Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
EP. 2 Estudio de Cuenca de Abasto 2016

Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote

Solicitante y Beneficiario del estudio: Ejido Miguel Hidalgo, del municipio de Jalacingo Veracruz.

Comisariado ejidal del Ejido Miguel Hidalgo

<table>
<thead>
<tr>
<th>PRESIDENTE:</th>
<th>SECRETARIO:</th>
<th>TESORERO:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>C. MARTIN FERMÍN ESPINOZA MENDOZA</td>
<td>C. ISABEL MÉNDEZ MARÍN</td>
<td>C. ADÁN ZAMORA PÉREZ</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Consejo de Vigilancia del Ejido Miguel Hidalgo

<table>
<thead>
<tr>
<th>PRESIDENTE:</th>
<th>SECRETARIO:</th>
<th>SECRETARIO:</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>C. ALFONSO HERNÁNDEZ MARÍN</td>
<td>C. FIDEL VÁZQUEZ ZAMORA</td>
<td>C. FLORIANA CAYETANO HERNÁNDEZ</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Responsable de la elaboración del estudio: Constructora y Comercializadora ISAMIC SA DE CV

Responsable técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García

Representante legal: Ing. Jorge Roldán García

Colaboradores:

- Biol. Karla Alexandra Pardo Álvarez
- Biol. Heberth López Domínguez
- Biol. Diego Domínguez Hernández
- Ing. José Alfredo Díaz Machuca
- Ing. José Javier Cruz de Jesús
- Ing. David E. Cruz Bonilla

Perote Veracruz, 22 de septiembre de 2017
ÍNDICE

1) RESUMEN EJECUTIVO ........................................................................................................... 1

2) INTRODUCCIÓN ...................................................................................................................... 4

Objetivo: ........................................................................................................................................ 5

Objetivos específicos: .................................................................................................................. 5

Metodología ..................................................................................................................................... 6

3) DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE LA CUENCA DE ABASTO ......................... 7

Ubicación del área de estudio ...................................................................................................... 7

RECURSOS Y POTENCIAL FORESTAL .................................................................................. 10

Uso de suelo y Vegetación ........................................................................................................... 10

Marco estatal ............................................................................................................................... 10

 Marco a nivel Cuenca .................................................................................................................. 10

1. Tipo de vegetación .................................................................................................................. 18

Formaciones Forestales ........................................................................................................... 18

Coníferas ..................................................................................................................................... 18

 Bosque de Pino ............................................................................................................................ 18

 Bosque de Oyamel (Abies religiosa) ......................................................................................... 21

Coníferas y latifoliadas ................................................................................................................ 25

 Bosque de Pino - Encino ............................................................................................................. 25

Bosque Mesófilo de Montaña ....................................................................................................... 27

Zonas Áridas .................................................................................................................................. 30

 Matorral desértico rosetófilo ....................................................................................................... 31

Otras áreas forestales .................................................................................................................. 33

 Pradera de alta montaña ............................................................................................................. 33

2. Superficie total arbolada ......................................................................................................... 34

3. Superficie total aprovechable ................................................................................................. 37

4. Superficie total bajo manejo forestal .................................................................................... 40

5. Superficie total bajo protección especial .............................................................................. 47

6. Superficie susceptible de incorporación al manejo forestal y volumen estimado ............ 50

7. Áreas Naturales Protegidas: .................................................................................................. 52

 Parque Nacional Cofre de Perote ............................................................................................. 53


Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
20. Tipo de productos y valor de la producción de las materias primas por tipo de producto en la Cuenca

21. Incremento corriente anual (por género y especie dominante)

22. Existencias reales por hectárea

23. Sistema y método de manejo determinado en porcentaje de aplicación.

24. Turno, ciclo de corta, posibilidades autorizadas por anualidad

25. Número de anualidad en ejercicio

26. Sistema silvícola utilizado

27. Certificación en manejo forestal por predios y superficie

INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE

1. Razón social, ubicación, caracterización, capacidad instalada y capacidad real de la industria ubicada en la Cuenca y distancia al área de abasto.

2. Empresas abastecedoras de materia prima, tanto al interior de la Cuenca como desde afuera de la misma (astilla, celulósicos, madera en rollo, escuadría, etc.).

3. Industria de aserrío. Identificación de industrias con cadena de custodia.

4. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas, etc.

5. Industria mueblera y de molduras.

6. Industria de tableros y triplay.

7. Industria de celulosa y papel.

8. Estufas de secado.

9. Responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas.

10. Lista de precios y tipo de productos para escuadría, tableros (contrachapados, partículas, MDF).

11. Número de trabajadores de la empresa, por tipo de actividad (o puesto de trabajo).

12. Producción anual y valor de la producción industrializada por tipo de productos.

13. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal.

14. Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial.

15. Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados.

16. Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial.
17. Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales. 152
18. Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal (volúmenes óptimos y proyección de los costos futuros de madera en rollo). .................................................. 153

MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES ................................................................. 155

1. Análisis de los aspectos principales del clima de negocios en la Cuenca y los mercados meta (índice de productividad, ranking para la apertura de empresas y firma de contratos, erogación del gasto público general y per cápita, tasa de desocupación, entre otros). ........... 155
2. Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la Cuenca y en el mercado regional y nacional .................................................................................................................. 157
3. Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales de la Cuenca .................................................................................................................. 159

INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA (TRANSPORTE) .................................................. 160

1. Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras y puertos/puntos de conexión .................................................................................................................. 160
2. Mapeo/disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo, gas ........................................ 163
3. Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios .................................................................................................................. 166
4. Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la subCuenca forestal..... 170
5. Costo de fletes con medios alternativos de transporte ............................................. 170

Aspectos Socio-Económicos y Ambientales ................................................................. 171

1. Información de población, escolaridad, salud, género .............................................. 171
2. Relación de ejidos y comunidades dentro de cada subCuenca .................................. 175
3. Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada subCuenca. Tipología de los productores en niveles I, II, III y IV, utilizada por la CONAFOR .................................................. 177
4. Elaborar mapa de actores del sector forestal en la Cuenca de abasto (productores y sus asociaciones, industria primaria y secundaria, gobierno, instituciones educativas y de investigación, instituciones financieras, consumidores, entre otros). .............................. 179
5. Determinación de las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades en: ....... 181
6. Relación del núcleo agrario con la empresa forestal comunitaria (EFC) y reglamento de ésta. 182
7. Empleos generados en la industria forestal y en los procesos de extracción en la Cuenca de abasto ............................................................................................................................... 183
8. Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación. 183
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
Índice de Figuras

