que este fenómeno afecta la región de la Umafor es un 45% aproximadamente. |
| Cultivos ilícitos | Los cultivos ilícitos son otra fuente de deforestación y desvegetación, ya que año con año se abren nuevos terrenos para la siembra de estupefacientes, las cuales se cambian por circunstancias como la fertilidad del suelo y para evitar ser descubiertos, lo que ocasiona una fragmentación paulatina del bosque y la selva. El porcentaje que esta práctica representa en el proceso de deforestación, se estima en por lo menos un 20%. |
| Incendios forestales | Los incendios forestales son otra de las causas principales de la pérdida de áreas arboladas, ya que la ocurrencia de estos es de forma persistente, sobre todo en la zonas donde ya de por si se hizo el proceso del cambio de uso del suelo forestal a cultivos agrícolas o de ilícitos, de tal suerte que estas personas además realizan quemas que muchas veces descuidan por lo que se provocan incendios que afectan más allá de las áreas rozadas. |

3.5.4 Protección forestal

A continuación se presenta un diagnóstico de la Umafor 2502 en lo que se refiere a las cuestiones de protección forestal, enmarcando las principales actividades realizadas en los últimos años.

a) Sanidad forestal

Las actividades de sanidad forestal que se han realizado en el estado, lo cual comprende o implica la zona de la Umafor 2502, han sido apoyadas por el

Gobierno Federal, lo que ha contribuido a mantener los recursos en buen estado y limitar la propagación de plagas o enfermedades en esta zona.

De acuerdo a una meta planteada a partir de 2005 para el estado de sanear una superficie de 1,800 hectáreas, para el 2007 se habían limpiado de plantas parásitas alrededor de 1,809 hectáreas.

<http://laip.sinaloa.gob.mx/NR/rdonlyres/5B3E3A0E-8E17-4F74-B28A-72ADE7B868/0/InformedeActividades2007SDSyS4.pdf>

b). Incendios forestales

Los incendios ocurridos en los últimos cinco años en la zona que comprende la Umafor son los que se listan en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 27.- Incendios ocurridos en los últimos cinco años en la Umafor

| Municipio | 2004 | | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2008 | |
|-------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| | No de incendios | Superficie afectada ha | No de incendios | Superficie afectada ha | No de incendios | Superficie afectada ha | No de incendios | Superficie afectada ha | No de incendios | Superficie afectada ha |
| Culiacán | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 |
| Badiraguato | 8 | 386 | 19 | 522 | 15 | 2453 | 11 | 733 | 14 | 504 |
| Mocorito | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Navolato | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angostura | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Salvador Alvarado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 8 | 386 | 19 | 522 | 16 | 2653 | 11 | 733 | 15 | 522 |

Fuente: CONAFOR, Sinaloa.

De acuerdo a la información del cuadro anterior, el año más afectado de los últimos cinco fue el 2006, cuando se siniestraron un total de 2,653 hectáreas que representa el 55.09 % de la superficie total afectada durante el periodo. El que menos se afectó fue el año de 2004 con tan solo 386 hectáreas que representan el 8% del periodo.

El Municipio que más es afectado por incendios forestales en la zona de la Umafor es el de Badiraguato, ya que prácticamente todos los incendios ocurrieron en este; salvo en 2006 cuando también se afectó el de Mocorito, pero solamente por un incendio.

Esto quiere decir que las políticas para resolver el problema, deben enfocarse en mayor medida a este Municipio, dado que es el que presenta una gran incidencia de siniestros.

En la siguiente imagen se puede apreciar un área que fue afectada precisamente por un incendio dentro del Municipio de Badiraguato (Ejido San José del Barranco), el cual acabó con algunos recursos maderables de Pino y Encino principalmente.



Figura 13.- Área afectada por incendio en la Umafor

Las principales causas de los incendios forestales en la región de la Umafor, son las siguientes:

- a) Cultivos ilícitos
- b) Desmontes para cultivos anuales (Maíz, Frijol y Papa)
- c) Desmontes para potreros pecuarios
- d) Transportistas de madera (fogatas de camioneros)
- e) Pirómanos y fumadores
- f) Cazadores, pescadores, campamentos de extracción y otros.

Los porcentajes de incidencia de cada una de estas causas se identificó de la siguiente manera en terminos generales: 70% para cultivos ilícitos, 20% es causado por los desmontes con fines agropecuarios, 5% por los transportistas, 4% por fumadores principalmente y el 1% final por cazadores y otros.

Se realizó un análisis de los incendios ocurridos en el año de 2006, cuando se presentaron más siniestros en la región, identificando estos por estrato afectado y comparándolo con los sucesos del estado y del país. En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro No. 28.- Incendios ocurridos en el año 2006 dentro de la Umafor

| Municipio | Número de incendios | Superficie afectada (ha) | | | | Indicadores de eficiencia (promedio) | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------|-------------|--------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| | | Pastizal | Arbolado adulto | Otros | Total | Sup/incendio ha | Detección horas | Llegada horas | Duración horas |
| Culiacán | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Badiraguato | 15 | 1,467 | 86 | 900 | 2,453 | 164 | 3.5 | 3.00 | 24.00 |
| Mocorito | 1 | 0 | 50 | 150 | 200 | 200 | 2.5 | 1.45 | 8.00 |
| Navolato | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angostura | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Salvador Alvarado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total regional | 16 | 1467 | 136 | 1,050 | 2653 | 166 | 1.0 | 0.74 | 5.33 |
| Comparación con el estado % | | | | | | 274 | 0.69 | 0.31 | 0.33 |
| Comparación con el total nacional % | | | | | | 595 | 2.78 | 0.67 | 0.41 |

http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/subsecciones/Incendios_forestales/reporte_semanal2006.pdf

La infraestructura que existe en la zona de la Umafor para el combate de incendios forestales es muy limitada. Sin embargo poco a poco se han ido aplicando recursos por parte del gobierno federal para dotar a los ejidos de herramientas necesarias para llevar a cabo esta actividad. Un ejemplo de lo anterior, es que en el ejercicio 2008 del programa ProÁrbol de la CONAFOR, tan sólo del municipio de Badiraguato se apoyó a un total de 21 ejidos en el concepto C3.4. Equipamiento para la brigada contra incendios, con un monto de \$ 30,400.00 para equipar a 10 personas por ejido, los cuales se empezaron a utilizar en el periodo de secas (abril-junio) del año 2009. En el siguiente cuadro se concentra la infraestructura existente en cada uno de los municipios para combatir los incendios forestales.

Cuadro No. 29.- Infraestructura para el combate de incendios forestales en la Umafor

| Concepto | Culiacán | | Badiraguato | | Mocorito | | Total para la región | |
|-----------------------|----------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario |
| Centros de control | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 |
| Torres | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 6 |
| Campamentos | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 6 |
| Radios | 1 | 4 | 19 | 11 | 0 | 20 | 20 | 35 |
| Brigadas | 4 | 10 | 21 | 9 | 2 | 18 | 27 | 37 |
| Vehículos | 1 | 2 | 15 | 5 | 0 | 5 | 16 | 12 |
| Juegos de herramienta | 4 | 10 | 21 | 9 | 2 | 18 | 27 | 37 |
| Otros (especificar) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Concepto | Navolato | | Angostura | | Salvador Alvarado | | Total para la región | |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----------------------|-----------|
| | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario |
| Centros de control | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 |
| Torres | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 6 |
| Campamentos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Radios | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brigadas | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 15 |
| Vehículos | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Juegos de herramienta | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 15 |
| Otros (especificar) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Los Municipios de Angostura, Navolato y Salvador Alvarado, son los que cuentan con menor infraestructura para estos siniestros, pero se considera que no son muy necesarios ya que éstos tres municipios son los que presentan con menor superficie forestal, además de que la brigada del grupo de protección civil municipal es suficiente para hacer frente a las eventualidades de este tipo, que se presenten en la zona de influencia de los mismos.

c). Vigilancia forestal

La vigilancia forestal en la región de la Umafor se sintetiza en las siguientes acciones realizadas en esta, por las instancias correspondientes a través de algunos procedimientos instaurados a los infractores.

Cuadro No. 30.- Procedimientos instaurados por la PROFEPA en la región de la Umafor

| Concepto | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|----------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Procedimientos instaurados | 191 | 161 | 121 | 150 | 202 |
| Resoluciones emitidas | 191 | 161 | 121 | 150 | 202 |
| Madera asegurada m3 | 602.098 | 692.99 | 842.482 | 684.108 | 1538.499 |
| Vehículos asegurados | 81 | 53 | 20 | 32 | 32 |
| Denuncias ante el MP | 15 | 10 | 13 | 32 | 26 |
| Total | 3084.098 | 3082.99 | 3123.482 | 3055.108 | 4008.499 |

Como se puede observar, cada año es recurrente los ilícitos que se comenten en la región de la Umafor por concepto de ilegalidad en el transporte o aprovechamiento de la madera, ya que normalmente se han estado asegurando cantidades similares de esta por año, y en el 2008 se duplicó la cantidad, lo que denota un problema importante que es necesario resolver para evitar el deterioro de los recursos forestales de la región.

En este sentido, es necesario contar con infraestructura en la zona para poder controlar estos ilícitos que vienen ocurriendo año con año, de tal manera que en uno o dos años se pueda tener un mejor manejo de los recursos que se aprovechan dentro de la Umafor; para ello se muestra en el siguiente cuadro la infraestructura con la que se cuenta y las necesidades que existe con el fin de satisfacer o cubrir este aspecto.

Cuadro No. 31.- Infraestructura institucional de la PROFEPA en la región de la Umafor

| Concepto | Culiacán | | Badiraguato | | Mocorito | | Total para la región | |
|-------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario |
| Casetas de vigilancia | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| Vehículos | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 | 6 |
| Inspectores | 6 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 | 8 |
| Radios | 6 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 | 8 |
| Brigadas participativas | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| Otros (especificar) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 16 | 13 | 0 | 8 | 0 | 8 | 16 | 29 |

| Concepto | Navolato | | Angostura | | Salvador Alvarado | | Total para la región | |
|-------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----------------------|-----------|
| | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario | Actual | Necesario |
| Casetas de vigilancia | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Vehículos | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| Inspectores | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| Radios | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| Brigadas participativas | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Otros (especificar) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 0 | 8 | 1 | 5 | 0 | 3 | 1 | 46 |

De acuerdo a la información anterior, la cual fue proporcionada por parte de la Delegación Sinaloa de la PROFEPA, establecida en la ciudad de Culiacán, se puede observar que existe poca infraestructura para realizar la vigilancia de la aplicación de las Leyes en materia de regulación de aprovechamientos de recursos naturales e impacto ambiental, como son la LGDFS y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), lo cual ha ocasionado el problema recurrente de mal uso de la documentación forestal y clandestinaje entre otras cosas. De tal manera que es necesario complementar esta infraestructura, sobre todo en algunos municipios como Badiraguato y Mocorito que son donde se realizan aprovechamientos forestales, aunque sin descuidar la parte baja donde se ubican los demás municipios y que sustentan por lo general recursos de Selva baja y de manglares por lo que también son muy importantes.

3.5.5 Conservación

Con el fin de mantener algunos ecosistemas que por su rareza o su composición en cuanto a especies de flora y fauna silvestre presentan en su entorno, se han designado por parte del Gobierno Federal algunas zonas específicas para la protección y conservación de estas. En la región de la Umafor 2502, es posible encontrar algunas de ellas como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 32.- Áreas de protección y conservación en la Umafor

| Tipo de ANP | Número | Superficie total ha | Tipo de ecosistema forestal | Principales problemas |
|--|----------------------|--|--|--|
| Zona de protección de aves migratorias | | 26,338.11 | Varios | Deforestación y contaminación ambiental |
| Parque nacional | | 0.00 | No aplica | No aplica |
| Monumento nacional | | 0.00 | No aplica | No aplica |
| Área de protección de recursos naturales | | 0.00 | No aplica | No aplica |
| Área de protección de flora y fauna (Aica) | 85 66 68 77 | 76,653.89 130,837.82 10,991.30 156,671.97 | Manglar y tular No definido Coníferas y tropical Acuática y subacuática | Alta actividad cinegética Deforestación Deforestación, agricultura, ganadería Pesca, cultivo de camarón y otros |
| Santuario | | 0.00 | No aplica | |
| Otra categoría (RTP) | 22 24 | 204,573.76 142,671.97 | Manglar Bosque y selva | Desecación de los pantanos Sobreexplotación bosque y selva |
| Total en la región | | 748,658.82 | | |

La RTP-22: Marismas Topolobampo-Caimanero, es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófito y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

Esta región comprende los Municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave y Mocorito. Las localidades de referencia son Los Mochis, Guamuchil, Guasave y La Reforma en el estado de Sinaloa. La superficie que contempla es de 4,203 km², y su valor para la conservación es de 3 con un promedio mayor a los 1,000 km².

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_022.pdf

La RTP-24: Río Humaya, se caracteriza por ser una zona de transición de Selva mediana y bosque templado con bosques de Pino. Entre las especies destacan *Pinus durangensis* y *Pinus cooperi*. Se reporta, además, la existencia de felinos. La configuración de la vegetación sigue el cauce del Río Humaya. Los tipos de vegetación que contiene esta región son básicamente Selva baja caducifolia, bosque de Encino y de Pino-Encino.

Esta región comprende los municipios de Tamazula, del estado de Durango; y Badiraguato y Culiacán, del estado de Sinaloa.

La región comprende una superficie total de 2,064 km², y tiene un valor para la conservación de 3 o sea mayor de 1,000 km².

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_024.pdf

Existen algunas propuestas para establecer algunas Areas Naturales Protegidas dentro del estado de Sinaloa, como es la Zona Esturiana Dautillos Malacataya que comprende varios municipios, pero se incluye la parte costera de los manglares de Dautillos, en Navolato y los manglares de Playa Colorada, del municipio de Angostura.

www.crc.uri.edu/download/GOC_Malacataya.pdf

3.5.6 Restauración forestal

a) Viveros forestales

La restauración de ecosistemas forestales y las plantaciones forestales comerciales, han cobrado un auge sin precedentes en los últimos años en México. En la actualidad existe una mayor cantidad de viveros forestales, con mayor capacidad y más tecnificados, así como mayores superficies de plantaciones de restauración, con fines comerciales, de sistemas agroforestales y urbanas.

La infraestructura de este tipo que fue posible identificar en la zona de influencia de la Umafor, es la que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 33.- Infraestructura de viveros dentro de la Umafor 2502

| Concepto | Culiacán | | | | | Badiraguato | | | | |
|--|------------------|------------------|----------------|---------------|----------|-------------|----------|----------|---------------|----------|
| | CONAFOR | SEDENA | MPIO | PRODUCTO RES | GOB EDO | CONAFOR | SEDENA | MPIO | PRODUCTO RES | GOB EDO |
| Número de viveros | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| Capacidad total de producción anual No de plantas | 1,000,000 | 2,000,000 | 100,000 | 10,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100,000 | 0 |
| Capacidad normal de producción anual No de plantas | 1,000,000 | 2,000,000 | 100,000 | 10,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50,000 | 0 |
| Total | 1,000,000 | 2,000,000 | 100,000 | 10,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50,000 | 0 |

| Concepto | Navolato | | | | |
|--|----------|----------|---------------|--------------|----------|
| | CONAFOR | SEDENA | MPIO | PRODUCTO RES | GOB EDO |
| Número de viveros | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Capacidad total de producción anual No de plantas | 0 | 0 | 50,000 | 0 | 0 |
| Capacidad normal de producción anual No de plantas | 0 | 0 | 50,000 | 0 | 0 |
| Total | 0 | 0 | 50,000 | 0 | 0 |

Como se puede observar, la producción total de plantas forestales en la zona de la Umafor 2502, se estima en por lo menos unas 3,210,000 de las cuales 1,000,050 plantas son de especies comunes tropicales y el resto de especies de Pino.

Los Municipios de Mocorito, Angostura y Salvador Alvarado no participan en esta producción, ya que no cuentan con vivero establecidos en ellos.

Los principales problemas para el establecimiento de las reforestaciones en la región, se enuncian a continuación.

- Mala calidad de la planta
- Ineficiencia en el método de plantación
- Mala elección de los lugares de plantación
- Falta de obras complementarias para mejorar la sobrevivencia
- Falta de seguimiento a las reforestaciones
- Pastoreo desordenado

Algunas recomendaciones para mejorar el éxito de las reforestaciones son las siguientes:

- Capacitación a los productores de planta en el vivero
- Capacitación a los que realizan la plantación
- Transporte y manejo adecuado de la planta
- Realizar podas para el mejoramiento
- Apertura de cajetes y terrazas para aumentar la esperanza de sobrevivencia
- Elegir los lugares adecuados para plantar
- Darle seguimiento a las reforestaciones mediante el monitoreo con base de datos y localización

b) Reforestación:

En el Estado de Sinaloa se han realizado una serie de actividades tendientes a recuperar algunos ecosistemas que se han ido degradando poco a poco, principalmente algunas áreas forestales tanto en la zona de bosque, como en los manglares y las áreas de selva que son uno de los más afectados por la influencia humana.

La información que se presenta a continuación, corresponde a los años 2007, 2008 y 2009, las cuales son superficies autorizadas por la Conafor para efectuar estas actividades en la región de la Umafor.

Cuadro No. 34.- Reforestaciones realizadas y por realizar en la Umafor

| Concepto | Culiacán | | Badiraguato | | Mocorito | | Total para la región | |
|---|-------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | Actual | Potencial estimada | Actual | Potencial estimada | Actual | Potencial estimada | Actual | Potencial estimada |
| Área reforestada neta para protección (ha) | 4497 | 13158 | 1196 | 32092 | 5645 | 13591 | 11338 | 58841 |
| Área reforestada neta para fines comerciales (ha) | 0 | 5000 | 0 | 1000 | 56.78 | 3000 | 56.78 | 9000 |
| Área reforestada neta con fines ornamentales (ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Área reforestada neta con otros fines (ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tasa estimada de sobrevivencia % | 90 | 100 | 85 | 95 | 60 | 90 | 78.33 | 285 |
| Total | 4497 | 18158 | 1196 | 33092 | 5701.78 | 16591 | 11394.78 | 67841 |

| Concepto | Angostura | | Navolato | | Salvador Alvarado | | Total para la región | |
|---|-----------|--------------------|-----------|--------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | Actual | Potencial estimada | Actual | Potencial estimada | Actual | Potencial estimada | Actual | Potencial estimada |
| Área reforestada neta para protección (ha) | 0 | 271 | 87 | 1886 | 165 | 1770 | 252 | 3927 |
| Área reforestada neta para fines comerciales (ha) | 0 | 500 | 0 | 1000 | 0 | 300 | 0 | 1800 |
| Área reforestada neta con fines ornamentales (ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Área reforestada neta con otros fines (ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tasa estimada de sobrevivencia % | 0 | 90 | 80 | 90 | 85 | 95 | 55 | 92 |
| Total | 0 | 771 | 87 | 2886 | 165 | 2070 | 252 | 5727 |

Fuente: SEMARNAT, Delegación Sinaloa.

En estas reforestaciones se incluyen especies de la selva baja como son el Palo colorado (*Caesalpinia platyloba*), Cedro rojo (*Cedrela odorata*) y el Venadillo (*Swetenia humillis*). Las especies de coníferas utilizadas son principalmente el *Pinus herrerae*, *P. teocote*, *P. engelmannii* y *P. oocarpa*.

Cabe señalar que el potencial estimado se refiere a un 10% de la superficie total que cada uno de los municipios tiene de recursos forestales, incluyendo bosques y selvas en el caso de Badiraguato y de Culiacán, y en los otros solamente de selva baja. En este último ecosistema, existe un gran potencial para plantaciones o reforestaciones con fines comerciales ya que es uno de los más deforestados lo que implica que existen zonas muy amplias para el establecimiento de proyectos de este tipo por lo que la superficie que se propone como estimada, está por debajo del total que se identificó como deforestado en este último año.

En la siguiente imagen se aprecia una reforestación realizada en el Municipio de Badiraguato, con el objetivo de recuperar un área degradada, la cual presentaba evidencias de pérdida de suelo como se puede observar.



Figura 14.- Zona reforestada en el área de la Umafor

c) Obras de conservación del suelo y agua:

Históricamente, el suelo ha sido un recurso natural poco atendido por los gobiernos y la sociedad en general, a pesar de que su degradación y desertificación tienen consecuencias negativas tanto ambientales como sobre el bienestar de la población. La pérdida de la productividad de los ecosistemas, presencia de tolvaneras, pérdida de hábitats acuáticos y disminución del rendimiento pesquero, aumento de la frecuencia de inundaciones, incremento de la emisión de gases de efecto invernadero al oxidarse la materia orgánica, son sólo algunas de las consecuencias ambientales asociadas a la degradación de los suelos. Todas ellas están muy relacionadas con el incremento de la pobreza y las migraciones (Cotler *et al.*, 2007). Debido a la complejidad de las causas y las consecuencias, el tema de la degradación de los suelos y la desertificación es atendido por la SEMARNAT, la SAGARPA, la CONAZA y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Para hacer frente al problema de la degradación del suelo, la mejor alternativa es utilizar un enfoque de desarrollo sostenible, el cual además de atender las necesidades humanas actuales, considera preservar un ambiente sano para las generaciones futuras.

A pesar de que se carece de una estrategia nacional integral para la conservación de suelos en la cual se definan acciones directas y específicas para la conservación y el mantenimiento de sus funciones, dentro de los programas operados por la SEMARNAT, SAGARPA, CONAZA y CONAFOR, se aplican acciones indirectas con apoyo económico y técnico enfocadas a la realización de obras hidráulicas, de reforestación y de manejo de tierras agrícolas que están dirigidas a conservar este importante recurso natural.

Los programas institucionales más importantes en cuanto a superficie incorporada a la protección y rehabilitación del suelo son el Programa de Suelos Forestales, operado por la CONAFOR y el Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente (PIASRE), operado por SAGARPA. Como parte de las acciones de estos programas se brinda apoyo económico y asesoría técnica a los dueños de las tierras para la ejecución de obras de conservación y restauración de suelos forestales en el primero, y a zonas con sequía recurrente, en el segundo.

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/03_suelos/cap3_3.html

En el siguiente cuadro se resumen las actividades encaminadas a la conservación y restauración de suelos que se han efectuado en los últimos años en la región de la Umafor, las cuales han sido apoyadas por la CONAFOR y el Gobierno del Estado, con una superficie aproximada entre el año 2007 y 2009 de aproximadamente 3,607 hectáreas. En este también se exponen las necesidades que existen con base en las prioridades que se mencionan por parte de la CONAFOR para la recuperación de algunas áreas prioritarias.

Cuadro No. 35.- Obras de conservación de suelos realizadas en la Umafor

| Concepto | Culiacán | | Badiraguato | | Mocorito | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | Realización actual (sí o no) | Necesidad (alta, media o baja) | Realización actual (sí o no) | Necesidad (alta, media o baja) | Realización actual (sí o no) | Necesidad (alta, media o baja) |
| Presas de gaviones | No | Alta | No | Alta | No | Baja |
| Terrazas con maquinaria | No | Alta | No | Alta | No | Baja |
| Bordos | No | Alta | No | Alta | No | Baja |
| Tinas ciegas | No | Alta | No | Alta | No | Baja |
| Otras Presas filtrantes | No | Alta | Si | Alta | Si | Media |

| Concepto | Angostura | | Navolato | | Salvador Alvarado | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | Realización actual (sí o no) | Necesidad (alta, media o baja) | Realización actual (sí o no) | Necesidad (alta, media o baja) | Realización actual (sí o no) | Necesidad (alta, media o baja) |
| Presas de gaviones | No | Baja | No | Baja | No | Baja |
| Terrazas con maquinaria | No | Baja | No | Baja | No | Baja |
| Bordos | No | Media | No | Baja | No | Baja |
| Tinas ciegas | No | Media | No | Baja | No | Baja |
| Otras Presas filtrantes | No | Baja | Si | Media | Si | Media |

Cabe mencionar que como áreas prioritarias para efectuar obras de conservación de suelos, se menciona por parte de la Conafor a los Municipios de Badiraguato y Culiacán principalmente, los cuales se consideran dentro de la región de la Umafor 2502.

En la siguiente imagen se aprecian algunas de las obras que se realizan con el fin de favorecer la formación de suelos, y la retención de agua para incrementar la infiltración.



Figura 15.- Obras de conservación de suelos en la Umafor



Figura 16.- Obras de limpia y acomodo en la Umafor

Otras obras como la limpia y acomodo del material resultante de los aprovechamientos, o de algunos otros residuos maderables acaecidos en forma natural, forman parte de las acciones para reducir los impactos sobre el recurso suelo en las áreas forestales.

3.5.7 Manejo forestal (sistemas silvícolas, servicios técnicos)

a). Sistemas silvícolas

El sistema silvícola se define como la serie de tratamientos silvícolas compatibles con las especies a manejar, su función es la regeneración de la masa, cultivo y cosecha de acuerdo a objetivos de producción; tradicionalmente para su estudio y aplicación, se ha dividido para bosque regular e irregular.

Otra definición indica que son un conjunto de prácticas mediante las cuales, los rodales que constituyen el bosque bajo manejo, se cultivan, se aprovechan y reemplazan por nuevos rodales de tipo característico (Troup, 1952).

En este sentido, podemos mencionar que el sistema silvícola con el cual se han llevado a cabo los aprovechamientos forestales en la zona de la Umafor 2502, es el de bosque irregular bajo el tratamiento de selección tanto individual como en grupos.

Un Sistema de Manejo Forestal, es un conjunto de criterios y acciones que definen la forma de manejar y aprovechar los recursos forestales en una propiedad determinada, con un fin determinado (p.e. la producción de madera, agua, oxígeno, etc.) de tal manera que se respete la integralidad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas forestales a los que se integran.

Un sistema de manejo forestal también se define como el conjunto de criterios (económicos, tecnológicos, ecológicos, biológicos, dasométrico-silvícolas) y técnicas silvícolas (tratamientos y sistemas silvícolas) específicas que se aplican en la conducción de una propiedad forestal, para la producción de un determinado bien o servicio deseado.

El sistema de manejo forestal a implementar dependerá del tipo de ecosistema o masa forestal de que se trate y del tipo y cantidad de bienes (productos) y servicios que se deseen obtener, además de las consideraciones económicas, tecnológicos, ecológicos, biológicos, dasométrico-silvícolas que se realicen.

Así por ejemplo el sistema de manejo a implementar en un área forestal será diferente si el objetivo es aprovechar los recursos maderables o si el interés es la protección de la fauna silvestre, la conservación de la belleza escénica con fines recreativos y turísticos, o la producción o captación de agua. Así mismo, las técnicas de manejo a implementar variarán si el interés es obtener un solo bien o servicio o si se desea producir varios bienes y servicios de manera simultánea (por ejemplo madera y fauna silvestre o recreación y captación de agua al mismo tiempo).

Más aún, los sistemas de manejo variarán si se va a trabajar con una masa forestal tropical o con un bosque templado, aún cuando en ambos casos el objetivo sea obtener el mismo producto (p.e. madera).

De esta forma, la definición del tipo de productos a obtener, así como la caracterización de las condiciones biofísicas del lugar resultan de suma importancia ya que definirán el sistema de manejo a implementar, y este a su vez definirá el tipo de prácticas silvícolas a aplicar y la forma de implementarlas (p.e. la forma de cortar o aprovechar las masas forestales).

Dado que por mucho tiempo la madera ha sido y sigue siendo uno de los recursos forestales más aprovechados, los sistemas de manejo forestal maderables son los más desarrollados actualmente. Dentro de estos esquemas de manejo forestal, la madera es el principal y casi único recurso aprovechado.

http://www.rivasdaniel.com/Unidad_III.Silvicultura.pdf

El sistema de manejo silvícola aplicado dentro de la Umafor 2502 es el Método Mexicano de Ordenación de Montes (MMOM), el cual actualmente ha derivado en un sistema conocido como Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), el cual se describe a continuación.

Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares

A pesar de que el manejo formal de nuestros recursos forestales inicia desde 1926, es a partir de 1944 (año en que se introdujo la fórmula del interés compuesto para el cálculo de la posibilidad, y con la disposición de no cortar más del 35 % de las existencias reales), cuando se comenzó a generar el Método Mexicano de Ordenación de Montes, el primer método de ordenación forestal formalmente adoptado en nuestro país.

Características:

- a). Es un método de producción extensivo
- b). Es un método para la producción de madera
- c). Es un método de regulación por volumen e incremento
- d). Se aplica a masas vírgenes irregulares y busca producir masas irregulares
- e). Se aplica principalmente a especies tolerantes y de tolerancia intermedia
- f). El método de regeneración que aplica es el de selección
- g). Se busca recuperar al final del ciclo de corta las existencias en pie que se tenían antes de la corta
- h). Hay una intensidad de corta que se determina sin emplear fórmulas, esto favorece la atención de necesidades silvícolas y económicas.
- i). Se asume que el volumen después de la corta se recupera al ritmo del interés compuesto

j). Se recalcula la intensidad de corta por cada rodal, de acuerdo con el valor de su incremento.

Este método en cuya aplicación se observa mayor preocupación por el cálculo del volumen de corta que por la forma y distribución de las cortas, ha estado vigente hasta hoy en día en nuestro país, principalmente en áreas forestales accidentadas, donde existe el riesgo de un rápido deterioro de los ecosistemas forestales o en áreas donde no se quiere alterar significativamente el paisaje natural (p.e. en parques nacionales y áreas forestales recreativas). Sin embargo, debido a que no conduce a las masas forestales a lograr su "normalidad" y a que se ha abusado en su uso al extraer solo el arbolado mejor conformado y de mayores dimensiones. A partir de 1974 ha surgido una nueva alternativa de manejo para los bosques de coníferas conocida con el nombre de Método de Desarrollo Silvícola (Santillán, 1986).

http://www.rivasdaniel.com/Unidad_III.Silvicultura.pdf

Superficies bajo este sistema de manejo

Actualmente se tienen algunos predios bajo manejo con este sistema en la región de la Umafor, puesto que este es el único que hasta hace algún tiempo se aplicaba en la zona.

La superficie que hoy en día esta manejada bajo este esquema es de aproximadamente 5,267 hectáreas, distribuidas en 3 predios.

Principales problemas del método para lograr el MFS

El Método Mexicano de Ordenación de Montes, que fue diseñado como un instrumento temporal de regulación forestal, se sigue utilizando después de varios pasos de corta y ha perdido, en su constante aplicación, varias de las ventajas que ofrecía para la situación de bosque para el que fue diseñado. La aplicación de este método así como la mala aplicación de un "Método de Desarrollo Silvícola", han originado graves problemas de degradación de las áreas naturales bajo explotación, cambios notables en la composición de especies y fuertes problemas de fragmentación que evidentemente influyen en la baja productividad de las áreas forestales y en la salud de los ecosistemas.

www.ine.gob.mx/descargas/dgipea/ejido_conserv_3.pdf

Este método de manejo forestal no presenta muchos inconvenientes para lograr la sustentabilidad, ya que a pesar de que se le considera como degradante de las masas forestales, también es cierto que es un método conservador de acuerdo a como se aplica en la actualidad, ya que se utilizan las cortas selectivas por lo que es un método poco intensivo.

En relación a la situación de que degrada las masas, es algo que no se le puede atribuir al método como se aplica en la actualidad, ya que la variante en la que se ha transformado luego de ser MMOM a MMOBI, le atribuye características que no son intensivas dado que no se dirigen a un producto con dimensiones específicas para la obtención de otros como los que se deseaban al principio. Ahora este se dirige especialmente a remover como prioridad a los individuos mal conformados, decrepitos o con presencia de plaga, de tal suerte que se pretende más que nada mejorar la masa forestal conforme se vaya aplicando el tratamiento silvícola de selección.

Sugerencias para mejorar la aplicación del método en la región

La aplicación de este método conlleva a mantener una cierta conservación de los recursos forestales en la región de la Umafor, en este sentido, se hará necesaria la implementación de algunos programas de evaluación en la respuesta que tiene el recurso luego de ser intervenido bajo el esquema de la corta selectiva y poder así determinar si este método es adecuado para las especies que se ubican en esta zona.

Quizá esto se puede lograr a través de la realización de algunas auditorías técnicas preventivas en algunos de los predios en los cuales se está aplicando el método, sobre todo porque estas son apoyadas por la CONAFOR y le resultaría menos caro al ejido el poder implementarlas.

Los resultados de estas pueden servir para mejorar los lineamientos de cómo se debe aplicar el método, o definitivamente para cambiarlo en caso de que se observe una tendencia de degradación de los recursos forestales en los predios estudiados.

Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola

El SICODESI es una versión mexicana del los Sistemas de Manejo Forestal aplicados en Finlandia y fue introducida en nuestro país por forestales finlandeses a principios de los 90's.

Para muchos el SICODESI es solo una versión más actualizada del MDS, aunque realmente no lo es a pesar de ser semejantes en muchos aspectos, como puede verse a continuación:

- a). Es un método de producción forestal intensivo
- b). Es un método para la producción de madera
- c). Es un método de regulación por área y volumen
- d). Trata de establecer masas regulares
- e). Se aplica a especies intolerantes

- f). No adopta ninguna corta de regeneración, por lo que es libre y puede ser matarrasa, árboles padres o cortas sucesivas.
- g). Requiere de la realización de inventarios a nivel de subrodal

La diferencia entre el MDS y el SICODESI es el nivel de planeación. En el SICODESI el nivel de planeación se realiza a largo plazo (Plan Estratégico) y a corto plazo (Plan Operativo), mientras que en el MDS sólo se planea a corto plazo. Además en el SICODESI, a nivel estratégico, se incluyen de manera explícita los Estudios Dasométrico-Silvícolas, los Estudios Socioeconómicos; los Estudios Tecnológicos; y los estudios de Impacto Ambiental, como base para la planeación de los aprovechamientos forestales, cosa que no contempla de forma explícita el MDS.

http://www.rivasdaniel.com/Unidad_III.Silvicultura.pdf

El SICODESI fue desarrollado en el marco de cooperación técnica entre Finlandia y México, en materia de manejo forestal, durante el período 1987-1998.

Para el desarrollo del SICODESI se realizaron varios proyectos piloto en los predios: "Las compuertas", estado de Guerrero, "Los Romeros", estado de Hidalgo y "San Pedro el Alto", estado de Oaxaca.

El sistema consta de dos fases: la primera denominada estudios estratégicos, en la cual se determina el nivel adecuado de los aprovechamientos forestales a largo plazo considerando no solo los requerimientos silvícolas y de ordenación del bosque, sino también los impactos negativos o positivos que las actividades forestales causan al ecosistema, a los dueños y poseedores del predio y a la sociedad que se encuentra alrededor. En la segunda fase denominada estudios operativos, se produce un plan operativo de aprovechamientos para cinco años que considerará las acciones necesarias para cumplir con los objetivos planteados en los estudios estratégicos, ubicando acciones, tratamientos, y la aplicación de metodologías de trabajo en áreas específicas, así como la determinación de los requerimientos de mano de obra, maquinaria, costos y beneficios esperados.

(Guía del Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola, 1992)

Cabe señalar que el sistema no se aplica al ciento por ciento como se describe en los manuales, debido principalmente a que ciertas cuestiones que tienen que ver con los aspectos socioeconómicos es muy difícil recopilarlos en esta región por lo que no se obtienen estos y por consiguiente el programa no contempla estas restricciones durante la planeación del aprovechamiento y en consecuencia se generan alternativas menos limitadas por estos motivos.

Las principales bases técnicas de este sistema son las siguientes:

Para poder establecer finalmente el plan de cortas, es necesario en primer lugar, realizar el cálculo de la potencialidad de los aprovechamientos por medio de la evaluación estratégica y de acuerdo a los resultados obtenidos calcular la situación actual y de desarrollo para cada rodal y según los resultados, seleccionar los rodales a aprovecharse.

El cálculo de la potencialidad de los aprovechamientos consiste en el establecimiento del nivel adecuado de aprovechamiento de los recursos forestales del ejido, considerando las restricciones ambientales y de ordenación forestal, para obtener una posibilidad persistente a largo plazo.

El proceso se basa en proyecciones del desarrollo de los bosques y sus potencialidades a largo plazo bajo diferentes restricciones y políticas de manejo para generar el nivel adecuado de aprovechamiento por período de cinco años que responda a los objetivos de desarrollo del ejido o de los predios en estudio.

En el proceso de cálculo se pueden diseñar diferentes alternativas de aprovechamiento y evaluarlas en términos de producción de volumen de diferentes clases de materia prima.

Para el cálculo de la situación actual y realizar las proyecciones, se utilizan los siguientes modelos:

- Distribución del arbolado en diámetros (Función Weibull)

$$f(x) = \frac{c}{b} \left[\frac{x-a}{b} \right]^{c-1} \exp \left[- \left[\frac{x-a}{b} \right]^c \right]$$

- Crecimiento de un árbol

$$\text{Indice de sitio: } \ln(h) = \beta_0 + \beta_1 (1/\text{edad})$$

- Incremento en área basal

$$\ln(\text{iabsc}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{absc}-5) + \beta_2 \ln(\text{edad}-5) + \beta_3 \ln(\text{ab}/\text{AB}) + \beta_4 \ln(\text{cal})$$

- Curvas de altura (Modelo de Näslund)

$$h = \frac{d^2}{(\beta_0 + \beta_1 * d)^2} + 1.30$$

- Curva de aclareo y mortandad

$$\ln(N) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d)$$

- Cortas de selección
- Cortas de regeneración
- Ecuación de volumen (Modelo de Schumacher)

$$\ln(\text{vol}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_3 \ln(h)$$

En este caso, para los parámetros de cada modelo, se menciona que deben estar entre ciertos rangos, a continuación se señalan los rangos permitidos para los parámetros de cada modelo y los valores de los parámetros de los modelos utilizados, tomando en cuenta que los datos de los cuadros fueron obtenidos de una simulación de un predio x:

- Distribución del arbolado en diámetros (Función Weibull).

El archivo con los parámetros es el siguiente:

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|---|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|---------|--------|--------|
| 0 | 1.531422 | 0.621297 | 0.092170 | -0.250379 | 0.386198 | 0.832413 | 0.064334 | -0.022910 | 3.248897 | 0.96243 | 0.0232 | 0.2681 |
| 1 | -1.138739 | 0.884293 | 0.073828 | -1.127074 | -0.527118 | 0.890695 | 0.071275 | -0.392694 | 2.633465 | 0.86236 | 0.0433 | 0.7327 |
| 2 | -1.149097 | 0.889255 | 0.053494 | -0.938458 | -0.492995 | 0.924768 | 0.048452 | -0.364757 | 4.039318 | 0.89739 | 0.0108 | 0.7745 |

Donde:

- A = familia de especies: 0 = pinos, 1 = otras coníferas 2 = hojosas
- B = constante de función de percentil 24 +-
- C = coeficiente de diámetro medio +
- D = coeficiente de edad +
- E = coeficiente de área basal +
- F = constante de función de percentil 63 +-
- G = coeficiente de diámetro medio +
- H = coeficiente de edad +
- I = coeficiente de área basal +
- J = constante de función de percentil 93 +-
- K = coeficiente de diámetro medio +
- L = coeficiente de edad +
- M = coeficiente de área basal +

- Crecimiento de un árbol

a) *Índice de sitio*

Los parámetros son:

| A | B | C | D |
|---|---|----------|------------|
| 1 | 1 | 3.365596 | -24.954823 |
| 1 | 2 | 2.854710 | -15.775482 |
| 5 | 1 | 3.237387 | -14.118517 |
| 5 | 2 | 2.723162 | -11.631290 |
| 6 | 1 | 3.377819 | -41.176636 |
| 6 | 2 | 2.328807 | -8.692456 |
| 8 | 1 | 2.818792 | -11.275600 |
| 8 | 2 | 2.529290 | -16.281916 |

Donde:

A = grupo de especie

B = estrato

C = constante de la función de calidad de sitio

D = coeficiente de edad

Signos y rangos aceptables para los coeficientes

C: positivo de 2 a 4

D: negativo de -5 a -30

b) *Incremento en área basal*

Los parámetros para el modelo son:

| A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 0.250088 | -0.301450 | 0.448369 | 0.013253 | 1.926006 |
| 1 | 2 | 1.889770 | 0.011705 | 0.097195 | 0.127271 | 1.025486 |
| 5 | 1 | 1.987508 | -0.344114 | 0.434558 | -0.053744 | 0.967877 |
| 5 | 2 | 1.513344 | 0.613687 | -0.184916 | 0.272756 | 0.437268 |
| 6 | 1 | 4.161389 | -0.939259 | 0.829636 | -0.218049 | -1.023752 |
| 6 | 2 | 1.845092 | 0.095575 | 0.357310 | 0.032183 | -1.108700 |
| 8 | 1 | 1.943464 | -0.895175 | 0.807541 | 0.052236 | 0.410429 |
| 8 | 2 | 1.990502 | -0.956356 | 0.881247 | 0.041683 | 0.189648 |

Donde:

A = grupo de especies

B = estrato

- C = constante
- D = coeficiente de edad
- E = coeficiente de área basal del árbol
- F = coeficiente de área basal del árbol en relación l área basal del sitio (factor de competencia)
- G = coeficiente de calidad de sitio

Signos y rangos aceptables para los coeficientes

- C: positivo de 0 a 3
- D: negativo de -0.1 a -1.0
- E: positivo de 0.1 a 1.0
- F: positivo de 0.1 a 1.0
- G: positivo de 0.5 a 2.5

- Curvas de altura (Modelo de Näslund).

Los parámetros del modelo por grupo de especie y estrato son:

| A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|----------|-----------|----------|------------|-----|
| 1 | 1 | 0.197020 | -0.000432 | 6.820525 | -27.224630 | 100 |
| 1 | 2 | 0.241964 | 0.000000 | 1.382955 | 0.000000 | 0 |
| 5 | 1 | 0.166940 | 0.000000 | 2.207895 | 0.000000 | 0 |
| 5 | 2 | 0.188641 | 0.000000 | 2.659425 | 0.000000 | 0 |
| 6 | 1 | 0.172922 | 0.000000 | 3.711525 | 0.000000 | 0 |
| 6 | 2 | 0.350961 | 0.000000 | 0.651828 | 0.000000 | 0 |
| 8 | 1 | 0.177168 | 0.000000 | 3.583554 | 0.000000 | 0 |

Donde:

- A = grupo de especie
 - B = estrato
 - C = constante de la función del parámetro β de la curva de altura
 - D = coeficiente de edad de la función del parámetro β de la curva de altura
 - E = constante de la función de parámetro a
 - F = coeficiente del parámetro β en la función del parámetro a
 - G = edad límite para el uso de la curva de altura
- Signos y rangos aceptables para los coeficientes

- C: positivo de 0.1 a 0.5
- D: negativo de -0.0001 a -0.01
- E: positivo de 1 a 10
- F: negativo de -10 a -40

- Curva de aclareo y mortandad

Los parámetros para el modelo se muestran a continuación:

| A | B | C |
|---|-----------|-----------|
| 1 | 11.456313 | -1.601289 |
| 2 | 11.967942 | -1.579174 |

Donde:

A = estrato

B = constante del modelo (a obtener)

C = coeficiente del diámetro cuadrático promedio del arbolado (a obtener)

Signos y rangos aceptables para los coeficientes

B: positivo de 5 a 15

C: negativo de -1.4 a -1.8

- Ecuación de volumen (Modelo de Schumacher)

Los parámetros del modelo son:

| A | B | C | D |
|---|---------|--------|--------|
| 1 | -9.5348 | 1.7344 | 1.1554 |
| 2 | -9.5348 | 1.7344 | 1.1554 |
| 3 | -9.5348 | 1.7344 | 1.1554 |
| 4 | -9.5348 | 1.7344 | 1.1554 |
| 5 | -9.5782 | 1.7148 | 1.1542 |
| 6 | -9.5782 | 1.7148 | 1.1542 |
| 8 | -9.7988 | 1.8442 | 1.0666 |
| 9 | -9.7988 | 1.8442 | 1.0666 |

Donde:

A = grupo de especie (aún no se tienen modelos por especie)

B = constante de la función de volumen

C = coeficiente de diámetro de la función de volumen

D = coeficiente de altura de la función de volumen

Las restricciones a utilizar pueden ser:

- Por uso del suelo
- Por accesibilidad
- Por aspectos ambientales
- Por motivos ordenatorios

El cálculo se realiza por períodos de cinco años, con la siguiente secuencia:

1. Situación actual
2. Crecimiento
3. Cortas de liberación y preaclareos
4. Cortas de regeneración
5. Cortas de aclareos
6. Cortas de selección
7. Suma de datos

Cálculo de la posibilidad

En el apartado de proceso de la información se menciona como se calcula la situación actual y el proceso para determinar la potencialidad de los aprovechamientos.