<table>
<thead>
<tr>
<th>Figura</th>
<th>Descripción</th>
<th>Página</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Mapa de ubicación de la Cuenca</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Mapa de uso de suelo y Vegetación de la Cuenca</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Mapa de Superficie forestal de la Cuenca</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Mapa de superficie arbolada en la Cuenca</td>
<td>36</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Mapa de Superficie Aprovechable en la Cuenca</td>
<td>39</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Mapa de Superficie bajo manejo forestal en Núcleos Agrarios de la Cuenca</td>
<td>44</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Mapa de Superficie bajo manejo forestal en pequeña propiedad de la Cuenca</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Mapa de Superficie bajo manejo forestal en la Cuenca</td>
<td>46</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Mapa de espacios bajo protección especial en la Cuenca</td>
<td>49</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Superficie susceptible de incorporación a manejo forestal</td>
<td>51</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Mapa de Áreas Naturales Protegidas dentro de la Cuenca</td>
<td>58</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Mapa de Existencias reales m'RTA por genero por tipo de formación en la Cuenca</td>
<td>77</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Mapa de Curvas a Nivel en la Cuenca</td>
<td>82</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Mapa de Pendientes en la Cuenca</td>
<td>83</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Mapa de unidades climáticas presentes en la Cuenca</td>
<td>89</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Mapa de edafología de la Cuenca</td>
<td>94</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Mapa de ubicación de los recursos Forestales dentro de la Cuenca</td>
<td>97</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Mapa de Caminos forestales apoyados por la CONAFOR de 2013 a 2016 en la Cuenca</td>
<td>103</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>Mapa de Superficie apoyada por CONAFOR de 2013 a 2016 con Actividades de Cultivo Forestal y Manejo del Hábitat</td>
<td>104</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Mapa de ubicación de los predios bajo manejo forestal de la Cuenca</td>
<td>106</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>Mapa de Métodos de manejo silvícola utilizados en los Núcleos Agrarios de la Cuenca</td>
<td>115</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>Mapa de Métodos de manejo silvícola utilizados en la Pequeñas propiedad de la Cuenca</td>
<td>116</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Mapa de Métodos de manejo silvícola utilizados en los predios de la Cuenca</td>
<td>117</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>Mapa de Sistemas de manejo silvícola utilizados en los predios de la Cuenca</td>
<td>121</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Mapa de superficie con algún tipo y/o en proceso de certificación (ATP y FSC)</td>
<td>123</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Ubicación de la Industria Forestal legalmente establecida en la Cuenca</td>
<td>134</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Mapa de vías de comunicación dentro de la Cuenca</td>
<td>162</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Mapa de Disponibilidad de energía: eléctrica, y combustibles</td>
<td>165</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>Mapa de Ubicación de poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios</td>
<td>169</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>Mapa de ubicación de actores del sector Forestal</td>
<td>180</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>Camaleón <em>Phrynosoma orbiculare</em> Linnaeus, 1758</td>
<td>191</td>
</tr>
<tr>
<td>32</td>
<td>Víbora de Cascabel <em>Crotalus triseriatus</em> Wagler, 1830</td>
<td>191</td>
</tr>
<tr>
<td>33</td>
<td>Mapa de especies amenazadas o en peligro de extinción en el ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>192</td>
</tr>
<tr>
<td>34</td>
<td>Mapa de ejidos de la Cuenca dentro del AICA 152</td>
<td>194</td>
</tr>
<tr>
<td>35</td>
<td>Mapa del Transecto y sitios de muestreo de aves en el ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>196</td>
</tr>
<tr>
<td>36</td>
<td>Propuestas de subCuenca de abasto</td>
<td>205</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Índice de Graficas

Grafica 1. Uso de Suelo y Vegetación en la Cuenca .......................................................... 11
Grafica 2. Superficie (ha) por tipo de vegetación en la Cuenca ........................................ 14
Grafica 3. Superficie territorial y forestal de los municipios que integran la Cuenca ...... 17
Grafica 4. Porcentaje de Superficie de bosque de Pino en los municipios de la Cuenca .... 20
Grafica 5. Distribución de bosque de Oyamel en los municipios de la Cuenca (%) .......... 23
Grafica 6. Distribución del Bosque de Táscate y Cultivado en la Cuenca ......................... 24
Grafica 7. Distribución de bosque de Pino – Encino en la Cuenca .................................. 27
Grafica 8. Distribución de bosque mesófilo en los municipios de la Cuenca ..................... 29
Grafica 9. Superficie de matorral desértico rosetófilo en los municipios de la Cuenca ..... 31
Grafica 10. Distribución de selvas altas y medianas en los municipios de la Cuenca ....... 33
Grafica 11. Distribución de pradera de alta montaña en la Cuenca (%) .......................... 34
Grafica 12. Superficie total arbolada (ha) por tipo de Formación en la Cuenca ............... 35
Grafica 13. Superficie total aprovechable por tipo de vegetación en la Cuenca .............. 38
Grafica 14. Número de ejidos por municipio con aprovechamiento forestal vigente en la Cuenca...... 42
Grafica 15. Superficie de Ejidos bajo manejo forestal (ha) por municipio de la Cuenca ...... 42
Grafica 16. Superficie (ha) bajo Protección Especial del ANP Parque Nacional Cofre de Perote ...... 48
Grafica 17. Incremento medio anual en arbolado de género pino ..................................... 78
Grafica 18. Incremento medio anual en municipios de mayor superficie bajo manejo de la Cuenca .... 79
Grafica 19. Incremento medio anual en municipios de mayor superficie bajo manejo de la Cuenca .... 79
Grafica 20. Distribución de los Climas presentes en la Cuenca ........................................ 87
Grafica 21. Clima por orden de cobertura en la Cuenca .................................................. 93
Grafica 22. Inversiones realizadas por CONAFOR Veracruz de 2013 a 2016 en la Cuenca ...... 101
Grafica 23. Superficie intervenida (ha) por CONAFOR Veracruz de 2013 a 2016 .......... 101
Grafica 24. Número de proyectos financiados por CONAFOR Veracruz de 2013 a 2016 ...... 101
Grafica 25. ICA m³/ha/año promedio para especies del género Pinus en ejidos de la cuenca ...... 112
Grafica 26. ICA m³/ha/año promedio para especies del género Pinus en “Pequeña propiedad” .... 112
Grafica 27. Predios por Anualidad en el ejercicio 2016 .................................................. 119
Grafica 28. Sistema silvícola utilizado en la Cuenca en % ............................................. 120
Grafica 29. Capacidad instalada vs Capacidad real (m³) en la Cuenca en el año 2016 ......... 131
Grafica 30. Industrias activas en la Cuenca en los años 2015 y 2016 ............................... 132
Grafica 31. Volumen requerido por la industria de la Cuenca en 2015 y 2016 ................. 132
Grafica 32. Madera producida, industrializada y madera que salió de la Cuenca en el 2016 .... 133
Grafica 33. Ubicación de la industria forestal con respecto a los polos de desarrollo identificados.... 153
Grafica 34. Población total económicamente activa en la Cuenca .................................. 168
Grafica 35. Población por Grupos quinquenales de edad (años) en la Cuenca .............. 168
Grafica 36. Población total (No. De habitantes) por Municipio en la Cuenca ................. 172
Grafica 37. Población (No. De habitantes) por sexo en la Cuenca ................................. 172
Grafica 38. Distribución de la Escolaridad en la Cuenca ................................................. 174
Grafica 39. Nivel de organización de los ejidos de la Cuenca ........................................ 179
Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Bosque de Pino (*Pinus teocote*) en el Ejido Mixquiapan Jalacingo Veracruz ......................... 19
Ilustración 2. Bosque de Oyamel en el ejido El Conejo del municipio de Perote Veracruz ......................... 21
Ilustración 3. Regeneración natural de Bosque de Oyamel en el Parque Nacional Cofre de Perote .......... 22
Ilustración 4. Bosque de Pino encino en el municipio de Acajete .......................................................... 26
Ilustración 5. Bosque Mesófilo en el Municipio de las Minas ................................................................. 28
Ilustración 6. Matorral desértico rosétófilo del municipio de Perote Veracruz .................................... 30
Ilustración 7. Corta de regeneración con el método de Árboles Padres en el ejido Mixquiapan, Jalacingo ........................................................ .................................................. 69
Ilustración 8. Corta de liberación en el ejido Miguel Hidalgo Jalacingo Veracruz ................................. 70
Ilustración 9. Corta de aclareo en el ejido Calpulalpan del municipio de Jalacingo Veracruz ................ 71
Ilustración 10. Podas realizadas en el ejido Calpulalpan municipio de Jalacingo Veracruz ................... 72
Ilustración 11. Proceso de derribo y arrime, durante el proceso de extracción en la Cuenca ............ 100
Ilustración 12. Tipos de materias primas por tipo de producto en la Cuenca ....................................... 110
Ilustración 13. Industria forestal del Ejido Miguel Hidalgo en el municipio de Perote Veracruz ...... 124
Ilustración 15. Centro de Almacenamiento y Transformación “Tres hermanos”, Altotonga Veracruz 126
Ilustración 16. Piezas de cajas de empaque “Productos de gran demanda en la Cuenca” ............... 127
Ilustración 17. Proceso de transporte para el abastecimiento de la industria forestal de la Cuenca y su comercialización ........................................................................................................ 128
Ilustración 18. Certificado de cadena de custodia individual de la Industria Forestal del ejido Miguel Hidalgo, Jalacingo Veracruz. ................................................................. 137
Ilustración 19. Diagrama Organizativo promedio de la industria forestal de la Cuenca ...................... 145
Ilustración 20. Piezas de madera en diferentes medidas ...................................................................... 157
Ilustración 21. Caja de empaque de frutas y verduras ........................................................................... 158
Ilustración 22. Tarima de madera plataformas con separadores ...................................................... 158
Ilustración 23. Transporte utilizado en el proceso de extracción de los predios de la Cuenca .......... 170
Ilustración 24. Mano de obra calificada en el proceso de extracción ................................................... 184
Ilustración 25. Mano de obra calificada para los procesos de arrime y apile ................................. 185
Ilustración 26. Disponibilidad de mano de obra en las áreas forestales de la Cuenca .................. 185
Ilustración 27. Mano de obra calificada en la Industria Forestal de la Cuenca ................................... 186
Índice de tablas