Con el cálculo de la potencialidad se generan diferentes alternativas de potencialidad a largo plazo, estas se evalúan y se selecciona la mejor, la cual es la que tiene mayores impactos positivos en los aspectos silvícolas y ecológicos.

Para llegar a lo que se señaló en el párrafo anterior, se utilizan los datos sobre la situación actual del bosque y con los modelos generados, se predice el desarrollo de los mismos; para el estudio estratégico se produce información para seis períodos de cinco años cada uno, lo que nos lleva a un horizonte de planeación en la fase estratégica, de aquí, se toman los datos del primer período y en base a esto, se realizan los cálculos para el estudio operativo.

Superficies bajo este sistema de manejo

El área bajo manejo que se tiene con el SICODESI, son 2 ejidos del municipio de Badiraguato: **Potrero de Bejarano** y **Santa Bárbara de la Caña**, cuyos géneros por aprovechar son el *Pinus* (Pino) y *Quercus* (Encino), con una superficie por ejercer de 3,066 y 5,272 hectáreas respectivamente, que suman 8,338 hectáreas, lo que representa el 6.22 % del área total de los predios bajo manejo. Estos 2 permisos se expidieron el 25/09/2009 por la Delegación Federal de la SEMARNAT

Fuente: Permisos de aprovechamiento forestal maderable, Servicios Técnicos Forestales Tamazula.

El tipo de bosque al que se aplica el sistema es a los bosques mixtos (de Pino y Encino principalmente) o mezclados, e irregulares los cuales se han tratado principalmente con cortas selectivas y pocas áreas con corta de regeneración.

A continuación se describen las principales características del método:

- *Ciclo de corta*

Este sistema considera un ciclo de corta de 15 años para cortas selectivas.

- *Turno*

El turno que se utiliza en este sistema es en promedio de 75 años, considerado como el turno técnico.

- *Número, tipo y características de los tratamientos (preclareos, aclareos, cortas de regeneración, etc.).*

El sistema se considera como mixto, ya que incluye los tratamientos de preclareos, aclareos por lo alto y por lo bajo, corta de regeneración en diferente intensidad, corta selectiva en dos modalidades, corta de liberación y la corta a matarrasa.

- *Diámetro mínimo de corta (en su caso)*

El sistema en si no considera un diámetro mínimo de corta

- *Podas*

Las podas son consideradas como tratamientos complementarios en el método, y se han venido aplicando en los últimos gracias a los apoyos gubernamentales que pagan para la realización de dichas actividades ya que anteriormente los ejidos y comunidades que llevan a cabo aprovechamientos consideraban esto como una inversión que no daba frutos en el corto plazo y por lo tanto no se aplicaban.

- *Forma de regeneración*

El sistema considera la regeneración mediante los árboles padres cuando se trata de una corta de regeneración, o también cuando es una corta selectiva ya que en ambos casos se deja arbolado el cual producirá semilla para repoblar de forma natural. Aún cuando el método contempla el tratamiento de matarrasa este no se ha aplicado bajo ninguna circunstancia, por lo que no ha sido necesario considerar el método de regeneración artificial o por plantación.

Principales problemas del método para lograr el MFS

Este sistema funciona a través de un programa de computo, el cual realiza los cálculos y las simulaciones que nos permiten aplicar los tratamientos al bosque; sin embargo, dicho programa ya se puede considerar obsoleto dado que ha

pasado mucho tiempo desde su creación y no se le han realizado ajustes para pasarlo a la plataforma de Windows, ya que este funciona en el sistema operativo DOS. Aunado a esto, se detectan algunos problemas de sobre y subestimación en los cálculos de las existencias reales por hectárea, lo cual dificulta hacer propuestas reales en el aprovechamiento. Todo esto conlleva a una serie de problemas para realizar un manejo apropiado que nos conduzca hacia la sustentabilidad.

Sugerencias para mejorar la aplicación del método en la región

La principal sugerencia para la aplicación de este método o sistema de manejo, es la adecuación del mismo a los tiempos actuales, con la finalidad de que este se ajuste a los requerimientos que existen tanto en normatividad como en los que requiere el bosque para lograr su aprovechamiento sustentable.

Sistema de manejo de selvas

Si el manejo silvícola de los bosques de clima templado frío ha sido difícil, el manejo de las selvas de clima cálido húmedo y subhúmedo es todavía de mayor dificultad, esto se comprende dado que las selvas presentan una estructura de masa florística y ecológicamente más compleja, con abundancia de bejucos y plantas rastreras; por otro lado los mercados complican la situación por limitarse a demandar solo unas cuantas de entre las abundantes especies arbóreas que existen, de manera que se extrae un escaso volumen en un área relativamente grande.

Una de las dificultades más serias al tratar silvícolamente las selvas, es buscar la regeneración natural de especies de valor comercial que no son agresivas, en medio de otras especies agresivas que no tienen demanda. La característica de agresivas se refiere a que logran sobrevivir y desarrollar en condiciones de excesiva competencia como la maleza, sequedad por la elevada evaporación, sombra, plagas y enfermedades.

Por otra parte la sucesión vegetal de las selvas presenta peculiaridades aún desconocidas y las que son conocidas nos indican que se deben aplicar turnos muy largos y labores que resultan onerosas para la mayoría de los países. Como ejemplo tenemos que las especies pioneras son intolerantes y de rápido crecimiento, mientras que las especies clímax son tolerantes y también se comportan con un rápido crecimiento; al mismo tiempo, la madera de las primeras es suave y liviana, mientras que las de las segundas, es dura y más densa y de mayores dimensiones, razón por la cual son comercialmente más codiciadas, pero sin embargo su regeneración tiene una alta mortalidad (Santillán, 1986).

En este sentido, en el manejo silvícola de las selvas tropicales plantea dos clases de soluciones que deben conjugarse; una es la investigación de las cualidades físico-mecánicas de las especies arbóreas con el propósito de incrementar el número de especies a utilizar, y la otra es tratar las selvas de tal suerte que las especies ya utilizadas, se mantengan o aumenten su porcentaje en la composición de las masas. En este último caso se trata de "enriquecer" las selvas.

Desafortunadamente, la corta selectiva de los árboles de mayor valor económico y la eliminación de las selvas para el establecimiento de plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento y de alto valor comercial, han sido las dos alternativas más socorridas en muchos casos.

Actualmente se aplican las siguientes prácticas silvícolas:

a. Cortas de regeneración

- Matarrasa con regeneración natural
- Matarrasa con regeneración mixta
- Cortas sucesivas tropicales
- Método de selección (una degeneración de este método es la corta selectiva)
- Método de enriquecimiento: individual, por grupos, por líneas o corredores.

b. Cortas intermedias:

- Aclareos
- Cortas de liberación
- Cortas de refinamiento
- Cortas de saneamiento
- Cortas de salvamento o de rescate

c. Labores complementarias

- Podas
- Tratamientos o labores al suelo
- Control de malezas o limpias
- Control de restos o de desperdicios (p.e. quemas controladas, picas, etc.)
- Control de especies (limpias, cinchamientos y quemas)

En la región de la Umafor se aplica un método que se le ha denominado como el diámetro mínimo de corta, o DMC, el cual se describe a continuación para comprender mejor su metodología.

El uso de diámetros mínimos de corta (DMC) es un método común para la regulación del aprovechamiento forestal en sistemas de manejo de bosques disetáneos. Con este método, sólo se permite la corta de los fustes que superan cierto diámetro. Los DMC se usan en muchas áreas tropicales de nuestro país. El concepto es fácil de entender y, si se aplica correctamente, puede ayudar a evitar la corta excesiva de especies muy valiosas. Los DMC también pueden ayudar a

evitar la corta ilegal, puesto que en general los "piratas" tienden a cortar árboles de menor diámetro que son más fáciles de transportar.

Es un supuesto generalizado que los DMC ayudan a la sostenibilidad del aprovechamiento forestal. Sólo se cortan árboles grandes y maduros, liberando fustes de menor tamaño para que, a la larga, éstos reemplacen a los árboles aprovechados. Sin embargo, los sistemas de selección, en particular los basados en límites diamétricos, pueden generar un "descreme" con el consiguiente deterioro del valor comercial del bosque.

Cuando se cortan sólo los mejores fustes de las especies más valiosas, sin aplicar tratamientos silviculturales para eliminar árboles defectuosos o fustes de especies no comerciales, el bosque es dominado gradualmente por especies no comerciales (Smith 1986, Redhead y Hall 1992, Lamprecht 1990, Dawkins y Philip 1998). Asimismo, el uso de límites diamétricos puede causar complicaciones a los encargados del manejo que deseen ajustar las distribuciones diamétricas de las especies que aprovechan. Además los DMC pueden suprimir el desarrollo de mercados en los que se usan fustes de diámetros menores (Fredericksen, et al., 2001).

Según Lamprecht (1990), los DMC deben usarse sólo cuando existe una cantidad suficiente de árboles grandes para un aprovechamiento rentable, cuando existe la certeza de que el límite diamétrico es suficientemente alto y cuando las especies aprovechadas tienen una distribución diamétrica en forma de "J" invertida o, al menos, una distribución uniforme entre clases diamétricas.

Lamentablemente, en mayoría de los bosques tropicales estas condiciones se cumplen sólo para una pequeña fracción de las especies comerciales. La designación directa de un DMC para una especie podría formularse teóricamente sobre la base de varios factores, como ser el valor relativo de la madera en diferentes clases diamétricas, los productos finales, las tasas de crecimiento y las distribuciones diamétricas de la especie, y los requerimientos para árboles semilleros (Fredericksen et al. 2001). No obstante, en la mayoría de los casos es más conveniente calcular ciclos de corta y usar el DMC como herramienta para alcanzar el volumen permitido para cada especie, de acuerdo al ciclo de corta proyectado.

A pesar de los problemas que crean, los DMC ofrecen un instrumento simple para regular el aprovechamiento en el sistema de manejo forestal en las áreas tropicales de nuestro país, y en este caso de la región de la Umfor 2502.

Se recomienda que los DMC deben usarse como instrumento para cumplir con las metas de volumen que establecen los ciclos de corta. Sería difícil derivar DMC directamente con base en las características ecológicas de las especies. No

obstante, podrá ser necesario modificar los DMC sobre la base de cambios de las propiedades de la madera o de su calidad, con respecto a los cambios en las clases diamétricas.

El uso de DMC y del aprovechamiento selectivo, en general, amenaza la sostenibilidad de las especies intolerantes a la sombra que frecuentemente requieren grandes claros en el dosel y suelos descubiertos para regenerarse. Se debe implementar tratamientos silviculturales (como ser escarificación del suelo) a fin de estimular la regeneración de estas especies y evitar su desaparición comercial.

http://rmportal.net/library/1/A/2/a/documentos-bolfor/diametros-minimos-de-corta.pdf/at_download/file

A continuación, se presenta un resumen de las propiedades y la superficie bajo manejo en cada uno de los municipios que integran la Umafor.

Cuadro No. 36.- Clasificación de superficies por sistemas de manejo en la Umafor

| Municipio | | SICODESI | MMOBI | SELVA | TOTAL |
|-------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Culiacán | No. predios | 0 | 1 | 14 | 15 |
| | Sup. con manejo (ha) | 0 | 106 | 52,590 | 52,696 |
| | % | 0 | 0.20 | 99.80 | 100.00 |
| Badiraguato | No. predios | 2 | 2 | 6 | 10 |
| | Sup. con manejo (ha) | 8,000 | 5,161 | 27,503 | 40,664 |
| | % | 19.67 | 12.69 | 67.63 | 100.00 |
| Mocorito | No. predios | 0 | 0 | 21 | 21 |
| | Sup. con manejo (ha) | 0 | 0 | 38,092 | 38,092 |
| | % | 0 | 0 | 100.00 | 100.00 |
| Navolato | No. predios | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sup. con manejo (ha) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | % | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angostura | No. predios | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sup. con manejo (ha) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | % | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Salvador Alvarado | No. predios | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | Sup. con manejo (ha) | 0 | 0 | 1,424 | 1,424 |
| | % | 0 | 0 | 100.00 | 100.00 |
| Sup. total | | 8,000 | 5,267 | 119,609 | 132,876 |

En este cuadro, se observa la importancia que representa el aprovechamiento de recursos forestales de selva en esta región, por lo que muchos de los esfuerzos para lograr el uso sustentable de estos, deberán encaminarse a este tipo de ecosistema el cual no se le ha dado la atención suficiente para garantizar su permanencia y su renovación a futuro.

b). Servicios técnicos forestales

En la región de la Umafor existen pocos prestadores de servicios técnicos forestales en relación a la superficie que esta representa; sin embargo, esto no ha sido un factor limitante para que se lleve a cabo la implementación del manejo forestal en la zona, sobre todo porque no existe mucha área que sea considerada como forestal comercial, de tal manera que este tópico se encuentra cubierto por los prestadores que actualmente laboran en la misma.

Es importante mencionar que hacen falta algunos otros prestadores que cubran aspectos relacionados con el sector forestal de la región, sobre todo en el área tropical y en los manglares, además de aspectos de restauración y de manejo de la biodiversidad.

A continuación se listan los prestadores de estos servicios que fueron identificados en la zona de la Umafor 2502.

Cuadro No. 37.- Servicios técnicos que laboran dentro de la zona de la Umafor 2502

| Concepto | Culiacán | Badiraguato | Mocorito | Navolato | Angostura | Salvador Alvarado | Total para la región |
|---|----------|-------------|----------|----------|-----------|-------------------|----------------------|
| Número actual de prestadores | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Residencia en la región | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Necesidad adicional estimada | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Necesidad de capacitación (indicar alta, media o baja) | media | media | media | alta | alta | alta | Media |
| Infraestructura para la prestación del servicio (indicar buena, regular o mala) | Buena | Buena | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular |

En cuanto a los primeros tres conceptos, las sumas aritméticas no coinciden debido a que algunos prestadores laboran en varios municipios, ya que el total de prestadores son únicamente cuatro para toda la región de la Umafor, o sea para los seis Municipios. Aunado a esto es que todos residen en la ciudad de Culiacán y ninguno en los demás municipios que atienden. Se estima que con otros tres técnicos, se cubriría la demanda de servicios técnicos forestales en la zona de la Umafor 2502.

Los principales problemas de los servicios técnicos forestales de la región son los siguientes:

- Servicios Técnicos externos con falta de infraestructura en la zona
- Falta de prestación de servicios técnicos más integrales
- Competencia desleal
- No hay permanencia de los técnicos en la zona de trabajo
- Falta capacidad de gestión en algunos casos
- Falta de acercamiento de los técnicos con los productores para mejorar las relaciones de trabajo

Las posibles soluciones que se le pueden dar a estos problemas son las que se proponen a continuación.

- Promover la presencia de los técnicos foráneos en las zonas donde estos laboran y que no solo se dediquen al marqueo
- Promover la capitalización de los técnicos para mejorar su infraestructura y por consecuencia los servicios que prestan en la región
- Mejorar la participación de los prestadores de servicios mediante la oferta de asistencia más integral
- Promover la capacitación continua para mejorar la calidad de los servicios que se ofrecen

c). Caracterización del manejo forestal

Áreas que cuentan con Programa de Manejo Forestal

En este sentido, existen algunas necesidades muy claras al respecto las cuales se enumeran a continuación.

- Necesidad de elaboración de una herramienta clara para el manejo forestal en la zona de selva.
- Es necesario realizar cursos de capacitación a los prestadores de servicios técnicos forestales de manera continua en aspectos de silvicultura, manejo y aspectos geográficos principalmente, con la finalidad de mantenerse actualizado con las técnicas adecuadas para un mejor desempeño de sus actividades, con lo cual se puede lograr paulatinamente un manejo sustentable de los bosques de la región.
- También es necesario llevar a cabo cursos de capacitación a los productores, sobre todo en aspectos de silvicultura, prevención y combate de incendios forestales, diversificación productiva y cultura forestal en general, con el fin de mejorar sus perspectivas que tienen en su relación

con el bosque, pero sobre todo para que ellos conozcan el camino hacia el desarrollo sustentable.

- Es necesario mejorar la infraestructura de vigilancia para detener los problemas de claudestinidad y controlar el movimiento de los volúmenes que se extraen. Además se debe mejorar la infraestructura para la prevención y el combate de incendios forestales, para la producción de planta encaminada a revertir el proceso de deforestación en la Umafor y para el transporte de la materia prima hacia fuera de la región.

Áreas que no cuentan con Programa de Manejo Forestal

Las principales necesidades que se tiene para poder incorporar estas áreas a la producción forestal son las siguientes:

- Es necesaria la capacitación a los propietarios sobre el manejo de los recursos de la selva baja y el potencial de las especies corrientes tropicales
- Capacitación a los prestadores de servicios técnicos para conocer las especies, construir tablas de volumen para las corrientes tropicales y el manejo de las mismas
- Asesoría a los propietarios para el uso de la madera en trabajos de artesanía y muebles
- Necesidades de infraestructura caminera
- Estudio específico para definir la viabilidad de realizar el aprovechamiento de estas especies
- Equipamiento para la industrialización de la madera en la misma zona.

3.5.8 Plantaciones forestales

En la región no existen plantaciones forestales de tipo comercial, ya que esta es una actividad a la que no se le ha visto como una opción de inversión debido principalmente a la falta de promoción y difusión por parte de los actores involucrados en el sector forestal del estado.

En este sentido, los principales problemas detectados para poder establecer plantaciones forestales de tipo comercial en la región son las siguientes.

- Falta de promoción y difusión
- Falta de interés por parte de los inversionistas del estado
- Falta de estudios especializados en este tema y que se hayan realizado en la zona (ensayos de especies y estudios de factibilidad)

Las recomendaciones para solucionar estos problemas son los que se enuncian a continuación.

- Fomentar la promoción y difusión de esta actividad entre los posibles inversionistas y los dueños de terrenos aptos para esta cuestión
- Realización de estudios especializados para detectar la viabilidad de estos proyectos en la región
- Divulgación de experiencias exitosas entre los propietarios de terrenos forestales de la Umafor

3.5.9. Servicios ambientales

Se entiende por servicios ambientales el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen los ecosistemas por su simple existencia y que la sociedad puede utilizar para su beneficio (reconociendo a su vez que la obtención de dichos beneficios implica costos ambientales). Entre estos servicios se pueden mencionar algunos como la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma, la estabilidad climática, la conservación de ciclos biológicos y el valor derivado de su belleza y significado cultural.

<http://www.ine.gob.mx/dgipea/descargas/pea-ri-2001-001.pdf>

En el año de 2003, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), dio inicio a una estrategia para impulsar el desarrollo de los servicios ambientales a través de la aplicación del Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y para el 2004 continuó con el programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y otros servicios como la biodiversidad y la implementación de mejores prácticas en los sistemas agroforestales (PSA-CABSA). Los programas anteriores apoyan económicamente para desarrollar proyectos en estos rubros y además para la implementación de dichos proyectos.

Para poder acceder a estos pagos de servicios ambientales, es necesario primero determinar si la región se encuentra dentro de la zonas elegibles que la CONAFOR ha identificado a nivel nacional para diferentes elementos del ecosistema como son: la biodiversidad, los recursos hidrológicos y la captura de carbono; para luego realizar algunos estudios para estimar las potencialidades en el caso del carbono, otros para identificar las especies de flora y fauna de alguna región susceptible y los programas de mejores prácticas para los servicios hidrológicos.

Los principales servicios ambientales que se prestan en la región de la Umafor 2502 se listan a continuación.

Cuadro No. 38.- Proyectos de servicios ambientales identificados en la región de la Umafor

| Concepto | Captura de CO2 | Protección de cuencas | Biodiversidad |
|---------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------|
| Valor total estimado actual | 0 | 59,113,364.85 | 202,280.00 |
| Número de proyectos actuales | 0 | 20 | 4 |
| Pago anual de proyectos actuales | 0 | 591,113.65 | 0 |
| Proyectos potenciales No. | 0 | 5 | 6 |
| Proyectos potenciales superficie (ha) | 0 | 20,000 | 1,000 |

- Potencial de captura de carbono

Para la determinación de la capacidad de almacenamiento de carbono en los bosques de la Umafor 2502, se utilizó la metodología descrita en la guía para la elaboración de los ERF publicado por la CONAFOR-SEMARNAT en el 2006, la cual consiste en una forma aproximada para estimar la biomasa de acuerdo a una publicación de la FAO.

Esta metodología considera lo siguiente:

Biomasa seca arriba del suelo (ton/ha)=Volumen (m³/ha)* densidad de la madera (ton/ha)

Carbono (C)=Biomasa seca (ton/ha)/2

De acuerdo a Ruiz (2005) citado por INIFAP (2007), se tiene considerado que:

1 m³ de madera = 0.5 ton de biomasa seca = 0.25 ton de carbono

1 ton de carbono = 3.56 ton de dióxido de carbono (CO₂)

Por lo tanto,

1 m³ de madera = 0.25 x 3.56 = 0.89 ton de CO₂

Si se identificaron alrededor de 242,851.91 hectáreas forestales en el bosque templado, con existencias promedio de 43.25 m³ rta/ha, se estima que hay un almacén de carbono en el estrato arbóreo de 38.49 ton de CO₂/ha, por consiguiente se tiene un total de 9'347,977.15 ton de CO₂ almacenados en la zona arbolada de coníferas y latifoliadas de la Umafor 2502.

A esto hay que agregarle la cantidad de CO₂ que hay acumulado en la zona de selva, ya que esta representa una superficie de 582,626.705 hectáreas, con existencias promedio por hectárea de 40 m³ aproximadamente. Esto quiere decir que se tiene un almacén por hectárea de 35.6 ton de CO₂, lo que implica un almacén total de por lo menos 20'741,510.698 ton de CO₂.

Si consideramos que se estimó un incremento promedio para toda el área de bosque de coníferas de 0.7 m³/ha/año, se tendría una tasa anual de captura de carbono por la cantidad de 151,296.74 ton de CO₂.

Obviamente estos cálculos no consideran las salidas de carbono como resultado de los aprovechamientos maderables, tanto comerciales como domésticos, además de todas aquellas practicas que tienen que ver con eliminación de vegetación o remoción de suelo como son el pastoreo, desmontes para la agricultura de temporal, para cultivos ilícitos, quema de pastos y de leña; así como los incendios que en gran medida afectan los almacenes de carbono. Sin embargo, tampoco se consideran otros almacenes de carbono que se encuentran por ejemplo en las raíces, el mismo suelo, la hojarasca, materia orgánica en proceso de descomposición y la vegetación arbórea y arbustiva, por lo que si se hace un balance entre las salidas y las entradas probablemente se tenga que la cantidad considerada en esta estimación somera, este dentro del rango adecuado lo cual debe tomarse con reserva ya que habría que realizar un estudio completo para definir la línea base actual con base en el manejo que se le está dando al bosque y ver cuales son las alternativas para mejorar el almacén de carbono en el área de la Umafor.

En este sentido, los proyectos para captura de carbono deben encaminarse a la obtención de un beneficio adicional mediante la aplicación de prácticas que apoyen el incremento en la captura de carbono, como son la reforestación, mejorar la densidad del arbolado residual después de los aprovechamientos, y donde sea posible se debe controlar la cantidad de ganado que deambula por las áreas forestales, así como también se deben reducir los desmontes para agricultura. Esto tal vez ayudaría en mejorar los incrementos por lo que impactaría directamente en el almacén de carbono y significaría la adicionalidad sobre la cual se estaría pagando el servicio ambiental.



Figura 17.- Áreas con alto potencial de captura de carbono en la Umafor

- Potencial de servicios hidrológicos

Existen pocos ecosistemas terrestres que se acerquen a los bosques y selvas en términos de la gran variedad y número de servicios ambientales que proporcionan (Daily, 1997). Según este autor, los servicios ambientales son las condiciones y los procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los comprenden, apoyan y sustentan a los seres humanos.

Algunos de los servicios hidrológicos más importantes proporcionados por los bosques y selvas son los siguientes:

- La regulación de la cantidad y calidad del agua
- La minimización de los ciclos de inundación y sequía
- La generación, protección y mantenimiento de suelos y sus nutrientes
- La regulación del clima a escalas locales y regionales
- La estabilización del paisaje, con el fin de evitar deslaves y asolve de los ríos

Debido a su compleja estructura, los múltiples estratos de vegetación de los bosques y selvas tropicales interceptan el agua de lluvia de manera muy eficiente, canalizándola lentamente por sus hojas, ramas y troncos hacia el suelo. De esta forma, detienen el escurrimiento pluvial y evitan la saturación del suelo (Sundborg y Rapp, 1986). Una vez llegando al suelo de estos ecosistemas, la densa hojarasca y suelos con un alto porcentaje de porosidad y materia orgánica actúan como esponjas para el agua de lluvia permitiendo su lenta infiltración hacia el subsuelo y la consecuente recarga de los mantos acuíferos (Bruijnzeel, 1990).

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61710101>

De acuerdo a lo anterior, la zona de la Umafor presenta un gran potencial para los servicios ambientales hidrológicos, ya que sustenta una superficie amplia de ecosistemas de selva y bosques, lo que hace factible la aplicación de áreas para la conservación de cuencas de captación de agua, la cual se aprovechará en las partes bajas para cuestiones agrícolas, pecuarias y otras necesidades humanas.

De hecho en la zona de la Umafor se identifican algunos embalses o cuerpos de agua donde se almacena parte del agua que es captada de estas cuencas, lo cual denota la importancia que este servicio ambiental tiene en la región.

En el siguiente cuadro se describen los principales ríos y presas en la zona de influencia de la Umafor, así como su ubicación a nivel municipal y su capacidad.

| Río | Longitud (km) | Municipios | Presa | Capacidad (Millones de m3) |
|--|------------------|---|---|----------------------------|
| Río Sinaloa | 420 | Sinaloa y Guasave | Gustavo Díaz Ordaz (Bacurato) Guillermo Blake (El Sabinal) | 1,920 300 |
| Río Mocorito | 108 | Mocorito, Salvador Alvarado y Angostura | Eustaquio Buelna | 151 |
| Río Humaya y Río Tamazula forman el Río Culiacán | 280 280 72 | Badiraguato, Culiacán y Navolato | Adolfo López Mateos (Varejonal) Sanalona Vinoramas | 3,153 843 102 |
| Río Elota | 221 | Cosalá y Elota | Aurelio Benassini (El Salto) | 415 |
| Río San Lorenzo | 156 | Cosalá y Culiacán | José López Portillo (Comedero) | 2,250 |

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sinaloa>

La importancia de este servicio es evidente para satisfacer las necesidades de captación de agua, por lo que es necesario aplicar acciones para conservar este potencial y fortalecer las medidas de protección y conservación de las cuencas de captación aguas arriba.

En la siguiente imagen se observa una zona donde se aprecia la captación del recurso hídrico dentro de la Umafor.



Figura 18.- Áreas con alto potencial de servicios ambientales hidrológicos en la Umafor

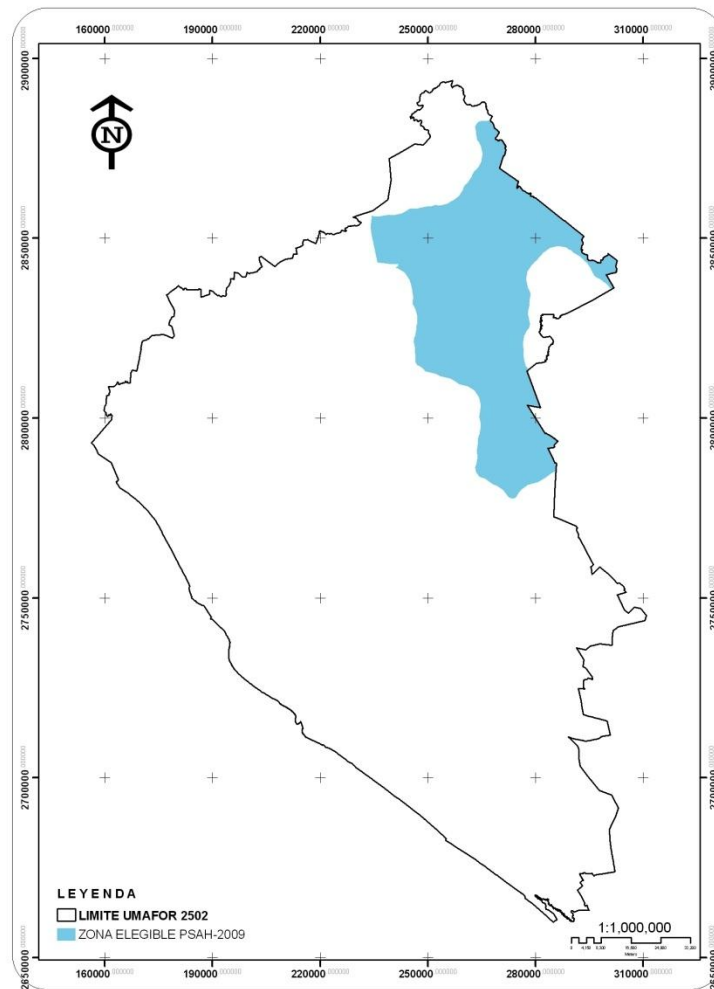


Figura 19.- Zonas elegibles para servicios hidrológicos en la Umafor

- Potencial para conservación de la biodiversidad

El estado de Sinaloa posee una biodiversidad increíble, presentando una inmensa heterogeneidad ambiental de ecosistemas y contrastes variados. Una de las ventajas del estado, es que el trópico de Cáncer atraviesa Sinaloa justo al norte de Mazatlán, en donde climatológicamente hablando, lo convierte en tres regiones: el sur es subtropical, en el centro es semidesértico y llegando con los límites de Sonora se vuelve desértico.

El estado de Sinaloa cuenta con 640 Km. de litoral, ubicados en el Golfo de California Sur o Boca del Golfo. Por otro lado, la Sierra Madre Occidental bordea al estado en una franja muy delgada a lo largo de toda la parte oeste; las condiciones fisiográficas (0 a 2,700 msnm) y climáticas existentes en el estado son amplísimas y esto se ve reflejado en la composición de la vegetación natural

que provee hábitats para una rica y diversa fauna de vertebrados y que se clasifica en los siguientes ecosistemas: Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, y Bosque de Coníferas y de Encinos. Todos estos factores anteriormente mencionados son determinantes para la distribución geográfica de la flora y fauna del estado de Sinaloa.

<http://www.mazatlaninteractivo.com.mx/new/2006/edicion-5/biodiversidad-sinaloense/>

Esto aplica totalmente a la zona de la Umafor 2502, ya que básicamente cuenta con todos estos ecosistemas por lo que se vuelve muy rico en cuanto a la biodiversidad se refiere y muestra su potencial para ser integrado en programas de conservación de este tipo de áreas naturales.

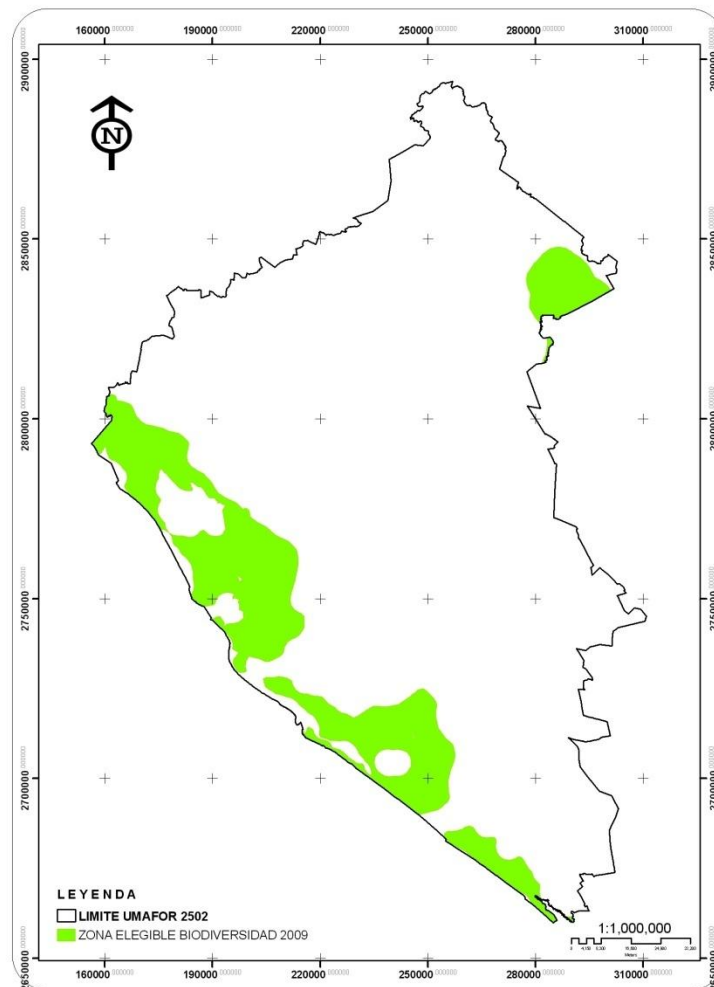


Figura 20.- Zonas elegibles para la conservación de la biodiversidad en la Umafor



Figura 21.- Zonas con potencial para la conservación de la biodiversidad en la Umafor

De hecho la Umafor 2502 contiene algunas porciones o el total de las Regiones Terrestres Prioritarias conocidas como Marismas Topolobampo–Caimanero y Río Humaya, identificadas con el número 22 la primera y 24 la segunda.

La RTP 22 se ubica en los Municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave y Mocorito. Esta considera una superficie de 204,573.759 hectáreas dentro de la Umafor.

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_022.pdf

La RTP 24 se ubica en los Municipios de Badiraguato, Culiacán en Sinaloa y Tamazula en Durango. La superficie dentro de la Umafor de esta es de aproximadamente 142,671.96 hectáreas.

Se caracteriza por ser una zona de transición de selva mediana y bosque templado con bosques de Pino. Entre las especies destacan *Pinus durangensis* y *Pinus cooperi*. Se reporta, además, la existencia de felinos. La configuración de la vegetación sigue el cauce del Río Humaya. Los tipos de vegetación que contiene esta región son básicamente selva baja caducifolia, bosque de Encino y de Pino-Encino.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_024.pdf

La ubicación geográfica de estas RTP se muestra en la siguiente imagen

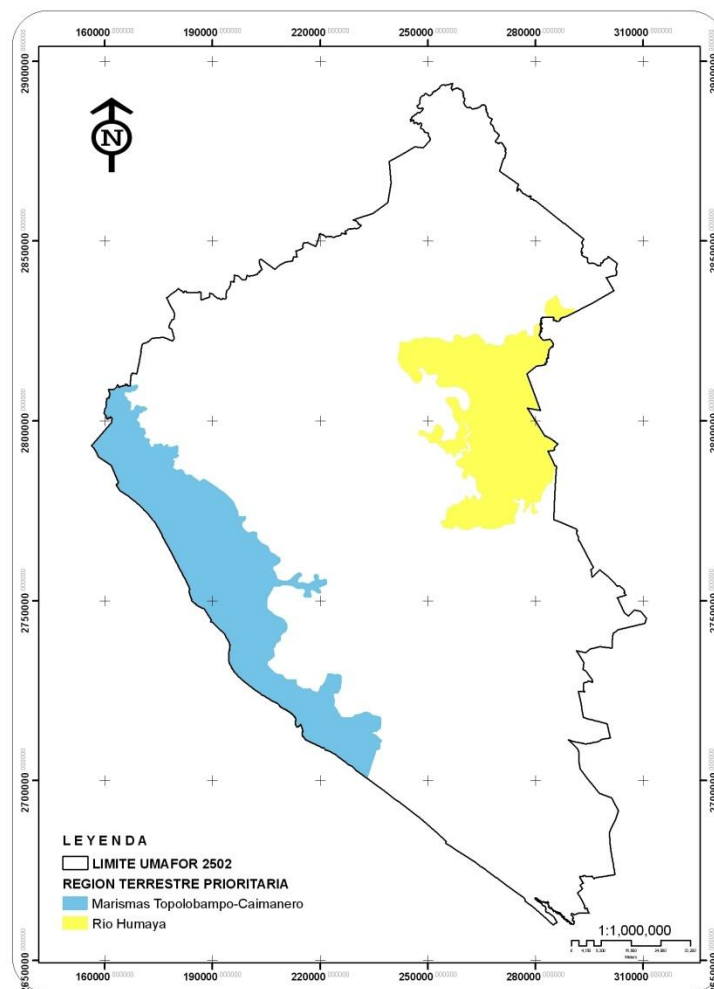


Figura 22.- Ubicación de las RTP en la región de la Umafor

- *Potencial de ecoturismo*

El estado de Sinaloa cuenta con tres zonas turísticas, cada una de las cuales tiene sus propios atractivos y lugares de interés. Estas han sido definidas en base a su ubicación geográfica debido a la forma alargada del estado, de este modo se ubica la zona Norte, Centro y Sur.

En este sentido, la zona que nos ocuparía es la Centro, la cual está conformada por los Municipios de Culiacán, Salvador Alvarado, Angostura, Mocorito y Badiraguato, los cuales integran la Umafor 2502 y que abarcan la zona serrana así como el valle y la costa. Aquí se encuentra el circuito turístico 5 conocido como Culiacán-Altata, que cuenta con playas y sitios para caza y pesca, el circuito 6 tiene a la ciudad de Culiacán y sus alrededores, donde además de sus edificios coloniales, artesanías, aguas termales y lugares para practicar la pesca y caza deportivas, así como zonas arqueológicas características que comparte con el circuito 6, Culiacán-Cosalá.

<http://www.guiaturisticamexico.com/sinaloa>

El estado de Sinaloa a lo largo de la Sierra Madre Occidental que comparte con los estados de Sonora, Chihuahua y Durango, posee cantidades importantes de bosques y de las llamadas selvas secas o bosques tropicales caducifolios, ecosistemas que en época de lluvia presentan un verde exuberante y durante ocho meses que dura la temporada seca se vuelven grises y yermos, ya que gran parte de sus plantas pierden las hojas y solo quedan al descubierto las grandes cactáceas columnares, principalmente pitayos (*Pachycereus pecten-aboriginum*) que alcanzan hasta 10 metros de altura.

Estas selvas en apariencia no ofrecen importante biodiversidad, pero esto es algo aparente, ya que poseen una rica variedad de flora y fauna; de la primera se han clasificado alrededor de 1120 especies de plantas, de las cuales, casi 500 son endémicas, o sea que crecen solamente en esas selvas se cas, en ninguna otra parte más del mundo lo hacen; en cuanto a los animales, podemos encontrar hasta 422 especies, destacando 63 de reptiles, que van desde boas o también llamadas llamacoas (*Boa constrictor imperator*), hasta falsos camaleones o lagartijas cornudas (*Phrynosoma asio*) y las nombradas en Jalisco patas de res (*Phylodactylus lanei rupinus*) que son de hábitos netamente nocturnos; de la misma manera, en zonas bien conservadas se pueden encontrar hasta 70 especies de mamíferos, destacando varios grandes felinos como el Jaguar (*Panthera onca hernandesli*) en algunas zonas aisladas de Sonora, el ocelote (*Leopardos pardalis*) y el puma (*Puma concolor azteca*). Asimismo las selvas secas sinaloenses son el hábitat de casi 300 especies de aves que van desde el pájaro carpintero (*Dryocopus lineatus*), la catarinita (*Forpus cyanopygius*) y el chereque o queisque (*Cyanocoraxsanb/asianus*).

Como puede apreciarse la rica biodiversidad de las selvas secas, entre estas se cuentan las sinaloenses, son factor muy importante para impulsar empresas ecoturísticas de tipo comunitario manejadas directamente por pobladores de las zonas, con los cuales se pueden construir cabañas para alojar turistas, generación de luz mediante energía solar y trazar senderos interpretativos que se internen en las selvas secas y den oportunidad para que los visitantes aprecien la flora y fauna de esos ecosistemas. Las zonas que son propicias para desarrollar este tipo de empresas se localizan en las partes serranas de San Ignacio, por los rumbos del Picacho Los Frailes y hacia el norte del estado por la Presa Bacurato y más arriba por la Huites, mejor conocida como presa Luis Donald Colosio. El potencial ecoturístico del Estado de Sinaloa, aparte de las zonas pantanosas llamadas los Marismas Nacionales, sin ninguna duda lo representan sus amplios territorios bien conservados que hierven biodiversidad y que deben ser compartidos con los turistas de aventura, muchos de los cuales son extranjeros y que invierten importantes recursos en la observación de aves, mariposas y flora para ellos exótica.

<http://www.stunam.org.mx/8prensa/cuadernillos/cuaderno80.htm>

En base a lo anteriormente expuesto, se identifica un potencial extraordinario para la región de la Umafor 2502, en cuanto a la promoción del ecoturismo ya que esta cuenta con una gran variedad de condiciones ecológicas debido a su distribución espacial, la cual va de las montañas con bosques templados, pasando por los grandes valles donde se desarrolla la agricultura tecnificada y tradicional, además de las extensiones de selva baja caducifolia y algunos relictos de selva mediana caducifolia, selva espinosa, hasta llegar a las dunas costeras y áreas de manglar, finalizando con las playas y el mar que ya de por si ofrece una alternativa muy atractiva para los turistas. Esto lo muestra con un alto potencial tanto para el turismo nacional como el internacional, lo cual se ve favorecido por su ubicación geográfica a nivel nacional, muy cerca del límite con los Estados Unidos y por contar con puertos y aeropuertos para los visitantes.

En la siguiente imagen se muestra una cabaña construída en el Ejido San José del Barranco, del municipio de Badiraguato; en una altitud mayor a los 2,000 metros en donde se aprecia el bosque de Pino-Encino.



Figura 23.- Áreas con potencial ecoturístico en la región de la Umafor

- Problemática de los servicios ambientales

En este sentido, las principales limitantes que se observan para que se puedan implementar el pago por servicios ambientales en la zona de la Umafor 2502 son las siguientes:

- Falta mayor promoción entre los propietarios de terrenos forestales que se encuentran en las zonas elegibles para acceder a los apoyos por pago de los servicios ambientales.
- Los que cuentan con estos ven que el pago es poco ya que no se les autoriza una superficie considerable a todos para que sea una actividad redituable.
- Se desconoce en gran medida la importancia de los recursos naturales para darles un valor económico, tanto por los técnicos como por los propietarios de los recursos.
- El mercado aún es limitado en nuestro país por lo que es difícil hacer inversiones que presenten incertidumbre para su recuperación.
- Faltan estudios especializados en el área para estimar con mayor precisión la potencialidad de estas.
- Falta de proyectos para estimar la viabilidad turística que tiene la zona y poder realizar inversiones al respecto.

3.5.10 Identificación de los principales impactos ambientales

Por **impacto ambiental** se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea base, debido a la acción o a eventos naturales.

Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos.

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en 4 grupos principales:

- Irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minerales a tajo abierto.
- Temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.
- Reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
- Persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental

Cuadro No. 39.- Lista de chequeo de los impactos ambientales en la Umafor

| IMPACTOS GENERADOS | ACTIVIDADES PRODUCTIVAS | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|------------------|----------------|
| | Sector forestal | Sector agrícola | Sector pecuario | Sector minero | Sector pesquero | Sector servicios | Sector turismo |
| A) VEGETACION | | | | | | | |
| Pérdida de biodiversidad | | x | x | x | x | | x |
| Extinción de especies | | x | x | | x | | x |
| Pérdida de biomasa | x | x | | | x | x | x |
| Alteración de hábitats | x | x | x | x | x | x | x |
| B) SUELO | | | | | | | |
| Pérdida de suelos | x | x | x | x | | x | x |
| Contaminación | | x | x | x | | x | x |
| C) AGUA | | | | | | | |
| Contaminación | x | x | x | x | x | x | x |
| Disminución de caudal | x | x | | | | | x |
| D) FAUNA | | | | | | | |
| Disminución de poblaciones | | x | x | | x | | |
| Ahuyentamiento | x | | | x | | x | x |
| Extinción de especies | | x | x | | | | x |
| E) AIRE | | | | | | | |
| Contaminación | x | x | x | x | | x | x |
| F) CLIMA | | | | | | | |
| Cambio de temperatura | x | x | x | x | | | x |
| Cambio en precipitación | x | x | x | x | | | |
| G) PAISAJE | | | | | | | |
| Modificación | | x | | x | x | x | x |
| Pérdida del potencial | x | x | | x | x | | x |
| H) ECONOMICA | | | | | | | |
| Derrama económica | x | x | | x | x | x | x |
| I) SOCIAL | | | | | | | |
| Infraestructura | x | x | | x | x | x | x |
| Empleo | x | x | | x | x | x | x |
| Bienestar | x | x | x | x | | x | |
| Emigración | | | | x | | x | |

Como puede observarse en los resultados finales, la actividad que mayores impactos ambientales negativos presenta es el sector agrícola de la región, ya que este se ha dedicado a realizar desmontes para el establecimiento de áreas de cultivo por lo que ha afectado prácticamente todos los elementos del ecosistema, principalmente la vegetación y el suelo ya que se elimina vegetación y luego de que deja de servirles se abandona por lo que se generan procesos erosivos que termina con el suelo fértil del lugar.

La clasificación de impactos se realizó de acuerdo con el cuadro que se presenta a continuación.

| Criterio | Calificación 1 | Calificación 2 | Calificación 3 |
|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| Carácter (C) | <i>Positivo (1)</i> | <i>Negativo (-1)</i> | <i>Neutro (0)</i> |
| Importancia (I) | <i>Alta (3)</i> | <i>Media (2)</i> | <i>Baja (1)</i> |
| Extensión (E) | <i>Regional (3)</i> | <i>Local (2)</i> | <i>Puntual (1)</i> |
| Reversibilidad (R) | <i>Irreversible (3)</i> | <i>Parcial (2)</i> | <i>Reversible (1)</i> |
| Total | 10 | 5 | 3 |

La valoración de impactos entonces se obtendría con la fórmula siguiente:

$$\text{Impacto total} = C \times (I + E + R)$$

En este sentido si los valores son negativos se calificarían como sigue:

| | |
|------------|----------------------|
| Severo | $> 0 = (-) 15$ |
| Moderado | $(-) 15 > 0 = (-) 9$ |
| Compatible | $< 0 = (-) 9$ |

Si los resultados son positivos se califica de la siguiente forma:

| | |
|---------|----------------------|
| Alto | $> 0 = (+) 15$ |
| Mediano | $(+) 15 > 0 = (+) 9$ |
| Bajo | $< 0 = (+) 9$ |

<http://www.iadb.org/sds/doc/ENVFundamentosEvaluImpactoAmbiental.pdf>

La calificación final por sectores quedaría como sigue:

| Sector | Calificación |
|-----------|----------------------------|
| Forestal | -9 (36 + 38 + 26) = - 900 |
| Agrícola | -13 (43 + 23 + 25) = -1313 |
| Pecuario | -4 (23 + 28 + 23) = -296 |
| Pesquero | -4 (34 + 24 + 25) = -332 |
| Minero | -8 (40 + 30 + 28) = -784 |
| Servicios | 1 (31 + 29 + 21) = 81 |

De acuerdo a lo anterior, las actividades agrícolas son las que mayor impacto ambiental han general al ecosistema, sobre todo cuando han afectado grandes extensiones de selva las cuales han sido desmontadas para establecer áreas de cultivo. En seguida se encuentra la actividad forestal, lo cual es inminente debido a que esta representa ya de por si algunos impactos al medio ambiente, aunque son mitigables y completamente reversibles, siempre y cuando se les de la atención adecuada. Obviamente la minería también reviste de importancia cuando de efectos negativos se refiere, y es que si esta no se realiza con los argumentos técnicos adecuados y con apego a una normatividad ambiental, también es causante de impactos negativos al medio. Finalmente la actividad pesquera en la región de la Umafor, se ha detectado que ésta ha ocasionado una serie de impactos negativos en las zonas de manglar y los humedales en general, por lo que será necesario buscar las alternativas para mejorar la compatibilidad de esta actividad con el medio ambiente y lograr un aprovechamiento de los recursos pesqueros pero con tendencia a la sustentabilidad.



Figura 24.- Áreas con impacto ambiental en la región de la Umafor

En la imagen anterior se aprecia el impacto ambiental que causan las acciones para el cambio de uso del suelo forestal a zonas para la siembra tanto de productos agrícolas, como de estupefacientes; lo que ocasiona un efecto de degradación y pérdida de los suelos de la región.

3.6 Aprovechamiento maderable e industria forestal

3.6.1 Organización para la producción

La forma de organización que tienen los productores forestales en la región que comprende la Umafor 2502, realmente no está muy desarrollada, ya que básicamente funcionan como productores en pie dado que venden su madera y únicamente cobran lo que es el derecho de monte. Esto quiere decir que la organización para efectuar la actividad forestal es simplemente como núcleo agrario que ya de por sí son, y únicamente los representantes avalados por la asamblea, hacen los contratos correspondientes con las compañías que llevan a cabo la extracción de la madera y posteriormente reciben el pago por esta. Finalmente, cuando ya se tienen los recursos económicos, estos son distribuidos entre los ejidatarios o comuneros de acuerdo a los derechos que tengan cada uno.

En el siguiente cuadro se aprecia esta forma de organización para la producción, así como los volúmenes maderables que se mueven en cada una de estas.

Cuadro No. 41.- Organización para la producción en la Umafor

| Tipo de organización | Tipo de tenencia | | | | No de predios | Porcentaje estimado del volumen total anual que se aprovecha |
|--------------------------------------|----------------------|--|---------------|--|---------------|--|
| | Ejidos y comunidades | | Privada | | | |
| | No de predios | Porcentaje estimado del volumen total anual que se aprovecha | No de predios | Porcentaje estimado del volumen total anual que se aprovecha | | |
| Productores en pie | 45 | 88.47% | 1 | 0.21% | 46 | 88.68% |
| Productores LAB tocón | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Productores LAB brecha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Productores LAB patio o planta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Capacidad de transformación primaria | 1 | 11.32% | 0 | 0 | 1 | 11.32% |
| Capacidad de valor agregado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 46 | 99.79% | 1 | 0.21% | 47 | 100.00% |
| Porcentaje del total potencial | 70 | | 10 | | | |

El hecho de que existe una falta de organización para la producción por parte de los dueños o poseedores de los recursos forestales, hace que estos no puedan obtener mejores ingresos por la comercialización de sus recursos naturales ya que solo venden la materia prima y no le agregan valor a sus productos, lo cual trae como consecuencia que los núcleos agrarios no se desarrollen adecuadamente, permaneciendo en la pobreza y cosechando solo unos cuantos pesos por sus recursos cuando podrían generar más riqueza hacia dentro de sus comunidades en caso de participar más en el proceso de producción.

Para poder mejorar su percepción por concepto del uso de sus recursos, es necesario que estos núcleos tengan una mayor participación en el proceso de producción de la madera, o de los recursos no maderables dependiendo de que es lo que comercializan, para ello pues definitivamente de manera individual tal vez no se pueda lograr, salvo que el que se decida a hacerlo tenga un buen potencial de producción para poder solventar una inversión considerable; por lo que más bien es necesario unir fuerzas y recursos entre varios productores para poder establecer alguna industria o adquirir los medios de producción que les permitan al menos participar en otras etapas que incrementen su margen de participación y mejoren sus beneficios.

3.6.2 Consumo de madera por fuentes (industrial, leña, y otros).

El consumo de madera en la región de la Umafor 2502, se concentra en lo que es el Municipio de Culiacán, por ser el centro de población más grande que existe en la zona y por consecuencia el mayor consumidor de bienes y servicios o productos maderables en este caso. De hecho, la producción local no satisface la demanda que existe, por lo que se complementa con productos obtenidos del estado de Durango principalmente y algunos productos importados del extranjero.

Existe poca información en este sentido, por lo que la que se presenta en el siguiente cuadro, es una mera estimación en base a diferentes fuentes que mencionan algunas cifras al respecto y con base en el conocimiento que se tiene de la zona.

Cuadro No. 42.- Consumo de madera por año en la región de la Umafor

| Concepto | De la región | | De otras regiones | | Total regional | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|-------------|
| | Volumen total en m3 rollo /año | Porcentaje | Volumen total en m3 rollo /año | Porcentaje | Volumen total en m3 rollo /año | Porcentaje |
| Leña combustible (uso rural) | 5,000 | 50% | 0 | 0 | 5,000 | 50% |
| Leña combustible (uso urbano) | 2,000 | 20% | 0 | 0 | 2,000 | 20% |
| Madera para uso industrial legal | 500 | 5% | 0 | 0 | 500 | 5% |
| Madera para uso industrial ilegal | 2,500 | 25% | 0 | 0 | 2,500 | 25% |
| Total | 10,000 | 100% | 0 | 0 | 10,000 | 100% |

La madera que se aprovecha en forma legal en la región de la Umafor, asciende a unos 500 m³r promedio por año, en ocasiones es un poco más cuando logra llegar algo de madera de Pino, ya que este volumen corresponde principalmente a corrientes tropicales. Este volumen que se industrializa de forma legal es totalmente superado por el que se sustrae y transforma de manera ilegal, ya que este es uno de los principales problemas de la región y el cual no se ha podido controlar hasta el momento. Desafortunadamente las industrias establecidas en la capital del estado, aceptan la madera sin importarles su procedencia y si estos provienen de aprovechamientos legales o ilegales. El volumen de madera que se consume en forma de leña combustible en el área rural, sucede básicamente en el Municipio de Badiraguato, ya que este es uno de los que aún se encuentran con muy alta marginación por lo que carecen de otras fuentes de energía y se valen de estos recursos para satisfacerla.

El consumo urbano se aplica en las áreas periféricas a la capital del estado, ya que hay asentamientos humanos en ocasiones hasta irregulares que carecen de servicios y de los recursos suficientes para adquirir gas u otros combustibles, de tal manera que aprovechan los árboles o arbustos que se encuentran en la zona. En este caso, el aprovechamiento es de especies comunes tropicales y en el caso anterior se refieren a coníferas y encino principalmente.

3.6.3 Censo industrial

La industria forestal en el estado de Sinaloa es relativamente incipiente; sin embargo, a pesar de ello se tiene conocimiento de la existencias de aserraderos, fábricas de caja, talleres secundarios, fábricas de muebles y una fábrica de triplay, entre otros.

En el siguiente cuadro se expone la infraestructura instalada para la producción maderable dentro de la región de la Umafor.

Cuadro No. 43.- Industria forestal establecida en la región de la Umafor

| MUNICIPIO | Aserraderos | Fábricas de chapa y triplay | Fábricas de tableros | Fábricas de cajas | Talleres de secundarios | Fábricas de muebles | Impregnadoras | Fábricas de celulosa | Fábrica de tarimas |
|--------------------------|-------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------|
| <i>Culiacán</i> | 5 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 7 |
| <i>Badiraguato</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mocorito</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navolato</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Angostura</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Salvador Alvarado</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total regional | 6 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 8 |

La capacidad instalada total de la industria forestal en la región de la UMAFOR, es de aproximadamente 1'093,380 pies anuales o 5,157.45 m³r, de los cuales solo se transforman 515,550 pies tabla o 2,431.84 m³r; lo que representa solo el 47.15% de la capacidad total.

3.6.4 Autorizaciones forestales maderables

Las autorizaciones forestales maderables para la región de la Umafor, corresponden básicamente a permisos para el aprovechamiento de especies comunes tropicales, ya que solo tres ejidos cuentan con permiso para el aprovechamiento de Pino y encino en la región (SEMARNAT, 2006).

En el siguiente cuadro se muestra la información obtenida de la Delegación SEMARNAT en el estado de Sinaloa, referente a los volúmenes autorizados por propiedad y por año.

Cuadro No. 44.- Volúmenes autorizados anualmente por grupo de especie en la Umafor

| Municipio | Número de predios autorizados | Volumen total anual m3 rollo | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|----------------------|--------------------|---------------|
| | | Coníferas | Hojosas | Preciosas tropicales | Comunes tropicales | Total |
| Badiraguato | 9 | 11,428 | 4,076 | 0 | 16,252 | 31,756 |
| Culiacán | 12 | 0 | 0 | 0 | 29,201 | 29,201 |
| Navolato | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mocorito | 21 | 0 | 0 | 0 | 15,779 | 15,779 |
| Angostura | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Salvador Alvarado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total de la región | 42 | 11,428 | 4,076 | 0 | 61,232 | 76,736 |

Como se puede observar, se tiene un aprovechamiento planteado por lo menos para los próximos seis años en la región, de aproximadamente 11,400 m³r de coníferas, 4,000 m³r de encino y 61,200 m³r de especies comunes tropicales, lo que nos arroja un total de 76,700 m³r de madera aprovechada en la zona de manera legal, ya que se cuenta con el permiso correspondiente.

Actualmente existen 9 programas de manejo en trámite, destacando que en su totalidad son del municipio de Mocorito y son para el aprovechamiento de especies comunes tropicales. Se espera que en el corto plazo se vayan integrando algunos más.

El tiempo que la SEMARNAT, se tarda en resolver una solicitud para el aprovechamiento forestal maderable depende del tipo de recurso por aprovechar, ya que por ejemplo si son programas de manejo para aprovechar Pino-Encino, normalmente se tardan entre 2 a 3 meses aproximadamente; pero si se trata de selva este tiempo se prolonga hasta unos 6 meses debido principalmente a que se requiere presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), lo que retarda considerablemente el trámite.

3.6.5 Potencial de producción maderable sustentable

Para la estimación del potencial de producción maderable en la región de la Umafor, se uso la información de las superficies obtenidas del análisis de las imágenes de satélite y la clasificación generada a través de la supervisión con la base de la carta de uso del suelo y vegetación serie 3 del INEGI. Esto debido a que las imágenes utilizadas son del año 2009, por lo que se tiene bastante actualizada la estimación de la superficie con potencial de producción maderable.

Cuadro No. 45.- Estimación del potencial maderable en la región bajo tres escenarios de manejo

| NIVEL DE INTENSIDAD DE MANEJO | TIPO DE FORMACIÓN EN LA REGIÓN CALIFICADAS COMO ZONAS DE PRODUCCIÓN | SUPERFICIE CON AJUSTES (hectáreas) | PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD ESTIMADAS | | | | | |
|-------------------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | | | 5 a 10 años | | 10 a 15 años | | 15 a 20 años | |
| | | | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año |
| BAJO | Bosques de coníferas | 57915 | 0.7 | 202703 | 1.1 | 318532.5 | 1.4 | 405405 |
| | Bosques de latifoliadas | 121821 | 0 | 12182.1 | 0 | 18273.15 | 0 | 24364.2 |
| | Selvas maderas preciosas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Selvas maderas comunes | 691578 | 0 | 138315.6 | 0 | 152147.16 | 0 | 172894.5 |
| | Total | 871314 | 0.7 | 353200 | 1.1 | 488952.81 | 1.4 | 602663.7 |
| MEDIO | Bosques de coníferas | 57915 | 1.0 | 289575 | 1.2 | 347490 | 1.4 | 405405 |
| | Bosques de latifoliadas | 121821 | | 18273 | | 24364 | | 30455.25 |
| | Selvas maderas preciosas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Selvas maderas comunes | 691578 | | 172894.5 | | 207473.4 | | 242052.3 |
| | Total | 871314 | 1 | 480743 | 1.2 | 579328 | 1.4 | 677912.55 |
| ALTO | Bosques de coníferas | 57915 | 1.2 | 347490 | 1.4 | 405405 | 1.5 | 434362.5 |
| | Bosques de latifoliadas | 121821 | 0 | 24364.2 | 0 | 30455.25 | 0 | 36546.3 |
| | Selvas maderas preciosas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Selvas maderas comunes | 691578 | 0 | 207473.4 | 0 | 221304.96 | 0 | 242052.3 |
| | Total | 871314 | 1.2 | 579327.6 | 1.4 | 657165.21 | 1.5 | 712961.1 |

El potencial maderable para la región, se sustenta en aproximadamente 870,000 hectáreas, de las cuales no todas son susceptibles de aprovechamiento ya que algunas presentan condiciones de deterioro. Sin embargo, nos brinda una idea aproximada de la potencialidad que tiene el aprovechamiento forestal maderable en la región de la Umafor.

3.6.6 Balance potencial maderable/industria

En el siguiente cuadro se observa la distribución de productos para el volumen considerado para aprovechamiento, de acuerdo a las proyecciones de corto mediano y largo plazo, aunados a la intensidad de manejo con la que se prevé pudiese aplicarse.

Cuadro No. 46.- Distribución de productos potencial en la Umafor

| NIVEL DE INTENSIDAD DE MANEJO | TIPO DE FORMACIÓN EN LA REGIÓN CALIFICADAS COMO ZONAS DE PRODUCCIÓN | PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD ESTIMADAS | | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | | 5 a 10 años | | 10 a 15 años | | 15 a 20 años | |
| | | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año |
| BAJO | Bosques de coníferas | 0.7 | 202703 | 1.1 | 318533 | 1.4 | 405405 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 131757 | | 210231 | | 271621 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 40541 | | 66892 | | 89189 |
| | Bosques de latifoliadas | | 12182 | | 18273 | | 24364 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 4873 | | 7492 | | 10233 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 2436 | | 3837 | | 5360 |
| | Selvas maderas preciosas | | 0 | | 0 | | 0 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 0 | | 0 | | 0 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 0 | | 0 | | 0 |
| | Selvas maderas comunes | | 138316 | | 152147 | | 172895 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 76074 | | 85202 | | 98550 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 27663 | | 31951 | | 38037 |
| | Total | | 353200 | | 488953 | | 602664 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 212703 | | 302926 | | 380404 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 70640 | | 102680 | | 132586 |
| | MEDIO | Bosques de coníferas | 1.0 | 289575 | 1.2 | 347490 | 1.4 |
| <i>Productos primarios</i> | | | 188224 | | 229343 | | 271621 |
| <i>Productos secundarios</i> | | | 57915 | | 72973 | | 89189 |
| Bosques de latifoliadas | | | 18273 | | 24364 | | 30455 |
| <i>Productos primarios</i> | | | 7675 | | 10720 | | 12791 |
| <i>Productos secundarios</i> | | | 4020 | | 5604 | | 7309 |
| Selvas maderas preciosas | | | 0 | | 0 | | 0 |
| <i>Productos primarios</i> | | | 0 | | 0 | | 0 |
| <i>Productos secundarios</i> | | | 0 | | 0 | | 0 |

| | | | | | | | |
|------|---------------------------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|
| | Selvas maderas comunes | | 172895 | | 207473 | | 242052 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 95092 | | 116185 | | 137970 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 34579 | | 43569 | | 48410 |
| | Total | | 480743 | | 579328 | | 677913 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 290990 | | 356249 | | 422382 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 96514 | | 122146 | | 144909 |
| ALTO | Bosques de coníferas | 1.2 | 347490 | 1.4 | 405405 | 1.5 | 434363 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 225869 | | 267567 | | 291023 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 69498 | | 85135 | | 95560 |
| | Bosques de latifoliadas | | 24364 | | 30455 | | 36546 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 10964 | | 15228 | | 20100 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 6091 | | 7918 | | 9868 |
| | Selvas maderas preciosas | | 0 | | 0 | | 0 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 0 | | 0 | | 0 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 0 | | 0 | | 0 |
| | Selvas maderas comunes | | 207473 | | 221305 | | 242052 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 124484 | | 132783 | | 145231 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 45644 | | 50900 | | 58093 |
| | Total | | 579328 | | 657165 | | 712961 |
| | <i>Productos primarios</i> | | 361316 | | 415578 | | 456355 |
| | <i>Productos secundarios</i> | | 121233 | | 143954 | | 163520 |

La distribución de productos que se obtiene normalmente para productos primarios en coníferas es aproximadamente el 65% y para el secundario un 20%. En lo que respecta a las latifoliadas se considera un 40% para productos primarios y hasta un 20% en secundarios. Lo mismo para los productos de madera de especies comunes tropicales, ya que el producto primario alcanza un 55% y el secundario hasta un 20% debido a su conformación irregular y en cortas dimensiones.

A continuación se presenta una estimación de las necesidades de materia prima para la industria forestal actual en la región de la Umafor 2502, así como la integración de nuevos proyectos que requerirán de esta en el mediano plazo y las posibilidades de satisfacer su demanda en base a la producción que se tiene en la zona.

Cuadro No. 47.- Balance entre el potencial maderable y la industria establecida en la Umafor

| TIPO DE PRODUCTO | GRUPO DE ESPECIES | INDUSTRIA EXISTENTE m3 rollo/año | PROYECTOS NUEVOS m3 rollo/año | TOTAL m3 rollo/año |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| PRODUCTOS PRIMARIOS | Coníferas | 9750 | 5500 | 15250 |
| | Latifoliadas | 1500 | 1000 | 2500 |
| | Preciosas Tropicales | 0 | 0 | 0 |
| | Comunes Tropicales | 24000 | 20000 | 44000 |
| | Subtotal | 35250 | 26500 | 61750 |
| PRODUCTOS SECUNDARIOS | Coníferas | 3750 | 2500 | 6250 |
| | Latifoliadas | 2500 | 1000 | 3500 |
| | Preciosas Tropicales | 0 | 0 | 0 |
| | Comunes Tropicales | 48000 | 50000 | 98000 |
| | Subtotal | 54250 | 53500 | 107750 |
| TOTAL | Coníferas | 13500 | 8000 | 21500 |
| | Latifoliadas | 4000 | 2000 | 6000 |
| | Preciosas Tropicales | 0 | 0 | 0 |
| | Comunes Tropicales | 72000 | 70000 | 142000 |
| | Subtotal | 89500 | 80000 | 169500 |

En el siguiente cuadro se presenta el balance de madera, donde se contrastan las necesidades de materia prima en relación con la capacidad industrial instalada en la región y la producción de madera que se ha estimado en el corto, mediano y largo plazo.

Cuadro No. 48.- Proyección del balance de madera a corto, mediano y largo plazo en la Umafor

| NIVEL DE INTENSIDAD DE MANEJO | TIPO DE MADERA | PERIODO (potencial de producción) | | |
|--|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | 5 a 10 años m3 totales/año | 10 a 15 años m3 totales/año | 15 a 20 años m3 totales/año |
| BAJO | Productos primarios | 212703 | 302926 | 380404 |
| | Productos secundarios | 70640 | 102680 | 132586 |
| | Total | 283343 | 405606 | 512990 |
| MEDIO | Productos primarios | 290990 | 356249 | 422382 |
| | Productos secundarios | 96514 | 122146 | 144909 |
| | Total | 387504 | 478395 | 567291 |
| ALTO | Productos primarios | 361316 | 415578 | 456355 |
| | Productos secundarios | 121233 | 143954 | 163520 |
| | Total | 482550 | 559531 | 619875 |
| NECESIDAD DE MADERA DE LA INDUSTRIA FORESTAL m3 totales/año | | | | |
| INDUSTRIA ACTUAL | | 80000 | 90000 | 100000 |
| PROYECTOS NUEVOS | | 80000 | 95000 | 120000 |
| TOTAL | | 160000 | 185000 | 220000 |
| BALANCE DE MADERA m3 totales/año (+ o -) | | | | |
| BAJO | Productos primarios | 154541 | 165454 | 46878 |
| | Productos secundarios | 28468 | 33091 | 216813 |
| | Total | 203343 | 220606 | 292990 |
| MEDIO | Productos primarios | 233703 | 220046 | 55567 |
| | Productos secundarios | 43051 | 44009 | 256995 |
| | Total | 307504 | 293395 | 347291 |
| ALTO | Productos primarios | 305938 | 280899 | 63980 |
| | Productos secundarios | 56357 | 56180 | 295907 |
| | Total | 402550 | 374531 | 399875 |

Como puede verse, todos los resultados son positivos, lo que indica que la capacidad instalada para el aprovechamiento de madera, no supera la producción potencial que tiene la región. Sin embargo, en la actualidad esta rebasa el nivel de producción que se tiene en la zona de tal suerte que es necesario abastecerse de producto de otros estados y algo de madera que proviene del extranjero.

3.6.7 Mercados y comercialización (cadenas productivas)

El mercado de la producción maderable que se obtiene en la región de la Umafor, se queda prácticamente toda en esta, ya que solamente un 18% se vende fuera, y corresponde básicamente a la producción de madera aserrada de Pino que se extrae en el Municipio de Badiraguato, la cual se envía hacia el estado de Chihuahua, específicamente en la ciudad de Parral donde se vende ya que aquí es donde los productores obtienen un mejor precio.

Cuadro No. 49.- Destino de la producción maderable de la región

| Mercados en la región | Destino de la producción de la madera industrial | |
|-----------------------|--|----------------|
| | Volumen total anual m3 rollo | Porcentaje (%) |
| En la región | 63,200 | 82.40 |
| En el estado | 0 | 0 |
| En el país | 13,500 | 17.60 |
| Exportación | 0 | 0 |
| Total | 76,700 | 100.00 |

A continuación se presentan los precios de los diferentes productos en relación a su especie y el lugar de venta.

Cuadro No. 50.- Costos unitarios por el lugar de venta en la Umafor

| Lugar de venta | Especie/producto | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------|
| | Coníferas | | Latifoliadas | | Preciosas tropicales | | Comunes tropicales | |
| | Primarios | Secundarios | Primarios | Secundarios | Primarios | Secundarios | Primarios | Secundarios |
| En pie \$/m3 rollo | 1060.00 | 200.00 | Nd | Nd | 0 | 0 | \$250.00 | \$100.00 |
| LAB brecha \$/m3 rollo | 1017.60 | 220.00 | Nd | Nd | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LAB planta \$/m3 rollo | 1335.60 | 400.00 | Nd | Nd | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Madera aserrada \$/m3 | 1123.60 | 450.00 | Nd | Nd | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cuadrado para mango de escoba (pieza) | 2.50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A continuación se presentan las principales cadenas productivas identificadas en la región con relación a las actividades de producción forestal.

Cadena 1)

Productor – comprador a pie de árbol

En esta el productor vende su madera en pie y el comprador contrata a la persona que realizará la extracción o el mismo la realiza, para luego transportarla hasta el patio de este y proceder a procesarla.

En esta situación se encuentran casi todos los predios de la Umafor, salvo algunas excepciones.

Cadena 2)

Productor – extracción por productor – contratista transporte aserradero – aserrío productor – contratista transporte Parral - comprador libre a bordo patio industrial

En esta cadena productiva el productor participa en varias de las etapas de la actividad, ya que realiza la extracción, transporta la madera hasta el aserradero, la procesa y vende la madera aserrada en el patio LAB camión cargado, donde el comprador envía sus transportes por la madera o contrata a los camioneros del ejido.

En esta situación se encuentra el ejido San José del Barranco, el cual es el unico que tiene la capacidad de transformación (aserradero).

El problema que denota esta forma de comercializar sus productos radica principalmente en que casi nada de la producción se queda en el estado, lo que provoca una demanda insatisfecha para el mismo, lo que acarrea el problema de tener que conseguir este producto de otros estados o hasta del extranjero para satisfacer los requerimientos de madera en el estado. Además, esto mismo muestra una baja participación del productor en el proceso de producción, lo que hace que los beneficios obtenidos sean mínimos.

Es necesario que los productores de la zona de la Umafor se organicen para ofertar sus productos con un mayor valor agregado en principio, pero además deben visualizar la posibilidad de satisfacer la demanda local del estado y evitar que ingrese madera de otros o por lo menos minimizar la importación en este nivel; para ello es preciso buscar que se les compre a un buen precio, pero sobre todo solicitar mejores vías de comunicación para poder acercar sus productos a los principales centros de consumo del estado como es la capital Culiacán y Mazatlán principalmente.

3.7 Aprovechamiento de no maderables

Hasta hace un tiempo, la producción de productos no maderables en la región de la Umafor 2502, correspondían básicamente a elementos que son leñosos, pero que su fin no era el aprovechamiento de la madera en si, sino que se usa como un producto de apoyo; tal es el caso del Retén y del Estacón, los cuales se utilizan como tutores en los campos hortícolas de la región, lo cual presenta una demanda bastante considerable.

Sin embargo, debido a la legislación forestal, estos productos dejaron de considerarse como no maderables y tomaron su categoría adecuada que es precisamente la forma maderable y se integraron a las estadísticas de este rubro.

Aún con esto, la región de la Umafor presenta un potencial en cuanto a la producción de no maderables, como es el caso de la especie conocida como Piñon de aceite o Piñoncillo mexicano, el cual proviene de la especie de planta *Jatropha curcas*, la cual pertenece a la familia de las Euphorbiaceae, nativa de México y Centroamérica, ampliamente cultivada en Centro América, África y Asia. La planta de *J. curcas* es resistente a la sequía y crece en suelos pobres y arenosos, en climas tropicales y semitropicales, en altitudes que van desde los 0 a los 1,600 msnm. El látex de sus hojas se ha utilizado en medicina tradicional y también como cerca viva y para reforestar zonas erosionadas (Makkar *et al.*, 1998; Martínez *et al.*, 2006).

<http://www.revista.unam.mx/vol.8/num12/art88/int88.htm>

En el siguiente cuadro se muestra una estimación de la producción actual y proyectada al corto, mediano y largo plazo.

Cuadro No. 51.- Proyección estimada de productos forestales no maderables en la Umafor

| ESPECIE | PRODUCTO | PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD ESTIMADAS | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| | | 5 a 10 años | | 10 a 15 años | | 15 a 20 años | |
| | | ton/ha/año | ton totales/año | ton/ha/año | ton totales/año | ton/ha/año | ton totales/año |
| <i>Jatropha curcas</i> | Piñon o piñoncillo mexicano | 5 | 50 | 7 | 70 | 10 | 100 |
| TOTAL | | 5 | 50 | 7 | 70 | 10 | 100 |

Realmente no se tiene una estimación actual de cuanto se ha producido de esta especie, pero se tiene conocimiento de que ya se establecieron algunas plantaciones en la región de la Umafor, particularmente en el municipio de Navolato, por lo que en el cuadro de arriba se esta proyectando más bien lo que se puede producir en caso de considerar esta como un potencial real.

La región de la Umafor 2502 tiene un potencial alto en cuanto a la producción de productos no maderables, por ejemplo la especie que ya se mencionó, pero además se tienen especies tropicales para la producción de postes o cercos vivos con especies como el Arellano o Palo colorado, Cochito, Cedro, Venadillo y Leucaena (Guaje) principalmente.

http://www.fps.org.mx/imagenes/principal/98_fps_el_arellano.php

Otros productos potenciales son el Chiltepín (*Capsicum annum*), Mezquite (*Prosopis spp.*), Palo fierro (*Olneya tesota*), Lináloe (*Bursera lináloe*), y algunas especies medicinales.

3.8 Cultura forestal y extensión

La cultura y extensión forestal se da de manera incipiente en la región, ya que no existen programas o acciones directas del gobierno federal, municipal o local para cubrir estos conceptos en la zona. A continuación se enmarcan algunas acciones que se detectaron y que pueden considerarse dentro de estos rubros.

a) Acciones de cultura forestal

- Pláticas en escuelas primarias y preescolares de forma incipiente.
- Mensajes radiofónicos tendientes a concientizar a la comunidad para evitar los incendios forestales, lo cual se realiza solamente durante la temporada crítica en que estos siniestros se presentan.
- Anuncios a través de tableros alusivos sobre la prevención de incendios forestales y para evitar la cacería furtiva, los cuales se colocan a los lados de los principales caminos de acceso en la región.
- Reparto de carteles, posters y calcomanías en algunos centros de la Secretaría, los cuales contienen mensajes alusivos a la prevención de incendios, la tala clandestina y la cacería furtiva. Algunos otros son para promover actividades de restauración como las reforestaciones y otras.
- Recursos disponibles para realizar acciones de cultura forestal
 - No existen recursos para este efecto, ya que lo poco que se realiza en este aspecto, es solo de forma desinteresada por parte de algunos maestros de las escuelas y por algunos de los prestadores de servicios técnicos como parte de las actividades complementarias propuestas en los programas de manejo. Salvo algunas acciones que son patrocinadas por el Gobierno Federal a través de Semarnat-Conafor en el estado.
- Problemas para realizar acciones de cultura forestal
 - No existe un programa real para realizar estas actividades en la región.
 - Las autoridades municipales no contemplan acciones de este tipo en sus políticas ambientales.
 - Faltan recursos económicos y humanos para llevar a cabo estas acciones.
 - No existe disponibilidad por parte de las autoridades municipales y locales para llevar a cabo acciones de este tipo.

- Sugerencias de mejoramiento para realizar acciones de cultura forestal
- Incluir un programa de cultura y extensionismo forestal en las escuelas de educación preescolar, básica y media de la región desde la base curricular y en forma permanente en todos los grados, donde se aborden algunos temas relacionados con el cuidado del bosque o del medio ambiente donde no existan actualmente.
- Proponer un programa de cultura y extensionismo forestal por parte de las autoridades municipales, los cuales se podrían efectuar a través de spots radiofónicos, televisivos, anuncios en tableros y carteles y distribución de trípticos.
- Sugerir la inclusión de una partida para la obtención de recursos que pudieran aplicarse mediante el Proarbol en estos aspectos a nivel municipal.

3.9 Educación, capacitación e investigación.

a) Acciones de educación

- Establecimiento de escuelas por parte del estado que ha ido cubriendo diferentes niveles de estudio, desde nivel preescolar hasta educación media básica, bachillerato y educación superior.
- Se ha promovido la educación en las escuelas de la región y sobre todo se ha incitado para que los alumnos continúen sus estudios en las escuelas superiores del estado o del país, obteniendo algunos resultados favorables al respecto.
- Las zonas rurales del estado de Sinaloa y sobre todo en los municipios que se ubican en la parte serrana, carecen aún de servicios educativos completos, sobre todo para cubrir la demanda que existe en estos por lo que muchas veces los jóvenes emigran hacia los centros de población importantes como es la capital del estado y otros donde exista esta alternativa.
- Recursos disponibles para la educación
- Los recursos son limitados y el avance en este aspecto es lento en la región, sobre todo por que la población no se encuentra aglomerada en un solo lugar, sino que esta muy disgregada en la zona serrana y se ubica en lugares de difícil acceso.
- La infraestructura que se tiene para brindar este servicio en la zona, ha ido creciendo de manera paulatina, principalmente en las cabeceras Municipales.

- Problemas concernientes a la educación
 - Los problemas en el aspecto de la educación a la que se enfrentan en esta región, es de inicio la falta de personal permanente en las escuelas y la falta de infraestructura para brindar este servicio en la mayor parte de las poblaciones comprendidas dentro de la Umafor.
- Sugerencias de mejoramiento para la educación
 - Se puede mejorar el servicio educativo en las zonas rurales mediante la asignación de más maestros no solo en las cabeceras municipales, sino maestros que se ubiquen en las zonas más alejadas de la región.
 - Incrementar el número de aulas para cubrir mayor población en esta zona.
 - Incluir en los programas educativos algunos temas forestales y de medio ambiente.

b) Acciones de capacitación

- No existen proyectos o acciones de capacitación en la región, salvo algunos aislados que se aplican con recursos de la CONAFOR.
- Recursos disponibles para la capacitación
 - Los recursos para la capacitación en esta región, existen a través del programa PROARBOL que promueve la CONAFOR, solo que no hay propuestas para aplicarlos en la zona.
 - Existe infraestructura para poder realizar acciones de capacitación, ya que algunos ejidos cuentan con salones donde se pueden llevar a cabo eventos de este tipo, además de que existen instituciones educativas y de investigación en el estado con la capacidad para brindar la capacitación en aspectos forestales y de medio ambiente entre otros.
- Problemas detectados en aspectos de capacitación
 - El principal problema que hay para que se de la capacitación en la zona de la UMAFOR-2502, es el desinterés que muestra la gente de los ejidos y comunidades de la región, sobre todo porque consideran que no tienen la forma de aplicarlos en su vida cotidiana.
- Sugerencias para brindar capacitación
 - Para lograr brindar cursos de capacitación en esta región, es necesario primero que nada iniciar con un programa de cultura y extensión forestal, ya que la gente manifiesta poco interés en los aspectos forestales, por lo que se

necesita primero motivarlos para que luego se capaciten en temas de índole forestal.

c) Acciones de investigación

- Existen muy pocos trabajos de investigación en la región, incluyendo los aspectos forestales. Solo algunas trabajos aislados de parte de la Universidad Autónoma de Sinaloa, del INIFAP, del CIIDIR-IPN de Sinaloa y de algunos particulares; pero poco en cuestión forestal ya que la mayoría de estos se enfocan a los aspectos agropecuarios y pesqueros sobre todo.
- Recursos disponibles para la investigación
 - No existen recursos económicos disponibles de manera abierta para llevar a cabo investigación en la región y en caso de existir es difícil de acceder a estos por la burocracia.
 - Existe infraestructura material y humana con trascendencia establecida en el estado de Sinaloa con respecto a la investigación, por lo que solo es cuestión de encauzar algunos proyectos forestales en el estado.
- Problemas detectados en la investigación
 - El principal problema que enfrenta la investigación en esta zona, es el mismo que afecta a todo el país y que se refiere precisamente a la falta de recursos económicos y la falta de interés por parte de los usuarios de los resultados y de los investigadores para hacer trabajos de este tipo en zonas tan alejadas de los centros poblacionales importantes.
- Sugerencias para realizar acciones de investigación
 - Es necesario promover entre los ejidos y comunidades de la región, algunas acciones de investigación que promueva el desarrollo regional, el mejoramiento en el manejo forestal y el mejor uso de los recursos naturales de la zona.
 - Motivar a los ejidos y comunidades para mejorar sus prácticas forestales mediante la investigación de algunos temas primordiales que favorezcan el desarrollo socioeconómico de las comunidades.
 - Promover estas actividades en algunas instituciones como una necesidad primordial de los usuarios, para que se motiven y sobre todo que esta sea de aplicación práctica y para solucionar problemas específicos de la región de la Umafor.

3.9 Aspectos socioeconómicos

La región de la Umafor 2502 queda comprendida en la porción centro del estado de Sinaloa y comprende los municipios de Angostura, Badiraguato, Culiacán, Mocorito, Navolato y Salvador Alvarado, por lo que básicamente la información que se expondrá a continuación corresponde de manera particular a cada uno de ellos.

- Contexto regional

La región económica en la que se ubica la zona de la Umafor 2502 de acuerdo con el INEGI, es la Norte, la cual comprende los estados de Durango, Zacatecas, Guanajuato, Tlaxcala y Michoacán. En esta se concentra el 12.73% de la población y es considerada con un nivel medio bajo de desarrollo económico.

Se identificaron un total de 3,306 núcleos de población dentro de la umafor, de los cuales 6 son las cabeceras municipales, siendo lo más importante la de Culiacán donde se concentra el 53.81 % de la población total de la Umafor 2502.

La población total identificada en la Umafor 2502 es de 1'124,905 personas de acuerdo al censo de población y vivienda 2005 realizado por el INEGI, de los cuales 605,304 habitan en la ciudad de Culiacán. El promedio de población es de 304 personas por cada poblado en caso de que fuera homogéneo, pero como se dijo la mayor parte se concentra en la ciudad de Culiacán, de tal manera que en general el promedio de los demás poblados es de aproximadamente 183 personas por cada población.

La densidad de población de la Umafor es de 59.76 personas por kilómetro cuadrado, con la salvedad de que gran parte de esta población se concentra en la cabecera Municipal de Culiacán, el cual es básicamente la capital del estado.

De acuerdo a la clasificación de tipos de centros poblacionales, la mayoría se considera como de tipo rural y solo Culiacán es considerada como ciudad y las demás cabeceras con poblados medianos.

El promedio de índice de marginación es de -1.1581, lo que lo ubica como medio alto, ya que aproximadamente 3,351 poblaciones se ubican en la categoría de muy alto, 471 en alto, 236 medio, 242 bajo y 56 muy bajo.

El índice de alimentación es bajo en la mayoría de las poblaciones rurales, medio en las cabeceras municipales rurales y alto en la capital del estado.

El equipamiento de servicios básicos se presenta en mejor cantidad y calidad en la ciudad de Culiacán, pero más bajo en las demás cabeceras municipales; sin

embargo, en la mayoría de las rancherías o localidades rurales se carece muchas veces de los servicios básicos como es el agua potable, luz eléctrica, salud y mucho menos alcantarillado.

Debido a que es una región que es favorecida por algunos escurrimientos provenientes de otros estados como es Durango, esta región no tiene muchos problemas de abasto de agua. Sin embargo en lo que respecta a energía eléctrica aun existen deficiencias para obtener un abasto sobre todo en las áreas rurales.

Las reservas territoriales son poco planeadas a nivel general, sin embargo debido a la amplitud de la región hay suficiente espacio para que la población pueda desarrollarse de maner armoniosa con el medio ambiente, siempre y cuando se cuiden de no ubicarse en áreas que tienen capacidad de producción para no perder el potencial que es necesario para satisfacer la demanda de alimentos y otros productos para la sobrevivencia de las personas que habitan en la región.

La ubicación y distribución de los principales nucleos de población imersos dentro de la Umafor 2502 se anexan como plano temático.

Aspectos sociales:

- Demografía

La población del estado de Sinaloa se encuentra altamente concentrada en unas cuantas localidades y municipios, ya que por ejemplo entre Culiacán, Mazatlán y Ahome, detentaron en el año de 2005, el 61.8% de la población total, en cambio los municipios serranos marginados perdieron población. En 1990 Badiraguato, Choix, Cosalá, Mocorito, El Fuerte y Sinaloa de Leyva tenían 13.9% de la población estatal y en 2005 solo 11.6%, perdiendo en 2000-2005 habitantes, Badiraguato 5,246, equivalente a 14.3% de su población de 2000, Mocorito perdió 5,867 habitantes, el 11.7% del 2000. También perdieron población Concordia, Elota, Escuinapa. Angostura, San Ignacio, Rosario. La pérdida de población de ocho municipios en todo el quinquenio fue de 28,219, cifra similar al incremento solo de Ahome (29,681).

http://feiypp.uasnet.mx/sinaloa/proyectos_inv/pdf/protocolo.pdf

La esperanza de vida para el estado de Sinaloa es de 72.3 años para los hombres, y de 76.8 años para las mujeres.

Cuadro No. 52.- Población total y porcentaje a nivel municipal en la Umafor

| Municipio | Población total | Porcentaje (%) |
|-------------------|------------------|----------------|
| Culiacán | 793,730 | 70.56 |
| Badiraguato | 32,295 | 2.87 |
| Mocorito | 44,217 | 3.93 |
| Angostura | 42,445 | 3.77 |
| Navolato | 135,681 | 12.06 |
| Salvador Alvarado | 76,537 | 6.80 |
| Total | 1,124,905 | 100.00 |

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2005.

Cuadro No. 53.- Población total y porcentaje por género en la Umafor

| Municipio | Población hombres | % | Población mujeres | % |
|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| Culiacán | 390,613 | 49.21 | 403,117 | 50.79 |
| Badiraguato | 16,606 | 51.42 | 15,689 | 48.58 |
| Mocorito | 22,637 | 51.20 | 21,580 | 48.80 |
| Angostura | 21,134 | 49.79 | 21,311 | 50.21 |
| Navolato | 68,496 | 50.48 | 67,185 | 49.52 |
| Salvador Alvarado | 37,194 | 48.60 | 39,343 | 51.40 |
| Total | 556,680 | 49.49 | 568,225 | 50.51 |

Cuadro No. 54.- Poblaciones totales por Municipio en la Umafor

| Municipio | No. de poblados |
|-------------------|-----------------|
| Culiacán | 1,465 |
| Badiraguato | 582 |
| Mocorito | 429 |
| Angostura | 197 |
| Navolato | 462 |
| Salvador Alvarado | 171 |
| Total | 3,306 |

De estos poblados, aproximadamente unos 1,000 son localidades de una sola vivienda (INEGI, 2005).