Tabla 1. Municipios que integran la Cuenca de abasto Valle y Cofre de Perote ........................................ 8
Tabla 2. Uso de Suelo y Vegetación en la Cuenca .................................................................................. 11
Tabla 3. Superficie forestal por tipo de vegetación y formación en la Cuenca ........................................... 13
Tabla 4. Superficie territorial y forestal de los municipios que integran la Cuenca .................................... 16
Tabla 5. Superficie de bosque de Pino en los municipios de la Cuenca (ha) ............................................ 19
Tabla 6. Superficie de bosque de Oyamel en la Cuenca (ha) ................................................................. 23
Tabla 7. Superficie de Bosque de Táscate y Cultivado en la Cuenca (ha) ............................................. 24
Tabla 8. Superficie de bosque de Pino – Encino en los municipios de la Cuenca (ha) ............................. 26
Tabla 9. Superficie de bosque mesófilo en los municipios de la Cuenca (ha) .......................................... 29
Tabla 10. Superficie de matorral desértico rosetófilo en la Cuenca (ha) .................................................. 31
Tabla 11. Superficie de selvas altas y medianas en los municipios de la Cuenca (ha) .............................. 32
Tabla 12. Superficie de pradera de alta montaña en la Cuenca (ha) ....................................................... 34
Tabla 13. Superficie total arbolada en la Cuenca Valle y Cofre de Perote .............................................. 35
Tabla 14. Superficie total aprovechable por tipo de Vegetación.......................................................... 37
Tabla 15. Superficie total aprovechable (ha) por municipio ................................................................. 38
Tabla 16. Superficie total bajo manejo por tipo de Vegetación y Uso de Suelo en la Cuenca ............ 40
Tabla 17. Superficie total bajo manejo forestal por municipio en la Cuenca ........................................... 40
Tabla 18. Localización y distribución municipal de predios con autorización vigente ............................ 41
Tabla 19. Superficie bajo manejo forestal que ocupan los ejidos de la Cuenca ....................................... 43
Tabla 20. Superficie total bajo protección especial ............................................................................ 47
Tabla 21. Superficie bajo Protección Especial del ANP Parque Nacional Cofre de Perote ................. 48
Tabla 22. Superficie susceptible de incorporación a manejo por tipo de Vegetación en la Cuenca ...... 50
Tabla 23. Superficie susceptible de incorporación a manejo forestal por municipio ............................ 50
Tabla 24. Tipos de ANP’S de acuerdo con el nivel de Gobierno que las administra ......................... 52
Tabla 25. ANP’s (federales y estatales) presentes en la Cuenca ......................................................... 53
Tabla 26. Áreas Privadas de Conservación ubicadas dentro de la Cuenca .............................................. 56
Tabla 27. Superficie de Áreas Naturales Protegidas en la Cuenca ...................................................... 56
Tabla 28. Ecuaciones identificadas en algunos PMF, para determinar volumen en la Cuenca ........... 73
Tabla 29. Coeficientes de regresión identificados en algunos Programas de Manejo Forestal vigentes en el municipio de Acajete .................................................................................. 73
Tabla 30. Existencias reales m³RTA por genero por municipio de la Cuenca ........................................ 76
Tabla 31. Incremento medio anual en arbolado de género pino .......................................................... 78
Tabla 32. Climas presentes en la Cuenca ............................................................................................ 86
Tabla 33. Distribución de los Climas presentes en la Cuenca ............................................................ 86
Tabla 34. Tipos de climas por orden de mayor cobertura en los municipios de la Cuenca ............... 87
Tabla 35. Tipos de climas presentes en los municipios de la Cuenca ................................................. 88
Tabla 36. Tipos de suelo por Municipio en la Cuenca ........................................................................... 93
Tabla 37. Tipos de Suelo por cobertura en la Cuenca ........................................................................... 93
Tabla 38. Determinación de los precios de madera en rollo para primarios, secundarios y celulósicos en diferentes puntos de entrega ........................................................................................................ 98
Tabla 39. Determinación de los costos de extracción durante el proceso de aprovechamiento 2016.... 99
Tabla 40. Inversiones realizadas por los ejidos de la Cuenca en la red de Caminos forestales de 2013 a 2016 ........................................................................................................................................ 102
Tabla 41. Programas de manejo forestal maderable vigentes (2008 – 2016) por municipio y tipo de tenencia ......................................................................................................................................... 105
Tabla 42. Resumen de los Programas de manejo forestal presentados en la Cuenca en el año 2016 .. 107
Tabla 43. Volumen de cosecha de los últimos 10 años en la Cuenca ............................................. 108
Tabla 44. Volumen de cosecha real para el aprovechamiento forestal 2016 en la Cuenca .............. 108
Tabla 45. Volumen de cosecha real para las siguientes cinco anualidades ................................... 109
Tabla 46. Valor de la producción de las materias primas por tipo de producto en la Cuenca para las especies del género Pinus ........................................................................................................... 111
Tabla 47. Valor de la producción de las materias primas por tipo de producto en la Cuenca para las especies de hojas ........................................................................................................... 111
Tabla 48. Existencias reales por ha y municipio en predios con programa de manejo forestal vigente ........................................................................................................................................ 113
Tabla 49. Sistema y método de manejo utilizado en los municipios de la Cuenca (ha y %) .......... 114
Tabla 50. Turno y Ciclo de corta de los predios con autorización vigente de la Cuenca...................... 118
Tabla 51. Numero de predios por anualidad en ejercicio (2016) por municipio .............................. 119
Tabla 52. Sistema silvícola utilizado en los predios de la Cuenca ..................................................... 120
Tabla 53. Ejidos con Certificación en manejo forestal y cadena de custodia ................................. 122
Tabla 54. Industria forestal activa en el municipio de Altotonga en el año 2015 ............................... 129
Tabla 55. Industria forestal activa en el municipio de Las Vegas de Ramírez en el año 2015 ........ 129
Tabla 56. Industria forestal activa en el municipio de Perote en el año 2015 ................................. 130
Tabla 57. Industria forestal activa en el municipio de Villa Aldama en el año 2015 ....................... 130
Tabla 58. Capacidad instalada y real por municipio de la Cuenca en el año 2015 ............................ 130
Tabla 59. Capacidad instalada y real por municipio de la Cuenca en el año 2016 ............................ 131
Tabla 60. Relación de ejidos y empresa o industria forestal a la que abastecen ............................... 135
Tabla 61. Precios Libre a Bordo en aserradero para madera aserrada por pie tabla ..................... 146
Tabla 62. Lista de precios de madera aserrada y subproductos ..................................................... 147
Tabla 63. Lista de precios de subproductos de madera aserrada .................................................... 147
Tabla 64. Lista de precios de madera de desecho ........................................................................... 147
Tabla 65. Producción anual y valor de la producción industrializada por municipio en el 2015....... 148
Tabla 66. Producción anual y valor de la producción industrializada por municipio en el 2016...... 148
Tabla 67. Cuantificación del aprovechamiento forestal para las siguientes cinco anualidades .... 149
Tabla 68. Piezas de madera en diferentes medidas ........................................................................ 157
Tabla 69. Valor de la Producción Industrializada en 2015 ............................................................... 159
Tabla 70. Valor de la Producción Industrializada en 2016 .............................................................. 159
Tabla 71. Distancia carretera de los municipios de la Cuenca tomando como origen el municipio de Perote ....................................................................................................................... 160
Tabla 72. Línea de ferrocarril de la Cuenca Forestal ....................................................................... 161
Tabla 73. Tipo de vialidad por municipio de la Cuenca ................................................................. 161
Tabla 74. Líneas de transmisión eléctrica por tipo de infraestructura en los municipios de la Cuenca 163
Tabla 75. Disponibilidad de combustible por municipios de la Cuenca ........................................ 164
Tabla 76. Principales urbanizaciones de la Cuenca .................................................................... 166
Tabla 77. Población total económicamente activa (disponibilidad de mano de obra) en la Cuenca.... 167
Tabla 78. Población en la Cuenca de Abasto Forestal ................................................................. 171
Tabla 79. Población total (No. de ejidatarios) de los Ejidos de la SubCuenca Altotonga – Jalacingo 173
Tabla 80. Población total (No. de ejidatarios) de los Ejidos de la SubCuenca Perote – Villa Aldama 173
Tabla 81. Población total (No. de ejidatarios) de los Ejidos de la SubCuenca Vigas .................... 174
Tabla 82. Niveles educativos en la Cuenca (Promedios) .............................................................. 174
Tabla 83. Instituciones de Salud en la Cuenca de Abasto ............................................................. 175
Tabla 84. Número de ejidos por municipio con potencial forestal en la cuenta ............................. 175
Tabla 85. SubCuenca Altotonga – Jalacingo .................................................................................. 176
Tabla 86. SubCuenca Vigas ........................................................................................................... 176
Tabla 87. SubCuenca Perote – Villa Aldama .................................................................................. 176
Tabla 88. Nivel de organización de los Ejidos de la SubCuenca Vigas ............................................ 177
Tabla 89. Nivel de organización de los Ejidos de la SubCuenca Altotonga – Jalacingo ................... 177
Tabla 90. Nivel de organización de los Ejidos de la SubCuenca Perote – Villa Aldama .............. 178
Tabla 91. Capacitaciones recibidas durante los últimos 5 años (2012-2016) en la Cuenca ............ 181
Tabla 92. Propuesta de abastecimiento para el Polo de desarrollo Altotonga .............................. 203
Tabla 93. Propuesta de abastecimiento para el Polo de desarrollo Perote ..................................... 203
Tabla 94. Propuesta de abastecimiento para el Polo de desarrollo Vigas ...................................... 204
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

1) RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz, tiene la finalidad de generar información sobre la producción maderable (producción de materias primas y productos forestales elaborados), y que a la vez se constituya en un instrumento de planeación para la toma de decisiones en el manejo y aprovechamiento forestal de la Cuenca.

La Cuenca está integrada por 16 municipios, los cuales, de acuerdo al Marco Geoestadístico de INEGI Serie V, consta de una extensión territorial de 201,427.87 hectáreas, de las cuales 74,861.22 hectáreas se consideran como áreas forestales (Bosques, Selvas, Matorrales), y representan 37.16% de la superficie total de la Cuenca; la superficie restante corresponde a áreas no forestales que incluyen áreas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación, y que suman un total de 126,566.65 hectáreas, es decir 62.83% del territorio total de la Cuenca.

El patrimonio forestal de la Cuenca está conformado por 10 diferentes tipos de vegetación, de los cuales seis corresponden a Bosques, dos a Selvas, uno a Matorrales Xerófilos y uno a Pradera de Montaña.

El tipo de vegetación con mayor cobertura dentro de la Cuenca corresponde al Bosque de Pino con una superficie de 26,263.95 hectáreas, es decir, 35.08%, seguido del Bosque Mesófilo de Montaña que cubre una superficie de 25,173.22 hectáreas o 33.63%, seguidos y en orden decreciente se encuentran el Bosque de Pino – Encino, con 10,028.17 hectáreas (13.40%), el Matorral Desértico Rosetófilo con 8,975.70 (11.99%), el Bosque de Oyamel con 2,078.21 (2.78%), la Selva Alta Perennifolia y Selva Mediana Subcaducifolia que suman 1,565.25 (2.09%), los Bosques Cultivados y de Táscate que suman 467.67 (0.62%) y finalmente la Pradera de Alta Montaña con una superficie de 309.06 o 0.41%

La superficie total arbolada dentro de la Cuenca se estimó en 65,576.46 hectáreas de acuerdo con la Serie V de INEGI, se compone por 8 tipos de vegetación, excluyéndose el matorral desértico rosetófilo y la pradera de alta montaña. La formación vegetal mejor representada son las Coníferas con 28,809.84 hectáreas (43.93%), seguido del Bosque Mesófilo de Montaña con 25,173.22 hectáreas (38.39%), Coníferas y Latifoliadas con 10,028.17 hectáreas (15.29%) y las Selvas Altas y Medianas que suman 1,565.25 hectáreas es decir el 2.39%.

La superficie total aprovechable que deriva de la superficie total arbolada es aquella que no cumple con ciertas características medio ambientales y de conservación, es decir, aquella Superficie bajo un régimen de protección especial o no aprovechable. Se estimó en 52,258.35 hectáreas en donde el Bosque Mesófilo de Montaña representa el 40.82%, es decir, 21,333.55

---

1 Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

hectáreas, seguido del Bosque de Pino con 20,358.30 hectáreas (38.96%), el Bosque de Pino –
Encino con 8,164.90 hectáreas (15.62%), el resto de la vegetación (Bosque Cultivado, Oyamel,
Táscate y Selva Altas y Medianas) suman una superficie 2,401.60 hectáreas, es decir, el 4.60% de
la superficie total Aprovechable en la Cuenca.

La superficie bajo régimen de protección especial y no aprovechables que cumplen con
variables medio ambientales y de conservación como pendientes > 45°, espacios protegidos o
áreas naturales protegidas (ANP) de orden federal y estatal y corrientes de agua intermitente
(superficies < 10 metros) y perennes (superficies < 20 metros) suma un total de 13,318.12
hectáreas y se compone de vegetación del tipo de Bosque Mesófilo, de Pino, Pino –
Encino y Bosque de Oyamel.

Se estima que en la Cuenca existe una superficie total bajo manejo forestal de 14,390.04
hectáreas, distribuidas en 562 predios bajo manejo, en donde 41 corresponden a núcleos agrarios
o ejidos y 521 a pequeños propietarios.

La composición de esta superficie de acuerdo con el tipo de Vegetación y uso de suelo forestal
y no forestal es de la siguiente manera, siendo la vegetación de Bosque de Pino la de mayor
superficie bajo manejo (53.12%), seguido de Agricultura de Temporal (19.92%), Bosque de
Pino – Encino (11.25%) y Pastizal Inducido (6.78%), el resto de los tipos de vegetación (Bosque
Mesófilo, de Oyamel, Cultivado y Selva Alta) y uso de suelo (pastizal cultivado e incluso zonas
urbanas) suman el 8.93% restante.

La industria forestal se compone de 45 industrias legalmente establecidas, distribuidas en los
municipios de Perote, Las Vigas de Ramírez, Altotonga, Villa Aldama, Coacoatzintla, Coatepec,
y Xico. Dichas industrias no tienen el abasto necesario para trabajar durante todo el año, debido
a la fuga de madera que existe en la Cuenca. Se estima que esta fuga representa el 33% de la
madera producida.

De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales durante el año 2016 y
con la finalidad de acreditar la legal procedencia de materias primas para los productores de la
Cuenca expidió un volumen total de 103,389.07 m³ rollo, que en materia de reembarques para
madera aserrada fue de 34,602.993 m³ (Coeficiente 50%). Finalmente se estima que el volumen
que ingresó a la industria forestal legalmente constituída dentro de la Cuenca fue de 69,205.986
m³ rollo, es decir, 66.94 del Volumen total, y donde el resto 34,183.08 m³ rollo (33.06%) se
convierte en recursos que salen de la Cuenca, principalmente a los Estados de Puebla y Tlaxcala.

En el presente trabajo se presentan Propuestas Estratégicas de mejora para la Cuenca, que
coadyuve a potenciar favorablemente la incidencia de las políticas públicas en el desarrollo
integral de la región en materia forestal.
El estudio integra de manera sistematizada, información sobre la producción forestal maderable, los precios de los distintos productos, el valor de la producción y del comercio local de estos bienes. Asimismo, incluye estadísticas de las áreas forestales de la Cuenca bajo aprovechamiento.

Este Estudio es producto del conjunto de esfuerzos coordinados de las diferentes áreas involucradas en la cadena productiva forestal, a través de las etapas de recopilación, integración, análisis, validación y difusión de la información que lo constituye, así como de la colaboración de la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional Forestal en Veracruz y de la Delegación Federal de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Veracruz.
2) INTRODUCCIÓN.

El Estudio de Cuenca, surge con el propósito de transformar e influir de manera positiva en la realidad físico-ambiental, económico-productiva y social de los habitantes de la Cuenca, buscando promover una forma de vida sustentable entre sus habitantes, mediante el desarrollo de capacidades, el fomento y el desarrollo de un marco normativo que facilite el aprovechamiento forestal sostenible.

Además, se espera que este proyecto propicie y promueva la alineación de la implementación de políticas y programas para la integración de una acción multisectorial en paisajes forestales prioritarios con el apoyo de las Entidades de Gestión Territorial y mejorando los mecanismos de coordinación para ayudar eficazmente al manejo sostenible de los bosques para así evitar la deforestación y la degradación y aumentar las reservas de carbono.

De igual forma se espera fortalecer la inclusión de ejidos y comunidades a través de asistencia técnica y la construcción de capacidades para llevar a cabo actividades de baja emisión de carbono en paisajes forestales, además pretende fomentar la capacidad de la comunidad para desarrollar propuestas viables técnicas y financieras, así como habilidades básicas de administración y conocimiento empresarial para lograr su gobernanza y la creación de empresas comunitarias solventes.

Todo lo anterior permitirá consolidar el manejo forestal como parte de la estrategia para la reducción del deterioro y degradación de los recursos naturales apoyándose en estrategias que fortalezcan el desarrollo de capacidades de gestión, administración y manejo de los recursos naturales existentes y su consecuente mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes de la Cuenca.