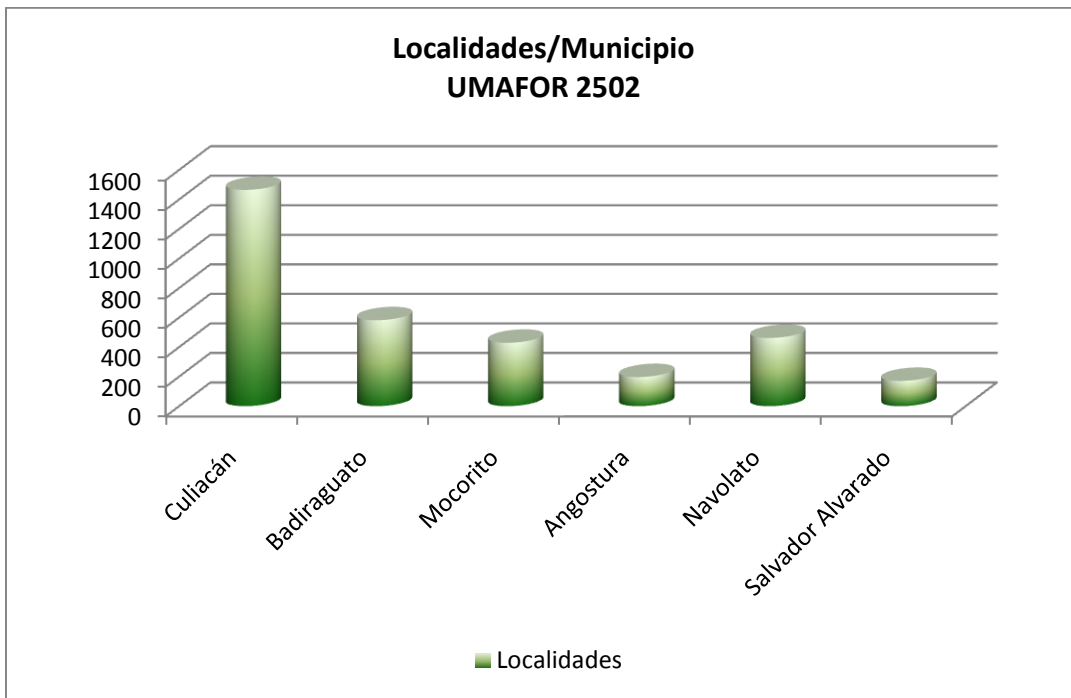


Figura 25.- Numero de poblaciones por Municipio en la región de la Umafor

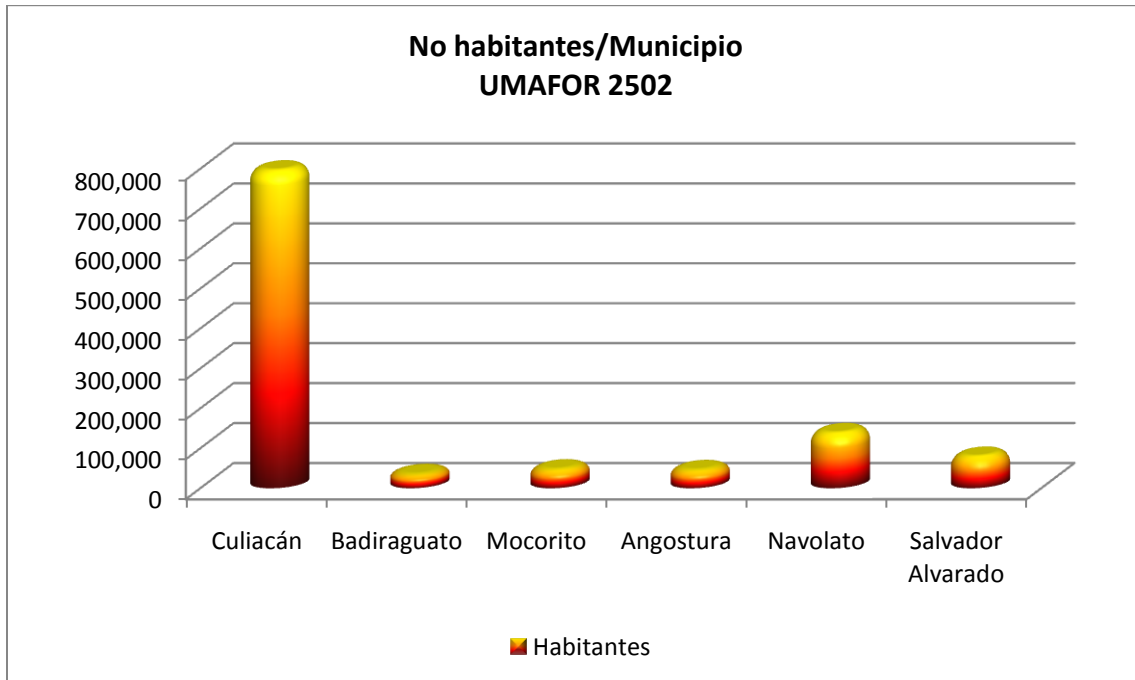


Figura 26.- Numero de habitantes por Municipio en la región de la Umafor

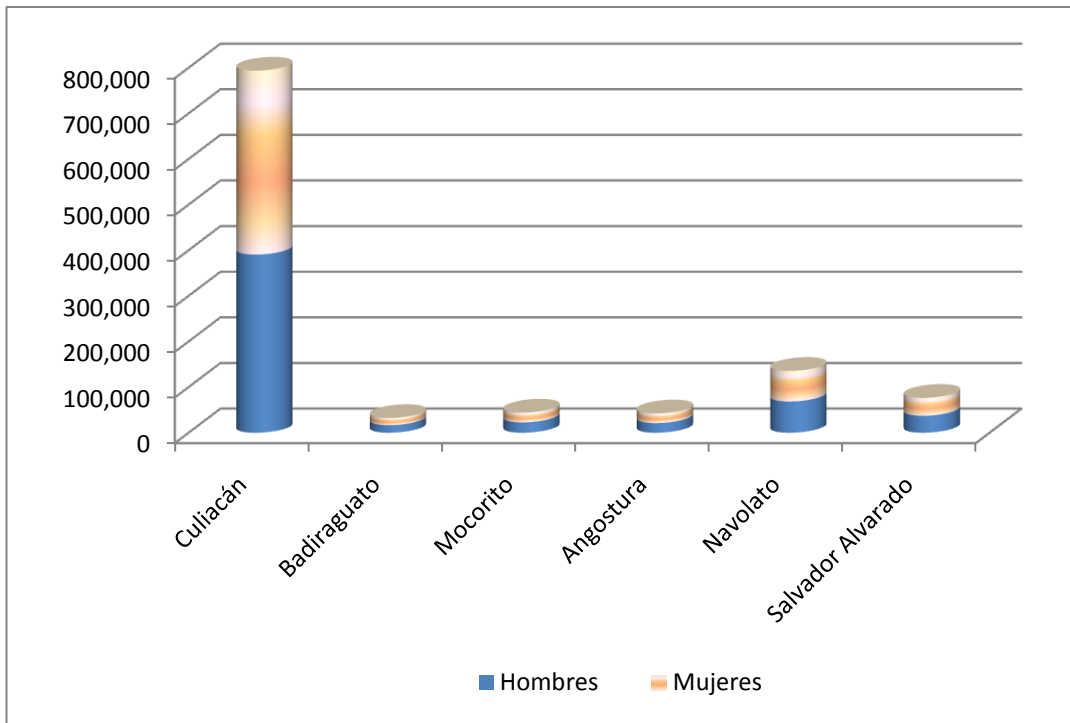


Figura 27.- Numero de habitantes por sexo a nivel Municipio en la región de la Umafor

De acuerdo al INEGI, el estado de Sinaloa mantuvo un estancamiento en el crecimiento de su población de 1900 a 1921; pero a partir de 1930 hasta el 2005 se observó un crecimiento sostenido.

En el siguiente gráfico se observa esta situación.

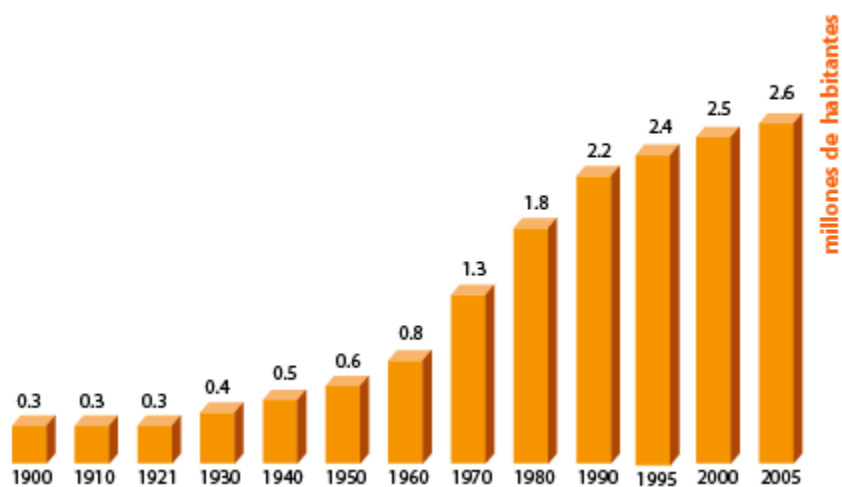


Figura 28.- Tendencia del crecimiento poblacional en el estado de Sinaloa (INEGI, 2005)

El gráfico anterior muestra lo mencionado en cuanto a la tendencia poblacional en el estado, y esto se puede tomar como referencia para la zona completa de la Umafor porque esta integra la capital del estado que es uno de los que más incrementos presenta.

- Tipos de organizaciones sociales predominantes

En la región de la Umafor 2502, se pueden encontrar una gran cantidad de organizaciones sociales con muy variados objetivos entre ellas, desde cuestiones con poca relevancia hasta otras que tienen que ver con el desarrollo de las comunidades. Muchas de estas organizaciones se enfocan a cuestiones de derechos humanos debido a que el estado de Sinaloa en general, presenta muchos problemas en cuanto a delitos y violaciones a las garantías individuales. Otras organizaciones tienen enfocados sus objetivos a cuestiones de tipo ecológico, sobre todo en las áreas costeras que corresponden a los límites de esta región, ya que en ellas es donde se evidencia más la degradación de los ecosistemas cuando son destruidos para cambiar el uso del suelo a infraestructura turística o para la camaronicultura.

Debido a que el estado es más bien agrícola, existen varias organizaciones sociales en este sentido, los cuales se agrupan para formar sociedades de producción o para enfrentar problemáticas comunes. De hecho, muchas de estas organizaciones parten de ser ejidos o comunidades, por lo que al agruparse forman uniones entre ellos para incrementar su poder de gestión, aunque cabe mencionar que también existen muchos productores particulares, los cuales se asocian entre sí para los mismos fines.

En el área rural y donde existen más recursos naturales forestales, predominan los núcleos agrarios de ejidos y comunidades, por lo que existe una organización a nivel de la Umafor conformada como una unión de estas.

- Vivienda

De acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el índice de pobreza en base al patrimonio que en este caso se traduce a una vivienda propia, el Municipio de Culiacán es el que presente un menor porcentaje ya que se ubica en el rango de 31 a 39% aproximadamente, Los Municipios de Salvador Alvarado, Navolato y Angostura se ubican en el rango de 39 a 48%, el de Mocorito en el rango de 48 a 57% y el de Badiraguato es el que mayor pobreza en cuanto al patrimonio o falta de vivienda presenta ya que esta en el rango de 57 a 66% de pobladores sin viviendas.

http://www.coneval.gob.mx/contenido/med_pobreza/3041.pdf

- Urbanización

El II Censo de Población 2005 muestra a Sinaloa con grado de marginación "medio". Entre sus municipios, Badiraguato aparece con un grado de marginación "muy alto"; Choix, Sinaloa de Leyva y Cosalá están con "alto"; El Fuerte, Mocorito, Angostura, Elota y San Ignacio como "medio", Guasave, Salvador Alvarado, Concordia y Escuinapa como "bajo", y finalmente los tres municipios mayores Culiacán, Mazatlán y Ahome como "muy bajo".

Los indicadores de marginación muestran las desventajas sociales de los municipios pobres. En 2005, solo 6.4% de la población estatal era analfabeta, pero en Choix 16.6%, Badiraguato 14.7%, Sinaloa 14.6%, Elota 14.77%, Mocorito 12.6%. La población sin educación primaria completa de 15 años o más fue 23.4% en el estado, pero en Badiraguato 44.2%, Choix 49.1%, Sinaloa 43.0%, Mocorito 41.5%, Cosalá 39.9%, Elota 39.2% y el Fuerte 32.3%. También en las condiciones de vivienda esos municipios superan en doble o triple a las carencias del promedio de los hogares sinaloenses.

http://feiypp.uasnet.mx/sinaloa/proyectos_inv/pdf/protocolo.pdf

Aspectos económicos:

- Actividades económicas

En 2005, Culiacán y Navolato, del valle central generaron 42% del PIB estatal, y sumados a los de Ahome (14.4%), Mazatlán (17.8%) y Guasave (9.1%), esos cinco municipios concentran 83.3% del PIB estatal. En 2005, el PIB per cápita estatal fue de 5,874.1 dólares, siendo menos de la mitad en Badiraguato, Choix, Cosalá, Sinaloa de Leyva y Mocorito. La proporción del PIB per cápita de Sinaloa es solo 0.79 respecto al nacional, pero en las zonas marginadas la proporción es más alejada: Badiraguato 0.19, Choix 0.25, Sinaloa 0.32, Cosalá 0.33 y Mocorito 0.40. Los que tienen alguna base productiva importante en los valles están más elevados como El Fuerte 0.72 y Elota 0.80 (Ibarra 2006). En suma, en Sinaloa coexisten dos grupos municipales yuxtapuestos, en uno se concentra el progreso, las oportunidades de desarrollo económico y social, la productividad y los mayores ingresos; y otro se carece de oportunidades para mantener niveles mínimos de bienestar.

http://feiypp.uasnet.mx/sinaloa/proyectos_inv/pdf/protocolo.pdf

A continuación se desarrolla un diagnóstico general de algunas de los aspectos más importantes a nivel de cada uno de los municipios integrantes de la Umafor 2502.

► Municipio de Angostura

El municipio de Angostura se ubica en el Estado de Sinaloa y se localiza en las coordenadas de 107°47'03" y 108°15'19" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y a una Latitud Norte de 25°00'43" y 23°30'00", Colinda al norte con el municipio de Salvador Alvarado; al sur, con el municipio de Culiacán y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California; al este con el municipio de Mocorito, al noroeste con Guasave; al noroeste, con Mocorito y Salvador Alvarado; al sureste con Culiacán.

Entre sus actividades económicas están la pesca y la agricultura principalmente, en un grado menor está el repunte del turismo.

Angostura está reconocido por las culturas que habitaron en las tierras de este municipio, principalmente el grupo denominado achires, en diversas partes de este municipio se encuentran vestigios de este antiguo asentamiento, como piedras labradas, figuras de barro, vestigios de ollas donde sepultaban a personas. Así como también petroglifos.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Angostura_\(Sinaloa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Angostura_(Sinaloa))

La jurisdicción territorial municipal es de 1,447.63 km², mismos que política y geográficamente se encuentra dividido en nueve (9) sindicaturas que son:

- 1.- Sindicatura Central cabecera, ciudad de la Angostura. Fundada en 1760.
- 2.- Sindicatura de Alhuey cabecera, Villa de Alhuey
- 3.- Sindicatura de La Llama cabecera, Villa de La Llama
- 4.- Sindicatura de La Reforma cabecera, Villa de La Reforma
- 5.- Sindicatura Gato de Lara cabecera Villa Leopoldo Sánchez Félix (antes Gato de Lara)
- 6.- Sindicatura Colonia Agrícola México la cabecera Villa Palmitas
- 7.- Sindicatura Colonia Independencia cabecera Villa Chinitos
- 8.- Sindicatura Gustavo Díaz Ordaz cabecera La Villa Campo Plata, antes Acatita
- 9.- Sindicatura de Costa Azul cabecera Villa de Costa Azul.

Este Municipio se encuentra en la costa central de Sinaloa, región de notable riqueza natural, e ideal para la práctica del turismo alternativo. Cuenta con islas, como la de Altamura, y playas de inigualable belleza, así como con la bahía de Santa María, la más larga del estado, con sus playas Talchichitle, Saliaca, El Mero y Las Tunas. A los esteros y lagunas del área, en especial a la de San Carlos,

cada año arriban, entre noviembre y febrero, gran cantidad de aves migratorias; además, se puede practicar la pesca de especies como el pargo y la curvina. En Alhuey se recomienda visitar la Iglesia de San Pedro, construida hacia 1872.

<http://www.jornada.unam.mx/viajera/?destino=sinaloa&seccion=04>

- *Educación*

En el municipio la educación juega un papel importante para la superación de sus habitantes, ya que cuenta con: 55 jardines de niños; 66 planteles para educación primaria; para educación media básica se cuenta con 15 secundarias, 2 en profesional medio un Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), el Instituto de Capacitación para el Trabajo de Sinaloa (ICATSIN), referente a la educación media superior existen 9 dependientes de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), del Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa y un Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA).

El sistema educativo retiene en las aulas aproximadamente el 27.3% de la población, al registrar una matrícula de 14 mil 171 alumnos en 147 escuelas.

- *Salud*

La atención médica-asistencial que reciben los habitantes del municipio, se canaliza a través de 9 unidades del sector oficial; 4 son de la jurisdicción de la Secretaría de Salud, 2 del ISSSTE, mientras que el IMSS administra también dos unidades médicas y una del D.I.F. En una acción conjunta de la medicina institucional y la privada, se ha logrado cubrir al 83.6% de la población del municipio.

- *Deporte*

Para el sano esparcimiento de los habitantes de este municipio, Angostura cuenta en su cabecera con diferentes campos en donde se practican los deportes de: fútbol, baloncesto, volibol y beisbol, además de canchas de usos múltiples en las comunidades de la entidad.

- *Servicios públicos*

Para 1995 y según la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado el 97.4% de la población del municipio disponía de agua entubada, servicio proporcionado por conducto de 22 sistemas que surten a 47 localidades mediante la conexión de casi 8 mil tomas domiciliarias. Las principales fuentes de abastecimiento son de 12 pozos profundos 2 pozos indios y 8 tomas directas; de donde se extraen 185 litros por segundo.

El drenaje público cubre al 29.6% de los angosturencés. El servicio de energía eléctrica registra el 99.1% total de las viviendas.

- *Vías de comunicación*

Se tiene la quinta red de caminos más amplia del estado, con 1,068 kilómetros de longitud, sin embargo, el mayor kilometraje es para caminos revestidos, pues estos alcanzan los 524 kilómetros, mientras que los pavimentados y terracería desarrollan 139 y 405 kilómetros, respectivamente.

También forma parte de la ruta Ferrocarriles de México, al recorrer su territorio en 38 kilómetros y dispone de estaciones en Acatita y Palos Blancos. Se cuenta con 6 aeropistas destinadas a labores de fumigación agrícola.

- *Sistema socioeconómico*

La economía gira en torno a sus recursos agrícolas y en la pesca que se realiza en su amplio litoral.

La superficie agrícola del municipio de Angostura se extiende 65 mil 136 hectáreas bajo cultivo con sistema de riego (8.6% del estado) y 5 mil 519 hectáreas de temporal (0.8% en total).

Su agricultura es moderna y tecnificada con alto rendimiento, condición que le permite aportar cerca de 5% de la cosecha estatal, que tradicionalmente produce soya, trigo, cártamo, frijol, maíz, sorgo, y hortalizas. Para el acopio de las cosechas se dispone de una capacidad de almacenamiento de 195 mil toneladas.

Como se ha mencionado, la pesca es la segunda actividad en la que se basa su economía y ésta se practica principalmente en las comunidades de La Reforma, Costa Azul y Playa Colorada; aportó en 1995 aproximadamente el 2.4% (3 mil 166 toneladas) de la pesca estatal, en donde la principal especie es el camarón.

La camaronicultura es muy importante en el municipio, tanto que el Banco Mundial otorgó un apoyo financiero de alrededor de 60 millones de pesos para la construcción de un parque camaronícola de 1 mil 877 hectáreas, que beneficiará a 933 campesinos miembros de 16 ejidos. En 1995 operaron 2 granjas que cosecharon 186 toneladas de camarón.

En 1995 se estimó que el 39.9% de la población de 12 años y más se encontraba económicamente activa (14,411 personas). Los inactivos se ubicaron en quehaceres del hogar (53.8%); estudiantes 33%; jubilados y pensionados el 2.2%; incapacitados permanentemente para el trabajo el 1.7%, entre otros.

Angostura se caracteriza como uno de los cinco municipios con mayor nivel de ocupación al encontrarse laborando el 96.8% de la población económicamente activa. Así mismo, el 7.9% no recibe ingresos, el 13.4% gana menos de un salario mínimo y el 56% entre uno y tres salarios.

Por ser una municipalidad económicamente rural, su población depende en un 63.1% del sector agropecuario y pesquero, el 22.1% de los servicios y el 11.2% de la industria.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25002a.htm>

► Municipio de Culiacán

Los recursos naturales, principalmente sus playas, como Ponce, El Robalar, El Conchal, Las Arenitas, Médano Blanco, Vigía y Barra de la Tonina, constituyen el mayor atractivo del municipio. En Culiacán confluyen los ríos Humaya y Tamazula, que en medio de la ciudad forman el río Culiacán. Entre sus edificios destaca la catedral, de finales del siglo XIX, y el Hospicio del Estado, que hoy alberga al Palacio Municipal, así como el edificio de la Universidad Autónoma de Sinaloa. En el Centro Cívico Constitución se encuentra el Museo Regional de Sinaloa, que exhibe una importante colección de cerámica. El zoológico y el teatro al aire libre son propicios para los niños. Culiacán, la capital del estado, ofrece excelentes servicios turísticos, es ideal para el descanso y la diversión. Las fiestas más importantes son el 2 de febrero, día de la Virgen de la Candelaria, y el 29 de septiembre que, además de ser la fiesta de San Miguel Arcángel, se celebra el aniversario de la fundación de la ciudad. La exposición ganadera, comercial e industrial es en el mes de octubre, mientras que en noviembre se celebra el Festival Cultural.

Para los que realizan el deporte cinegético disfrutarán de los alrededores de Culiacán, principalmente de las lagunas de Chiricahueto, donde se permite la caza del Pato canadiense y de la Paloma ala blanca. A 30 km de Culiacán se encuentra el balneario de Imala, con manantiales de aguas sulfurosas a las que se atribuyen propiedades curativas. El lugar está rodeado por abundante vegetación y es ideal para los días de campo. La presa Sanalona se encuentra a 36 km de Culiacán; aquí también se puede practicar la pesca deportiva.

<http://www.jornada.unam.mx/viajera/?destino=sinaloa&seccion=06>

- Educación

El municipio de Culiacán concentra los índices educativos más relevantes de la entidad, tanto materiales como de recursos humanos.

Los niveles de enseñanza abarcan desde el preescolar hasta el superior contando con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS) y Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). En el nivel superior la población dispone de la Universidad Autónoma de Sinaloa (U.A.S.), la Universidad de Occidente (U. de O.); Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC); la Universidad Pedagógica (UP); la Escuela Libre de Derecho (ELD) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Culiacán. Se cuenta con un centro de difusión y fomento de cultura regional-DIFOCUR, que se compone de museo de arte, teatro, sala cinematográfica, etcétera.

La Universidad Autónoma de Sinaloa (U.A.S.) cuenta con varias escuelas para la enseñanza de las bellas artes y centros destinados a la investigación.

- *Salud*

Las condiciones asistenciales que exhibe el sector salud en el municipio, permiten aseverar que reúnen una amplia cobertura física y los servicios suficientes para atender el reclamo de sus habitantes. La cobertura de salud está a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), de la Secretaría de Salud (SSA), de la Cruz Roja y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Además se cuenta con especialistas, consultorios, clínicas particulares, centros de diagnóstico de ultrasonido, etcétera. Así también, se cuenta con el Hospital Pediátrico de Sinaloa, nosocomio muy concurrido en atención a su profesionalismo, tanto por vecinos de este municipio como por ciudadanos de otros estados de la república.

- *Deporte*

En cuanto a la recreación y al deporte, la capacidad instalada cubre en lo general la demanda. Se cuenta con teatros, cines y diversos espectáculos.

Dentro del municipio existen una gran cantidad de parques para la práctica del deporte, entre los más importantes destacan el polideportivo, la pista (velódromo) y pista olímpica de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Existe una gran afición a los deportes, contando el municipio con diversas agrupaciones que practican fútbol, basquetbol, ciclismo, atletismo y otros deportes de conjunto.

El béisbol se juega profesionalmente; Culiacán cuenta con el equipo beisbolero de Los Tomateros que el 8 de febrero de 1996, ganaron la Serie del Caribe.

- *Servicios públicos*

Culiacán dispone de los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, limpieza, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado, parques y jardines, centros culturales, recreativos y deportivos; central de abastos, mercados públicos, transporte y vialidad, rastros y panteones.

La cobertura que se presta en materia de servicios públicos de acuerdo a las apreciaciones del Ayuntamiento de Culiacán son las siguientes:

Agua potable: 96%

Alcantarillado: 76%

Mercados: 20%

Seguridad pública: 70%

Alumbrado: 80%

Recolección de basura: 98%

- *Vías de comunicación*

Culiacán dispone de una amplia red de comunicaciones, posee una infraestructura caminera que lo comunica con la mayoría de sus comunidades. La comunicación aérea es de alcance estatal, nacional e internacional.

Se cuenta con servicio del Ferrocarril del Pacífico, autobuses foráneos y servicio urbano de taxis, autobuses y microbús.

Los servicios de comunicación están constituidos por oficinas de correos, administraciones telegráficas, línea telefónica con sistema Lada y télex, fax público, etc.

- *Sistema socioeconómico*

Se cultiva tomate calidad de exportación, Pepino, Calabaza, Chile, Melón, Cártamo, Frijol, Soya, Arroz, Maíz, Garbanzo y Sandía.

El municipio cuenta con una pequeña zona forestal con especies de Pino, Encino y maderas comunes tropicales; la cual se encuentra ubicada dentro de la Comunidad San Cayetano, sindicatura de Tepuche.

El municipio se sitúa como centro principal de asentamiento de la mediana industria estatal. En Culiacán la mediana empresa representa el 33.5 por ciento de la planta industrial de Sinaloa. Se cuenta con industria de la construcción, generación y distribución de energía eléctrica, agua y luz.

El litoral de Culiacán tiene una extensión de 261 kilómetros, donde se practica la pesca, al igual que en sus aguas continentales (presas Sanalona y Lic. Adolfo

López Mateos "El Varejonal"). Se practica también la acuicultura a través de una piscifactoría. Contándose con una planta de procesamiento. Las principales especies capturadas en el municipio son: camarón, lisa, pargo, tilapia, róbalo, curvina, mero, almeja, pata de mula y en menor proporción callo de hacha y ostión.

La ciudad capital cuenta con: el Centro Cívico Constitución (parque zoológico y deportivo), el parque Culiacán 87, el Centro de Ciencias de Sinaloa, el centro recreativo Los Cascabeles, la isla de Orabá, la alberca olímpica de la Universidad Autónoma de Sinaloa, el museo de Antropología e Historia del estado, el centro cultural DIFOCUR y la visita a algunos edificios antiguos; en las cercanías de la ciudad capital se encuentran las ruinas del templo de Tabalá y el templo de Imala y el poblado de Tacuichamona, que es de forma circular.

Además, el municipio de Culiacán forma parte del circuito turístico Culiacán-Altata, que registra playas, caza, pesca, parajes escénicos y esteros tropicales; el circuito Culiacán-Guamúchil-Mocorito que cuenta con edificios coloniales, artesanías, zonas arqueológicas, pesca deportiva y aguas termales, y el circuito Culiacán-Cosalá con edificios coloniales del siglo XVII.

Otros atractivos son: La cacería de pato, codorniz y paloma, del 1 de noviembre al 28 de febrero.

Culiacán cuenta con una amplia estructura comercial de grandes centros, donde se ofrece una gran variedad de productos de todo tipo. Existen los que ofrecen ropa, libros, discos, partes automotrices, implementos agrícolas, etcétera.

Se ofrece una amplia gama de servicios de hospedaje, restaurantes, servicio de aseo, limpieza de ropa, diversiones, espectáculos y servicios de reparación en general.

La población económicamente activa (PEA), se agrupa principalmente en los sectores de servicios, agropecuario, pesquero e industrial, económicamente se estima que tres habitantes dependen de uno que desempeña alguna actividad productiva.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25006a.htm>

► Municipio de Badiraguato

Se trata de un área de una extraordinaria riqueza natural, prueba de ello es la zona de Surutato, a 82 km de Culiacán, considerada entre los mejores paisajes de la República. En lugares como las presa López Mateos "El Varejonal" se puede practicar la cacería y la pesca deportivas. Destaca también el lago de Batamanea, localizado en el cráter de un volcán, magnífico sitio para pescar lobina. En

Tameapa usted puede disfrutar de una formidable variedad de flores y plantas. Por sus 224 m, el puente de Badiraguato es considerado el segundo más largo del estado. Otros puntos de interés. También en Badiraguato, son: la Iglesia de Santa Cruz; las ruinas de la capilla del panteón, construida en 1841; el templo de San Juan Bautista, de 1851; el Palacio Municipal; la antigua Casa Cural, de 1700, así como otros templos enclavados en la sierra y casas de estilo colonial. En la Casa de la Cultura Héctor R. Olea se localiza un museo que alberga la historia de la región y colecciones de artesanías.

<http://www.jornada.unam.mx/viajera/?destino=sinaloa&seccion=05>

- *Educación*

La infraestructura educativa con que cuenta el municipio abarca los niveles de preescolar, a medio superior. Los niveles básicos son los mejor atendidos, encontrándose cubierta la demanda de educación primaria en el municipio; existe una secundaria técnica agropecuaria; en el nivel medio superior se cuenta con el Colegio de Bachilleres del estado de Sinaloa (COBAES) y la Universidad de la Sierra ubicada en la comunidad de Surutato (Centro de Estudios Justo Sierra-CEJUS).

- *Salud*

Los servicios de salud son atendidos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Secretaría de Salud (SS) e IMSS-COPLAMAR, Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y Cruz Roja.

- *Servicios públicos*

En cuanto a los servicios, son deficientes; contando un 19 por ciento con energía eléctrica, un 22 por ciento con agua entubada y un 5 por ciento de drenaje. Los servicios públicos a que se puede tener acceso en el municipio son: energía eléctrica, alumbrado público, agua y alcantarillado; sin embargo, suman un porcentaje bajo las viviendas que disponen de estos servicios.

- *Vías de comunicación*

La principal vía de comunicación con que dispone el municipio es por carretera. Se cuenta con el proyecto de carretera federal Badiraguato-Parral que está inconclusa, pero pretende comunicar el estado de Sinaloa con el de Chihuahua. Otros caminos importantes son los de Quintero-Surutato y Badiraguato-Tameapa, el resto de los municipios se encuentra comunicado por caminos revestidos y de terracería. Existen aeropistas para vuelos principalmente regionales.

- *Sistema socioeconómico*

La agricultura que se practica en el Municipio es totalmente de temporal, los principales productos que se cosechan son: Cártamo, Sorgo, Maíz, Garbanzo y Cacahuete.

Badiraguato es de los principales productores pecuarios del estado. La principal especie es la bovina, seguida de la caprina y la porcina; se practica la apicultura, fundamentalmente con colmenas modernas y mínimamente con colmenas rústicas, se tienen índices altos de producción de miel y cera.

La principal planta industrial del municipio es el aserradero ubicado en la zona forestal de Surutato; el resto de los establecimientos industriales corresponden a pequeños talleres manufactureros de organización familiar.

El municipio cuenta con atractivos turísticos, como los de la región de Surutato, donde se puede practicar la cacería deportiva, abundan la Paloma, la Codorniz, el Guajolote silvestre y el Venado, además en la presa López Mateos "El Varejonal" puede practicarse la pesca deportiva.

El municipio cuenta con un aserradero dentro del Ejido San José del Barranco, las principales especies explotadas son el Pino y el Encino.

La producción minera es escasa y se realiza con técnicas rudimentarias, los minerales en explotación son plata, plomo y cobre. Se cuenta además con una planta de beneficio de minerales metálicos en la cabecera municipal.

El sector comercial atiende únicamente la demanda local. Por tal razón, el número de establecimientos es reducido, concretando la mayor cantidad el giro de abarrotes CONASUPO participa en la distribución de productos básicos con tiendas rurales.

El 30 por ciento de la población total del municipio es económicamente activa, de la cual más de la mitad se encuentra ocupada en el sector agropecuario, siguiéndole en importancia por absorción de la PEA, el sector servicios.

Para entender en su justa dimensión el comportamiento y peculiaridades del empleo, es necesario partir del examen de la población total, a fin de distinguir a los grupos de individuos que por su edad no deben desarrollar un trabajo y aquellos que en potencia pueden significar una presión sobre los mercados de trabajo. Para fines estadísticos se ha establecido que a partir de los 12 años, una persona puede desempeñar un empleo.

En Badiraguato, el grueso de la población que desempeña una actividad económica se encuentra ubicada en el sector agropecuario y forestal, aunque cabe reconocer que éste ha venido disminuyendo su capacidad de generación de empleos.

Las actividades industriales, es decir, la transformación, la construcción y la generación y distribución de la energía y la minería, captaron en 1960 el 7.0% de la población ocupada, el 2.8% en 1970 y el 6.6% en 1980.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25003a.htm>

► Municipio de Mocorito

El Municipio de Mocorito tiene su ubicación en la región noroeste del Estado, entre los meridianos 107° 31' 25" y 108° 02' 55" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, y los paralelos 24° 58' 42" y 25° 51' 10" de latitud norte. A una altura sobre el nivel del mar que varía entre 50 y 975 metros en las partes más altas

Por su superficie, ocupa el décimo segundo lugar, ya que cuenta con una extensión territorial de 2 mil 566 kilómetros cuadrados de superficie, representando el 4.4% del total de la entidad y el 0.13% del país. Limita al norte con el municipio de Sinaloa, al sur con Navolato, al sureste con Culiacán, al este con Badiraguato y al oeste con Salvador Alvarado y Angostura. Cuenta con una población de 44 mil 217 habitantes con un crecimiento negativo en las últimas décadas por la constante migración hacia las grandes ciudades.

www.mocorito.gob.mx

Es una región famosa por las carreras de caballos y por la crianza de los pura sangre. Además de una interesante artesanía en barro, palma y madera, aquí se producen los que muchos consideran los mejores y quesos frescos de todo México. Nada más por eso habría que animarse a visitar Mocorito. Entre los monumentos que vale la pena mencionar se encuentran: la Iglesia de la Purísima Concepción, del siglo XVIII; la escuela Benito Juárez, de 1890; la Casa de la Cultura y la Presidencia Municipal, ambas de 1910, así como algunas casas de estilo colonial. En el pequeño pueblo de Capirato se localiza una bella iglesia del siglo XVII. En la región se puede practicar la caza y en algunos pueblos, como La Huerta, Palmarito y San Benito, hay aguas termales.

<http://www.jornada.unam.mx/viajera/?destino=sinaloa&seccion=05>

- *Educación*

La impartición de educación formal en el municipio de Mocorito abarca los niveles de preescolar, primaria, secundaria medio terminal y medio superior ó bachillerato. Mediante esta capacidad del sistema educativo, el 25.7% de su población se encuentra cursando actualmente algún tipo de enseñanza formal.

El municipio de Mocorito registra aún problemas de analfabetismo entre la población adulta, pese a la actividad desarrollada por el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) que ha contribuido a la disminución del fenómeno.

- *Salud*

Para la atención a la salud pública en el municipio se han instalado veintiún unidades médicas; trece dependen de la Secretaria de Salud, cinco del Instituto Mexicano del Seguro Social, dos del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado y una del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia.

- *Deporte*

Se cuenta con canchas deportivas de fútbol, basquetbol y para diversas actividades de práctica deportiva.

- *Servicios públicos*

La cobertura de servicios públicos a nivel municipal en 1995 es como sigue: la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado estima haber cubierto el 82.5% de la demanda de agua entubada, mediante la instalación de 63 sistemas en igual número de comunidades que en su mayoría se abastecen de pozos. El sistema de drenaje está disponible en 3 comunidades atendiendo al 30.7% de los Mocoritenses, mención especial requiere la cabecera municipal pues con 936 descargas se logra una cobertura del 67%. Además, se cuenta con mercado, rastro, alumbrado público, energía eléctrica, parques, centros recreativos y deportivos, panteones, transporte y seguridad pública.

- *Vías de comunicación*

El municipio de Mocorito se encuentra comunicado principalmente por carretera. El sistema de caminos lo constituyen 721.7 kilómetros, de los cuales 101.8 kilómetros están pavimentados, 180.4 kilómetros son revestidos y 439.5 kilómetros son de terracería y brecha. Entre los caminos más importantes se encuentra el

tramo de la carretera No. 15 México-Nogales (Carretera Internacional), que atraviesa al municipio de Norte a Sur.

El transporte de carga y pasaje por ferrocarril se realiza en un recorrido de 34.4 kilómetros de vía en las estaciones de Caimaneros, Retes y Techa. El servicio lo proporciona la empresa Ferrocarril del Pacífico, S.A.

El municipio tiene capacidad para recibir pequeñas aeronaves tipo Cessna y Piper en sus cuatro aeropistas registradas, fundamentalmente para vuelos regionales.

- *Sistema socioeconómico*

El municipio de Mocorito cuenta con una superficie abierta al cultivo de 94 mil 185 hectáreas, localizadas dentro de los distritos de desarrollo rural 135 y 136; de esta cifra 7 mil 491 hectáreas son de temporal y 22 mil 694 son de riego.

El área de cultivo equivale al 37.9% de la superficie del municipio, al 17.2% del hectareaje que abarcan los dos distritos mencionados y al 6.8% respecto a la frontera agrícola del estado.

La agricultura cuenta con un padrón de cultivos diversificados alrededor de 20 productos que se comercializan en el mercado nacional. Se cultiva tomate, trigo, sorgo, maíz, cacahuate, ajonjolí, garbanzo, soya, cártamo, pepino, frijol, calabaza, sandía y hortalizas. En promedio aportan cerca de 2.4% del volumen cosechado en el estado. Para el acopio de las cosechas se posee capacidad para almacenar 29 mil toneladas.

La fruticultura se basa en especies de clima tropical y principalmente en la producción de cítricos, mangos, aguacate, naranja, toronja y líchi.

La producción de esta región se destina al autoconsumo y a la comercialización en baja escala en municipios vecinos.

Ganadería

El desarrollo de esta actividad, ha sido posible en la medida en que se han aprovechado las condiciones geomorfológicas del municipio las cuales presentan extensiones cerriles con abundante vegetación.

La ganadería es extensiva contando con especies de bovino, porcino, caprino, y ovino.

El potencial para esta actividad consta de 87 mil 152 hectáreas de agostadero, que representan el 3.3% de la superficie destinada a la ganadería en el estado.

Su hato ganadero se integra con 106 mil 854 bovinos, 6 mil 32 equinos, 6 mil 350 ovejas y cabras y 10 mil 958 cerdos. Con este inventario es capaz de incorporar a la oferta de satisfactores alimentarios cerca de 3 mil 435 toneladas de carne y 4.1 millones de litros de leche.

Se practica la avicultura cuyas principales especies son: Gallina, Pollo de engorda, Guajolote, Pato y Ganso. La apicultura se sustenta en colmenas rústicas y modernas.

Minería

Mocorito es además uno de los municipios mineros del estado; en él se extrajeron en 1995, 50 kilogramos de oro, 1 mil 690 kilogramos de plata, 373 toneladas de plomo, 1 mil 124 toneladas de zinc y 12 toneladas de cadmio. En este sentido su producción es significativa en el contexto regional. Es el único proveedor de yeso para su uso industrial, ya que aporta anualmente mil toneladas. En gravas y arenas se extraen cerca de 1.5 millones de toneladas.

Industria

La planta industrial se integra por pequeñas industrias y unidades familiares.

La poca actividad industrial del municipio depende de dos giros principales, la de productos alimenticios y productos para la construcción. En la rama de productos para la construcción figura la planta calera de Tóbora y en la de alimentos dos establecimientos elaboradores de chilorio en latas y una seleccionadora de cacahuate que se localiza en el pueblo de Cerro Agudo.

Comercio

El giro representativo de esta actividad económica son los establecimientos dedicados a la venta de artículos alimenticios y bebidas, integrado en un 83.0% por abarrotes en pequeño.

Los giros que secundan en importancia al principal, son fumigaciones y labores agrícolas, fondas, loncherías, servicios de reparación y artículos de vestuario y uso personal.

En Mocorito se han establecido tiendas de comercio social, que apoyan fundamentalmente la economía de los habitantes del medio rural.

Para el acopio de productos agrícolas se dispone en el municipio de 3 bodegas con capacidad para 28 mil toneladas. De las instalaciones una pertenece al sector oficial y dos a particulares.

Turismo

El municipio de Mocorito queda comprendido dentro del circuito turístico Culiacán-Guamúchil-Mocorito, enclavado en la zona centro Sinaloa. La potencialidad de atractivos se concreta a algunos recursos naturales, vestigios de arquitectura, caza deportiva y gastronomía.

Según el Censo General de 1990 de INEGI, se encontraban 12,975 habitantes en la categoría de población económicamente activa, lo que corresponde a un 25.11% de la población total del municipio.

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente forma, según el Censo de 1990:

| | |
|--|---------|
| Sector Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca) | 60.38 % |
| Sector Secundario (minería, petróleo, industria manufacturera, construcción, electricidad) | 10.84 % |
| Sector Terciario (comercio, turismo y servicios) | 20.88 % |

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25013a.htm>

► Municipio de Navolato

Es el municipio más joven de Sinaloa y se encuentra unido a Culiacán por una carretera de 4 carriles. Aquí se encuentran algunas casas y edificios de la época colonial, así como el ingenio azucarero La Primavera, el Templo de San Francisco de Asís, de 1950, la capilla San José, de 1927, y la Plaza Central, con un bello kiosco. En sus alrededores se localizan la bahía de Altata y hermosas playas como El Tambor, Tetuán, Dautillos, Las Aguamitas, El Castillo y Punta Yameto, en las que se pueden practicar deportes acuáticos y disfrutar de paseos en lancha. Otros lugares que vale la pena conocer son la laguna de Caimanero, un santuario de aves migratorias, la península de Lucenilla y el poblado de San Pedro Rosales, lugar donde se derrotó al Ejército Francés en 1864.

<http://www.jornada.unam.mx/viajera/?destino=sinaloa&seccion=04>

La lucha por la municipalización de Navolato se inició en 1923, pero fue hasta el 27 de agosto de 1982, con la publicación en el Diario Oficial del Estado, que entra en vigor el decreto No. 212 que declara la creación del municipio número dieciocho, con la denominación de municipio de Navolato, formado por la

Sindicatura de su nombre y las de San Pedro, General Angel Flores, Benito Juárez, Sataya, Bachimeto y Altata.

Navolato es el municipio más joven de Sinaloa, nació en 1982, sin embargo cuenta con una larga tradición, ligada al devenir de nuestro estado. Su historia ofrece algunas enseñanzas que debemos aprender para planear su futuro. Se asienta en los valles centrales, en la región que ostentaba mayor desarrollo a la llegada de los españoles. Entre los límites del río Piaxtla, al sur, y el río Mocorito al norte, estaba la gran región tahue, la más poblada, cuyos pueblos tenían una agricultura consistente en la producción de Frijol, Maíz, Calabaza y Algodón; practicaban la pesca y la producción de sal, y habían logrado desarrollar la alfarería. Eran pueblos con cierta jerarquización social, lo que indicaba la existencia de excedentes económicos. En este conjunto regional los asentamientos de las cuencas de los ríos San Lorenzo y Culiacán, precisamente en donde está ubicado Navolato, eran los de mayor dinamismo.

El desarrollo regional de Navolato apunta hacia la diversificación económica, a la agroindustria se agrega la acuicultura, el turismo, la industria textil, que deberán avanzar en forma más equilibrada, sostenible, de tal suerte que los beneficiarios de nuestra riqueza natural y nuestro trabajo sean los navolatenses.

<http://www.navolato.gob.mx/cms/content.asp?company=2&proc=text&procid=HISTORIA>

- *Educación*

La infraestructura educativa del municipio tiene una cobertura que va de la educación elemental a nivel superior.

En nivel terminal medio cuenta con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), donde se instruye fundamentalmente en las técnicas de productividad industrial, reparación y mantenimiento de motores marinos. En el plan de estudios bivalente los alumnos egresan como técnico profesional y con materias adicionales, con el bachillerato tecnológico.

En nivel medio superior se cuenta con un plantel dependiente de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES), un Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del Mar (CECITEM), en la localidad de Altata, un Instituto de Capacitación para el Trabajo (ICATSIN) Unidad Navolato y un Centro Bachillerato de Estudios Tecnológicos Agropecuarios (CBTA) en la localidad de Villa Juárez.

- *Salud*

La medicina social es llevada a la población a través de 12 establecimientos dependientes del IMSS, la Secretaría de Salud, el ISSSTE y el DIF. La red hospitalaria comprende una unidad de medicina general, un hospital general de sub-zona, ubicados en la ciudad de Navolato. Distribuidos en las poblaciones de San Pedro, Villa Angel Flores, Villa Juárez, Villamoros, Sataya, El Molino, Bachoco y Juan Aldama, se encuentran tres unidades de medicina familiar y dos unidades auxiliares de salud.

Los derechohabientes del IMSS y el ISSSTE suman 33,348 personas, las que equivalen al 33.4% de los habitantes del municipio.

- *Deporte*

Existen en el municipio campos de beisbol, futbol, canchas deportivas y áreas de recreación: pero estas instalaciones deportivas son insuficientes por la gran demanda de los jóvenes deportistas.