En este sentido, la estrategia nacional para incrementar la producción y productividad de los recursos forestales contempla a 11 Estados de la República Mexicana, entre ellos Veracruz, los cuales representan el mayor potencial productivo; dentro de estos Estados la CONAFOR definió inicialmente 33 Cuenças de Abasto como las áreas estratégicas de mayor interés para el desarrollo de la política nacional en materia de producción forestal maderable y conservación de la biodiversidad. En el Estado de Veracruz se definen 2 Cuenças de abasto forestal, Zacualtipán-Huayacocotla y Valle y Cofre de Perote.

El estudio de Cuenca, sin duda representa una oportunidad de desarrollo para los actores del sector forestal que aquí interactúan, desde el sector primario hasta la industria de transformación, incluyendo organizaciones y dependencias de gobierno; es decir el diagnóstico actual en materia de producción forestal maderable, el potencial para incrementar la producción, la capacidad instalada de la industria forestal; será un instrumento de gran valor para integrar a ejidos y comunidades, predios particulares, industriales, organizaciones de productores, prestadores de servicios técnicos forestales, dependencias relacionadas con el sector forestal, el
gobierno federal, estatal y municipal; para definir y consolidar estrategias de desarrollo de interés común, en los temas de silvicultura y manejo forestal, fortalecimiento empresarial comunitario, además de abasto, transformación y mercados de materias primas forestales.

Así llegamos a que el punto de partida de ENAIPROS será el estudio de Cuenca, en este caso la número 10 que comprende partes de la UMAFOR 3012, abarcando los municipios de: Acajete, Altotonga, Ayahualulco, Coacoatzintla, Coatepec, Ixhuacán de los Reyes, Jalacingo, Las Minas, Las Vegas de Ramírez, Perote, Tlacolulan, Tlalnelhuayocan, Villa Aldama y Xico, del Estado de Veracruz; y los municipios de La Fragua y Xiutetelco del Estado de Puebla.

**Objetivo:**

Elaborar el estudio de los recursos forestales existentes en la Cuenca, para conocer el manejo, aprovechamiento, y comercialización de los mismos, con la finalidad de proponer acciones que permitan impulsar el desarrollo en Silvicultura y manejo forestal, fortalecimiento empresarial comunitario, y abasto y transformación de materias primas forestales y con ello incrementar la producción y productividad de las áreas forestales de la Cuenca.

**Objetivos específicos:**

- Realizar un diagnóstico de la Cuenca, en relación con la Silvicultura y Manejo Forestal, la producción forestal maderable, la industria forestal, la situación socioeconómica de los beneficiarios;
- Cuantificar la producción de los aprovechamientos forestales en la Cuenca de abasto, a través del análisis de los volúmenes existentes en cada uno de los municipios que la integran;
- Cuantificar el volumen requerido por la industria de la Cuenca para su abasto, a través del análisis de los volúmenes que demanda cada una de las industrias de los municipios que la integran;
- Identificar la problemática actual en la Cuenca, para impulsar estrategias que permitan solucionar dicha problemática y contribuir al desarrollo de la región;
- Determinar el potencial productivo de los recursos forestales de la Cuenca de Abasto, para el incremento de la producción y productividad;
- Definir el grado de aplicación de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad; en los predios con manejo forestal.
Metodología

Para la realización del estudio de Cuenca, se utilizó como estrategia lo establecido en la Guía para la Elaboración de Estudios de Cuenca”, definida por la CONAFOR.

De igual manera se realizaron Talleres Participativos, los cuales permitieron obtener información sobre las dimensiones físico-ambiental, social- humano y económico-productivo de los ejidos para contar con los elementos y factores que expliquen las principales oportunidades y limitantes, así como de la disponibilidad de infraestructura y de su dinámica económica, política y organizacional con el fin de identificar oportunidades de desarrollo, en primera instancia, de la actividad forestal de la región.

Análisis documental

Para hacer más completa y veraz la información recopilada en el diagnóstico, fue necesario la consulta de diferentes fuentes, entre las que podemos mencionar; las carpetas básicas de los ejidos, planos de los polígono, reglamento interno y programas de manejo forestal. Además es de suma importancia mencionar que se utilizaron programas de información geográfica para la facilitación y manejo de la información cartográfica, entre otras.

Entrevistas con actores

Dentro de los instrumentos utilizados estuvieron: la cedula de entrevista, técnicas de observación participante, fichas de campo, registros fotográficos, de audio y video, mismos que permitieron reconocer el contexto socioeconómico y ambiental de los predios ejidales. Las entrevistas se realizaron a informantes clave de la Cuenca, como son las autoridades ejidales, industriales, personas líderes de grupos, etc.

Además, se realizaron las siguientes actividades:

a) Ubicación de Cuenca y subCuenca de abasto, de acuerdo a los criterios de la guía (topografía, productividad, áreas de corta, existencias reales, ubicación de las Unidades de Manejo Forestal, vías de comunicación, industria establecida etc.).

b) Recopilación de información para caracterizar Cuenca y SubCuenca tanto del medio físico como de los recursos forestales con que cuenta (existencias reales, posibilidades, incrementos vías de comunicación e industria establecida).

c) Entrevistas a informantes clave dentro de la Cuenca para caracterizar los recursos forestales dentro de la misma.

d) Mapeo de los recursos forestales, medio físico, vías de comunicación, localidades estratégicas, polos de desarrollo, industria forestal, población.
e) Análisis e identificación de los factores que limitan y/o favorecen el aprovechamiento, abastecimiento y transformación de las materias primas forestales y que impactan en el desarrollo del sector forestal, social, y económico.

f) Identificación de proyectos de desarrollo forestal.

g) Obtención de información del nivel de organización ejidal, la disponibilidad de mano de obra y de las necesidades de capacitación en las diferentes áreas de la cadena de valor.

Los insumos para elaborar el Estudio de Cuenca de Abasto fueron los siguientes programas y estudios:

- Programas de Manejo Forestal vigentes
- Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 3012 Cofre y Valle de Perote
- Estudios biométricos a nivel regional
- Bases de datos geoespaciales a nivel predial o regional
- Cartografía temática de INEGI
- Cartografía temática de vías de comunicación
- Anuarios estadísticos forestales de SEMARNAT
- Bases de datos del Registro Forestal Nacional (RFN) de centros de almacenamiento y transformación.
- Bases de datos de los programas de manejo forestal de la SEMARNAT.
- Mapas de catastro predial estatal.
- Diagnostico local de ejidos.
- PHINA (Padrón e Historial de Núcleos Agrarios).
- Reglamento interno de ejidos.
- Inventario Estatal Forestal y de Suelos Veracruz 2013.

Así mismo se consultaron dependencias e instancias gubernamentales, así como a la industria legalmente establecida, para obtener información que permitió hacer un diagnóstico adecuado de la situación actual del manejo, producción y comercialización de los productos maderables de la región, así como identificar estrategias que permitan mejorar la competitividad de los productos forestales dentro y fuera de la Cuenca.

3) DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE LA CUENCA DE ABASTO.

Ubicación del área de estudio

La poligonal de la Cuenca forestal Valle y Cofre de Perote se ubica fisiográficamente dentro del Eje Neovolcánico en la zona conocida como la Región Montañosa del Centro de Veracruz y a su vez, forma parte de las subprovincias fisiográficas Lagos y Volcanes del Anahuac, y Chiconquiaco. Se localiza entre los paralelos 19° 56’ 16.80” y 19° 16’ 48.00” de latitud Norte y los meridianos 96° 53’ 42.00” y 97° 25’ 01.20” de longitud Oeste.
De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal la Cuenca solo comprende municipios del Estado de Veracruz, sin embargo, se integran municipios del Estado de Puebla debido a que existen predios que, aunque territorialmente pertenecen a esta Entidad por usos y costumbres y según consta en documentos oficiales son reconocidos como parte del Estado Veracruzano, no habiendo conflictos por tal situación entre ambos Estados.

Esta Cuenca incide en catorce municipios del estado de Veracruz y dos del Estado de Puebla, en la Figura y Tabla 1 se observa la ubicación de la Cuenca y los Municipios que integran la misma.

| Tabla 1. Municipios que integran la Cuenca de abasto Valle y Cofre de Perote |
|---------------------------------|-----------------|
| Acajete, Veracruz              | Las Minas, Veracruz |
| Altotonga, Veracruz            | Las Vegas de Ramírez, Veracruz |
| Ayahualulco, Veracruz          | Perote, Veracruz  |
| Coacoatzintla, Veracruz        | Tlacolulan, Veracruz |
| Coatepec, Veracruz             | Tlanelhuayocan, Veracruz |
| Ixhuacán de los Reyes, Veracruz| Villa Aldama, Veracruz |
| Jalacingo, Veracruz            | Xico, Veracruz    |
| La fragua, Puebla              | Xiutetelco, Puebla |
Figura 1. Mapa de ubicación de la Cuenca

Simbología
- Cuenca de Abasto Forestal
- Límite Estatal de Veracruz
- Municipios Cuenca de Abasto Forestal
- Límite Nacional República Mexicana

Mapa de Ubicación
Estudio de Cuenca de Abasto Forestal Cofre de Perote
RECURSOS Y POTENCIAL FORESTAL

Uso de suelo y Vegetación

Marco estatal

La extensión territorial de Veracruz, de acuerdo con el Inventario Estatal Forestal y de Suelos, consta de 7,146,131.02 ha, de las cuales 2,091,132.10 ha se consideran como áreas forestales, y representan 29.26 % de la superficie estatal; el restante 70.74 % (5,054,998.92 ha) son áreas no forestales que incluyen áreas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación.

El patrimonio forestal del Estado de Veracruz está conformado por 28 diferentes tipos de vegetación, de los cuales ocho corresponden a bosques, diez a selvas, cuatro a matorrales xerófilos y seis a otras áreas forestales.

La formación con mayor cobertura en el estado de Veracruz corresponde a la de selvas altas y medianas cubriendo 1,299,961.14 ha, que representan 62.17 % de la superficie forestal estatal; le siguen en orden decreciente las selvas bajas, con 266,828.16 hectáreas que representan el 12.76 % de la superficie forestal estatal; el bosque mesófilo con una superficie de 148,210.31 hectáreas, que representan el 7.09 % de la superficie forestal; las coníferas con una superficie de 87,645.61 hectáreas que representan el 4.19 % de la superficie forestal; las coníferas y latifoliadas con una superficie de 63,021.45 hectáreas que representan el 3.01 % de la superficie forestal y las latifoliadas con 62,294.02 hectáreas que representan el 2.98 % de la superficie forestal estatal; finalmente con una superficie de 163,526.53 hectáreas, que representan el 7.8 % de la superficie estatal lo conforman las asociaciones de manglar, otras asociaciones, las zonas áridas, las zonas semiáridas y otras áreas forestales (CONAFOR, 2014).

Marco a nivel Cuenca

Los municipios que integran la Cuenca, de acuerdo con la Serie V de INEGI constan de una extensión territorial de 201,427.87 hectáreas, de las cuales 74,861.22 hectáreas se consideran como áreas forestales (Bosques, Selvas, Matorrales), y representan 37.16% de la superficie total de la misma; la superficie restante corresponde a áreas no forestales que incluyen áreas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación, y que suman un total de 126,566.65 hectáreas, es decir 62.83 % del territorio total (Tabla 2, Gráfica 1, Figura 2).
Tabla 2. Uso de Suelo y Vegetación en la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Uso de Suelo y Vegetación (Forestal)</th>
<th>Sup. (ha) Veracruz</th>
<th>Sup. (ha) Puebla</th>
<th>Sup. (ha) total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bosque Cultivado</td>
<td>367.39</td>
<td>367.39</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Oyamel</td>
<td>2,078.21</td>
<td>2,078.21</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Pino</td>
<td>25,687.81</td>
<td>576.14</td>
<td>26,263.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Pino - Encino</td>
<td>9,914.74</td>
<td>113.43</td>
<td>10,028.17</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Táscate</td>
<td>100.28</td>
<td></td>
<td>100.28</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque Mesófilo de Montaña</td>
<td>25,173.22</td>
<td></td>
<td>25,173.22</td>
</tr>
<tr>
<td>Matorral Desértico Rosetófilo</td>
<td>8,975.70</td>
<td>8,975.70</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pradera de Montaña</td>
<td>309.06</td>
<td></td>
<td>309.06</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Alta Perennifolia</td>
<td>1,466.50</td>
<td></td>
<td>1,466.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Mediana Subcaducifolia</td>
<td>98.74</td>
<td></td>
<td>98.74</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Subtotal</strong></td>
<td><strong>74,171.65</strong></td>
<td><strong>689.57</strong></td>
<td><strong>74,861.22</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Uso de Suelo y Vegetación (No forestal)</th>
<th>Sup. (ha) Veracruz</th>
<th>Sup. (ha) Puebla</th>
<th>Sup. (ha) total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Agricultura de Riego</td>
<td>11,114.64</td>
<td></td>
<td>11,114.64</td>
</tr>
<tr>
<td>Agricultura de Temporal</td>
<td>73,110.94</td>
<td>420.79</td>
<td>73,531.74</td>
</tr>
<tr>
<td>Asentamientos Humanos</td>
<td>33.11</td>
<td></td>
<td>33.11</td>
</tr>
<tr>
<td>Pastizal Cultivado</td>
<td>26,925.46</td>
<td></td>
<td>26,925.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Pastizal Inducido</td>
<td>13,326.77</td>
<td>51.93</td>
<td>13,378.69</td>
</tr>
<tr>
<td>Sin Vegetación Aparente</td>
<td>219.35</td>
<td></td>
<td>219.35</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona Urbana</td>
<td>1,363.67</td>
<td></td>
<td>1,363.67</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Subtotal</strong></td>
<td><strong>126,093.93</strong></td>
<td><strong>472.72</strong></td>
<td><strong>126,566.65</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>200,265.58</strong></td>
<td><strong>1,162.29</strong></td>
<td><strong>201,427.88</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 1. Uso de Suelo y Vegetación en la Cuenca
Figura 2. Mapa de uso de suelo y Vegetación de la Cuenca
Patrimonio forestal de la Cuenca

El patrimonio forestal de la Cuenca en el Estado de Veracruz está conformado por 10 diferentes tipos de vegetación, de los cuales seis corresponden a Bosques, dos a Selvas, uno a Matorrales Xerófilos y uno a Pradera de Montaña, sumando una superficie total de 74,861.22 hectáreas (Figura 2).