- *Servicios públicos*

Navolato ha enfrentado graves problemas en el suministro de agua potable, ante la falta de mantos acuíferos que garanticen en calidad y cantidad suficiente su dotación, ya que únicamente se han localizado corrientes subterráneas apropiadas para ello, en terrenos a partir de los ocho metros sobre el nivel del mar. Se ha optado por instalar sistemas múltiples, consistentes en llevar agua que se extrae a través de pozos profundos con líneas de conducción de grandes proporciones. En 1995 y según la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado, en el municipio aproximadamente el 75.8% de la población dispone del servicio de agua entubada mediante 21 mil 898 tomas domiciliarias, entre domésticas, comerciales e industriales, pues para ello se han construido 30 sistemas para abastecer a 102 comunidades.

La energía eléctrica tiene cobertura de 23,319 viviendas con energía eléctrica con ello se beneficia al 94.1% de los habitantes del municipio.

El sistema de drenaje y alcantarillado está instalado en 9 comunidades de Navolato cubriendo el 33.7% de la población. En la cabecera funcionan 5 mil 63 descargas domiciliarias con las que se da atención al 90% de la población.

- *Vías de comunicación*

65 comunidades disponen de servicio telefónico por conducto de 4,513 líneas digitales; el telégrafo está presente en Navolato, San Pedro de Rosales, Villa

Angel Flores y Villa Benito Juárez; a su vez, el correo llega a 11 comunidades, mediante 3 administraciones y 8 agencias.

- *Sistema socioeconómico*

Los hombres del campo de Navolato desarrollan una agricultura moderna con los niveles de tecnificación, que lo hace participar con aproximadamente el 8.0% de la cosecha a nivel estatal.

Lo anterior es el resultado de aprovecharse 84 mil 393 hectáreas en actividades agrícolas bajo riego, condición que ubica al municipio a nivel estatal en el cuarto sitio con este tipo de aprovechamiento. En él se producen principalmente hortalizas, caña de azúcar, arroz, frijol, sorgo, trigo, soya, maíz y algodón, que se destinan principalmente como insumos industriales y para la exportación a los mercados de Estados Unidos.

Navolato cuenta con 1,273 hectáreas que representan el 5.5% de la superficie plantada con frutales en Sinaloa, Navolato tiene en producción más de 130 mil árboles frutales que ascienden al 8.1% del inventario estatal.

La ganadería es de tipo extensiva, ya que en la tecnificada, sólo existen dos corrales de engorda y tres establos lecheros. La estructura del hato ganadero está muy diversificada ya que el 82% de los productores posee entre 1 y 50 cabezas de ganado y sólo el 18% entre 51 y 300 semovientes.

Navolato contribuyó en 1995 a nivel estatal con el 2.4% de carne bovina. En 1995 ocupó un cuarto sitio en la de porcinos, y es el sexto municipio importante en producción en leche bovina y huevo con 6 millones de litros y 2 mil 99 toneladas, respectivamente. De carnes de aves se produjeron 671 toneladas y 16 mil toneladas de miel.

Su litoral de 80 kilómetros es amplio en recursos naturales, ya que ofrece hermosas playas, además de las islas de Baradito, Redo y San Juan. La bahía de Altata se distribuye en 9 mil 100 hectáreas. Se cuenta con granjas acuícolas y 36 sociedades cooperativas. Por su configuración geográfica la actividad pesquera es sobresaliente, al producir cerca de 4 mil toneladas, en donde destacan camarón, almeja, cazón, y lisa entre otros; ello asegura el empleo a aproximadamente a 2 mil 104 personas.

La acuicultura ha tenido una magnífica aceptación ya que en 1995 fue el segundo municipio con mayor superficie construida para tal fin (5 mil 229 hectáreas, en 15 granjas) y aportó el 12% de la producción de camarón de cultivo que a nivel estado ascendió a 10 mil 341 toneladas.

La actividad minera se remite a la extracción de minerales no metálicos para su uso en la construcción, como son 501 mil toneladas de arena y 890 mil toneladas de grava. Así mismo, ocupa el primer lugar a nivel estatal como productor de sal con 18 mil toneladas que se extraen principalmente de los yacimientos de la sindicatura de Juan Aldama (El Tigre) y que representa el 56.6% de la producción estatal.

Las ramas más importantes son la industria azucarera y la fabricación de fibropáneles a partir del bagazo de caña.

Navolato tiene once plantas que representan el 2.8% de los establecimientos de la mediana industria estatal y se relaciona, además de las ramas mencionadas, con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de hielo, productos químicos, fabricación de escobas, tortillerías, imprentas, huaracherías y reparadoras de calzado, talleres de muebles de herrería y productos a base de yeso y cal.

Además existen aproximadamente 127 unidades industriales o microindustriales o microindustrias.

El comercio, la agricultura y la pesca involucran a más de 4 mil personas y aproximadamente al 13.5% de la población económicamente activa del municipio.

Navolato registra 1,913 negocios representando el 3.4% de los existentes en la entidad.

El giro principal del comercio es la venta de artículos alimenticios y bebidas que concentra el 48.3% de los establecimientos del municipio; la actividad más importante es la de abarrotes.

En esta municipalidad se concentran 56 tiendas del comercio social o sea el 4.5% del sistema de tiendas de Sinaloa, 8 tiendas de autoservicio, 4 plazas comerciales con 78 locales y 2 mercados municipales.

El municipio de Navolato no cuenta con infraestructura hotelera, sin embargo cuenta con atractivos turísticos como son: la bahía de Altata que se localiza a 29 kilómetros de la cabecera municipal, las playas del Tambor, y los campos pesqueros de El Castillo, Yameto, Dautillos, Las Aguamitas, El Tetuán y la Isla de Redo.

Como servicios de apoyo se cuenta con 16 restaurantes, 2 centros deportivos y 3 auditorios.

El municipio cuenta con lagunas formadas con el agua del mar que entra en las partes bajas de la costa, lugares que sirven de refugio a gran cantidad de aves, principalmente en la laguna de San Carlos y la de Bataoto, en donde funcionan clubes cinegéticos.

En 1995 el 51.8% de habitantes de 12 años y más era económicamente activa, de los cuales el 99% se encontraban ocupados, por lo que se constituye en la municipalidad con el mayor porcentaje de incorporación de la población al proceso productivo y la menor tasa de desocupación abierta.

La estructura económica de la región ha determinado que el 64.3% de la población ocupada se emplee en actividades agropecuarias y pesqueras. Por su parte, el sector comercial y de servicios ocupó el 18.0% y el industrial el 13.6% de los empleos.

Aproximadamente el 2.5% de la PEA declaró no recibir ingresos, el 11.9% recibe hasta un salario mínimo y el 69.2% más de uno y hasta tres salarios mínimos.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25018a.htm>

► Municipio de Salvador Alvarado

La ciudad más importante de este municipio es Guamúchil, cuna, por cierto, del insigne Pedro Infante. La población cuenta con importantes edificios, entre los que se encuentran la antigua Hacienda de la Ciénega de Casal; el Hotel Sudpacífico, construido a principios del siglo XX; el Hotel Davidmar, y la Escuela Primaria Federal por Cooperación. En la presa Eustaquio Buelna se puede practicar la caza y la pesca. En el municipio existen algunas comunidades donde aún se practica el ancestral deporte del ulama.

<http://www.jornada.unam.mx/viajera/?destino=sinaloa&seccion=04>

El municipio lleva el nombre del General Salvador Alvarado Rubio, en honor al destacado revolucionario sinaloense, nacido en Culiacán en 1880, miembro del Partido Liberal Mexicano. Como gobernador de Yucatán dictó Leyes de protección al obrero y a la mujer que luego fueron plasmados dentro de la Constitución de 1917.

La tribu de los Tahues habitó la región comprendida desde el Río Mocerito hasta el Río Piaxtla y hacia el norte del Estado, colindaba, por el lado de la costa, con los Guasaves, Achires y Tamazulas.

La región que ocupa actualmente el municipio de Salvador Alvarado perteneció, durante toda la época colonial a la provincia de Culiacán que llegaba desde el Río Mocerito hasta el Río Elota. Como el límite de las provincias eran las márgenes del río, algunos poblados que quedan actualmente dentro del municipio pertenecieron a la jurisdicción de la provincia de Sinaloa, que abarcaba desde el Río Mocerito hasta el Río Mayo.

El 8 de abril de 1915, Mocerito es erigido como municipio libre, quedando el actual municipio de Salvador Alvarado como parte de su territorio.

En el año de 1962, en que por medio del decreto número 280 del 22 de febrero de ese año, es segregado de Mocerito para formar, con el nombre de Salvador Alvarado el municipio número 17 entrando en funciones administrativas el primero de enero de 1963

http://salvadoralvarado.gob.mx/gml/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=49

- *Educación*

El municipio cuenta con infraestructura educativa de los niveles elemental a superior, incluyendo el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE). El municipio de Salvador Alvarado, junto con Culiacán, Ahome, Guasave, y el Fuerte, constituyen el grupo de municipios con cobertura total en los servicios de educación.

La capacidad educativa que exhibe el municipio, permite que el 41.3% de su población se encuentre cursando algún tipo de educación formal, lo cual coloca al municipio por encima del promedio estatal, que es de 33.5%.

Para la impartición de la educación existen 163 planteles, mediante los cuales se atienden a cerca de 27 mil 500 alumnos; lo que quiere decir que en el municipio reside el 2.8% de las escuelas y se encuentra el 3.5% de la población escolar del estado.

De la población estudiantil el 50.0% lo absorbe la enseñanza primaria, un 19.0% las escuelas secundarias y el 16.0% el bachillerato. El resto de la población estudiantil se distribuye en los niveles preescolar, terminal elemental, medio terminal y superior.

- *Salud*

Los servicios de salud en el municipio de Salvador Alvarado son proporcionados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), a través de una clínica; el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

(ISSSTE) con puestos periféricos; un centro de salud de la Secretaría de Salud (SS); una delegación de la Cruz Roja, Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y los servicios de consultorios, sanatorios y clínicas particulares.

Existen además en el municipio un Hospital General de sub-zona, una unidad de medicina general, un Centro de Salud Rural Disperso y un Centro de Desarrollo Comunitario.

Los servicios médicos del IMSS y el ISSSTE atienden al 48.4% de la población. La población inscrita en el IMSS al 31 de diciembre de 1996 fue de 35 mil 473 y 10 mil 718 respectivamente.

- *Servicios públicos*

El indicador de bienestar en agua potable señala que el 36.0% de las localidades de la población se benefician con este elemento.

La introducción de la energía eléctrica beneficia al 94.0% de los habitantes. Este servicio es el que registra el más alto porcentaje de cobertura y distingue al municipio a nivel estatal.

Aunque en el municipio sólo 2 localidades cuentan con el servicio de drenaje se beneficia al 51.0% de la población. En refuerzo a las necesidades de este servicio, se ampliaron los sistemas de la colonia Insurgentes y Las Glorias de la ciudad de Guamúchil, y el de villa Benito Juárez.

Se estima que el 90% de la mancha urbana esta pavimentada beneficiándose el 95% de la población.

El alumbrado público alcanza una cobertura y servicio del 99%.

En cuanto a la recolección de basura y limpieza, la cobertura de este servicio es del 94%.

- *Vías de comunicación*

La longitud de caminos de este municipio es de 375.6 kilómetros, de los cuales 152.9 kilómetros están pavimentados, 78.7 revestidos y 144.0 son de terracería.

La ciudad de Guamúchil, es el centro donde convergen las vías más importantes de los municipios de Mocorito y Angostura. De la extensión pavimentada la ruta más importante es el tramo de la Carretera Internacional número 15 que atraviesa al municipio. En el eje longitudinal destacan como principales Pericos-Guamúchil y Guamúchil-Las Brisas. En el eje transversal Guamúchil-Mocorito.

El tendido de vías es fundamental para el transporte de productos agrícolas de la región. La red del Ferrocarriles Nacionales de México cuenta con 21.6 kilómetros, el 3.1% del tendido estatal y, una estación en la ciudad de Guamúchil.

Salvador Alvarado cuenta con 2 aeropistas; la más importante está en la sindicatura central que tiene una longitud de 1 mil metros y 25 metros de ancho. Los vuelos regulares se efectúan en avionetas tipo Cessna y Piper hacia poblaciones de los altos del estado y esporádicamente a algún punto de la república.

- *Sistema socioeconómico*

Salvador Alvarado siendo uno de los municipios de reciente creación, ha manifestado un notable avance industrial que lo equipara con Ahome, Guasave, Culiacán y Mazatlán, y es considerado como uno de los principales puntos de localización de la mediana industria del estado.

La agricultura es una de las principales actividades económicas del municipio de Salvador Alvarado. La superficie de cultivo se encuentra localizada en las zonas que ocupan los distritos de desarrollo rural número 135 y 136, abarcando una superficie de 47 mil 196 hectáreas, lo que representa el 39.4% de la superficie de Salvador Alvarado, de los cuales 14 mil 399 son de riego y 32 mil 797 de temporal. La agricultura se basa en el cultivo de más de 15 productos que se destinan al mercado nacional, internacional, o que son materia prima de la industria de la transformación. Entre estos productos se encuentran el cártamo, frijol, sorgo grano, soya, garbanzo, cacahuate y maíz. Salvador Alvarado aporta el 1.1% de la producción agrícola estatal.

Ganadería

Las características edafológicas del municipio, condicionan el ejercicio de la ganadería ya que gran parte de los terrenos son agrícolas.

Las especies predominantes son bovino, porcino, caprino y ovino; se crían además pollo de engorda, pato, ganso; se practica la apicultura, contando con colmenas modernas y rústicas con un volumen aceptable en la producción de miel y cera.

Salvador Alvarado en 1995 aportó 2 mil 34 toneladas de carne, y en leche se produjo 1.7 millones de litros. La avicultura aportó 39 toneladas de carne y 215 toneladas de huevo, mientras que la apicultura produjo 18 toneladas de miel y una tonelada de cera.

Pesca

En el municipio de Salvador Alvarado se practica la pesca aprovechando los embalses de la presa "Lic. Eustaquio Buelna" y El Dique-Aeropuerto. En 4 mil 676 hectáreas de embalses se cultiva Bagre, Lobina, Tilapia, y Mojarra la cual genera empleo a 185 pescadores asociados en cooperativas de producción.

Industria

El sector industrial está constituido por 120 unidades económicas de mediana y pequeña escala, de las cuales 40 se encuentran integradas a empresas relacionadas con productos alimenticios, bebidas, y tabaco, 33 en productos metálicos, maquinaria y equipo, otras 20 en industria de la madera y sus productos. En conjunto estas 120 unidades económicas mantienen ocupadas a 600 personas.

Comercio

Dentro de esta actividad operan mil 466 establecimientos los cuales se diversifican en más de 30 giros y actividades dando empleo a 4 mil 760 personas y al 26% de la población económicamente activa. En su estructura, el giro postal es la venta de artículos alimenticios y bebidas, las cuales se expenden básicamente en supermercados y en los tradicionales abarrotes. También son importantes los comercios de artículos de vestuario y uso personal, servicios de reparación, fumigaciones agrícolas, restaurantes, agencias comerciales, entre otras. Existen además 3 tiendas de autoservicio, de una plaza comercial y 2 mercados municipales.

Servicios

El municipio ofrece servicios de hospedaje, hoteles, restaurantes, arrendamiento de autos, agencia de viajes entre otros.

La oferta de hospedaje la conforman 5 establecimientos concentrados en la cabecera municipal con un total de 193 habitaciones.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25015a.htm>

3.10 Tenencia de la tierra

Para identificar la superficie de la tenencia de la tierra a nivel de cada Municipio que compone a la Umafor, se utilizó la base de datos del Registro Agrario Nacional (RAN), además de otra información de catastro que contiene las propiedades particulares. Una vez que se hicieron las acciones pertinentes, se obtuvo una estimación de la cantidad de propiedades que existen en cada Municipio, mismas que se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 55.- Clasificación de superficies por tipo de tenencia forestal en la Umafor

| Municipio | Ejidal | | Tipo de tenencia forestal (superficie ha) | | | | | | Total en la región ha | |
|---------------------------|---------------|-------------------|---|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-----------|-----------------------|-------------|
| | No de predios | hectáreas | Comunal | | Privada | | Otras | | No de predios | hectáreas |
| | | | No de predios | hectáreas | No de predios | hectáreas | No de predios | hectáreas | | |
| Culiacán | 371 | 256975.976 | 14 | 81543.531 | 1604 | 69277.975 | 0 | 0 | 1989 | 407797.482 |
| Badiraguato | 48 | 336006.536 | 6 | 66061.602 | 29 | 14419.734 | 0 | 0 | 83 | 416487.872 |
| Mocorito | 114 | 143123.081 | 13 | 37376.824 | 857 | 38702.000 | 0 | 0 | 984 | 219201.905 |
| Angostura | 123 | 69063.827 | 0 | 0 | 888 | 39142.421 | 0 | 0 | 1011 | 108206.248 |
| Navolato | 221 | 100934.879 | 0 | 0 | 1004 | 36376.443 | 0 | 0 | 1225 | 137311.322 |
| Salvador Alvarado | 50 | 28692.32 | 3 | 3872.312 | 712 | 19327.838 | 0 | 0 | 765 | 51892.470 |
| Total en la región | 927 | 934796.619 | 36 | 188854.269 | 5094 | 217246.411 | 0 | 0 | 6057 | 1340897.300 |

No se detectaron conflictos agrarios graves, sin embargo existen algunas controversias identificadas recientemente como es el caso del predio Potrero de Los Vega y la comunidad Otatillos, ubicados en el Municipio de Badiraguato, precisamente en la zona de vegetación de selva baja caducifolia; y tal vez existan algunos otros de los que no se tuvo oportunidad de indentificar durante el diagnóstico realizado para la región.

De hecho, se reportan algunas resoluciones recientes en cuanto a este tipo de detalles, los cuales se ubicaban en el Municipio de Mocorito por lo que ya no son problema en la actualidad.

<http://www.sra.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2009/1633/>

3.11 Organización para la conservación y desarrollo forestal (recursos disponibles)

Los recursos materiales y humanos para implementar las acciones de conservación y desarrollo forestal en la región de la Umafor 2502, son relativamente escasos, puesto que no se cuenta con infraestructura instalada, la cual es necesaria para propósito, al menos en cuanto a la organización se refiere ya que las instituciones si cuentan con algo de esto como se mostrará mas adelante.

Enseguida se hace una síntesis de los elementos con los que se cuenta y además se agregan los que se requieren para poder cumplir con los objetivos que se plantean en el presente ERF.

Cuadro No. 56.- Organización para la conservación y desarrollo forestal en la Umafor

| Instituciones y organizaciones en la región | Recursos humanos totales | | Técnicos | | Vehículos | | Instalaciones | | Equipamiento | |
|---|--------------------------|--------------------|----------|--------------------|-----------|--------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------------|
| | Actual | Requerido estimado | Actual | Requerido estimado | Actual | Requerido estimado | Actual | Requerido estimado | Actual | Requerido estimado |
| SEMARNAT | 66 | ND | 18 | ND | 20 | ND | 3 | ND | 81 | ND |
| CONAFOR | 60 | ND | 26 | ND | 13 | ND | 2 | ND | 42 | ND |
| PROFEPA | 6 | 12 | 4 | 8 | 4 | 10 | 1 | 5 | 10 | 5 |
| ANPs | 7 | 20 | 6 | 19 | 2 | 8 | 2 | 3 | 17 | 50 |
| GOBIERNO DEL ESTADO | 8 | ND | 3 | ND | 3 | ND | 1 | ND | 24 | ND |
| MUNICIPIOS | 30 | 10 | 10 | 5 | 11 | 5 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| SERVICIOS TÉCNICOS FORESTALES | 15 | 5 | 5 | 2 | 6 | 4 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| ONGS | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd |
| INIFAP | 62 | | 17 | | 46 | | 3 | | 47 | |
| OTROS (ESPECIFICAR) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Cabe señalar que esta información en algunos casos es generalizada, por lo que tal vez no todos los recursos se enfoquen a los aspectos de conservación y desarrollo forestal o de los recursos naturales y el medio ambiente dentro de la Umafor 2502, pero proporciona una idea de cómo esta conformado o integrada la infraestructura de las dependencias que de alguna manera tienen ingerencia en estos aspectos.

3.12 Infraestructura existente y requerida

La infraestructura caminera dentro de la región de la Umafor se puede considerar aún como deficiente, ya que a pesar de que hay accesos a las áreas forestales, estas son a través de algunos caminos de bajas especificaciones, los cuales muchas veces solamente se pueden transitar durante la temporada de estiaje, ya

que cuando las lluvias comienzan en ocasiones es prácticamente imposible acceder a ciertos lugares.

En el cuadro que se muestra a continuación, se establecen las longitudes de los caminos identificados en la región, una vez que fueron depurados hasta cierto punto de las cartas topográficas del INEGI, muchas de las cuales ya son muy viejas y no está actualizada la información, por lo que estos datos solamente muestran una estimación de la infraestructura que existe en la zona.

Cuadro No. 57.- Infraestructura caminera existente y requerida en la Umafor

| Tipo de camino | Caminos actuales | | Caminos necesarios | | Necesidad de construcción | |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
| | Densidad metros/ha | Longitud total Km | Densidad metros/ha | Longitud total Km | Densidad metros/ha | Longitud total Km |
| Principal de acceso a zonas forestales | 0.15 | 139 | 0.30 | 279 | 0.15 | 140 |
| Forestal permanente | 0.50 | 484 | 1.00 | 968 | 0.50 | 484 |
| Temporal | 2.09 | 2004 | 2.50 | 2397 | 0.41 | 393 |
| Total | 2.74 | 2627 | 4.00 | 3644 | 1.06 | 1017 |

En la siguiente imagen se aprecia la distribución de los caminos existentes en la región de la Umafor, aunque cabe mencionar que no está incluida toda la infraestructura debido a que falta incorporar sobre todo lo que se refiere a caminos secundarios que se utilizan para el aprovechamiento de la madera y algunos otros que se han abierto después de que se realizó la cartografía, la cual se obtuvo de las cartas topográficas 1:50,000 del INEGI.

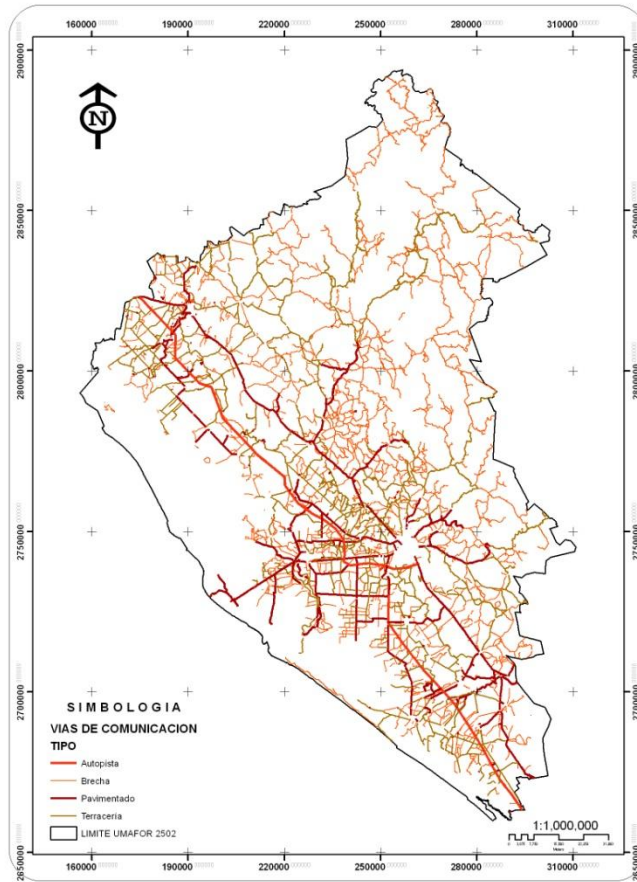


Figura 29.- Infraestructura caminera en la región de la Umafor

4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE LA UMAFOR

4.1 Bases del análisis

Las bases del presente análisis se fundamentan en la revisión de diferentes fuentes directas como indirectas, donde las primeras provienen de algunas encuestas y reuniones con los integrantes de la Umafor 2502, quienes de alguna manera están compenetrados con la problemática que aqueja a la región. Las fuentes indirectas son todas aquellas revisiones de documentos y publicaciones sobre todo a través de internet ya que es difícil conseguir información directamente de publicaciones bibliográficas.

Además de que se identifica la problemática que aqueja a la región enfocada principalmente al sector forestal, también se detecta otra que no precisamente se refiere al mismo, sino que tiene que ver con una situación que se vive a nivel nacional y que es la marginación, problemas sociales, de narcotráfico, etc.; así mismo, se ha definido algunas expectativas que tiene la zona para poder salir de este rezago y generar su propio desarrollo hasta hacer una realidad la sustentabilidad de los aprovechamientos de los recursos naturales.

4.2 Problemas de la región

En nuestro país, y específicamente en el Estado de Sinaloa, las diversas actividades económicas y el creciente desarrollo de los centros poblacionales, han originado diversas alteraciones en el medio, tales como la contaminación del aire originada por la combustión de neumáticos y basuras, el incremento de vehículos automotrices y los aerosoles provenientes de la intensiva aplicación de diversos agroquímicos. Los desechos sólidos son otra fuente importante de contaminación, ya que la recolección insuficiente y la falta de métodos adecuados de disposición de los residuos, han ocasionado serios problemas de salud en las comunidades, además de serias alteraciones ecológicas. Otro aspecto importante son las aguas residuales de diversos orígenes que sin tratamiento previo son vertidas a las zonas costeras y aguas continentales como el *Río Sinaloa*.

www.tochtli.fisica.uson.mx/Foro_Divulga/FORO/MESA4/M4_12.DOC

Los principales problemas detectados al interior de la región de la Umafor, se enlistan a continuación.

- Falta de organización al interior de los núcleos agrarios que conforman la Umafor
- Cultivos ilícitos que ocasionan desmontes, incendios e inseguridad social.

- Talas clandestinas en algunas propiedades particulares principalmente y sobre todo en la zona de selva
- Falta de mantenimiento a los caminos que dan acceso a las zonas de bosque y de la selva
- Deforestación por cambios de uso del suelo forestal a usos agrícolas y turísticos principalmente
- Altos costos de transporte de las materias primas forestales
- Falta de valor agregado a los productos forestales
- Incendios forestales frecuentes
- Baja tecnificación del equipo y sistemas de extracción forestal
- Baja tecnificación de la maquinaria utilizada en la industria forestal
- Falta de viveros para la producción de planta
- Algunos viveros existentes no producen especies nativas de selvas o del bosque
- Insuficiente producción de planta para reforestaciones
- Falta de seguimiento a los tratamientos silvícolas
- Falta de seguimiento a las reforestaciones
- Contaminación de las áreas forestales por depósitos de basura inadecuados, depósito de residuos peligrosos y presas de jales a cielo abierto.
- Grupos políticos que por intereses particulares frenan el desarrollo forestal
- Falta de acciones de cultura y extensión forestal
- Falta de acciones de capacitación e investigación en las áreas forestales de la región
- Falta de escuelas en algunas áreas de la región
- Falta de servicios básicos en muchas comunidades rurales

4.3 Análisis de fortalezas y oportunidades

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas. Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se

controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

<http://www.monografias.com/trabajos10/foda/foda.shtml>

Tomando como base lo anterior, se realizó un análisis FODA de la situación que guarda la región de la Umafor 2502 con relación a la actividad forestal y su entorno socioeconómico con las consecuentes implicaciones ecológicas. Para poder hacerlo se hicieron por lo menos tres reuniones entre diferentes actores, quienes participaron con sus opiniones en base al conocimiento que se tiene del área, tales como productores, técnicos y otras personas que conocen la región.

Luego entonces el resultado de estas reuniones se muestra una síntesis de los principales resultados que se consideraron dentro de cada una de las cuatro variables.

Cuadro No. 58.- Análisis FODA para la Umafor

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con recursos naturales abundantes - Amplia diversidad biológica - Diversidad de ecosistemas - Condiciones climáticas favorables - Suelos aptos para cultivos - Mercado potencial amplio - Gran productor de alimentos - Cuenta instituciones de enseñanza para incrementar las capacidades - Alto potencial para el ecoturismo | <ul style="list-style-type: none"> - Falta de organización para la producción - Altas tasas de deforestación - Falta de programas de manejo para el aprovechamiento forestal maderable y no maderable - Falta de actividades de protección y fomento en el sector forestal - No existe inversión en el sector forestal - Desinterés de la sociedad por los recursos forestales - Ganadería sin control - Tala inmoderada de la zona de manglar - Falta de infraestructura caminera suficiente |
| OPORTUNIDADES | AMENAZAS |
| <ul style="list-style-type: none"> - Diversificación productiva - Establecimiento de plantaciones forestales comerciales - Venta de servicios ambientales | <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la biodiversidad - Contaminación acelerada de los ríos - Apertura comercial y globalización - Deforestación acelerada - Actividad agrícola predominante - Importación de productos forestales más baratos - Cambios climáticos - Fenómenos meteorológicos |

Este análisis pretende que se logre un mejoramiento en el manejo forestal de la región, sobre todo con miras a establecer bases sólidas en cuanto a lograr la sustentabilidad en el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de la región.

5. LINEAMIENTOS DE POLÍTICAS POR APLICAR

Las políticas por aplicar durante el desarrollo del Estudio Forestal Regional dentro de la Umafor 2502, se basan enteramente en los planteamientos encontrados dentro de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Para la primera se considera como objetivo general el aplicar un manejo integral sustentable de los recursos forestales en la región de la Umafor, para contribuir en el desarrollo económico, ecológico social y ambiental de la misma, además de impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los propietarios forestales y de la gente que vive en la zona, así como desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales para los habitantes en general.

Específicamente se pretende regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal, fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico en la zona de la Umafor, fortalecer y ampliar la participación de la producción forestal en el crecimiento económico regional, recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural, promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad, regular la prevención, combate y control de incendios forestales, así como de las plagas y enfermedades forestales, promover y regular las forestaciones con propósito comercial, apoyar la organización y desarrollo de los propietarios forestales y a mejorar sus prácticas silvícolas, promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos, promover la capacitación para el manejo sustentable de los recursos forestales tanto por los técnicos como por los propietarios, promover instrumentos económicos para fomentar el desarrollo forestal, impulsar el desarrollo de la empresa social forestal que existe en la zona y fomentar la cultura, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico forestal para la región.

Además de lo anterior, se considera lo estipulado en el Título tercero, Capítulo I de la LGDFS, donde se menciona la política forestal por aplicarse a nivel nacional, y el Capítulo III, Sección 2 donde se encuentra lo relacionado con lo que le da vida a este ERF que son las Unidades de Manejo Forestal.

Con esto básicamente se cumplen los lineamientos de la política estatal en relación con el sector forestal, propuestos en el programa de descentralización del estado de Sinaloa 2002-2006, donde se menciona en su visión de futuro que se pretende tener bosques manejados sustentablemente, bosques permanentes donde se definan por su destino ya sea la producción, protección o conservación. Así también se menciona sobre el uso responsable del bosque para que esto repercuta en beneficios económicos y no en deterioro ambiental, aunado a un desarrollo social que disminuya la pobreza y la marginación.

Todo esto no será posible sin la implementación de programas que tengan que ver con los aspectos de cultura, educación, capacitación e investigación práctica aplicada a las necesidades de la gente; y sobre todo que se considere una participación decidida por parte del gobierno del estado en las tareas que se emprenda para lograr los objetivos planteados en dicho programa.

6. OBJETIVOS DEL ERF

El objetivo principal del estudio forestal regional de la Umafor 2502, es la realización de un diagnóstico objetivo de la situación general que prevalece en la región, en relación con el aprovechamiento, protección, conservación y fomento de los recursos forestales y sus implicaciones tanto ecológicas como sociales y económicas. De este se derivan otros objetivos específicos, los cuales se listan a continuación

- a). Constituir el programa rector en la región, para lograr el manejo sustentable de los recursos forestales, por medio de la aplicación de actividades de producción, conservación y restauración más ordenadas.
- b). Reconocer y valorar las múltiples funciones de los recursos forestales mediante la diversificación productiva para atender las demandas de los diferentes usuarios, considerando los posibles daños que se causan al medio ambiente para prevenirlos y mitigar los evidentes, de modo que se mejore el balance de pérdidas y ganancias forestales entre los productores regionales.
- c). Aumentar la producción y productividad forestales de manera sustentable.
- d). Apoyar la organización de los silvicultores para mejorar la autogestión y articulación con la industria forestal y los servicios técnicos, además de las instituciones regulatorias.
- e). Determinar los principios, los niveles de uso, la disponibilidad y factibilidad de manejo de los recursos forestales de la región, así como determinar su desarrollo y tendencias a futuro.
- f). Simplificar y reducir los costos de la gestión de trámites forestales.
- g). Facilitar la integración de cadenas productivas a nivel regional.
- h). Minimizar las actividades que afectan negativamente los recursos naturales mediante la implementación de proyectos alternativos.

7. ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La ordenación forestal sostenible tiene como objeto asegurar que todos los bienes y servicios derivados del bosque satisfagan las necesidades de hoy a la vez que aseguren su disponibilidad y contribución continua a largo plazo. En su sentido más amplio, la ordenación forestal abarca aspectos administrativos, jurídicos, técnicos, económicos, sociales y ambientales de la conservación y la utilización de los bosques. Implica varios grados de intervención humana deliberada que comprende una variedad de acciones que van desde la protección y mantenimiento del ecosistema forestal y su función, hasta favorecer especies o grupos de especies socialmente específicas o económicamente valiosas para la producción mejorada de bienes y servicios.

<http://www.fao.org/forestry/sfm/es/> (03/09/2009)

Es difícil definir explícitamente qué es la ordenación forestal sostenible. Sin embargo, varias reuniones internacionales recientes han sugerido que los siguientes siete elementos temáticos han de tomarse como componentes esenciales:

1. Alcance de los recursos forestales
2. Diversidad biológica
3. Sanidad forestal y vitalidad
4. Funciones productivas de los recursos forestales
5. Funciones de protección de los recursos forestales
6. Funciones socioeconómicas
7. Marco jurídico, político e institucional.

Se proponen las siguientes descripciones provisionales de los siete temas:

1. Alcance de los recursos forestales

El tema expresa un deseo general de tener una importante cubierta y existencia forestal, para propiciar las dimensiones sociales, económicas y medioambientales de la silvicultura. Por ejemplo, las existencias y alcance de tipos de bosques específicos son importantes como base para los esfuerzos de conservación. Este concepto implica el objetivo de reducir la deforestación y restaurar y rehabilitar los paisajes forestales degradados, también comprende la importante función que

desempeñan los bosques y los árboles fuera de los bosques en el almacenamiento de carbono y contribuir así a moderar el clima mundial.

2. Diversidad biológica

El tema se ocupa de la conservación y ordenación de la diversidad biológica en la esfera de los ecosistemas (paisaje), de las especies y de la genética. Dicha conservación, que comprende la protección de las zonas con ecosistemas frágiles, garantiza que se mantenga la diversidad de la vida y proporciona oportunidades para crear y aprovechar nuevos productos, como medicamentos, en el futuro. La mejora en la reproducción genética también es un medio para mejorar la productividad forestal, por ejemplo, para garantizar una elevada producción maderera en bosques con manejo intensivo.

3. Sanidad forestal y vitalidad

Los bosques necesitan ordenación para reducir al mínimo los riesgos y los efectos de las alteraciones no deseadas, entre ellas, los incendios forestales, la contaminación atmosférica, la corta producida por las tormentas, las especies invasoras, las plagas, las enfermedades y los insectos. Estas alteraciones pueden causar efectos negativos en la dimensión social, económica y medioambiental del sector forestal.

4. Funciones productivas de los recursos forestales

Los bosques y los árboles fuera de los bosques proporcionan una amplia gama de productos madereros y no madereros. El tema manifiesta el fuerte deseo de mantener un elevado y valioso suministro de productos forestales primarios y a la vez garantizar que la producción y el aprovechamiento sean sostenibles y no comprometan las opciones de ordenación de las generaciones futuras.

5. Funciones de protección de los recursos forestales

Este concepto se refiere a la función de los bosques y de los árboles fuera de los bosques en lo que se refiere a su contribución en la moderación de los sistemas edáficos, hidrológicos y acuáticos. Esto comprende mantener el agua limpia, incluyendo la población íctica saludable, y reducir los riesgos de los efectos negativos de inundaciones, erosión y sequías. Las funciones de protección de los recursos forestales también contribuyen a los esfuerzos de conservación del ecosistema. Estas funciones presentan importantes aspectos intersectoriales, dado que los beneficios para la agricultura y los medios de subsistencia rurales son significativos.

6. Funciones socioeconómicas

El tema se ocupa de las contribuciones de los recursos forestales a la economía en su conjunto, por ejemplo, mediante el empleo, los valores generados por medio de los procesos de elaboración y comercialización de los productos forestales y de la energía, comercio e inversiones en el sector forestal. También afronta las importantes funciones de los bosques para hospedar y proteger sitios y paisajes de elevado valor cultural, espiritual y recreativo y, de tal modo, incluye aspectos referidos a la tenencia de la tierra, las poblaciones nativas y los sistemas de ordenación de la comunidad y el conocimiento tradicional.

7. Marco jurídico, político e institucional.

El tema incluye los acuerdos jurídicos, políticos e institucionales necesarios para propiciar los seis temas mencionados, entre ellos, la adopción de decisiones participativas, la gobernabilidad, la observancia de la ley y la vigilancia y evaluación de los progresos realizados. También afronta aspectos sociales más amplios, como la utilización justa y equitativa de los recursos forestales, la investigación científica y la enseñanza, las disposiciones de la infraestructura para apoyar el sector forestal, la transferencia de tecnología y la creación de capacidades y la comunicación e información públicas.

<http://www.fao.org/forestry/24447/es/>

Uno de los primeros pasos para encaminarse a la sostenibilidad, es el establecimiento de criterios e indicadores con los cuales se pueda evaluar los cambios que resulten luego de la aplicación de las acciones para lograr el manejo sustentable de alguna región en particular.

En este sentido, los criterios e indicadores se catalogan como instrumentos utilizados para definir, evaluar y vigilar el progreso paulatino en pos de la ordenación forestal sostenible en un país o zona forestal, durante un período específico de tiempo.

El objetivo final de los criterios e indicadores es promover prácticas mejoradas de ordenación forestal en el curso del tiempo, así como fomentar el desarrollo de un patrimonio forestal más sano y productivo, tomando en cuenta las necesidades de índole social, económica, ambiental, cultural y espiritual de todos los grupos interesados, en los distintos países.

Los criterios definen los elementos esenciales respecto a los cuales se evalúa la sostenibilidad y toman en debida consideración los papeles que los bosques y ecosistemas forestales desempeñan en términos de producción, protección y de función social. Cada criterio se refiere a un elemento clave de la sostenibilidad y puede ser descrito por uno o más indicadores.

Los indicadores son parámetros que pueden medirse y que corresponden a un criterio específico. Los indicadores miden y contribuyen a vigilar la situación y los cambios que ocurren en los bosques, en términos cuantitativos, cualitativos y descriptivos que reflejan los valores del bosque, según la opinión de quienes definieron los criterios.

Con fundamento en todo lo anteriormente descrito, y con base en la información recabada hasta el momento en la zona de la Umafor 2502, se ha considerado como estrategia general para lograr la sustentabilidad en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales la siguiente:

- Establecer el compromiso entre los productores y dueños de terrenos forestales de la región, para implementar acciones que permitan detener la degradación de los recursos naturales, como son evitar los desmontes irregulares, prevención y combate de incendios forestales, evitar la tala clandestina, restaurar las áreas degradadas mediante obras de conservación de suelos y reforestación, además de buscar mejores beneficios en el uso de estos recursos a través de la elección de otras alternativas de uso para los recursos asociados al bosque como son el agua, fauna, paisaje, biodiversidad; así como incrementar el valor de los productos que actualmente ofertan algunos de los ejidos y comunidades de la zona, mediante la aplicación de más trabajo para venderlos con un mayor grado de elaboración y no solo como productos aserrados, para que de esta manera se vuelva más rentable la actividad forestal. Todo esto apegado a la normatividad que en la materia se encuentra vigente y con el apoyo de las entidades gubernamentales, quienes mediante la aplicación de programas sectoriales son las que proporcionan una de las bases para afianzar el desarrollo de estas comunidades a través de la inyección de recursos económicos.

8. ESTRATEGIAS POR ACTIVIDADES PRINCIPALES A DESARROLLAR EN LA UMAFOR

En el presente capítulo se presenta un análisis de los problemas que se identificaron en la zona de la Umafor, y las acciones que pueden hacer posible su solución en diferentes plazos.

8.1 Solución a los problemas fundamentales

a) Problema general deforestación.

La incorporación de terrenos a la actividad agrícola y pecuaria de la región de la Umafor, han provocado severos problemas de deforestación ya que se han eliminado extensas zonas de bosques y selvas para poder ubicar las siembras o los potreros donde pastan el ganado.

Algunas estadísticas mencionan que en el estado de Sinaloa pierden por lo menos 20 mil hectáreas de estos ecosistemas anualmente, por consiguiente los Municipios que conforman la Umafor son de los más afectados porque presentan una riqueza invaluable en estos aspectos.

A continuación se desglosan los problemas que se tienen en cuanto a este tópico y algunas estrategias de solución.

Cuadro No. 59.- Principales problemas y estrategias de solución en la Umafor

| Problemática identificada | Estrategia general de solución |
|--|--|
| <p>Incendios forestales</p> <p><i>Es uno de los principales factores que ocasiona la pérdida considerable de vegetación en la zona de la Umafor, los cuales se presentan frecuentemente durante la temporada crítica.</i></p> | <p><i>La estrategia por implementar es mejorar la infraestructura para la prevención de incendios forestales, realizar una campaña de difusión para crear conciencia entre los pobladores, incluir sanciones en el reglamento interno de los ejidos y comunidades, para quienes ocasionen siniestros y solicitar apoyo del gobierno federal para el establecimiento de una brigada permanente durante la temporada crítica, además de continuar con el equipamiento de brigadas voluntarias.</i></p> |
| <p>Cambio de uso del suelo</p> <p><i>Este es un problema muy generalizado en la región, ya que existe el problema de los cultivos ilícitos y la agricultura nómada, por lo que se realizan continuos desmontes irregulares para estas actividades. Amen de las áreas de manglar que se deterioran por cuestiones comerciales en la zona costera de la Umafor.</i></p> | <p><i>La estrategia será solicitar mayor presencia de la autoridad competente, para disuadir a las personas que se dedican a estas actividades, y además aplicar las sanciones correspondientes con severidad para que dejen de hacerlo o para regularlo mediante los trámites correspondientes.</i></p> <p><i>Incrementar las campañas sobre la conservación del medio ambiente en la región.</i></p> |

| | |
|---|--|
| <p>Degradación de suelos</p> <p><i>La realización de cambios de uso del suelo, para cultivos y su posterior abandono, provoca la degradación de los terrenos, principalmente por la pérdida de la fertilidad de estos, al carecer de una cubierta vegetal que los proteja. Los caminos abandonados o bancos de material que se dejaron fuera de uso, son otras fuentes de terrenos degradados.</i></p> | <p><i>Se realizarán actividades para la recuperación de las áreas degradadas, mediante el establecimiento de obras de conservación de suelos y reforestación. De ser posible, se promoverán las plantaciones en algunos lugares que se vean con potencial y que por el momento hayan sido abandonados.</i></p> |
| <p>Turismo irresponsable</p> <p><i>Otro de los problemas que se identificaron en la zona de la Umafor, específicamente en las áreas que sustentan recursos hídricos o zonas tropicales, es el turismo o ecoturismo, el cual se ha ejercido sin control, lo cual ha provocado la pérdida de grandes extensiones que sustentaban recursos forestales</i></p> | <p><i>Se promoverá a nivel general acorde con las políticas estatales y municipales, algunas acciones para regular las actividades turísticas dentro de la zona de la Umafor como es la identificación de áreas potenciales y la promoción a través de los dueños y poseedores de estos recursos, para que ellos sean quienes efectúen estas prácticas bajo un control riguroso con miras a la obtención de recursos económicos, pero con un mayor respeto a la naturaleza de modo que se alcance la sustentabilidad .</i></p> |
| <p>Falta seguimiento al manejo silvícola</p> <p><i>Uno de los problemas detectados con relación al manejo forestal, es la falta de seguimiento a los tratamientos silvícolas, por lo que no se cuenta con información fidedigna, en cuanto a la respuesta del aprovechamiento forestal y la posible degradación que se esta causando al recurso o la efectividad de este en su caso.</i></p> | <p><i>A manera de estrategia se realizará el establecimiento de una red de sitios permanentes, tanto de investigación silvícola, como de monitoreo a los tratamientos aplicados para ver la respuesta del recurso y mejorar las prácticas, con el objeto de tender al manejo sustentable.</i></p> |

b) Problema con la tala ilegal

Este problema aunque no es muy generalizado y de forma abierta en la región, si es una causa de deterioro de los recursos forestales, ya que se da sobre todo cerca de los poblados donde algunas personas aprovechan madera de Encino como leña, sobre todo en las partes serranas, aunque en la región que sustenta vegetación de selva no escapa a esta situación pero en menor escala ya que es otro el destino al que se le da a la madera que se corta de manera ilegal en dichas áreas; esta se utiliza para la obtención de postes que son utilizados en los cercos de potreros ganaderos o como delimitación de parcelas agrícolas.

A continuación se señalan algunas acciones necesarias para tratar de frenar esta situación en la región.

- Establecer un sistema de control para detectar cuanto volumen de madera se extrae bajo este método y considerarlo dentro del programa de manejo.
- Pero además se deberá controlar su procedencia para evitar la degradación de áreas cercanas a los poblados.
- Aplicar sanciones a las personas que continúen realizando estas prácticas sin control, desde los núcleos agrarios como parte de su Reglamento Interno.
- Si esto no es suficiente, se deberán realizar denuncias a la PROFEPA, las cuales pueden ser anónimas entre los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios.

Otros problemas de la UMAFOR

- Red caminera deficiente y en mal estado
- Incendios forestales
- Narcotráfico muy generalizado
- Organización deficiente de los productores forestales
- Presencia de algunos conflictos agrarios
- Falta de alternativas de empleo
- Baja productividad en los aserraderos
- Uso de los recursos naturales en la zona de selva en forma desorganizada y sin control

8.2 Programa de control y disminución de la presión sobre el recurso forestal

8.2.1. Situación actual

La región de la Umafor 2502 presenta problemas fuertes en este sentido, ya que los recursos forestales tienen una gran presión y muchas veces no por aprovecharse específicamente en el aspecto maderable, sino por algunas otras acciones que favorecen su deterioro. Tal es el caso de las cuestiones ganaderas ya que este sector en la zona, ejerce una gran demanda de postes de madera para establecer cercos, los cuales tienen que ser cambiados regularmente porque se deterioran, de tal manera que esto implica que se talen muchos árboles para poder satisfacer la demanda tan grande que existe. Lo anterior ocurre en mayor proporción en la zona de selva baja caducifolia ya que es esta donde se practica de forma generalizada la ganadería y la agricultura tanto de riego como tecnificada. En las zonas altas como por ejemplo el municipio de Badiraguato presenta cierta presión en la zona de bosque, también por cuestiones agropecuarias, como por otras que son para el cultivo de enervantes, los cuales

desmontan amplias zonas de bosque para el establecimiento de sus cultivos, las cuales al cierto tiempo abandonan para abrir otras.

8.2.2 Situación deseada

La situación que se considera como deseable para la Umafor en cuanto a la presión que se ejerce sobre los recursos naturales que en ella existen, es la regulación de las actividades de aprovechamiento de estos, mediante el control tanto a nivel de intensidad de cortas, como de las cantidades que se extraen y sobre todo haciendo que todo esto fuera de forma lícita.

Con esto, la pretensión que se tiene, es que al mediano plazo se regularizara el aprovechamiento de recursos forestales tanto maderables como no maderables, buscando que hubiera una tendencia a lograr que este fuera sustentable y sostenido en el tiempo, de tal suerte que con esto se garantizara la permanencia de los recursos naturales a través del tiempo.

8.2.3. Objetivos

- » Capacitar a los propietarios y poseedores de terrenos forestales, promoviendo entre estos la diversificación productiva y para darle mayor valor agregado a sus productos.
- » Promover los servicios ambientales para que en el futuro opten por alguna alternativa de este tipo en sus terrenos.
- » Promover el fortalecimiento de la organización al interior de los núcleos agrarios de modo que se intente solucionar los problemas de clandestinaje y desmontes en la región.
- » Promover la modificación de los reglamentos internos de los ejidos y comunidades forestales de la Umafor, para que en ellos se incluyan acciones de protección, fomento y conservación de los recursos naturales, además de acciones de control como sanciones para aquellos que infrinjan dicho reglamento mediante el uso indebido de estos recursos.

- *Líneas de acción estratégica*

Cuadro No. 60.- Líneas de acción para controlar la presión sobre los recursos naturales en la Umafor

| Líneas de acción a mediano plazo | Plan de trabajo |
|---|--|
| <i>Promoción de 3 tipos de proyectos alternativos</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Promoción de un proyecto para el establecimiento de cercos vivos</i> - <i>Promoción de 3 proyectos de servicios ambientales para los próximos cinco años</i> - <i>Promover 2 proyectos de plantaciones forestales en la Umafor</i> |
| <i>Fortalecer la red caminera</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Promover 2 proyectos regionales para la rehabilitación de caminos que permitan el acceso permanente a las áreas forestales para un mejor control de los aprovechamientos que se realizan</i> - <i>Estos proyectos facilitaran el acceso de las brigadas de combate de incendios forestales</i> |
| <i>Ordenamiento del territorio</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Modificación del reglamento interno de 4 ejidos y/o comunidades</i> - <i>Elaboración de 4 proyectos de ordenamiento territorial comunitario</i> - <i>Determinación de los mejores usos del territorio</i> |
| <i>Fortalecimiento a la organización</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Promover 2 talleres participativos por año, para la concientización de los productores forestales en temas de producción, conservación, fomento y restauración de zonas forestales.</i> |

8.3 Programa de producción forestal maderable y no maderable

8.3.1. Situación actual

Los aprovechamientos forestales maderables en la región de la Umafor 2502, se remontan a los años ochentas cuando iniciaron algunos ejidos a usufructuar los recursos naturales en una cantidad considerable. Basados en el Método Mexicano de Ordenación de Montes se comenzó con la extracción de madera principalmente en algunos ejidos y predios particulares. Actualmente se continua con los aprovechamientos pero sustentados en algunos sistemas diferentes al Método Mexicano, los cuales son más flexibles al momento de proponer el tipo de arbolado por remover ya que se basan en aspectos de densidad más que en dimensiones.

En cuanto al bosque de Pino-Encino, el volumen promedio que se extrae por año de la región de la UMAFOR, autorizado y regulado por la Delegación de la SEMARNAT en Sinaloa, es de 8,458 m² rta de Pino verde y de 2,074 m³ rta de Encino; aunque de éste último, en los últimos años solamente se ha extraído aproximadamente el 50% del volumen, es decir unos 1,037 m³ rta anuales. En este punto es importante mencionar que estos datos corresponden al Ejido San José del Barranco; del municipio de Badiraguato (Permiso SEMARNAT No. SG/145/2.2/0236/06/1215 de fecha 4 de abril de 2006); ya que es el único ejido en este caso, que tiene permiso vigente de aprovechamiento forestal maderable de Pino y Encino y que se está aprovechando el programa de manejo; es decir que se están ejerciendo los volúmenes, dentro de los tres municipios serranos de la UMAFOR, que son Badiraguato, Culiacán y Mocorito. Existen otros dos permisos de aprovechamiento forestal maderable de Pino y Encino, que corresponden a los ejidos Potrero de Bejarano y Santa Bárbara de la Caña, del municipio de Badiraguato; sin embargo éstos no se están ejerciendo por falta de algún comprador o contratista.

Además, existe aprovechamiento de maderas comunes tropicales y Cedro rojo proveniente de la selva baja caducifolia o bosque tropical seco, ya que están vigentes 44 permisos de aprovechamiento forestal maderable, de los cuales 5 permisos corresponden al municipio de Badiraguato, 15 al de Culiacán y 24 permisos al municipio de Mocorito; de las cuales se extrae en promedio la cantidad de 10,000 m³ anuales en forma legal y se estima que también sale por lo menos el doble de esta cantidad en forma ilegal, de los siguientes productos: Estacón, Retén, Leña, Poste y Aserrío. Los que mayor volumen aportan son los ejidos, ya que son los que mayor superficie amparan legalmente.

8.3.2. Situación deseada

Lo deseable en cuanto al aprovechamiento forestal maderable de la región, es poder conocer de manera concisa, los movimientos que existen en cuanto a las cantidades extraídas tanto de manera legal como ilegal con el fin de regular estas actividades y llegar a un estado de equilibrio entre lo que la región produce, contra lo que es posible sacar de madera. Además, también se desea conocer de manera objetiva los efectos de los tratamientos aplicados y la respuesta del recurso a estos, para lo cual es necesario establecer una red de monitoreo con el fin de evaluar técnicamente las acciones aplicadas al bosque y realizar los ajustes pertinentes en base a los resultados obtenidos.

La cuestión es que en este caso, es necesario aplicar algunas técnicas diferentes en las selvas que las que se aplican en el bosque, aunque el objetivo sea similar puesto que lo que se desea conocer es básicamente la respuesta de los

aprovechamientos efectuados bajo los sistemas llamados Método Mexicano, SICODESI o el método utilizado en la selva, ya que en base a este conocimiento se sabrá si el recurso responde adecuadamente a los tratamientos aplicados o se está sobre explotando el recurso.

En relación con los aprovechamientos no maderables, se buscará como alternativa el uso de productos que provengan del bosque como es la fauna silvestre, la venta de servicios ambientales hidrológicos, y algunos otros que se identifiquen. Es muy importante identificar en la zona de selva las posibilidades que se tienen en cuanto al uso de recursos no maderables, puesto que allí existen una gran cantidad de productos a los cuales pudiese dársele una utilidad y no solo desmontar para realizar actividades agrícolas.

8.3.3. Objetivos planteados

- Establecer sistemas de monitoreo a los volúmenes extraídos en la región de la Umafor, mediante el establecimiento de algunas casetas de control.
- Establecer sistemas de monitoreo a los tratamientos silvícolas aplicados para observar su efectividad y evolución tanto en la zona de bosque, como la selva mediante parcelas de investigación silvícola (SPIS), con el fin de obtener información para mejorar los modelos de predicción de volumen a nivel de especie para la región y generar tablas de volumen en la zona de bosque templado y tarifas específicas para las especies de selva en un lapso corto, con el fin de cumplir con la normatividad
- Capacitar continuamente al personal técnico que realiza el manejo en la zona para garantizar mejores resultados
- Realizar el seguimiento de los programas de manejo a nivel de rodal hasta donde sea posible, mediante el uso de herramientas modernas como los sistemas de información geográfica y la informática en general.
- Buscar alternativas de aprovechamiento de recursos no maderables y elaborar proyectos para su uso.

8.3.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 61.- Líneas de acción para fomentar la producción en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Programa de trabajo |
|---|---|
| <p><i>Elaboración de programas de manejo</i></p> <p>Los programas de manejo forestal son el fundamento para que los aprovechamientos maderables y no maderables, se apliquen de manera regular y no en forma ilícita.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Elaboración de 2 programas de manejo anuales para zona de bosque en una superficie de 5000 ha aproximadamente.</i> - <i>Elaboración de 5 programas de manejo anuales en la región de la selva baja considerando una superficie de 10000 ha.</i> |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Elaboración de 3 programas de manejo para el aprovechamiento en la zona de manglar, con una superficie estimada de 2500 ha aproximadamente.</i> |
| <p><i>Equipamiento al silvicultor</i></p> <p>Este programa se aplica para mejorar la producción en las industrias que son propiedad de ejidos o comunidades.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>2 proyectos de apoyo a ejidos o comunidades por año para el equipamiento forestal</i> |
| <p><i>Capacitación</i></p> <p>La capacitación es muy necesaria para mejorar la aplicación de la técnicas de manejo forestal por lo que se debe aplicar a los que realizan este en la región.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Se plantean 2 cursos taller por año para los técnicos de la Umafor</i> - <i>2 capacitaciones para los propietarios con el tema de diversificación productiva y plantaciones comerciales</i> - <i>2 capacitaciones a productores forestales en la zona de selva para producción de postes de cercos vivos</i> |
| <p><i>Aprovechamiento de desperdicios</i></p> <p>Incrementar la producción mediante el uso de los productos secundarios y los desperdicios, elaborando artesanías, palos de escoba, tableta para caja y astilla para celulosa en los aserraderos de la región.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>1 proyecto para el aprovechamiento integral en el aserradero de Badiraguato</i> |
| <p><i>Aprovechamiento del encino</i></p> <p>Elaboración de un proyecto para el aprovechamiento del encino en la elaboración de mangos para herramienta</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>1 proyecto a nivel regional para el aprovechamiento de 5000 m3 de encino anual</i> |
| <p><i>Aplicación de tratamientos complementarios</i></p> <p>Para mejorar el manejo forestal se dará seguimiento a los aprovechamientos mediante la aplicación de tratamientos complementarios como limpia y acomodo de desperdicios, aclareos, podas y preaclareos</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ejecución del programa de manejo en:</i> - <i>1500 hectáreas de limpia y acomodo por año</i> - <i>200 hectáreas de aclareo y preaclareo por año</i> |
| <p><i>Auditorías técnicas preventivas</i></p> <p>Para tener una perspectiva exterior sobre el manejo forestal aplicado en las propiedades y realizar mejoras para lograr la sustentabilidad</p> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Se plantean 1 proyecto de auditoría por año hasta completar todos los predios en aprovechamiento</i> |
| <p><i>Inventario forestal regional</i></p> <p>Realizar un inventario forestal regional para tener mayor certeza en cuanto a los tipos de vegetación y los cambios que se experimenta en este aspecto a lo largo de los años.</p> | <p><i>1 inventario forestal regional cada 10 años</i></p> |

8.4 Programa de abasto de materias primas, industria e infraestructura

8.4.1. Situación actual

El abasto de materia prima para la industria forestal establecida en la región se considera como suficiente, desde el punto de vista de los aserraderos que existen; sin embargo, la producción que existe en la región de la Umafor no es suficiente para satisfacer la demanda de madera por lo que se tiene que abastecer de algunos de los estados vecinos, especialmente de Durango de donde proviene una gran cantidad de la madera que se consume en el estado de Sinaloa.

La demanda de madera se observa a nivel de las carpinterías o madererías establecidas en los municipios grandes como lo es la capital del estado de Sinaloa, ya que la ciudad de Culiacán es donde más se consume madera y en lugares como Mazatlán y otros importantes como Ahome.

A nivel de especie, el Pino es el más solicitado, seguido de algunas especies tropicales que se producen en la región o en otros estados costeros, y al final se ubica el encino, el cual por su naturaleza es poco trabajado debido a los altos costos que implica su aprovechamiento.



Figura 30.- Actividades de abastecimiento forestal en la sierra de Badiraguato

8.4.2 Situación deseada

Los aprovechamientos maderables en la región de la Umafor, se vienen realizando desde hace varios años, lo cual muestra lo importante que es el recurso forestal para los pobladores dado que es el sustento en algunos casos para sus familias por lo que es necesario cuidar que estos se desarrollen de la mejor manera para garantizar su permanencia a las futuras generaciones.

En este sentido, lo ideal de la actividad es tener un control adecuado de las actividades realizadas para aprovechar el recurso maderable, además de saber si estas acciones no están afectando negativamente o si este, realmente se recupera luego de las extracciones de volumen, lo cual se va a lograr mediante el establecimiento de un programa de monitoreo el cual por el momento no existe y que es muy necesario para garantizar la sustentabilidad en el uso del recurso, además de ser la base fundamental del desarrollo de la región.

Las plantaciones forestales tropicales tienen algunas ventajas con respecto a otras fuentes de madera. En particular, pueden alcanzar incrementos medios anuales en promedio de 5 a 10 veces mayores que los que presentan los bosques naturales y a menudo son mucho mayores que los alcanzados en las plantaciones no tropicales.

Por lo tanto, los costos de producción de la madera de plantaciones tropicales son más bajos que los costos de los bosques naturales y de los de plantaciones de zonas templadas.

Además es importante resaltar que las plantaciones forestales en el trópico, constituyen un modelo natural para el desarrollo de sistemas agroforestales, es decir, la combinación con cultivos agrícolas o animales.

Ésta puede ser una opción viable para pequeños productores que dependen de la tierra para subsistir, lo que les permitiría satisfacer sus necesidades básicas y amortizar sus inversiones en el corto, mediano y largo plazo.

En este sentido el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en las zonas tropicales de la Umafor 2502, es una actividad con muy alto potencial, que permitirá incrementar la productividad del sector, atender el mercado estatal y reducir la presión sobre el recurso natural.

Por otro lado, se buscará la alternativa de producir un poco mas de materia prima en la región mediante el impulso de algunos proyectos de inversión, tendientes al establecimiento de plantaciones forestales comerciales ya que esta zona presenta una gran aptitud para el desarrollo de estos proyectos, de tal modo que solo es necesario promoverlos e identificar los lugares propicios para llevarlas a cabo. Con

ello se tendría una mayor producción de materia prima que a la larga podría satisfacer en mayor medida la demanda que existe en el mercado de la madera en el estado de Sinaloa.

8.4.3. Objetivos planteados

- Promover el uso de las capacidades de transformación en los ejidos pertenecientes a la Umafor
- Capacitar a los productores para que le den valor agregado a sus productos
- Buscar el equilibrio entre la capacidad del bosque con la industria instalada
- Promover la inversión en el establecimientos de plantaciones forestales comerciales
- Mejorar la infraestructura de producción, transporte y transformación que se encuentra establecida en la región.

8.4.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 62.- Líneas de acción para el abasto de materias primas en la Umafor

| Líneas estratégicas | Acciones a realizar |
|--|---|
| <p><i>Sistemas de extracción</i></p> <p>Para mejorar las actividades de extracción y evitar el daño al arbolado residual, se planea realizar una capacitación al personal de los ejidos para eficientar la actividad.</p> | <p><i>1 Proyecto de sistemas de extracción por cada dos ejidos involucrados en este tipo de actividades, ubicados en el Municipio de Badiraguato.</i></p> |
| <p><i>Aprovechamiento integral</i></p> <p>Con el fin de aprovechar lo más que se pueda los recursos maderables y hacer más rentable la actividad, es necesario invertir en la elaboración de productos como palos de escoba, tableta para cajas, artesanías y astilla para celulosa.</p> | <p><i>Elaboración de un proyecto de inversión en el aserradero principal de Badiraguato, con el fin de promover la diversificación productiva y el aprovechamiento integral de la madera.</i></p> |
| <p><i>Mantenimiento de la red de caminos</i></p> <p>Esto es ecológicamente necesario y económicamente viable en aquellos lugares donde se llevan a cabo aprovechamientos de recursos naturales de cualquier tipo</p> | <p><i>Se promoverá en caso de no existir la formación de un comité de caminos, sobre todo en la zona serrana del Municipio de Badiraguato y Mocorito.</i></p> |
| <p><i>Mejorar coeficiente de aserrío</i></p> <p>Para obtener un mayor rendimiento en el proceso de aserrío, es necesario la capacitación de los operadores de la maquinaria por lo que se ha considerado un</p> | <p><i>1 curso para el ejido Badiraguato, el cual cuenta con aserradero con el fin de mejorar su proceso de producción e incrementar su productividad</i></p> |

| | |
|---|--|
| curso para cada ejido productor | |
| <p><i>Promover asociación de productores</i></p> <p>Para que la región tenga un impacto mayor en cuestión de su aprovechamiento maderable a nivel estatal, es necesario constituir una asociación de productores regional y poder así gestionar proyectos que tengan un mayor impacto tanto al exterior, como al interior de la región.</p> | <p><i>-Promover la constitución de una asociación de productores forestales con el fin de responder a los retos que presenta el futuro con el tratado de libre comercio y las dificultades de la economía en general</i></p> |
| <p><i>Apoyo a la comercialización</i></p> <p>Uno de los problemas que tienen los ejidos de la región, es la falta de capacitación para llevar a cabo proyectos efectivos de comercialización de sus productos, de tal manera que es necesario realizar proyectos de capacitación en este aspecto</p> | <p><i>- promover por lo menos 1 curso de capacitación a ejidos y comunidades para fortalecer sus sistemas de oferta de sus productos</i></p> |
| <p><i>Sistemas de clasificación de madera aserrada</i></p> <p>Capacitar a los productores en la clasificación de la madera aserrada de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales para que su producción tenga el destino adecuado.</p> | <p><i>1 curso de capacitación en cuestiones de medición y clasificación de productos, para el ejido Badiraguato que cuenta con aserradero</i></p> |

8.5 Programa de plantaciones forestales comerciales

Una plantación forestal comercial es el establecimiento, cultivo y manejo de especies forestales, en terrenos agropecuarios que han perdido su vegetación nativa, con el objeto de producir materias primas maderables y no maderables, destinadas a su comercialización o a su industrialización.

http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=45&Itemid=145

8.5.1. Situación actual

Durante todo el siglo pasado el gobierno se empeñó en destruir bosques o selvas para sustituirlos por agricultura y ganadería. Esa política demostró ser un total fracaso a fines del siglo XX. De tal manera que tenemos en el país más de 11 millones de hectáreas de terrenos, que hace 20 ó 40 ó 50 años fueron bosques y selvas y que fueron destruidos o desmontados para ser convertidos al uso agropecuarios y que ahorita están clasificados como terrenos agropecuarios de baja productividad para la agricultura y la ganadería, pero de alta productividad para las plantaciones forestales, porque la vocación del suelo no se perdió, se perdieron los árboles, ya que la vocación del suelo sigue siendo forestal.

<http://www.mexicoforestal.gob.mx/nota.php?id=390>

Obviamente esta situación no escapa al estado de Sinaloa, ya que en la región no existen plantaciones forestales comerciales que ya estén en el proceso de producción, sino que apenas comienza a gestarse esta actividad en el estado, luego de una serie de acciones que se aplicaron para promover estas inversiones en el mismo, haciéndoles ver que existe un gran potencial en su territorio porque se identifican muchas áreas agrícolas abandonadas y que pueden servir para dichas plantaciones.

8.5.2. Situación deseada

La situación deseada es cuando a la realización de plantaciones forestales es que por lo menos en los próximos cinco años se establezcan algunos proyectos de este tipo; para lo cual se iniciará con una campaña intensiva de promoción de esta, en los lugares que se consideren mayormente potenciales, sobre todo las áreas más cercanas a la zona sierra donde se han abandonado algunos terrenos que anteriormente fueron utilizados con fines agrícolas.

Al cabo de unos cinco años se espera tener una superficie plantada de por lo menos unas cinco mil hectáreas en la región de la Umafor, y si estas se ubican de forma aglomerada mucho mejor.

8.5.3. Objetivos planteados

- Promover mediante pláticas alusivas a los ejidos, comunidades y algunos particulares que les pudiera interesar esta actividad
- Promover el establecimiento de una plantación piloto (5 ha), en unos dos años para observar el desarrollo de esta en la región
- Promover entre algunos inversionistas para que apoyen con recursos económicos y desarrollen la actividad en la zona de la Umafor
- Promover la capacitación de algunos productores mediante la visita de estos a otros lugares del país donde ya es una realidad esta situación.

8.5.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 63.- Líneas de acción para fomentar las plantaciones forestales en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Programa de actividades |
|---|---|
| <p><i>Asistencia técnica en plantaciones</i></p> <p>Es necesario capacitar a los productores en aspectos de plantaciones forestales para que ellos puedan ejecutar estos proyectos a futuro</p> | <p>1 visita de productores potenciales al estado de Veracruz o Oaxaca para observar plantaciones comerciales</p> <p>2 Pláticas de promoción a ejidos y comunidades, sobre aspectos de las plantaciones forestales comerciales</p> |
| <p><i>Plantación forestal comercial</i></p> <p>Con fines demostrativos se espera poder realizar una plantación de por lo menos unas 5 hectáreas en el mediano plazo en la región</p> | <p>Establecimiento de 5 hectáreas de plantación demostrativa en el Municipio de Culiacán, Sinaloa.</p> |
| <p><i>Plantación de especies tropicales</i></p> <p>Con fines demostrativos se espera poder realizar una plantación de árboles de selva en uno de los ejidos de la región</p> | <p>Se promoverá la realización de plantaciones en zonas de selva, como es en el Municipio de Navolato (por lo menos 10 ha) de <i>Caesalpinea platyloba</i></p> |
| <p><i>Plantación de no maderables</i></p> <p>Es necesario realizar plantaciones de aquellos recursos que se pueden considerar como no maderables, tal es el caso de productos que son utilizados como postes en cercos.</p> | <p>Se promoverá la plantación intensiva de algunas especies que pueden ser utilizadas en los cercos vivos (venadillo, arellano, cocoite y cedro), ya que este producto es muy demandado por los agricultores y ganaderos en la zona de la Umafor. (100 ha)</p> |
| <p><i>Programas de manejo de plantaciones</i></p> <p>Elaboración de 2 programas de manejo para realizar plantaciones forestales de diferentes especies</p> | <p>1 proyecto para el establecimiento de plantaciones comerciales de coníferas en 25 ha en el Municipio de Mocorito.</p> <p>1 proyecto para el establecimiento de una plantación de especies de selva de 10 ha en el Municipio de Culiacán.</p> |
| <p><i>Financiamiento para las plantaciones</i></p> <p>Gestionar para obtener recursos que apoyen a la realización de plantaciones forestales</p> | <p>Se buscará financiamiento para los proyectos de plantaciones tanto de especies de coníferas como en la zona de selva.</p> |
| <p><i>Mejoramiento de viveros</i></p> <p>Solicitar apoyos para el establecimiento de viveros en la región.</p> | <p>Se promoverá el establecimiento de un vivero en la cabecera Municipal de Badiraguato para la especie tropical de palo colorado (<i>Caesalpineia platyloba</i>) y otro en el poblado San José del Llano para especies de pino (<i>Pinus herrerae</i> y <i>Pinus engelmannii</i>). Ambos con una producción de por lo menos 100 mil plantas por año.</p> |



Figura 31.- Plantación de Palo colorado (*Caesalpinea platyloba*), en el Ej. Zapotillo, Mocorito.

8. Programa de protección forestal

La protección forestal incluye trabajos sobre la detección y evaluación de agentes directos e indirectos tanto naturales como antrópicos que inciden en el deterioro, destrucción o extinción de los recursos forestales, así mismo relaciona métodos de prevención y control de plagas y enfermedades tanto en recursos maderables como no maderables, incluyendo aspectos relacionados con el uso y manejo del fuego.

8.6.1. Situación actual

La cuestión de protección forestal en la zona de la Umafor 2502, aun presenta una serie de problemas, los cuales se deben principalmente a la falta de infraestructura para enfrentar esta problemática. El problema más fuerte que se presenta en este sentido, son los incendios forestales ya que las estadísticas muestran que en el estado se queman alrededor de mas de 3,700 hectáreas por año desde 1995 hasta el 2008, con un promedio de 90 incendios anuales.

<s3.esoft.com.mx/esofthands/.../%5Ci20090521164722forestal.xls>



Figura 32.- Efectos de un incendio forestal en la sierra de Badiraguato, Sinaloa.

8.6.2. Situación deseada

Como todo el país, el estado de Sinaloa desearía estar libre de estos siniestros que ocasionan grandes pérdidas al eliminar amplias extensiones de bosques y de zonas forestales diversas, ya que es uno de los principales factores por lo que esto sucede en nuestro país. En este sentido, la situación que se desearía tener para el estado es por lo menos disminuir la cantidad de eventos que se suceden al año en por lo menos un 50% durante los próximos cinco años y así paulatinamente hasta tener una presencia mínima de estos en la región.

8.6.3. Objetivos planteados

- Establecer un centro de control más cercano a las áreas que presentan mayor incidencia de incendios en la zona de influencia de la Umafor, el cual constará de un campamento para una brigada completa que cubra los Municipios de mayor presencia de estos siniestros.
- Establecimiento de torres de vigilancia para incendios
- Formación, capacitación y equipamiento de brigadas en los ejidos y comunidades forestales (brigadas participativas)
- Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego en zonas de mayor riesgo
- Realización de un estudio fitosanitario en la zona de bosque, selva y manglar.

8.6.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 64.- Líneas de acción para la protección forestal en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Conceptos necesarios |
|--|---|
| <i>Instalación y operación de dos centros de control de incendios</i> | <i>1 centro de control de incendios en el Municipio de Culiacán y otro en el Municipio de Mocolito</i> |
| <i>Instalación de campamentos</i> Instalar un campamento junto al centro de operación para facilitar su disponibilidad en las acciones de combate de incendios | <i>Promover el establecimiento de campamentos para el alojamiento y concentración de brigadas contra incendios en: Mocolito, Badiraguato, y Culiacán. (Prioridad 1 en el Ejido San José del Llano con 20 personas)</i> |
| <i>Instalación de torres de observación</i> Establecer y operar dos torres de observación para la detección temprana de los incendios forestales | <i>Promover el establecimiento de dos torres para la detección de incendios forestales en la parte alta de la Umafor, una en el ejido Sata Barbara de La Caña y la otra en el Ejido Tegoripa y posiblemente se instale una en el ejido San José del Barranco.</i> |
| <i>Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego</i> Se prevé la construcción de brechas corta fuego en la zonas de mayor incidencia de incendios, los cuales se estarán manteniendo en buenas condiciones anualmente | <i>Construcción de 40 km de brecha corta fuego por año iniciando en los ejidos que se ubican más cerca de las áreas agrícolas. Limpia o rehabilitación de 40 km de brecha corta fuego por año, donde sea necesario.</i> |
| <i>Operación de brigadas de combate</i> Operación de brigadas de combate durante la temporada crítica de incendios | <i>Formación de una brigada de 10 integrantes por ejido en por lo menos 10 ejidos, principalmente en los que se encuentran bajo manejo en los Municipios de Badiraguato, Mocolito y Navolato.</i> |
| <i>Adquisición de radios</i> Adquisición de radios para la comunicación entre el personal de las brigadas y el centro de operación | <i>Dotar de 1 radio a cada ejido para comunicarse con el centro de control de incendios para un ataque más oportuno.</i> |
| <i>Adquisición de vehículo</i> Es necesario dotar de vehículos a las brigadas para que realicen el traslado a las zonas de los siniestros | <i>Adquisición de dos vehículos para que estén en los campamentos y sean utilizados por las brigadas de Badiraguato y Mocolito.</i> |
| <i>Equipamiento de brigadas</i> El equipamiento de las brigadas es indispensable para que puedan realizar el trabajo de combate de incendios con seguridad | <i>Equipamiento de 10 brigadas ejidales por año para el combate de incendios forestales</i> |
| <i>Limpia y acordonamiento</i> Una actividad importante es la limpia y acordonamiento para disminuir los riesgos de incendio y además contribuir a mitigar la erosión del suelo | <i>Limpia de 1500 hectáreas por año en la región de la Umafor, con prioridad en las zonas de aprovechamiento forestal.</i> |

| | |
|---|--|
| <p><i>Diagnóstico fitosanitario</i></p> <p>Con el fin de conocer los tipos de plagas y enfermedades presentes en los bosques y selvas de la región e identificar el grado de afectación, es necesario realizar un estudio fitosanitario</p> | <p><i>1 Diagnóstico fitosanitario a nivel regional para identificar las principales plagas y enfermedades forestales que están presentes en la zona de la Umafor.</i></p> |
| <p><i>Establecimiento de casetas de vigilancia</i></p> <p>Como medida de control para identificar el movimiento de la madera en la zona, es necesario establecer puntos de control y disminuir los problemas de clandestinaje</p> | <p><i>Establecimiento de por lo menos dos casetas de vigilancia para observar el controlar el tránsito de la madera, una en Culiacán y la otra en el Municipio de Badiraguato.</i></p> |
| <p><i>Personal de vigilancia</i></p> <p>Se contratará personal para que estén permanentemente en las torres de vigilancia y en la caseta</p> | <p><i>Contratación de 4 personas para la torre y 4 para las casetas</i></p> |
| <p><i>Brigadas participativas</i></p> <p>Aun cuando ya se realiza esta actividad en casi todos los ejidos, se promoverá su formación cada año para que estén disponibles durante la temporada crítica de incendios</p> | <p><i>Formación de 10 brigadas participativas para el combate de incendios</i></p> |
| <p><i>Adquisición de vehículo para vigilancia</i></p> <p>Es necesario tener un vehículo para realizar recorridos en la región de manera cotidiana y detectar problemas en los aspectos forestales</p> | <p><i>Adquisición de un vehículo para realizar recorridos de vigilancia para prevenir incendios forestales en la zona de la Umafor</i></p> |
| <p><i>Sistema de radiocomunicación</i></p> <p>Es necesario contar con un sistema de radiocomunicación potente para poder comunicarse en la misma región o fuera de ella en caso de problemas fuertes con los incendios</p> | <p><i>Adquisición de 2 radios de base y 10 portátiles</i></p> |

8.7 Programa de conservación y servicios ambientales

El manejo forestal ambientalmente apropiado garantiza que la forma en que se realice el aprovechamiento de la madera y productos no maderables contribuya a mantener la biodiversidad, la productividad y los procesos ecológicos del bosque. El manejo forestal socialmente benéfico contribuye a que tanto las poblaciones locales como la sociedad en su conjunto, disfruten de los beneficios a largo plazo, a la vez que proporciona grandes incentivos para que las comunidades manejen los recursos locales y se involucren con los planes de manejo a largo plazo.

www.fsc.org/fileadmin/web.../FSC_Global_Strategy-SP.pdf

Se entiende por servicios ambientales, el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen los ecosistemas por su simple existencia y que la sociedad puede utilizar para su beneficio (reconociendo a su vez que la obtención de dichos beneficios implica costos ambientales). Entre estos servicios se pueden mencionar algunos como la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma, la estabilidad climática, la conservación de ciclos biológicos y el valor derivado de su belleza y significado cultural.

www.ine.gob.mx/dgipea/descargas/pea-ri-2001-001.pdf

Lo anterior no quiere decir otra cosa mas que es necesario realizar el usufructo de los recursos naturales, de una forma racional y consciente de que estos se pueden acabar si no se hace de esta forma, sobre todo con miras a proteger y conservar aquellos recursos que son estratégicos para la sobrevivencia del ser humano, ya que no solo se aprovechan de forma directa, sino que es posible hacerlo en otras formas como los llamados servicios ambientales.

8.7.1. Situación actual

Actualmente el estado de Sinaloa y por consecuencia la región donde se ubica la Umafor 2502, tiene algunos problemas en cuanto a la conservación se refiere, ya que sigue perdiendo grandes cantidades de superficie de áreas que sustentan vegetación y por consiguiente ha una pérdida de la biodiversidad en las misma. Esto se da tanto en la zona de bosque templado, bosque tropical y la zona de manglar junto a la costa.

Aún cuando ya se han implementado una serie de proyectos para el pago por servicios ambientales, principalmente hidrológicos, captura de carbono y biodiversidad, aun hace falta mucho por hacer ya que existen muchas áreas potenciales para estos servicios las cuales se han descuidado muchísimo y si no se hace algo al respecto, estas se perderán irremediamente debido principalmente por el deterioro al que son expuestas. Tal es el caso de los humedales costeros, los manglares que han sufrido un gran deterioro por cuestiones comerciales y no se está haciendo nada para revertir estos procesos.

8.7.2. Situación deseada

La idea de conservar los recursos naturales en la zona de la Umafor, es con el fin de garantizar su permanencia para las futuras generaciones, y con el fin de estabilizar la calidad del medio ambiente que cada vez se observa con un mayor grado de deterioro.

Existen zonas evidentes donde no se nota la falta de practicas de conservación de los recursos naturales, ya que están deteriorados, por consiguiente, es allí donde se pretende que exista un proceso de recuperación para llevarlas a un estado de conservación.

Las áreas que aun conservan de alguna manera su estatus natural, es preciso que las políticas de conservación del gobierno federal y local, tengan algún tipo de ingerencia en ellas ya que de no ser así en un lapso de tiempo se verán afectadas por el ser humano.

Definitivamente el Gobierno ha visto la necesidad de crear programas encaminados a la conservación de los diferentes recursos naturales que existen en la República Mexicana, por lo cual ha generado algunos programas tendientes a la aplicación en este sentido, como es el pago por servicios ambientales en diferentes aspectos, tales como la conservación a la biodiversidad, a la producción de agua, captura de carbono y al mejoramiento de los sistemas agroforestales.

En este sentido, lo ideal sería que muchos de estos proyectos ya se estuvieran implementando en la zona de la Umafor, con el fin de conservar los recursos y fomentarlos para que se llegue a un estado de aprovechamiento sustentable de los mismos.

8.7.3. Objetivos planteados

- Difusión y promoción de los servicios ambientales entre los propietarios de terrenos forestales en la zona de la Umafor, además de promocionar los beneficios de los servicios ambientales en la capital del estado y algunas ciudades grandes para crear consciencia ecológica.
- Elaborar estudios florísticos y afunísticos a nivel de la región
- Elaborar y ejecutar algunos proyectos de servicios ambientales de biodiversidad.
- Elaboración de programas para la protección de especies endémicas.
- Promover estudios de ecoturismo entre los ejidatarios y comuneros

8.7.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 65.- Líneas de acción para promover los servicios ambientales en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Programación |
|--|---|
| <p><i>Promoción de servicios ambientales</i></p> <p>Realizar una campaña de promoción de los beneficios que implica la venta de servicios ambientales en sus diferentes aspectos</p> | <p><i>5 platicas de difusión de los servicios ambientales entre los ejidos, comunidades y algunos predios particulares en los Municipios de Culiacán, Angostura y Navolato.</i></p> |

| | |
|---|---|
| <p><i>Elaboración y ejecución de proyectos de conservación de la diversidad biológica</i></p> <p>Promover entre los ejidos con áreas susceptibles de áreas de conservación a la biodiversidad.</p> | <p><i>Promoción de 4 proyectos para la conservación biológica, 2 en los Municipios de Navolato y Culiacán, 1 en Badiraguato y otro en Angostura.</i></p> |
| <p><i>Ejecución de proyectos de servicios ambientales hidrológicos</i></p> <p>Continuar la ejecución de los proyectos de servicios ambientales hidrológicos, mediante la aplicación del programa de mejores practicas</p> | <p><i>Ejecución de 6 proyectos de servicios ambientales hidrológicos en el Municipio de Badiraguato y Mocolito.</i></p> |
| <p><i>Pago de proyecto por captura de carbono</i></p> <p>Gestionar el apoyo al pago de algunos proyectos de captura de carbono</p> | <p><i>1 proyecto de captura de carbono en el Municipio de Culiacán.</i></p> |
| <p><i>Elaboración de estudios de ecoturismo</i></p> <p>Elaboración de un proyecto piloto para realizar ecoturismo en la región</p> | <p><i>Elaboración de 3 estudios de ecoturismo en la región de la Umafor, principalmente en el Municipio de Culiacán, Navolato y Angostura.</i></p> |
| <p><i>Protección de especies endémicas</i></p> <p>Elaboración de dos estudios particulares en la región para identificar la flora y fauna existentes y su situación actual y perspectivas</p> | <p><i>Elaboración de 1 estudio para la protección de especies endémicas en la región de la Umafor</i></p> |
| <p><i>Sistemas agroforestales</i></p> <p>Promover los sistemas agroforestales como medio para conservar el potencial del suelo en la región.</p> | <p><i>Promover al menos 3 estudios de servicios ambientales con sistemas agroforestales en la región, principalmente en los municipios de Angostura, Culiacán y Navolato.</i></p> |

8.8 Programa de restauración forestal

La restauración forestal es el conjunto de actividades tendientes a la restauración ó rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

http://www.mexicoforestal.gob.mx/glosario_forestal.php?id=169

En el momento presente se están produciendo cambios drásticos en la percepción del medio natural por parte de la sociedad, paralelos a un aumento sin precedentes del impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la proliferación de los desastres naturales. Los convenios internacionales sobre el cambio climático, la diversidad biológica y la lucha contra la desertificación pretenden promover acciones que mitiguen o reviertan los procesos de degradación. Entre estas acciones, uno de los instrumentos principales es la restauración ecológica.

La restauración ecológica se concibe para recuperar el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas en áreas donde se ha realizado una explotación no sostenible y donde el estado de degradación ha superado umbrales de autorregeneración. Por lo tanto, la restauración ecológica supone un mecanismo esencial de reparación de los excesos del uso no sostenible de los ecosistemas. A través del proceso de restauración se intenta restablecer los mecanismos naturales de funcionamiento de los sistemas forestales, poniendo en marcha los componentes críticos de recuperación y siguiendo las pautas de la sucesión secundaria. En sentido estricto, la restauración ecológica de ecosistemas degradados busca la recuperación de los ecosistemas originales, esto es los existentes antes de la perturbación o serie de perturbaciones que dieron lugar a la degradación.

http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos_professores/Conferidos/PDF/Resumo%20Ramon.pdf

Este programa se enfoca entonces a lo que es la recuperación de terrenos que han sufrido la pérdida de cobertura vegetal, y que luego de algún tiempo de uso fueron abandonadas por lo que entraron en un proceso de degradación o pérdida de la capa fértil debido a los diferentes elementos del clima. Por lo tanto, las acciones de este programa deberán centrarse en la recuperación del potencial de dichos terrenos para volverlos a su estado original.

8.8.1. Situación actual

La región de la Umafor sufre de algunos problemas graves de deforestación, lo cual hace necesario y urgente la aplicación de programas de restauración forestal, para evitar que los suelos donde se eliminó la vegetación natural continúen degradándose.

Esto no solo sucede en las partes altas donde se encuentra el bosque templado frío, sino también en la zona de selva y en la costa donde se ubica el ecosistema de manglar o los famosos humedales.

Cabe señalar que aunque existen algunos proyectos o acciones para realizar restauraciones en diferentes zonas del estado, y por consiguiente de la Umafor que nos ocupa, aun no se cubre la necesidad que la región presenta en este aspecto por lo que continua sufriendo las acciones de pérdidas de cobertura vegetal y hasta en tanto no se haga consciencia entre la población, esto continuará indefinidamente.

8.8.2. Situación deseada

Los programas ambientales del estado deberán forzosamente incluir en su contenido, algunos lineamientos para ser aplicados en las áreas que como se ha comentado, sufren de algún deterioro ecológico importante de tal suerte que el objetivo de estos será precisamente su recuperación mediante la implementación de acciones de restauración que tendrán que ver con cuestiones de reforestación y obras de conservación de suelos principalmente.

La diversificación de las especies a utilizar en los programas de restauración forestal requiere la investigación de las características ecológicas de las especies a lo largo de su ciclo biológico, particularmente la ecología de las semillas, la ecofisiología de las plántulas en la perspectiva de su cultivo en vivero, las propiedades de los suelos degradados y las interacciones de la planta introducida con la vegetación espontánea, con la fauna y con los microorganismos.

Lo anterior, se deberá hacer para asegurar el éxito de las acciones encaminadas a la restauración de las áreas, ya que la parte medular de esto es precisamente revegetar aquellas donde se ha perdido definitivamente la cubierta vegetal que las puede proteger.

Además, se deberá continuar con la recuperación de los humedales mediante la reforestación con especies de mangle que se adapten a la zona de la costa de la Umafor, pero además se debieran promover acciones de difusión por parte del gobierno para que estas áreas se restringieran al uso humano para evitar su destrucción.

El objetivo de todo esto, será devolverle al estado y en especial a la zona de la Umafor su riqueza florística que lo caracteriza mediante dichas acciones de restauración, y sobre todo para contribuir con la política global de hacer sustentable el uso de los recursos naturales.

8.8.3. Objetivos planteados

- Crear la infraestructura adecuada para implementar programas de restauración en la región de la Umafor.
- Identificar las áreas prioritarias donde deberán aplicarse dichos programas de restauración, además de ubicar las especies adecuadas para llevar a cabo la reforestación de las mismas.
- Identificar áreas donde es necesario implementar acciones de conservación de suelos
- Incrementar la producción en los viveros que se encuentran actualmente establecidos, para mejorar los niveles de restauración en la zona de la Umafor,

mejorando los sistemas de producción de planta en vivero para garantizar la sobrevivencia de estas en campo

- Capacitar al personal que realiza las reforestaciones con fines de restauración

8.8.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 66.- Líneas de acción para la restauración forestal en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Programación |
|---|---|
| <i>Establecimiento de viveros</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Establecer 2 viveros en la zona de la Umafor con capacidad de 100 mil plantas por año para cada uno. (Uno en Badiraguato y el otro en el Ejido San José del Llano) - Promover el establecimiento de viveros rústicos en 5 ejidos para abastecerse de planta y recuperar las áreas siniestradas evitando su degradación |
| <p><i>Reforestación de áreas siniestradas</i></p> <p>Recuperar áreas degradadas por siniestros y por desmontes abandonados mediante actividades de reforestación</p> | - Reforestación de 500 hectáreas degradadas por año en la región de la Umafor como mínimo, ubicándolas en áreas quemadas o terrenos de siembra abandonados |
| <p><i>Enriquecimiento de rodales</i></p> <p>Cumplir con los compromisos establecidos en los programas de manejo de los ejidos a través del enriquecimiento de rodales con baja densidad</p> | - Enriquecimiento con 80,000 plantas por año en los ejidos bajo manejo |
| <p><i>Protección de reforestaciones</i></p> <p>Para garantizar el desarrollo de las áreas reforestadas, es necesario algunos cuidados como el cercado por lo que se plantea un programa anual de trabajo en este sentido</p> | - Cercado de 50 hectáreas reforestadas por año |
| <p><i>Obras de conservación de suelos y agua</i></p> <p>En la región se ha hecho poco en este tipo de acciones, por lo que se promoverán entre los productores para que se realicen en algunas áreas con problemas evidentes</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 500 ha por año en la Umafor - Presas filtrantes (250 ha) - Suavización de taludes (50 ha) - Zanjas trinchera (100 ha) - Terrazas (100 ha) |
| <p><i>Identificación de rodales semilleros</i></p> <p>Se realizará un proceso de identificación de rodales semilleros con el fin de obtener germoplasma para los viveros</p> | - 5 áreas semilleras establecidas en cinco ejidos que se encuentren bajo manejo |
| <p><i>Recolección de germoplasma</i></p> <p>Para poder operar los viveros, es necesario contar con semilla para la siembra, y que mejor que esta provenga de la región por lo que se plantea una recolección anual de por lo menos 50 kg de diferentes especies</p> | - Recolección de 50 kg de semilla al año de diferentes especies, principalmente <i>Pinus engelmanni</i> y <i>Pinus herrerae</i> . |

8.9 Programa de cultura forestal y extensión

Hoy en día la consciencia forestal y ecológica de México apenas está despertando de un largo y profundo sueño. Y es a través de la difusión y aprendizaje de una nueva cultura forestal como se logrará mantener un equilibrio entre el aprovechamiento irracional y el conservacionismo a ultranza, que desemboque en un manejo sustentable de los bosques y selvas del país.

<http://esp.mexico.org/lapalabra/una/19233/sembrando-una-nueva-conciencia-forestal>

La cultura es el conjunto de todas las formas, los modelos o los patrones, explícitos o implícitos, a través de los cuales una sociedad regula el comportamiento de las personas que la conforman. Como tal incluye costumbres, prácticas, códigos, normas y reglas de la manera de ser, vestimenta, religión, rituales, normas de comportamiento y sistemas de creencia.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura>

El concepto de extensión en el ámbito agrícola o forestal, hace referencia a la aplicación de la investigación científica, a los nuevos conocimientos y a las prácticas que en educación existen para estas materias. El campo de extensión hoy en día alcanza un rango amplio compuesto por comunicaciones y actividades de aprendizaje organizadas para la población rural por parte de profesionales de diferentes disciplinas, incluyendo aspectos forestales, agropecuarios, sociales y en la actualidad aspectos medioambientales.

http://es.wikipedia.org/wiki/Extension_agraria

8.9.1. Situación actual

La situación actual de la cultura forestal y extensión en la región de la Umafor es muy limitada en ambos casos, aún cuando se han visto algunos avances en estas cuestiones con la entrada del programa de gobierno PRODEFOR, que fue impulsado por la SEMARNAT-CONAFOR, en el cual se incluyen algunos aspectos de cultura y difusión de aspectos forestales y del medio ambiente.

Así mismo, se hacen algunos intentos por parte de los gobiernos locales quienes a través de algunos spots radiofónicos, intentan hacer consciencia en la población para que tome sus precauciones en la temporada de incendios y evite provocarlos porque después no participan en su combate. Así también, se promueven algunos aspectos de reforestación haciéndoles ver la importancia que esto tiene para el medio ambiente. Por contar con algunos kilómetros de costa, también existe promoción para el cuidado de estos ecosistemas, aunque con poca respuesta de la población.

La existencia de oficinas de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), han facilitado un poco las acciones en este sentido, ya que normalmente ellos promueven la cultura en aspectos forestales y del medio ambiente a través de spots, trípticos y pláticas directas en algunas escuelas.

Todo esto muestra una situación relativamente favorable en cuanto a las actividades de cultura y extensión que se aplican a nivel de estado y que por consiguiente repercute en la zona de la Umafor 2502. Sin embargo, no ha sido suficiente dado que aun se tienen deficiencias en cuanto a estos rubros, lo cual se ve reflejado en los ilícitos cometidos por la población al contaminar, quemar, aprovechar clandestinamente y no cuidar sus recursos naturales en general.

8.9.2. Situación deseada

La situación que se esperaría tener en relación con la cultura forestal y la extensión, es precisamente encontrarse con que la gente que habita en la región, es consciente de lo que la naturaleza representa no tan solo para ellos, sino para las demás personas que dependen de alguna manera de lo que allí se realiza por lo que estos tendrían el sumo cuidado de los recurso naturales, su protección, conservación y fomento.

Esto aunque difícil de lograr no es imposible, ya que con difusión y extensionismo se puede ir creando la consciencia desde los niños, sobre el cuidado que deben tener para con la naturaleza y sobre todo el respeto que se merece al ser la fuente de vida para muchos de los que dependen de estos recursos.

Para lograr los objetivos planteados es necesario involucrar no solo a los propietarios, sino también a los técnicos que prestan los servicios de asesoría en la región, y al personal de la SEMARNAT-CONAFOR para hacer de esto una tarea más sencilla y poder llegar a un nivel de cultura que permita la salvaguarda de los recursos naturales.

8.9.3. Objetivos planteados

- Fomentar la cultura forestal en la región de la Umafor 2502 mediante la difusión de temas importantes como la prevención de incendios, de la cacería furtiva y los desmontes sin control
- Hacer difusión de estos temas a través de medios de comunicación disponibles en la zona
- Promover entre los maestros de la región la posibilidad de manejar algunos temas ecológicos en su plan de estudios

- Gestionar para establecer un espacio donde se pueda realizar la difusión y el extensionismo de temas forestales

8.9.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 67.- Líneas de acción estratégicas para promover la cultura y extensión forestal en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Programación |
|---|--------------------------|
| <p><i>Establecimiento y operación de centros de cultura forestal</i></p> <p>Establecer tres centros de difusión de aspectos forestales en la cabecera Municipal de Culiacán, Badiraguato y Mocorito para promover la cultura y extensionismo forestal</p> | 3 centros |
| <p><i>Contratación de personal</i></p> <p>Buscar un profesionista para que imparta algunas platicas con relación a la protección, conservación y fomento forestal</p> | 2 profesionistas |
| <p><i>Establecimiento y operación de un modulo demostrativo forestal</i></p> <p>Establecimiento de un modulo en la zona del Ejido San José del Llano, donde se puedan mostrar algunas practicas de manejo forestal</p> | 1 área demostrativa |
| <p><i>Contratación de un extensionista forestal</i></p> <p>Se contratará dos profesionistas para hacer extensionismo forestal en grupos de ejidos para mejorar la organización y la cultura forestal</p> | 2 extensionista forestal |

8.10 Programa de educación, capacitación e investigación

8.10.1. Situación actual

La situación actual de la educación en el estado de Sinaloa en general es muy buena, ya que existen diferentes alternativas para realizar estudios especializados; sin embargo, de acuerdo a ciertas encuestas se muestra que la mayoría de los jóvenes no saben que existen opciones diferentes a la administración, derecho y contaduría que son las carreras con mayor afluencia de estudiantes.

Sin embargo, no todos los que egresan de estas carreras trabajan en sus especialidades, sino que se dedican a otras actividades que nada tiene que ver con lo que estudiaron.

Las carreras con el mayor porcentaje de profesionistas ocupados en actividades no acordes con sus estudios son: Ingeniería de transportes, aeronáutica, naval, pilotos aviadores y navales (66.2%), turismo (63.8%), y archivonomía y biblioteconomía (61.4%).

Finalmente, las carreras con menos profesionistas ocupados son: Biomédicas con solo 600 ocupados, ingeniería pesquera con 2,000, y forestales con 2,100 aproximadamente.

En contraste, en las áreas de educación, ciencias de la salud, ciencias físico – matemáticas, arquitectura, urbanismo y diseño, artes y humanidades la proporción de quienes si trabajan en ocupaciones acordes con sus estudios es superior al 70%.

http://www.articulosinformativos.com.mx/Elegir_Carrera_Lo_Que_Debes_Saber_Sinaloa-r959531-Sinaloa.html

La investigación y capacitación también se oferta en buena medida dentro del estado de Sinaloa, por lo que si se requiere no existe necesidad de salir de allí para poder obtener estos servicios. Los temas pueden ser diversos y se cubre de manera parcial aquellos que tienen que ver con los recursos forestales pero es posible hallar algunas alternativas al respecto.

8.10.2. Situación deseada

Como se ha comentado en algunos puntos anteriores, es necesario que la educación contemple en sus planes de estudio temas de cultura forestal como la prevención de incendios, evitar la tala clandestina, evitar los desmontes sin control y la cacería furtiva, sobre todo en estas zonas donde existen importantes recursos naturales, los cuales hay que cuidar para el futuro. Esto apoyará en la educación ambiental y sentará las bases para que en el futuro no se tengan personas que destruyan los ecosistemas forestales y degraden su potencial.

Es necesario ofrecer algunos cursos de capacitación adicionales por parte del gobierno a los productores de la región, puesto que todavía falta mucho por hacer para que la gente que habita en esta zona logre el desarrollo forestal sustentable que se persigue como fin de todo esto que se está aplicando en estos lugares.

Existe una necesidad imperante de realizar investigación en los aspectos forestales y medioambientales de la zona, para conocer muchos de los procesos particulares que se gestan en el área y que son importante para ir sustentando la forma en como se realizan los aprovechamientos de los recursos y tener mejores resultados a futuro en cuanto a la recuperación de estos. La investigación que se

realice debe ser con fines prácticos para resolver problemas existentes en la zona y que la gente vea los resultados para que confíen en que esto es necesario y le inviertan a esta en el futuro.

8.10.3. Objetivos planteados

- Promover la integración de temas forestales y ambientales en los programas escolares desde el nivel preescolar hasta el bachillerato en la región
- Aprovechar la infraestructura educativa de la región para difundir aspectos de educación y capacitación forestal
- Promover entre las escuelas de nivel medio y superior para que realicen investigación en la zona, sobre todo de nivel práctico
- Llevar a cabo un diagnóstico para detectar las necesidades prioritarias de investigación

8.10.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 68.- Líneas de acción para promover la educación, capacitación e investigación en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Programación |
|--|---|
| <i>EDUCACION</i> | |
| <i>Habilitación de centro educativo</i> Habilitar algún local para realizar talleres y cursos enfocados a la cuestión forestal y medioambiental | <i>2 centros, de los cuales uno se ubicaría en la Ciudad de Culiacán y el otro en Badiraguato</i> |
| <i>Profesionales necesarios</i> Para llevar a cabo las tareas de capacitación y concientización mediante cursos y talleres, será necesario contar con algunos especialistas, por lo que estos se contratarán cuando sea necesario. | <i>2 profesionistas en temas principalmente forestales</i> |
| <i>CAPACITACION</i> | |
| <i>Capacitación profesional</i> El desarrollo de las actividades productivas en diferentes aspectos, requiere de capacitación para eficientar la productividad e incrementar la producción, por lo que es necesario llevar a cabo un programa de capacitación continuo a los diferentes actores que intervienen en el área del manejo y producción forestal | <i>Cursos-taller 2 cursos para productores por año, cubriendo temas de silvicultura, administración y obras de conservación de suelos 2 cursos a técnicos y auxiliares por año, sobre todo en aspectos de manejo forestal y silvicultura 2 cursos para autoridades ejidales y comunales por año en temas organizacionales 1 curso para personal del aserradero para</i> |

| | |
|--|---|
| | <p>capacitarlos en aserrio y manejo de personal 1 curso para el personal de extracción para mejorar los métodos aplicados</p> |
| <p><i>Personal a capacitar</i></p> <p>El personal a capacitar se elige entre los que se considere por el ejido o comunidad cuando esta sea dirigida a los productores, y en caso de los técnicos se deberá hacer a los que intervienen en el manejo forestal</p> | <p>5 productores por ejido en cuestiones de silvicultura y manejo forestal 2 técnicos y 2 auxiliares Mesa directiva de los ejidos y comunidades 5 personas por aserradero 5 personas del personal de extracción</p> |
| <p><i>Manuales de capacitación</i></p> <p>Como medida para facilitar el trabajo y dar a conocer como se desarrollan algunas de las actividades productivas del área forestal, se elaborarán algunos manuales que servirán como parte de la capacitación de los productores</p> | <p>1 manual de extracción para repartirlo entre los ejidos bajo manejo 1 manual de reforestación 1 manual de combate de incendios 1 manual de manejo forestal a nivel de productores 1 manual de administración de empresas 1 manual de mejores practicas para la protección y conservación de los recursos naturales</p> |
| <p><i>Habilitación de recinto para capacitación</i></p> <p>Es necesario tener un recinto especial para realizar la capacitación en la región de la Umafor, por lo que se pretende gestionar para poder establecerlo</p> | <p>2 recintos, uno en Badiraguato y otro en Culiacán Además se promoverá la construcción de 10 casas ejidales por año, para que en el futuro sirvan como recintos donde se pueda realizar la capacitación.</p> |
| INVESTIGACION FORESTAL | |
| <p><i>Necesidades de investigación</i></p> <p>Realizar un diagnóstico para detectar las principales necesidades de investigación en la región, tomando como base las necesidades de los productores.</p> | <p>1 diagnóstico general para la región, con el objeto de identificar las necesidades de investigación y definir las acciones prioritarias</p> |
| <p><i>Proyectos de investigación</i></p> <p>Realizar algunos proyectos de investigación para resolver problemas prácticos de los productores, por lo que se deberá primero verificar sus necesidades y luego poner en marcha dichos proyectos</p> | <p>1 proyecto de artesanías forestales para el Municipio de Badiraguato 1 estudio de mercado para los productos maderables y no maderables que se extraen de la selva en la región</p> |
| <p><i>Transferencia de tecnología</i></p> <p>Validar un sistema para el aprovechamiento de especies de selva en la región de la Umafor, y calcular una tabla de volumen para las especies de coníferas en la Umafor.</p> | <p>1 sistema de manejo para las especies de selva, y mejorar su aprovechamiento 1 elaboración de tablas de volumen para las especies de coníferas</p> |

8.11 Programa de evaluación y monitoreo

La evaluación de los bosques tiene como objetivo satisfacer las necesidades de información del sector forestal para una adecuada la toma de decisiones en el manejo forestal.

Las evaluaciones de los bosques y los inventarios forestales tienen por objetivo proveer información básica requerida por el sector forestal.

La información forestal se necesita para varios propósitos y varía a través del tiempo y el espacio. La información vinculada a la estrategia referida al tamaño, la condición y el desarrollo de los recursos forestales es necesaria para efectuar planificaciones extensas y consideraciones sobre inversiones. La información vinculada a las propiedades y funciones específicas de los bosques es requerida para la forestación, el aclareo y la cosecha. La información vinculada a los problemas relativos a la presencia e intensidad de daños y riesgos es necesaria para tratar temas como el control de plagas, el mejoramiento del suelo y el combate contra los incendios. Las informaciones relacionada con temas globales tales como la salud forestal, los efectos de la contaminación atmosférica y el cambio climático, el secuestro de carbono, el crecimiento y la biodiversidad están siendo demandadas por los procesos internacionales sobre las políticas ambientales y el manejo sostenible de los bosques.

Diversos sistemas de monitoreo forestal han sido implementados globalmente bajo diferentes intensidades y a distintas escalas, variando desde el nivel de rodal hasta el nivel nacional, multinacional y global.

www.iufro.org/download/file/.../wfse-articulo-8-es-update-06.pdf

México es probablemente el país con la historia más larga y continua con respecto a las actividades del monitoreo forestal nacional. En nuestro país, el Gobierno Federal a través de la CONAFOR, está actualmente en el proceso de llevar a cabo un nuevo ciclo de su inventario forestal nacional con el fin de mejorar el conocimiento sobre la magnitud y el desarrollo de los recursos forestales que en este existen.

8.11.1. Situación actual

En la actualidad no existen sistemas de evaluación de los recursos naturales aplicados en el estado de Sinaloa de manera particular, salvo las acciones que fueron recientemente realizadas por el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, el cual se aplicó básicamente en toda la República Mexicana. Por consiguiente, no existen sistemas de monitoreo específicos establecidos en la región de la Umafor

que permitan dar un seguimiento a las acciones que se efectúan en torno a los recursos naturales de la misma.

Ahora que por otro lado, y de manera particular en cada una de las propiedades donde se llevan a cabo actividades de manejo y aprovechamiento forestal maderable y no maderable, si se tienen implementados algunos sistemas de evaluación de la cantidad de recursos que en estas zonas existen, aunque cabe mencionar que por lo general adolecen de un sistema de monitoreo para observar la evolución de la reacción de estos luego de que son aplicados diferentes tratamientos silvícolas.

8.11.2. Situación deseada

El monitoreo permite determinar la ocurrencia, tamaño, dirección e importancia de los cambios que se dan en indicadores claves de la calidad del manejo de un recurso. En nuestro caso, el recurso por ser manejado es un bosque templado natural, y el objetivo principal del manejo es la producción de madera. El monitoreo es ecológico cuando los indicadores relevantes se relacionan de alguna manera con la biodiversidad del bosque, o sea las cosas que habitan el bosque y las comunidades que ahí se encuentran y que son manejadas. El monitoreo es una forma de detectar cambios. Los cambios que en este caso interesan con relación al monitoreo ecológico son los cambios en las características de la comunidad natural (un bosque templado) que se está manejando, los cuales son producidos por las operaciones de manejo que se están aplicando, y que por lo tanto, pueden reducirse o eliminarse mediante modificaciones al plan de manejo, esto si se nota que tales cambios son indeseables.

<http://www.educacionforestal.org/Documentos/Gu%EDa%20Monitoreo%20Ecol%F3gico%20wwf%202003.pdf>

En este sentido, es necesario establecer una red de monitoreo y seguimiento, mediante la ubicación de parcelas de estratégicas en diferentes propiedades y bajo diferentes condiciones, donde se midan las variables principales necesarias para estimar los cambios que se suscitan conforme se realizan los aprovechamientos forestales y también para determinar los cambios que se dan de manera natural si ninguna intervención humana. Se ha considerado que para la región se necesita establecer una red de por lo menos 80 sitios permanentes de investigación silvícola y 20 sitios permanentes de monitoreo de tratamientos silvícolas.

Cabe señalar que estas acciones también habría que intentarlas en la selva y de ser posible, implementar algunas acciones en los humedales para estimar el desarrollo o comportamiento de los manglares.

8.11.3. Objetivos planteados

- Establecer un sistema de monitoreo para el seguimiento de los tratamientos silvícolas aplicados en la región y para estimar el desarrollo del recurso forestal con el fin de mejorar los modelos de predicción
- Actualizar el sistema de información geográfica anualmente mediante la integración de información reciente
- Establecer un plan de monitoreo y seguimiento a la aplicación de Estudio Forestal Regional
- Realizar un programa operativo anual de acuerdo al plan estratégico y para el alcance de los objetivos planteados en el Estudio Forestal Regional
- Realizar un inventario forestal para evaluar los recursos existentes en la región de la Umafor

8.11.4. Líneas de acción estratégicas

Cuadro No. 69.- Líneas de acción para el establecimiento sistemas de evaluación y monitoreo forestal en la Umafor

| Líneas de acción estratégicas | Programación |
|---|---|
| <p><i>Estudio para evaluación del ERF cada 5 años</i></p> <p>Realizar un estudio cada cinco años para determinar los avances alcanzados de acuerdo con el plan estratégico estipulado en el ERF</p> | <p><i>1 estudio de diagnóstico rápido para identificar los avances en los programas establecidos en el ERF</i></p> |
| <p><i>Actualización anual del SIG regional</i></p> <p>Con la finalidad de tener un sistema de información geográfica con la información más reciente de la región, se realizará una actualización de este en forma anual</p> | <p><i>Un SIG</i> <i>Aportar en algun tema específico, como es la delimitación predial, ubicación de áreas, etc.</i></p> |
| <p><i>Establecimiento de SPIS</i></p> <p>Para el mejoramiento de los modelos de predicción de volumen y otros se establecerá una red de monitoreo a través de la ubicación de sitios permanentes de investigación silvícola</p> | <p><i>80 parcelas para tomar datos dasométricos que serán utilizados para realizar proyecciones</i></p> |
| <p><i>Establecimiento de SPETS</i></p> <p>Con el fin de darle un seguimiento técnico y rea a los tratamientos aplicados, es necesario establecer un sistema de monitoreo a través de la ubicación de parcelas permanentes en las zonas aprovechadas</p> | <p><i>20 parcelas donde se tomará información dasométrica que muestre la reacción del recurso después del aprovechamiento forestal</i></p> |
| <p><i>Elaboración del programa anual de operación del ERF</i></p> <p>Para dar seguimiento al programa de trabajo planteado en el Estudio Forestal Regional, es elaborará un programa operativo anual para ir alcanzando los objetivos definidos</p> | <p><i>1 programa operativo anual para identificar las principales acciones a realizar de acuerdo a los objetivos planteados en el ERF</i></p> |

| | |
|---|---|
| <i>Elaboración del inventario forestal regional</i> Con el fin de evaluar la cantidad y tipo de recursos que existen en la región de la Umafor se plantea la elaboración de un inventario forestal regional. | <i>1 inventario forestal regional de reconocimiento</i> |
|---|---|

9. SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA

Como parte de los resultados en la elaboración de los Estudios Regionales Forestales, se considera la aportación de información relevante que apoye en la toma de decisiones y reduzca el tiempo en los tramites que se realizan ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como son la solicitud de permisos de aprovechamiento y los cambios de uso del suelo principalmente.

A continuación se detallan algunos de los aspectos considerados en la elaboración del presente ERF y su relación posible con los trámites ante la SEMARNAT contemplados en los artículos 37, 48 y 53, los cuales se pueden simplificar por haberse contemplado en este.

9.1 Programas de manejo forestal

Puesto que la LGDFS contempla tres niveles para la elaboración de los Programas de Manejo Forestal, no todo se contempla en la información contenida en los ERF que cubra al ciento por ciento cada uno de los niveles, sino que más bien son algunos aspectos generales los que se satisfacen con este y que se desglosan a continuación.

Programas de manejo simplificado

- caracterización general física y biológica del área donde se ubican el predio o los predios
- Cuantificación de superficies apoyados en el sistema de información geográfico
- Principales medidas de prevención, combate y control de incendios forestales y plagas y enfermedades
- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales en las fases del manejo forestal
- Medidas de protección de flora y de fauna silvestre
- Acciones de protección y restauración de áreas degradadas

Programas de manejo de nivel intermedio

- se satisfacen los objetivos de manera general
- se hace mención de la principales características de los sistemas de manejo forestal incluyendo los tratamientos complementarios
- se clasifican los tipos de vegetación existentes en el predio

Programas de manejo de nivel avanzado

- clasificación de superficies de acuerdo a la productividad generado durante la zonificación forestal de la Umafor
- diagnóstico general de las características físicas y biológicas de la zona
- ubicación de la propiedad, sus límites y colindancias en el sistema de información geográfica
- Infraestructura de caminos y ubicación de la red caminera

9.2 Plantaciones forestales comerciales

En lo que se refiere a los programas de manejo simplificados para realizar plantaciones comerciales, el ERF aporta principalmente aspectos generales de tipo geográfico y lo que se refiere a las cuestiones de prevención, combate y control de incendios forestales.

Por otro lado, los programas de manejo para plantaciones forestales comerciales completos se ven beneficiados por el mismo sistema de información geográfica ya que se pueden ubicar en el entorno predial y se podrá observar la infraestructura con la que cuenta, pero además se contribuye con la descripción de los elementos bióticos y abióticos de la región, las principales medidas de prevención y combate de plagas, enfermedades e incendios forestales, y la prevención y mitigación de impactos ambientales.

9.3 Productos no maderables

En la descripción de los principales tipos de vegetación presentes en la zona de la Umafor 2502, se contemplan algunas especies del sotobosque que pueden ser consideradas como medicinales por parte de los lugareños, otras tienen posibilidad de ser usadas comercialmente como el maguey por lo que esta pudiese ser una contribución a los estudios técnicos para el aprovechamiento de no maderables, además del apoyo que se deriva del sistema de información geográfico que permite ubicar las áreas donde se pretende realizar estos aprovechamientos; así como también se cuenta con la descripción general de las características de la región.

Para los programas de manejo de no maderables, se tiene además del apoyo anterior, las medidas de prevención y control de incendios forestales, medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, la infraestructura caminera con la que cuenta el predio interesado que se obtiene con el sistema de información geográfica.

9.4 Manifestaciones de impacto ambiental

La aportación de los ERF a la elaboración de Manifiestos de Impacto Ambiental modalidad particular, se refiere a la definición de los usos del suelo en base a los ordenamientos jurídicos, la descripción general del sistema ambiental biótico y abiótico, además de señalar la problemática general que presenta en la actualidad y las posibles soluciones de la misma.

También se contempla la descripción de los principales impactos ambientales detectados en la región y sus medidas de prevención y mitigación, el pronóstico ambiental luego de haber realizado una serie de acciones de restauración, y algunos elementos metodológicos de la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

9.5 Documentación forestal

Uno de los problemas que tienen los productores forestales de la región serrana de la Umafor, es la dificultad para realizar sus trámites individuales ante la Secretaría en relación con la solicitud de sus aprovechamientos y para los trámites de apoyos de los programas gubernamentales.

Lo ideal sería que en la región hubiese una manera de concentrar la papelería para luego formar un paquete y remitirla ante la delegación o el destino que tuviera. Otra opción en este sentido es que pudiera asistir un representante de la Secretaría o de la CONAFOR cada cierto tiempo, a recoger papelería que debiera estar concentrada para que esta persona solo llegara y les recibiera el paquete para iniciar los trámites en la ciudad de Culiacán.

Otra alternativa que existe en este sentido, pero que tal vez es la menos viable, es que la Secretaría pudiese establecer una oficina en la región para que la gente pudiera realizar sus trámites, sobre todo durante la temporada en la que se deben ingresar las solicitudes para acceder a los apoyos de los programas de la CONAFOR, y después que estuviera de manera regular una semana cada dos meses y cubrir la necesidad de información de los tramites de los productores de aquella región.

Para el control de la documentación forestal que se utiliza para el movimiento de los productos que se extraen del bosque, es necesario establecer algunas casetas de vigilancia y control de cada uno de los embarques o de los movimientos que hacen en cada una de las propiedades, pero además para controlar que no se realicen aprovechamientos sin permiso como sucede con el caso de la extracción de leñas para consumo y comercialización. Esta caseta se ubicaría en algún

poblado estratégico para que no fuera evitado por los transportistas o establecer las que fueran necesarias para lograr el cometido.

Una de las ventajas que se tienen en esta región, es el hecho de que existe buena comunicación entre los dirigentes de por lo menos algunos de los ejidos y comunidad forestales más importantes, lo cual facilitará de cierta manera el hecho de intentar formar un grupo de vigilancia para controlar el uso de la documentación forestal para lo cual se deberá capacitar a las personas que sea asignadas por la asamblea para cumplir con esta tarea y mantener así un buen control sobre sus volúmenes autorizados contra lo que aprovechan de estos y tener los balances al día, pero sobre todo para cuando exista revisión por parte del personal de PROFEPA, se tenga todo en orden para evitarse problemas legales.

Algunos de los trámites que los productores realizan ante las dependencias de gobierno, implican la integración de su documentación legal, y cuando se trata de ejidos y comunidades esto se vuelve más tedioso porque es necesario realizar una asamblea donde se establezca el acuerdo de llevar a cabo dicha solicitud ante las dependencias, pero para ello hay que hacer todo el proceso del establecimiento de la asamblea en base a la Ley Agraria de modo que es necesario reunir el 50% más uno de los integrantes del ejido y si no hacerlo por segunda convocatoria. Además de esto solicitan no solo el ultimo expediente del ejido que es el documento que les otorgó el PROCEDE, sino que también requieren desde la resolución presidencial hasta las actas de posesión y deslinde con sus respectivos planos en caso de haber ampliaciones, lo cual hace bastante engorroso el proceso de integración de los expedientes para adicionarlos a las solicitudes.

En las solicitudes de modificación a los Programas de Manejo Forestal en ocasiones se vuelve a solicitar dicho expediente cuando este ya se encuentra en la Secretaría, por lo que es volver a realizar todo el proceso para integrarlo nuevamente.

La propuesta en este sentido es que se busque una alternativa de agilizar este proceso, tal vez suprimiendo los antecedentes viejos de la posesión en ejidos y comunidades que fueron beneficiados con el PROCEDE, lo que implica que es su más reciente documento que avala la propiedad por lo que no hay necesidad de solicitar toda la carpeta básica. Además que no se debe volver a pedir cuando ya se ha realizado un trámite anterior en la Secretaría y toda esta documentación se tiene en su expediente. Esta situación se presenta para los predios particulares en otra forma y es que recientemente se solicita que el plano legal de este se encuentre debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad, cuando ya la escritura en si está registrada pero no lo consideran valido por lo que requieren que este se registre lo cual ocasiona retrasos en las autorizaciones. Otro caso es que las escrituras que contienen rectificación de superficies no se aprueban si estas no se obtuvieron a través de un juicio de apeo y deslinde, lo cual

normalmente es muy tardado y los propietarios se encuentran en un dilema si invertir en el costo de su programa de manejo o en llevar a cabo el proceso para adecuar sus escrituras. Tal vez en este sentido se debería tener un poco más de flexibilidad cuando son propiedades bien establecidas y que no tienen problemas evidentes de linderos, por lo que la Secretaría debe sopesar esta situación y darles la oportunidad de obtener su permiso como un incentivo mas para que cuiden sus recursos, además se puede condicionar a que en la siguiente propuesta ya se haya regularizado el trámite de dichas escrituras y no detener sus solicitudes por esos detalles.

9.6 Gestión de apoyos y subsidios

Debido a la distribución geográfica de la Umafor que la convierte en una zona de alguna manera aislada, sobre todo en la zona de la sierra donde para acceder se dificulta mucho sobre todo en la temporada de lluvias ya que los caminos que existen fueron construidos con bajas especificaciones, de tal suerte que es necesario hacer travesías bastante prolongadas para lograr salir o entrar a la región.

Esto quiere decir que la comunicación no es muy buena hacia esa región, de modo que tampoco llega a tiempo cierta información como son las convocatorias que lanzan los programas de gobierno donde se ofrecen apoyos para el desarrollo forestal y otras áreas; por este motivo, se considera pertinente buscar una alternativa de comunicación para hacer llegar esta información de manera inmediata en cuanto se publiquen dichas convocatorias en el diario oficial o en el periódico de circulación estatal, lo que pudiera ser a través de spots radiofónicos o periódicos de circulación local. También se pueden colocar avisos en las poblaciones importantes como cuando se cita a las asambleas. Todo esto para que tengan el tiempo suficiente para integrar sus expedientes y la solicitudes como aparecen en las bases o Términos de Referencia de los programas de apoyo.

Una manera de simplificar estos trámites, es aprovechar la coyuntura precisamente de la formación de la Umafor, a través de la asociación regional de silvicultores, quienes recibirían las propuestas de cada uno de los ejidos y comunidades integrantes de la Umafor 2502 para integrar un solo expediente que involucre a todas ellas en un solo trámite, solo haciendo mención de la ubicación de cada uno de los apoyos solicitados.

Tomando como base la información vertida en el ERF de la Umafor 2502, se puede elaborar más fácilmente las solicitudes, sobre todo porque ya se tiene de alguna manera una programación de los principales requerimientos de apoyo por lo que se va directamente a encauzar las peticiones para cada propiedad.

Dado que este proceso implica cierto esfuerzo de trabajo, es necesario que exista un acuerdo entre los dirigentes de la asociación y cada uno de los integrantes de esta a los que se les ayudará con la integración de sus expedientes, con el objeto de que se remunere de alguna manera su intervención para integrar los expedientes y hacerlo con efectividad. Lo más viable es que se establezcan cuotas de apoyo por parte de los integrantes de la Umafor para que la asociación realice su mejor esfuerzo y saque adelante las solicitudes de estos ante las dependencias.

10. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ERF

10.1 Organización de los silvicultores y productores

- *Fecha de constitución de la asociación regional de silvicultores.*

La asociación de "Unión de Ejidos Forestales Centro-Sinaloa", A.C., se formaliza mediante Escritura Pública No. 973, Volumen II, de fecha 19 de Julio de 2006; en la Notaría Pública No. 195 del estado de Sinaloa, con el Lic. Oscar Ariel Carrillo Echegaray.

- *Nombres de los directivos, dirección, teléfono y correo electrónico en su caso.*

Los directivos actuales de la Unión de Ejidos Forestales Centro-Sinaloa, A.C. son los siguientes:

Cuadro No. 70.- Integrantes de la Asociación Regional de Silvicultores de la Umafor

| Puesto | Nombre | Dirección | Teléfono |
|------------|-----------------------------|---|-------------|
| Presidente | Oscar Leonel Velazquez Lara | Obrero Mundial # 3123, Col. Inf. Humaya. | 667-7504802 |
| Secretario | Rigoberto Verdugo Moreno | Obrero Mundial # 3123, Col. Inf. Humaya. | 667-7504802 |
| Tesorero | Luz Morales Madueño | Obrero Mundial # 3123, Col. Inf. Humaya. C.P. 80020; Culiacán, Sinaloa. | 667-7504802 |

La dirección de correo electrónico para la Asociación Regional de Silvicultores es la siguiente:

uefcentrosin@yahoo.com.mx

La cual es utilizada por la dirigencia de la Asociación por lo que es la única que se agrega para todos los integrantes.

- *Figura asociativa*

De acuerdo al Artículo 2670 del Código Civil Federal, los silvicultores de la Unión de Ejidos Forestales Centro Sinaloa, A.C., se conformaron como una Asociación Civil, sin fines de lucro económico, solo para actividades con un fin común que es el desarrollo forestal de la región de la Umafor 2502.

- *Estructura*

La estructura que tiene es vertical, ya que está formada por un presidente, un secretario, tesorero, consejo de vigilancia y sus respectivos suplentes. El organigrama de esta es el siguiente:

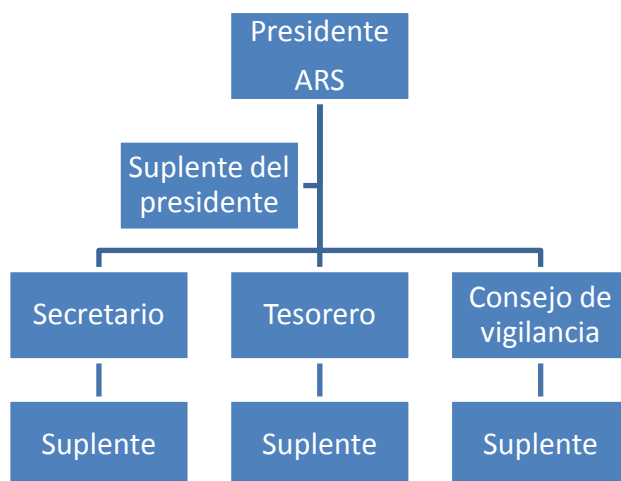


Figura 33.- Organigrama de la Asociación Regional de Silvicultores

- *Objeto*

La asociación tendrá por objeto principal lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación ordenada de las actividades forestales y el manejo eficiente de los recursos forestales, por lo que se deberá promover la integración a la asociación todos aquellos propietarios y/o legítimos poseedores de los terrenos forestales, preferente o temporalmente forestales, ubicados dentro de los límites de la Unidad de Manejo, ya sea que se encuentren o no bajo aprovechamiento.

- *Necesidades de personal, instalaciones, equipo, gasto de operación, etc.*

Dentro de las necesidades de personal para el funcionamiento operacional de la Umafor 2502 respecto a la Ejecución del ERF, se requiere de la participación del Presidente de tiempo completo con su mesa directiva (que sesione cada mes), hasta el presidente del comité de vigilancia, Un Asesor Técnico (que vendría siendo el técnico con el que ya cuenta), un técnico auxiliar, un administrador y una secretaria. Lo que conlleva a contar con instalaciones de al menos tres oficinas, una recepción y una sala de juntas, sanitarios, en cuanto equipo se requiere al menos dos vehículos pick-up, cuatro computadoras personales completas, dos laptop, cuatro GPS, un plotter, muebles de oficina, sistema de comunicación celular con radio con seis aparatos, teléfono-fax, dos cámaras digitales, dos equipos completos de medición forestal, entre otros. Lo que representaría un costo de operación mensual de aproximadamente unos \$ 150,000.00.

- Propuesta de mecanismos de sostenimiento de la asociación (cuotas, prestación de servicios de información y gestión derivados del ERF, etc.).

Una forma adecuada de que la Unión de Ejidos Forestales Centro Sinaloa, A.C., se haga de recursos para su operación, es a través del cobro porcentual de los recursos que gestione para sus agremiados, además del cobro por los servicios de asesoría o consultoría que pueda prestar en el rubro de las actividades que desarrollan sus agremiados y que requieran asistencia técnica o de representación. Por otro lado, se puede aplicar las cuotas de aportación por cada m³ rollo total árbol que los representados vendan, siempre y cuando no sean altos y a cambio la ASR gestione recursos diversos para ellos y acerque programas de subsidio o apoyo gubernamental.

Lo anterior tendrá que hacerse en base a ciertos acuerdos que se establezcan por escrito entre los dirigentes de la Umafor y los agremiados, con el fin de darle sustento y garantizar que se cumplan los compromisos entre ambas partes.

Otra posible fuente de ingresos podrían ser los recursos que algunas secretarías federales otorgan a las organizaciones de productores, que aunque no representen mucho ingreso pueden servir para complementar los gastos de operación.

La organización de la Umafor será de tal manera que permita mantener una comunicación abierta entre los dirigentes y sus agremiados, con el fin de hacerles partícipes de las convocatorias y posibilidades de apoyos por parte de las diferentes instancias de gobierno. Esto podría ser a través de un buen sistema de radiocomunicación o a través de difusión por algunos medios de comunicación masiva como es el radio principalmente, para no incurrir en gastos mayores.

El hecho de que sea la dirigencia de la Umafor la que se encargue de la gestión de recurso para sus agremiados, permitirá reducir costos para ellos ya que no tendrán que hacer mayores movimientos mas que los que implica realizar las actividades sobre las cuales soliciten apoyos.

- Responsabilidades en la elaboración, ejecución y evaluación de los ERF.

La responsabilidad de la Asociación en relación con la elaboración y ejecución del Estudio Regional Forestal para la Umafor 2502, es de gran compromiso ya que en primer lugar es la que solicitó el apoyo ante la CONAFOR, luego entonces es la que tiene la obligación de vigilar el desarrollo del proyecto, pero sobre todo coadyuvar en su elaboración mediante el suministro de información a través de sus agremiados y solicitándola ante las instancias correspondientes cuando esta sea de carácter estadístico general o de otro tipo que no manejen los productores. Así mismo, deberá estar en comunicación constante con el responsable de su

elaboración para observar los avances físicos y detectar la problemática que se pueda presentar durante su desarrollo, sobre todo con cuestiones de limitaciones en cuanto a la disponibilidad de la información o a que la gente no esté dispuesta a participar en encuestas o que en algunos casos las dependencias oficiales no quieran compartir la información oficial. En este sentido, la Asociación fungirá como gestor para solicitar dicha información de manera formal, a través de los canales de comunicación que cada dependencia tiene para estos conceptos, y poder así obtener los datos necesarios de primera mano.

Una vez que el ERF se encuentre elaborado y aprobado por parte de la SEMARNAT-CONAFOR, es necesario aplicar las acciones enmarcadas en este como base de su programa estratégico, lo cual se podrá hacer mediante la elaboración de un programa operativo anual, donde se organicen todas y cada una de las actividades prescritas para ser ejecutadas en el año corriente. Esto quiere decir que la Asociación será la indicada para gestionar ante las autoridades, algunos recursos de los programas de apoyo para solventar parte de los costos que implica llevar a cabo estas acciones mediante la elaboración de las solicitudes y la integración de los expedientes por propiedad para ingresarlos ante la Secretaría y participar en el concurso por los apoyos. Esto quiere decir que la Asociación deberá estar en estrecha coordinación con los ejidos, comunidades y predios particulares para poder organizar este programa operativo e ir alcanzando los objetivos planteados en el ERF.

Posteriormente, cuando se hayan realizado parte de las actividades de desarrollo forestal sustentable en la región o todas en algunos aspectos, es necesario establecer un programa de monitoreo y seguimiento para evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el ERF, o en su caso detectar las deficiencias que se han presentado durante el desarrollo de este y definir alternativas para poder alcanzarlos en el corto, mediano y largo plazo, dependiendo de la actividad que se trate. Se ha considerado que a los cinco años de haberse iniciado la aplicación del ERF en la zona, se implementará el programa de monitoreo, definiendo las variables principales a medir y estableciendo el sistema para recopilar la información pertinente que apoye a darle seguimiento al mencionado programa.

- Cualquier otra información que se considere pertinente

La ASR deberá promover la integración de los productos y servicios de sus socios a fin de obtener un mayor beneficio al momento de ofertarlos, creando una figura integradora que permita entrar en el mercado de una manera más eficiente y que genere mejores recursos tanto para los asociados como para la ASR. Así también deberá promover la agregación de más socios para lograr un desarrollo integral en toda la región.

10.2 Servicios técnicos y profesionales

Los prestadores de servicios técnicos forestales que se identifican en la región de la Umafor son básicamente 4, los cuales tienen presencia permanente en la zona o por lo menos cerca de esta ya que residen en la capital del estado.

En el siguiente cuadro se presenta el padrón de prestadores de servicios técnicos en la Umafor 2502.

Cuadro No. 71.- Padrón de prestadores de servicios técnicos forestales en la Umafor

| Nombre | No. RFN | Dirección | Teléfono | Correo |
|-------------------------------------|-----------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|
| Ing. Juan Antonio González Guerrero | UI-2-13 27/03/2001 | C. Obrero Mundial No 3123 (planta alta), entre Blvd. Enrique Félix Castro y Flores Magón, Col. Infonavit Humaya, C.P. 80020, Culiacán, Sinaloa | 01 667 7502284 Cel. 667 1850407 | juanantonio357@yahoo.com.mx |
| Ing. Jesús Alfredo Lemus Vazquez | UI-1-3 25/09/1996 | C. Miguel Hidalgo # 818, Ote, Col. Centro, Culiacán Sinaloa CP. 80000 | 01667 7136452 Cel. 667 7515776 | lemussf@prodigy.net.mx |
| Ing. Ubaldo Caro Parra | | C. Pedro L. Zavala No 2924, Col. Salvador Alvarado, Culiacán, Sinaloa | 01667 7541724 Cel. 667 2454379 | ingcaroparra@hotmail.com |
| Ing. Omar Humberto Fierro Gutiérrez | | C. Álvaro Obregón 415-6 Sur, Col. Miguel Alemán, Culiacán Sinaloa, C.P. 80200 | 01667 7123276 Cel. 667 2226627 | figo2303@msn.com |

La infraestructura con la que cuenta cada uno de estos responsables técnicos se resume en el cuadro No. 66, así como las necesidades que presentan para mejorar la oferta de servicios técnicos forestales en la región.

Cuadro No. 72.- Infraestructura para la prestación de servicios técnicos en la Umafor

| Nombre | Infraestructura actual | Necesidades |
|---|--|--|
| Servicios Técnicos Forestales Tamazula Representante: Ing. Juan Antonio González Guerrero | <ul style="list-style-type: none"> - Oficina rentada - Vehículos - Mobiliario - Equipo de computo - Equipo de inventarios - Personal técnico de planta | <ul style="list-style-type: none"> - Financiamiento a largo plazo para el mejoramiento de la infraestructura (adquisición de una oficina propia) - Capacitación en manejo de especies comunes tropicales - Apoyo en un estudio específico para elaboración de tablas de cubicación de especies comunes tropicales |
| Servicios Técnicos | <ul style="list-style-type: none"> - Oficina propia | <ul style="list-style-type: none"> - Un estudio para la actualización |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Forestales Sinaloa Norte</p> <p>Representante: Ing. Jesús Alfredo Lemus Vazquez</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Vehículos - Mobiliario - Equipo de computo - Equipo de inventarios - Personal técnico de planta | <p>de las tablas de volumen a nivel de especie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en SIG, manejo forestal, plantaciones, viveros e inventarios forestales - Adquisición de un software para impacto ambiental - Adquisición de equipo especializado como plotter, sistemas GPS, Palm para captura de información en campo de inventarios y para marqueo, equipo de inventario forestal - Financiamiento a largo plazo para el mejoramiento de la infraestructura actual |
| <p>Ing. Ubaldo R. Caro Parra</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Oficina rentada - Vehículo - Mobiliario - Equipo de computo - Equipo de inventarios - Personal técnico eventual | <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en SIG, manejo forestal de manglar, plantaciones, viveros, inventarios forestales e impacto ambiental. - Adquisición de equipo de inventario forestal - Financiamiento a largo plazo para el mejoramiento de la infraestructura actual |
| <p>Ing. Omar Humberto Fierro Gutierrez</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Oficina rentada - Vehículo - Mobiliario - Equipo de computo - Equipo de inventarios - Personal técnico eventual | <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en SIG, manejo forestal, plantaciones, viveros e inventarios forestales - Adquisición de equipo de inventario forestal - Financiamiento a largo plazo para el mejoramiento de la infraestructura actual |

La función que tienen estos prestadores de servicios técnicos forestales, en relación con la ejecución de ERF en la zona de la Umafor, es el apoyo a los productores con asistencia técnica en la implementación de las diferentes actividades establecidas en éste, tales como los aclareos y preaclareos, elaboración de los programas de manejo forestal, cuantificación de obras de conservación de suelos, etc. La relación entre los prestadores de servicios técnicos y la ARS deberá ser muy estrecha dado que deberán colaborar entre ellos para poder aplicarse en la ejecución de las actividades y alcanzar las metas establecidas en el estudio, pero sobre todo para definir las áreas donde es preciso realizarlas ya que por el tiempo en el que los prestadores han trabajado en la zona, conocen las principales necesidades en las áreas forestales bajo manejo.

El programa operativo para la ejecución del ERF también debe elaborarse de común acuerdo entre la ARS y los PSTF, dados los conocimientos de estos segundos en cuanto a los predios que tienen bajo manejo, por lo que será muy importante su colaboración con la asociación en la definición de las actividades a programar, sus cantidades y los costos para su implementación.

10.3 Industria forestal

La industria establecida en la zona de la Umafor es bastante importante por los beneficios que acarrea a la región, con la oferta de fuentes de empleo y al fortalecimiento de la economía local en general.

El padrón de estas industrias se lista en el cuadro siguiente.

Cuadro No. 73.- Padrón industrial de la Umafor 2502

| Nombre de la industria | Responsable | Dirección | Teléfono | Ubicación | Giro | Capacidad instalada (miles pies/día) | Capacidad utilizada (miles pies/día) | Fuentes de materia prima |
|--|--------------------------|---|----------|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| MADERAS BADIRAGUATO, S.A. DE C.V. | (JESUS ALVAREZ MARTÍNEZ) | CARR. OCOTE-BADIRAGUATO KM. 88, PREDIO SANTA GETRUDIS | | EJ. SAN JOSE DEL BARRANCO, BADIRAGUATO, SINALOA. | Aserrío | 60 | 40 | El ejido |
| ALMACENAMIENTO DE CARBÓN ROCHA | (RENE ROCHA ROCHA) | DOMICILIO CONOCIDO, BATEQUITAS | | EJIDO BADIRAGUATO, MUNICIPIO DE BADIRAGUATO, SINALOA. | Carbón | | | El ejido |
| MADERERIA EL TULE | | KM. 207 CARRETERA INTERNACIONAL AL SUR, CULIACAN, SINALOA | | | ASERRADERO | | | Local |
| INMUNIZADORA DE MADERAS | | KM 7.9 CARR. A NAVOLATO, COL. ALTOS DE BACHIGUALATO, CULIACAN, SIN. | | | IMPREGNADORA DE MADERA | | | Local |
| PEDRO RODRIGUEZ GONZALEZ | | AV. REVOLUCIÓN N° 2326, COL. EMILIANO ZAPATA, CULIACAN, SINALOA | | | CARPINTERIA | | | Local |
| MARCO TULIO CARDENAS CARDENAS | | POSTE N° 7, LOS TECOLETES, SIN. TEPUCHE, MPIO. DE CULIACAN. | | | ASERRADERO | 10 | 10 | Local |
| TRINIDAD ZAZUETA ZAZUETA | | CALLE MINA PURISIMA N° 219, COL. MIGUEL DE LA MADRID, CULIACAN, SIN. | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ESTACÓN Y RETEN | 0 | 0 | Local |
| MADERAS Y MATERIALES MAYTORENA (EDUARDO GPE. MAYTORENA B.) | | BLVA. MANUEL J. CLOUTHIER Y LAGO DE PAZCUARO N° 2151, COL. LOMAS DEL BLVD. CLN. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| ARTE CARPINTERIA (JESUS FERNANDO ARAGON CAMPOS) | | CARR. A CULIACANCITO, KM. 7.5, LA HIGUERITA, MPIO. DE CULIACAN, SIN. | | | CARPINTERIA | 1 | 1 | Local |
| ESPECIES FINAS DE SANTA LAURA (ENRIQUE SAPIEN CHAVEZ) | | BODEGA 10 Y 11 MERCADO DE ABSTOS COL. LAS HUERTAS, CULIACAN, SIN. | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| MIGUEL OSCAR VERDUGO FELIX (GANADERA VERDUGO, CARBON) | | CARR. A SANALONA, POBLADO CARRIZALEJO, MPIO. DE | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |

Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: "Centro-Sinaloa"

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---------------------------|-----|-----|-------|
| | | CULIACAN. | | | | | | |
| ALSINA S. DE R. L. DE C. V. (HECTOR CARVAJAL CASTAÑEDA) | | CARR. CULIACAN ELDORADO, KM. 5+800, CAMPO EL DIEZ, CULIACAN, SIN. | | | ASERRADERO | 480 | 204 | Local |
| JOSÉ DAVID OSORIO SALCIDO (CARBON VEGETAL) | | CARR. A SANALONA. LAS TAPIAS KM. 8 RANCHO SAN ANTONIO, CULIACAN, SINALOA. | | | CARBONERIA | 2 | 1 | Local |
| TRIPLAY Y MADERAS DEL SUR. (GEORGINA PICOS VEGA) | | AV, VENUSTIANO CARRANZA N° 84 SUR, COL. BENITO JUAREZ, CULIACAN, SIN. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| ALMACENES ZARAGOZA, S.A DE C.V. (HEBERTO FIGUEROA VALDEZ) | | BOULEVARD ZAPATA Y JUAN ALVARES S/N, COL. EL VALLADO, CULIACAN, SINALOA. | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| CASA LEY, S.A. DE C.V. (FERNANDO GONZALEZ LOPEZ) | | CARR. INT. AL SUR Y ENTRONQUE CON CARRETERA PLAN MAR DE CORTEZ, CULIACAN, SIN. | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| CARMEN DOREEN MORALES CERVANTES | | CALZADA H. COLEGIO MILITAR N°3308, COL. 21 DE MARZO, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS EL TREBOL, S.A DE C.V (JESUS O. S. U.) | | JUAN JOSE RIOS N° 587 PTE. ESQUINA CON RIVA PALACIO, COL. ALMADA, CULIACAN, SIN. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| MAGDALENA LOYA YURIAR | | CALLE BATIZ PAREDES N° 950 SUR, COL. BUENOS AIRES, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| INDUSTRIAL TRIPLAYERA DEL PACIFICO, S.A DE C.V. (SAUL SANTIAGO M. J.) | | CARR. INTERNACIONAL N° 15 KM. 205, CARR. MAZ-CUL, CULIACAN, SIN. | | | FCA. DE CHAPA Y/O TRIPLAY | 100 | 13 | Local |
| MADERERIA "REVOLUCIÓN" (LUIS ENRIQUE MENDEZ COLLANTES) | | AV. REVOLUCION POSTE N° 272, COL. GPE. VICTORIA, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| TARIMAS EXPRESS DE SINALOA, S. DE R.L. DE C.V. (LUIS P. MEDINA A.) | | CARR. COSTERA A MAZATLAN KM. 9, CAMPO EL DIEZ, CULIACAN, SINALOA. | | | FABRICA DE TARIMAS | 200 | 70 | Local |
| EXPORTADORA DE MADERAS DEL PACIFICO, S. DE R.L. DE C.V. (LUIS P. M.) | | CARR. A TEPUCHE KM. 4+100, DOM. CON. CERCA DE LA "Y", CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| COMERCIAL INDUSTRIAL SALCIDO, S.A DE C.V. (ENRIQUE SALCIDO OLIVAS) | | CARR. A ELDORADO KM. 6.5, CAMPO EL DIEZ, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| ANA LUISA QUINTERO ZAZUETA | | DOM. CONOCIDO, LA BEBELAMA, SIND. DE SAN LORENZO, MPIO. DE CULIACAN, SIN. | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| COMPANIA | | KM. 3.6 | | | ASERRADERO | 39 | 25 | Local |

Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: "Centro-Sinaloa"

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|----|----|-------|
| FORESTAL LOS FRAYLES, S.A. DE C. V. (MIGUEL A. CABRERA B.) | | CARRETERA A TEPUCHE, COL. LOMAS DE RODRIGUERA, CULIACAN, SINALOA | | | | | | |
| ARTURO EDUARDO MARTINEZ CERVANTES (MADERERIA "MARTINEZ") | | CALLE MAYAS N° 3037, COL. INDUSTRIAL EL PALMITO, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| ALMA JOSEFINA ZAZUETA SANTACRUZ (MADERERIA "MARTINEZ") | | JOSE N. MACIAS N° 2371, COL. AQUILES SERDAN, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 2 | Local |
| LESLI AZUCENA MENDEZ NIDOME (MADERERIA "BARRANCOS") | | PABLO MACIAS VALENZUELA N° 4312, COL. RUIZ CORTINEZ, CULIACAN, SIN. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| COMERCIAL MADERERA DE DURANGO, S.A. DE C.V. (MARIBEL LOPEZ PORTILLO) | | BLVD. EMILIO ZAPATA N° 2875 (KM. 3.5 CARR. A NAVOLATO), COL. LOS PINOS, CULIACAN, SIN. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| MADERAS Y TRIPLAY DEL AMAZONAS, S.A. DE C.V. (JOSE MARIA ESPESO OYERVIDEZ) | | CALLE FRANCISCO VILLA 557-B PTE., COL. CENTRO, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| MADERERIA "VALDEZ" (RICARDO VALDÉZ ZATARAIN) | | BLVD. EMILIO ZAPATA N° 1880 D. PTE., COL. CENTRO, CULIACAN, SIN. | | | FABRICA DE TARIMAS | 10 | 10 | Local |
| COMERCIAL & INDUSTRIAL B&R S.A. DE C.V. (BALTAZAR MORALES CORRALES) | | KM. 2.5 CARRETERA A COSTA RICA, CULIACAN, SINALOA. | | | FABRICA DE TARIMAS | 7 | 5 | Local |
| MÓNICA LUNA SIMENTAL | | REPÚBLICA DE HONDURAS Y REPÚBLICA DE BRASIL S/N COL. HUMAYA, CULIACAN, SIN. | | | FABRICA DE TARIMAS | 35 | 35 | Local |
| RUTH SEIRLEY MONARREZ FÉLIX | | MARIANO ESCOBEDO N° 1269 OTE. COL. MIGUEL HIDALGO, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| CAJAS ALAMBRADAS DE SINALOA, S.A. DE C.V. (ALEJANDRO MARTOS SANTAELLA) | | BLVD. CABRERA N° 2846, COL. HUMAYA, CULIACAN, SINALOA | | | FABRICA DE CAJAS | 50 | 35 | Local |
| MOBILIARIOS Y SERVICIOS S. A. DE C. V. (CONSTANZA CANOBBIO LUGO) | | CALLE CRUZ MEDINA # 2004, COL. PEMEX, CULIACAN, SINALOA | | | FABRICA DE MUEBLES | 1 | 1 | Local |
| VALORES HORTICOLAS DEL PACIFICO S.A. DE C.V. (IOANIS STABROPULOS ESCOBOSA) | | CARR. A NAVOLATO KM. 13 CAMPO MOROLEON, CULIACAN, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | 0 | 0 | Local |
| JESUS BENITEZ JUAREZ | | CALLE SINALOA, # 2738, COL. MIGUEL HIDALGO, CULIACAN, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | 0 | 0 | Local |
| MAPCO MATERIALES, S.A. DE C.V. (LORENZO ALONSO MORALES VALDEZ) | | CALZADA AEROPUERTO N° 5400, COL. SAN RAFAEL, CULIACAN, SIN. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| MADERAS Y | | AV. ALVARO | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |

Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: "Centro-Sinaloa"

| | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|------------------|----|----|-------|
| MATERIALES DE TIERRA BLANCA (EMMANUEL ALVARADO C.) | | OBREGON N° 1970, COL. TIERRA BLANCA, CULIACAN, SIN. | | | | | | |
| MADERERIA "MARTINEZ" (ARTURO EDUARDO MARTINEZ CERVANTES) | | CALZADA AEROPUERTO N° 7462, COL. BACHIGUALATO, CULIACAN, SINALOA | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| DEPINO CULIACAN, S.A. DE C.V. (LESLIE AZUCENA MENDEZ NIDOME) | | CARRETERA INTERNACIONAL, AL SUR KM. 207, CULIACAN, SINALOA | | | ASERRADERO | 17 | 15 | Local |
| NORAM DE MEXICO, S.A. DE C.V. (JOSE GPE. GARCIA MOLINA) | | LAGO ONTARIO N° 3139, COL. LOMAS DEL BOULEVARD, CULIACAN, SINALOA | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "RIVERA HNOS" (LORENA GUADALUPE CASTRO) | | CALLE SEPULVEDA N° 119 NTE., 1° CUADRO, CULIACAN, SINALOA | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "BODEGAS MARISOL" (MARISOL GASTELUM NAJERA) | | HEROICO COLEGIO MILITAR N° 3299, MODULO E-13, MERCADO DE ABASTOS, CULIACAN, SINALOA. | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "BODEGAS THEOJARY" (NORMA ALICIA GASTELUM FUENTES) | | MERCADO DE ABASTOS MODULO P, BODEGAS 6, 7 Y 8, CULIACAN, SINALOA | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "FRUTIVER" (FRANCISCO DALIEL PEREZ LOPEZ) | | CALLE 3 MODULO F, BODEGAS 21 Y 22, MERCADO DE ABASTOS, CULIACAN, SINALOA. | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "EL BATOCO" (ELADIO CARRASCO VILLARREAL) | | CONOCIDO EL BATOCO, CARBONERA, SIND. DE SANALONA, MPIO. DE CULIACAN, SINALOA | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "TRIPLAY Y AGLOMERADOS DEL PACIFICO, S.A. DE C.V." (ALEJANDRO Q. N.) | | CALZADA HEROICO COLEGIO MILITAR # 3200, COL. 21 DE MARZO, CULIACAN, SINALOA | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| "MADERAS DEL SHIR" (RODOLFO ESPINOZA MONRROY) | | CALLE PASTOR ROUAIX # 2640, COL. INDUSTRIAL EL PALMITO, CULIACAN, SINALOA | | | FABRICA DE CAJAS | 10 | 6 | Local |
| "CARNICERIA ALBORADA DEL PALMITO" (GREGORIO VILLANUEVA) | | AV. CONSTITUYENTE S # 2293 Y CALLE DONATO BRAVO IZQUIERDO, COL. IND. EL PALMITO, CULIACAN, SINALOA. | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "HERMANOS CERVANTES" (RICARDO ALFONSO CERVANTES SALAZAR) | | JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ # 181 PTE, COL. GABRIEL LEYVA, CULIACAN, SINALOA | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "LA CARRETA DE LICI" (ALFREDO VALDEZ ZAZUETA) | | PASEO NINOS HEROES 1145 OTE, COL. LAS | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |

Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: "Centro-Sinaloa"

| | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|---|---|-------|
| | | QUINTAS, CULIACAN, SINALOA | | | | | | |
| "CARBON PURA SINALOA" (CUAUHTEMOC TAPIA BELTRAN) | | ALBA DE ACOSTA # 1305, COL. MIGUEL HIDALGO, CULIACAN, SINALOA | | | CARBONERIA | 0 | 0 | Local |
| "ALBERTO CORRALES OSORIO" (ALBERTO CORRALES OSORIO) | | LIC. ANTONIO CASO # 2037, COL. VICENTE GUERRERO, CULIACAN, SINALOA. | | | MADERERIA | 0 | 0 | Local |
| "EXPORTADORA SINALOA S.A. DE C.V." (ALVARO BRITO FLORES) | | CARRETERA A ELDORADO KM 48, CAMPO SANTA ROSITA, MPIO. DE CULIACAN, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | 0 | 0 | Local |
| "MADERAS AGRICOLAS DE CULIACAN, S.A. DE C.V." (JESUS E. PAREDES V.) | | CARR CULIACAN ELDORADO KM 23, COSTA RICA, MPIO. DE CULIACAN, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | 0 | 0 | Local |
| "AGRICOLA SANTA AURORA, S.A. DE C.V." (MARIA CRISTINA PALMA BELTRAN) | | CARR. ELDORADO KM 9.5-A, COL. EL QUEMADITO, CULIACAN, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | - | - | Local |
| "AGRICOLA EPSA, S.A. DE C.V.2 (JOSE GONZALO ESPINOZA PABLOS) | | KM 1.5 CAMINO A CAMPO ARBACO, COSTA RICA, MPIO. DE CULIACAN, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | - | - | Local |
| "AGROBATIZ, S.A. DE C.V." (LIDIA HERNANDEZ FERNANDEZ) | | CARRETERA A ELDORADO KM 13, S/COLONIA, EJIDO CANATAN, MPIO. DE CULIACAN, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | - | - | Local |
| "EPIFANIO REYES VALDENEGRO" | | CALLE CRITOBAL COLON 680 OTE. ESTRE SEPULVEDA Y GRANADOS, COL. CENTRO CULIACAN, SINALOA. | | | CARBONERIA | - | - | Local |
| "CARBON PURO DE SINALOA No. 2" | | DOMICILIO CONOCIDO EL POZO, CULIACAN, SINALOA | | | CARBONERIA | - | - | Local |
| DEL CAMPO Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V. (MARTHA RAMONA LUGO CASTAÑOS) | | CAMPO BATAN KM. 12.5 CARRETERA CULIACAN-NAVOLATO, CAMPO BATAN, AGUARUTO, CULIACAN, SINALOA. | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | - | - | Local |
| MAÍTIAS BEJARNO PIÑA | | CALLE GARNADOS N° 220 NTE. COL. CENTRO CENTRO, CULIACAN, SINALOA. | | | CARBONERIA | - | - | Local |
| MIGUEL BENITEZ JUÁREZ | | CALLE GUASAVE POSTE N° 13, COL. MIGUEL DE LA MADRID, CULIACAN, SINALOA. | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO O DE ESTACÓN Y RETEN | - | - | Local |
| HUMBERTO MENDOZA LOAIZA | | FRANCISCO JAVIER CLAVIJERO POSTE N° 1808, COL. EL ALTO DE BACHIGUALATO, | | | CARBONERIA | | | Local |

Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: "Centro-Sinaloa"

| | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|--|--|---|-------|-------|--|-------|
| | | CULIACÁN, SINALOA. | | | | | | | |
| OSCAR MONTOYA URIARTE | | COLEGIO MILITAR 3299 MODULO E L-20, COL. LAS HUERTAS, CULIACÁN, SINALOA. | | | CARBONERIA | | | | Local |
| VERONICA NATHALIE DORADOR MACHUCA | | CALLE PRIMERA P 402, CAMPO EL DIEZ, CULIACÁN, SINALOA. | | | FABRICA DE TARIMAS | 9.43 | 7.55 | | Local |
| MARTIN EMILIO PÉREZ EXTENSOR | | EMILIANO ZAPATA S/N, TEPUCHE, MUNICIPIO DE CULIACÁN, SINALOA. | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ESTACÓN Y RETEN | - | - | | Local |
| AGRICOLA DE SERVICIOS, S.A. DE C.V. (R.L. ROGELIO MUDECI ASTENGO) | | CARETERA CULIACÁN-ELDORADO KM. 9.5, POBLADO EL QUEMADITO, CULIACÁN, SINALOA. | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ESTACÓN Y RETEN | | | | Local |
| COMERCIALIZADOR A DON LORETO, S.A. DE C.V. (JOSE RAMÓN MEZA IRIARTE) | | 2 KM. DELANTE DE TEPUCHITO, SINDICATURA DE TEPUCHE, MUNICIPIO DE CULIACÁN, SINALOA. | | | CARBONERA | 6.00 | 2.00 | | Local |
| INDUSTRIAS FORESTALES HL. S.A. DE C.V. (ANTONIO HUMBERTO LARA SALAZAR) | | PRIVADA TIVERIO MORENO N° 1680, CAMPO EL DIEZ, CULIACÁN, SINALOA. | | | FABRICA DE TARIMAS | - | - | | Local |
| CARVAJAL EMPAQUES Y EMBALAJES, S.A. DE C.V. (JESUS ALFONSO CARVAJAL ALVARADO) | | AVENIDA ANGEL DEL CAMPO N° 3125, COL. AEROPUERTO, CULIACÁN, SINALOA. | | | MADERERIA | - | - | | Local |
| CAROLINA AGUILAR COTA | | CALLE ANDRES MAGALLÓN SUR N° 268, COL. LIBERTAD, CULIACÁN, SINALOA. | | | MADERERIA | - | - | | Local |
| AGROMEZA, S.A. DE C.V. (LUIS ALBERTO MEZA BEDOLLA) | | KM. 24, CARRETERA CULIACÁN-ELDORADO, CAMPO SANTA JULIA, CULIACÁN, SINALOA. | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES (RETEN, ESTACÓN Y MADERA ASERRADA) | | | | Local |
| MADERAS DE IMPORTACIÓN EXPRESS, S.A. DE C.V. (JOSE ADAN CAERVAJAL NAVARRO) | | CARRETERA A ELDORADO N° 2509, CAMPO EL DIEZ, CULIACÁN, SINALOA. | | | FABRICA DE MUEBLES | 80 | 40 | | Local |
| INMUNIZADORA DEL PACÍFICO, S. DE R.L. DE C.V. (MARCO ANTONIO BRECEDA CECEÑA) | | CARRETERA LA 20, CAMPO CUBA KM. 2, COSTA RICA, CULIACÁN, SINALOA. | | | FABRICA DE TARIMAS | 25.95 | 25.00 | | Local |
| AGRICOLA EPSA, S.A. DE C.V. (MIGUEL ALBERTO SERRANO PABLOS) | | KM. 10, CARRETERA CULIACÁN A NAVOLATO, AGUARUTO, CULIACÁN, SINALOA. | | | LEÑERIA | - | | | Local |
| GILDARDO LÓPEZ ANGULO | | DOMICILIO CONOCIDO, LOS COLGADOS, SINDICATURA DE IMALA, MUNICIPIO DE CULIACÁN, SINALOA. | | | CARBONERIA | | | | Local |
| CENTRO DE ALMACENAMIENTO | S. DE P.R. DE R.L. EL | CARR. INTERNACIONAL | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO | | | | |

Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: "Centro-Sinaloa"

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|----|----|--|
| DE ESTACION Y RETEN | NAZARIO S. DE P.R. DE R.L. (JOSE MANUEL FRAUSTO NAVARRO) | MEXICO-NOGALES KM. 40, PERICOS, MOCORITO, SINALOA. | | | O | | | |
| PALET'S EMPAQUES Y EMBALAJES, S.A. DE C.V. (FERNANDO CERVANTES CARDENAS) | | CARRETERA LA 20 KM. 7.5, VILLA JUAREZ, NAVOLATO, SINALOA | | | FABRICA DE TARIMAS | 10 | 10 | |
| "MELONES INTERNACIONAL, S.A. DE C.V." (JUAN AVILA ARREOLA) | | CARRETERA LA 50 KM 17.5, BATAOTO, VILLA JUAREZ, MPIO. DE NAVOLATO, SINALOA | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ESTACION Y RETEN | | | |
| AGRÍCOLA 7 HERMANOS, S.A. DE C.V. (JORGE FERNANDO DE DOIG ALVEAR GÓMEZ) | | CARR. ENTRE COFRADIA DE SAN PEDRO Y EL 17, COFRADIA DE SAN PEDRO, NAVOLATO, SINALOA. | | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ESTACION Y RETEN | | | |
| JOSE MIGUEL SAUCEDA ELIZALDE | | CALLE LO DE SAUCEDA POSTE N° 1, FRENTE AL KINDER Y ESTADIO LO DE SAUCEDA, NAVOLATO, SINALOA. | | | CARBONERIA | | | |
| MAPCO MATERIALES, S.A. DE C.V. (LORENZO ALONSO MORALES VALDEZ) | | MORELOS Y ALLENDE, COL. DEL EVORA, GUAMUCHIL, SALVADOR ALVARADO, SINALOA | | | MADERERIA | | | |
| "LA LADRILLERA" (BERTHA ORALIA JUAREZ QUINTERO) | | CARR. INT. SALIDA NORTE, COL. SAN MIGUEL, PREDIO LA LADRILLERA, GUAMUCHIL SALVADOR ALVARADO, SINALOA. | | | LEÑERIA | | | |
| "EFRAIN DUARTE CAMACHO" (EFRAIN DUARTE CAMACHO) | | CARR. INTEERNACIONAL # 744 OTE, COL. EVORA, GUAMUCHIL, SALVADOR ALV. SINALOA | | | CARBONERIA | | | |
| "LADRILLERA SAN PEDRO" | | CALLE EUGENIO ELIZALDE S/N SUR, COLONIA SAN PEDRO, GUAMUCHIL, SALVADOR ALVARADO, SINALOA. | | | LEÑERIA | | | |
| FILIBERTO CAMACHO LUQUE | | BLVD. FRANCISCO LABASTIDA OCHOA N° 852, COL. DEL EVORA, GUAMUCHIL, SALVADOR ALVARADO, SINALOA. | | | CARBONERIA | | | |
| OSCAR MONTOYA URIARTE | | CARRETERA DE TERRACERIA KM. 4, PREDIO SAN JOSÉ GAVILÁN, SIND. DE CACALOTITA, SALVADOR ALVARADO, SINALOA. | | | CARBONERA | | | |
| LADRILLERA "B" ORTIZ NATIVIDAD (JOSE ORTIZ) | | CARR. GUAMUCHIL-CIENEGA DE | | | LEÑERIA | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|---|--|--|---------|--|--|--|
| LOZOYA) | | CASAL, COL. SAN MIGUEL, PREDIO LOS CIRUELOS, GUAMUCHIL, SALVADOR ALVARADO, SINALOA. | | | | | | |
| LADRILERA "A" NATIVIDAD (LOZOYA) | ORTIZ (JOSE ORTIZ) | LA LADRILLERA DE TIVO, ENTRE CAMINO LOS BRASILITOS Y CALLE AGUA MARINA, COL. SAN MIGUEL, GUAMUCHIL, SALVADOR ALVARADO, SINALOA. | | | LEÑERIA | | | |

La capacidad instalada total de la industria forestal en la región de la UMAFOR, es de aproximadamente 1'093,380 pies tabla anuales, de los cuales solo se transforman 515,550; lo que representa solo el 47.15% de la capacidad total

La función que tendrá la industria en la ejecución del ERF en la zona de la Umafor, será el mejoramiento de su desempeño para obtener mayores beneficios económicos y fortalecer con esto el desarrollo local, lo cual contribuirá en el cumplimiento de algunos de los objetivos planteados en el estudio. En algunos casos parte de los recursos generados en estas industrias, se destinan a la realización de obras complementarias en el bosque, los cuales junto a los apoyos obtenidos se complementan y cubren los costos de estas. Aunado a esto, también se pretende que esta pueda utilizar la mayor parte de su capacidad instalada y que de alguna manera se aproveche toda la materia autorizada para la región y evitar que esta salga de la zona para fortalecer la economía regional.

10.4 Organizaciones no gubernamentales

En la zona de la Umafor existen varias organizaciones no gubernamentales que de alguna manera inciden en las áreas forestales, sobre todo aquellas que tienen que ver con el cuidado del medio ambiente, ya que se ha visto un gran deterioro en los recursos naturales del estado y de la región, por lo que estas se encuentran activas con el fin de frenar el proceso de degradación y revertirlo hasta recuperar las áreas deforestadas. Son aproximadamente 9 organizaciones no gubernamentales con presencia en cuando menos alguno de los 6 municipios de la UMAFOR, y prácticamente todos con oficina o cuando menos un contacto, encargado o representante en la capital del estado, la ciudad de Culiacán.

Algunas de estas organizaciones identificadas en la región son las siguientes:

FACES, IAP: Fábricas del Agua Centro Sinaloa, Institución de Asistencia Privada; con sede en la oficina de la CAADES en la ciudad de Culiacán, Sinaloa.
Presidente actual: Ing. Ramón Guillermo López Díaz

Movimiento Ciudadano Ambientalista "La Ola Verde", Culiacán, Sinaloa.
Presidente actual: Lic. Carlos Contreras Núñez

GUARDIANES DEL AGUA: (www.guardianesdelagua.org)

FUNDACIÓN PRODUCE SINALOA: (www.fps.org.mx)

AIDA: Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (www.aida-americas.org)

GREENPEACE: (www.greenpeace.org)

CEMDA: Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. (www.cemda.org.mx)

DEFENDERS OF WILDLIFE DE MEXICO: (www.defenders.org)

SONORAN JOINT VENTURE: (www.sonoranjv.org)

La función de estas ONG's con respecto de la ejecución del ERF, radica en la presión o el control de algunas acciones que están siendo mal realizadas por lo que dañan el medio ambiente, de tal suerte que lo hacen público y es cuando el gobierno pone atención para resolver los problemas ocasionados. Algunas otras sirven como difusión, lo que permitirá generar información para hacerla del conocimiento público en la región.

11. MECANISMOS DE EJECUCIÓN

11.1 Acuerdos

Los acuerdos que se plantean para realizar la ejecución y desarrollo del ERF en la Umafor 2502, tendrá el siguiente contenido:

Primero

Deberán participar en la formulación del programa operativo anual, todos los socios de la Umafor, a través de sus representantes que son los ejidos y comunidades y predios particulares agremiados. Así mismo, podrán participar los técnicos de estos predios y el técnico de la Umafor. Dicha reunión tendrá como objeto identificar las prioridades que se plantearon en el ERF y ubicarlas en el plan de trabajo para comenzar a cumplir con los objetivos y las metas del mismo. Además cada socio participará a los otros sus principales necesidades para que estas se integren y formen un conglomerado en dicho programa.

Segundo

Las responsabilidades de las partes serán que cada socio deberá señalar sus requerimientos por escrito, los cuales deberá tener listos para el día de la reunión y facilitar el trabajo de la persona que se va a encargar de integrar el expediente para el programa operativo. El presidente de la ARS tendrá la responsabilidad de convocar a la reunión a inicio de año para formular el programa o cuando se requiera para revisar avances o problemas encontrados en el desarrollo del mismo. El técnico de la Umafor será el encargado de formular el programa operativo anual de esta, para lo cual tendrá que apoyarse en los representantes de los ejidos y los responsables técnicos para obtener la información necesaria, además de apoyarse en el ERF como base para la elaboración de dicho programa. Este también será el encargado de elaborar las solicitudes e integrar los expedientes para ingresarlas a las dependencias donde se pretenda obtener apoyos. También será el responsable de elaborar las minutas de las reuniones que se celebren entre los integrantes de la Umafor 2502, además de ser el promotor para integrar al padrón la mayor parte de los predios a esta y tener más consenso en el proyecto de desarrollo regional sustentable.

Tercero

Las aportaciones para el funcionamiento de la ARS se harán por cada socio de la Umafor, y el monto estará en función del nivel de participación dentro de esta; es decir que entre más actividades requiera alguno de los socios es el que de alguna manera tendrá que aportar un poco más a la asociación y tratándose de predios particulares tendrán siempre un nivel menor de aportación que los ejidos y comunidades. Cada socio aportará su parte correspondiente a los montos apoyados de acuerdo a las actividades que haya solicitado ante las dependencias.

Cuando se trate de proyectos comunes se repartirá el monto entre los que se vean beneficiados directa e indirectamente.

Cuarto

La Asociación promoverá reuniones periódicas para revisar los avances de la implementación del ERF en la Umafor 2502, sin realizar más de una por mes. En esta se buscare establecer algún mecanismo para evaluar el desarrollo del programa y la participación de los integrantes de la Umafor en la aplicación del mismo, además de rendir informes a estos para que conozcan el avance que se tiene, la problemática si es que existe y se busquen las soluciones a esta en caso de haberlas. La evaluación se refiere a la medición de los avances cuando estos son cuantitativos; por ejemplo numero de presas filtrantes, hectáreas de aclareos de limpia y acomodo, establecimiento de torres contra incendios, etc., por lo que solo habrá que identificar el avance mediante la medición directa o por los informes que rinden los propietarios a los técnicos.

11.2 Evaluación y seguimiento

Para llevar a cabo la evaluación de la implementación del ERF en la zona de la Umafor 2502, se establecerá un formato el cual deberá ser llenado periódicamente por el responsable técnico del predio en cuestión y este se hará llegar al técnico de la Umafor para que vaya integrando la información en la base de datos y este actualizándola constantemente, para de este modo controlar el avance real que se tiene de las actividades planteadas en el programa operativo de la Umafor.

En este sentido, se presentará un informe trimestral sobre el progreso de las actividades implementadas en la Umafor con relación al desarrollo del ERF, posteriormente se hará una recopilación y a los seis meses se rendirá otro informe sobre dichos avances para que en caso de que se detecten atrasos estar en condiciones de realizar ajustes para conseguir mejores resultados y así al final del año se rendirá un informe completo de la aplicación del programa operativo y ver la problemática enfrentada, así como las alternativas de solución para que al siguiente año se tengan mejores perspectivas en la realización de las tareas consideradas en el ERF como parte para lograr el desarrollo sustentable de la región.

El contenido de dichos informes básicamente será una tabla donde se considere la actividad propuesta, la cantidad que se haya considerado como meta, el avance en cantidad y en porcentaje y lo que falta por hacer, de modo que se muestre el panorama tal cual es y así poder realizar los ajustes pertinentes. Además se agregará una columna de observaciones donde se podrán incluir los problemas que se han tenido en el desarrollo de las actividades y otra donde se proponga alguna solución.

A manera de ejemplo se desarrolla en la siguiente tabla una actividad, como las que se considerará en el formato de evaluación y seguimiento del ERF.

| Línea estratégica | Actividad | Meta planteada | Avance | Observaciones | Soluciones |
|-----------------------------|---|----------------|--------|-------------------------------------|---|
| <i>Incendios forestales</i> | <i>Establecimiento de torres contra incendios</i> | 2 | 1 | <i>Falta de recursos económicos</i> | <i>Conseguir apoyo de los usuarios para cumplir con la meta</i> |

De esta manera se describirán las metas planteadas y los avances que se tienen mes con mes, para luego rendir un informe semestral y finalmente al término del año se hará una evaluación general de la implementación de todo el programa operativo para realizar los ajustes necesarios y hacer el planteamiento del POA del años siguiente.

Cabe señalar que también se plantea un seguimiento a largo plazo, puesto que a los cinco años de haber iniciado con la implementación del ERF, se hará una evaluación general sobre los avances logrados hasta entonces y definir si se han tenido problemas o se han dejado algunos detalles sin atender; esto con la finalidad de replantear algunos de los objetivos o metas considerados en el estudio inicial y ajustar este a la realidad que se tenga en ese momento.

El seguimiento para cada cinco años se realizará utilizando los siguientes indicadores.

Cuadro No. 74.- Parámetros iniciales para la evaluación y seguimiento del ERF en la Umafor

| CRITERIOS | INDICADORES | DEFINICIÓN INICIAL |
|---|--|---|
| 1. Conservación de la diversidad biológica | Superficie por tipo forestal | Bosque de pino: 32,136.92 ha Bosque de encino: 140,898.09 ha Bosque de oyamel: 1,768.11 ha Bosque de pino-encino: 48512.60 ha Bosque de encino-pino: 20046.82 ha Selva baja caducifolia: 547,099.98 ha Selva baja espinosa caducifolia: 18487.69 ha Selva mediana subcaducifolia: 4675.24 ha Manglar: 8,173.88 ha Otros tipos de vegetación: 32,810.30 |
| | Superficie de ANPS por tipo forestal | Cuerpo de agua: 3858.45 ha Manglar: 4433.09 ha Matorral sarcocaula: 10472.19 ha Selva baja espinosa caducifolia: 2617.23 ha Sin vegetación aparente: 2398.32 ha Vegetación de dunas costeras: 835.59 ha Vegetación halófila: 1781.16 ha |
| | Fragmentación de los tipos forestales | No determinado |
| | Número de especies dependientes del bosque | 4 especies de pino 3 especies de otras coníferas |

| | | |
|--|---|---|
| | | <p>6 especies de hojosas en el bosque templado</p> <p>56 especies arbóreas en la zona de selva</p> <p>10 especies de fauna silvestre mayor</p> |
| | Status de las especies de flora y fauna silvestre | <ul style="list-style-type: none"> - Guajolote silvestre (<i>Meleagris gallopavo</i>) en protección - Conejo matorralero (<i>Sylvilagus bachmani</i>) en protección - Jahuica (<i>Bursera arborea</i>) especie en protección - Amapa (<i>Tabebuia palmeri</i>) - Guayacan (<i>Guaiacum coulteri</i>) |
| 2. Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales | Superficie total y neta de bosques para producir madera | <p>Superficie total de bosque (INEGI SIII): 243,362.54 ha y 570,262.91 ha de selva</p> <p>Superficie neta de bosque comercial en base a los PMF: 127,056 ha</p> <p>Superficie neta de selva comercial en base a los PMF: 228,105 ha</p> |
| | Volumen total de árboles comerciales y no comerciales | <p>Bosque comercial: 50 m³/ha = 6,352,800 m³ rta</p> <p>Bosque no comercial: 30 m³/Ha = 2,326,120 m³ rta</p> <p>Selva comercial: 30 m³/ha = 6,843,150 m³</p> <p>Selva no comercial: 15 m³/ha = 5,132,355 m³</p> |
| | Superficie y volumen de plantaciones de especies nativas y exóticas | No existen plantaciones comerciales en la zona en etapa de producción ya que apenas están en proceso de crecimiento y son de especies tropicales (<i>Caesalpinea platyloba</i>), de las cuales hay establecidas alrededor de 30 ha |
| | Extracción anual de madera respecto a la posibilidad sustentable | 60,000 m ³ rta de extracción anual, lo cual representa el 30% del potencial si fuera extraído con corta selectiva |
| | Extracción de no maderables respecto al nivel determinado como sustentable | Actualmente no se extraen no maderables de la zona |
| 3. Mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales | Superficie afectada arriba del rango histórico por diferentes agentes | |
| 4. Conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua | Superficie y porcentaje por tipos de erosión | |
| | Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados para protección de cuencas | |

| | | |
|--|---|--|
| 5. Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global de carbono | Biomasa total de los tipos forestales | Biomasa del bosque templado: Biomasa de la selva baja: |
| 6. Mantenimiento y mejoramiento de los beneficios múltiples socioeconómicos | Valor y volumen de la producción de madera incluyendo valor agregado | |
| | Valor y cantidad de no maderables | Actualmente no se tiene información sobre estos |
| | Abastecimiento y consumo de madera y consumo por habitante | |
| | Superficie de terrenos forestales manejados para recreación | No se realiza la actividad en la región |
| | Superficie de terrenos manejados para valores culturales, sociales y espirituales | No se destinan terrenos con estos fines |
| | Empleo directo e indirecto en el sector forestal y porcentaje del total | |
| | Salarios promedio y tasa de accidentes | |
| 7. Marco legal, institucional y económico para el MFS | Claridad en los derechos de propiedad y derechos de los pueblos indígenas | Casi toda la región esta bien definida, aunque existen pequeños problemas de sobreposición |
| | Participación social en las decisiones | Hay buena participación de los productores |
| | Impulso al MFS | Existe poco conocimiento pero hay buenas bases |
| | Apoyo del marco institucional para el MFS | Han solicitado y recibido apoyos adecuados |
| | Marco regulatorio adecuado | Poca presencia de las instituciones normativas en la región |
| | Políticas de inversión | La inversión se dirige a la industria de aserrío establecida en la región |
| | Confiabilidad de los inventarios forestales | Se utiliza un coeficiente de confiabilidad del 95 % con un error máximo permisible del 10% |

Con lo anterior se tiene una base sobre la cual referirse al momento de realizar la evaluación, ya que en esta se notarán algunos cambios con respecto a la referencia de un ciclo inicial y luego de haber implementado el ERF en la zona de la Umafor 2502.

12. PROGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES

El programa de actividades a realizar para la implementación del ERF, considera los rubros de acuerdo a las prioridades identificadas en la región de la Umafor, tal como se listan a continuación:

- Prevención, combate y control de los incendios forestales
- Disminución de la deforestación en la región
- Producción y productividad forestal
- Ejecución de los programas de manejo forestal
- Servicios ambientales
- Proyectos alternativos

Las metas propuestas por cada uno de los rubros se muestran en el cuadro de presupuesto anexo al presente documento (Anexo 8).

13. LITERATURA CITADA

- Beltrán, M. J.A.; S. Elenes y R. Sánchez. 1994. Guía de excursión etnobotánica en el estado de Sinaloa en los municipios de Culiacán, Elota y Cosalá. IV Reunión Nacional de Investigaciones Etnobotánicas en Selva Baja Caducifolia de México. Celebrada en la Ciudad de Culiacán del 9 al 12 de Febrero. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Cifuentes L., J.L. y Gaxiola L., J. 2002. Atlas de la Biodiversidad de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa. 442 pág.
- Cifuentes L., J.L. y Gaxiola L., J. 2003. Atlas de los Ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa. 481 pág.
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones particulares de México). Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F. p. 246.
- Gobierno del Estado de Sinaloa. 2005. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010. Culiacán, Sinaloa.
- González E., S. 1983. La Vegetación de Durango. Cuadernos de Investigación Tecnológica. CIIDIR-Unidad Durango, IPN.
- INEGI y Gobierno del estado de Sinaloa. 2005. Anuario Estadístico Sinaloa. Impreso en Aguascalientes, Ags. 617 páginas.
- INEGI, 2005. Marco Geoestadístico Nacional. Convención Nacional de Geografía 2005. Manzanillo, Colima; del 14 al 17 de junio de 2005.
- Leopold, A.S. 1972. Wildlife of México. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. P. 568.
- Pennington, T.D. y Sarukhán, J. 2005. Árboles Tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 523 pág.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA. México, D.F. 432 pág.
- Samek, V. 1974. Elementos de Silvicultura de los Bosques Latifolios. Ciencia y Técnica. Instituto Cubano del Libro. La habana, Cuba. p. 283.

- Santillán, P. J. 1986. Elementos de Dasonomía. DiCiFo. UACH. Chapingo, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2001. Programa Estratégico Forestal 2025. El trabajo se entregó a la CONAFOR el 13 de junio de 2001. México, D.F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2001. Programa Nacional Forestal 2001-2006. México, D.F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. México, D.F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1996. México, D.F.
- SPP. 1980. Cartas de Usos del Suelo y Vegetación del Estado de Sinaloa.(Escala 1:1.000,000). Dirección General de Geografía del Territorio Nacional 2da. Impresión. México, D.F.
- 1980. Cartas Climáticas del Estado de Sinaloa.(Escala 1:1.000,000). Dirección General de Geografía del Territorio Nacional 1ra. Impresión. México, D.F.
- 1980. Cartas Edafológicas del Estado de Sinaloa.(Escala 1:1.000,000). Dirección General de Geografía del Territorio Nacional 2da. Impresión. México, D.F.
- 1980. Cartas Geológicas del Estado de Sinaloa.(Escala 1:1.000,000). Dirección General de Geografía del Territorio Nacional 2da. Impresión. México, D.F.
- 1980. Cartas Hidrológicas del Estado de Sinaloa (Escala 1:1.000,000). Dirección General de Geografía del Territorio Nacional 2da. Impresión. México, D.F.
- Vega, R. G.A. Bojorquez y F. Hernández. 1989. Flora de Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa. pp. 25-55.
- <http://www.conafor.gob.mx>
- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://www.sinaloa.gob.mx>

ANEXOS

- 1.- Acta constitutiva de la ARS
- 2.- Reglamento interno de la ARS
- 3.- Planos temáticos de la UMAFOR 2502 (clima, suelo, vegetación, etc.)
- 4.- Caracterización del manejo forestal en la Umafor 2502
- 5.- Metodología para la zonificación forestal
- 6.- Mapa de Zonificación forestal
- 7.- Información socioeconómica de la UMAFOR 2502
- 8.- Cálculo de los montos para la ejecución del ERF
- 9.- Guías para la elaboración del ERF