La formación vegetal con mayor cobertura corresponde al Bosque de Pino, con una superficie total de 26,263.95 hectáreas, y que en conjunto con los demás tipos de Bosque (Porcentaje de Formación) representa el 38.48 % de la superficie forestal de la Cuenca.

Le siguen en orden decreciente el Bosque Mesófilo de Montaña, con una superficie de 25,173.22 hectáreas que representan el 33.63 % de la superficie forestal, las coníferas y latifoliadas (Bosque de Pino – Encino) cuentan con una superficie de 10,028.17 hectáreas, esto corresponde al 13.40%, las denominadas Zonas áridas, tienen una superficie de 8,975.70 hectáreas, es decir, el 11.99 % de la superficie forestal. Las selvas altas y medianas cubren una superficie de 1,565.25 hectáreas, esto representa el 2.09 % de la superficie forestal de la Cuenca.

Finalmente, con una superficie de 309.06 hectáreas que representan el 0.41 % de la superficie forestal de la Cuenca lo conforma la vegetación de praderas de alta montaña u otras áreas forestales (Tabla 3, Gráfica 2, Figura 3).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Formación</th>
<th>Tipo de Vegetación (INEGI Serie V)</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>Sup./Formación (ha)</th>
<th>% Formación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Coníferas</td>
<td>Bosque de Pino</td>
<td>26,263.95</td>
<td>28,809.84</td>
<td>38.48</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de Oyamel</td>
<td>2,078.21</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque Cultivado</td>
<td>367.39</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de Táscate</td>
<td>100.28</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque Mesófilo</td>
<td>Bosque Mesófilo de Montaña</td>
<td>25,173.22</td>
<td>25,173.22</td>
<td>33.63</td>
</tr>
<tr>
<td>Coníferas y Latifoliadas</td>
<td>Bosque de Pino - Encino</td>
<td>10,028.17</td>
<td>10,028.17</td>
<td>13.40</td>
</tr>
<tr>
<td>Zonas Áridas</td>
<td>Matorral Desértico Rosetófilo</td>
<td>8,975.70</td>
<td>8,975.70</td>
<td>11.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Selvas Altas y Medianas</td>
<td>Selva Alta Perennifolia</td>
<td>1,466.50</td>
<td></td>
<td>2.09</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Selva Mediana Subcaducifolia</td>
<td>98.74</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Otras Áreas Forestales</td>
<td>Pradera de Montaña</td>
<td>309.06</td>
<td>309.06</td>
<td>0.41</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td></td>
<td><strong>74,861.22</strong></td>
<td><strong>74,861.22</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

Grafica 2. Superficie (ha) por tipo de vegetación en la Cuenca

Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
Figura 3. Mapa de Superficie forestal de la Cuenca
Como se ha mencionado con anterioridad, los 16 municipios que integran la Cuenca, suman un total de 74,861.22 hectáreas de superficie forestal, territorialmente la superficie total corresponde a 201,427.87 hectáreas. Perote es el municipio que cuenta con la mayor cobertura territorial y forestal en la misma, representando el 26.90% de acuerdo con la superficie forestal, seguido de Altotonga (17.36%) y Tlacolulan (9.63%), de forma contraria los municipios con menor superficie tanto territorial como forestal son Coacoatzintla, La Fragua y las Minas, con apenas el 0.25 y 0.15% respectivamente de la superficie forestal de la Cuenca, de manera general la superficie forestal en los municipios corresponde entre un 35 y hasta el 50% respecto de la superficie territorial (Tabla 4, Gráfica 3).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie territorial (ha)</th>
<th>Sup. Forestal (ha)</th>
<th>% Sup. Forestal</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>56,796.39</td>
<td>20,139.44</td>
<td>26.90</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>32,744.52</td>
<td>12,993.21</td>
<td>17.36</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>13,129.79</td>
<td>7,206.54</td>
<td>9.63</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>14,952.17</td>
<td>5,984.93</td>
<td>7.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>17,001.31</td>
<td>5,807.33</td>
<td>7.76</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>17,907.50</td>
<td>5,475.28</td>
<td>7.31</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>9,751.84</td>
<td>5,350.61</td>
<td>7.15</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>20,710.58</td>
<td>5,041.15</td>
<td>6.73</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>9,980.97</td>
<td>4,578.10</td>
<td>6.12</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>5,143.18</td>
<td>780.70</td>
<td>1.04</td>
</tr>
<tr>
<td>Xiutetelco</td>
<td>944.82</td>
<td>576.14</td>
<td>0.77</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>498.40</td>
<td>311.21</td>
<td>0.42</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>1,037.02</td>
<td>205.87</td>
<td>0.28</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>333.23</td>
<td>184.73</td>
<td>0.25</td>
</tr>
<tr>
<td>La Fragua</td>
<td>217.47</td>
<td>113.43</td>
<td>0.15</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>278.68</td>
<td>112.56</td>
<td>0.15</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>201,427.88</strong></td>
<td><strong>74,861.22</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Los tipos de Uso de Suelo y Vegetación de los 16 Municipios que integran la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote (201,427.87 hectáreas), en donde se observan tanto las áreas forestales (Bosques, Selvas, Matorrales) como las áreas No Forestales (áreas de cultivo, asentamientos humanos, cuerpos de agua, etc.), se pueden consultar en el Anexo 8 “Uso de Suelo y Vegetación”.

**Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz**
Grafica 3. Superficie territorial y forestal de los municipios que integran la Cuenca
1. Tipo de vegetación

Formaciones Forestales

Coníferas

La formación conocida como coníferas se constituye por comunidades vegetales generalmente perennifolias, dominadas por especies gimnospermas que se caracterizan por presentar las semillas en estructuras protectoras conocidas como conos.

En Veracruz, la superficie cubierta por las comunidades que comprende esta formación es de 87,645.61 hectáreas, que representan 1.23 % de la superficie total estatal. Los bosques de pino, con una cobertura de 84,809.02 hectáreas, representan 96.76 % de la superficie cubierta por coníferas, los bosques de oyamel representan 3.11 %, y los bosques de táscate sólo 0.13 %. Se distribuye en las regiones templadas y semifrías, sobre las partes altas de la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, donde está representada por los siguientes tipos de vegetación (CONAFOR, 2014).

Bosque de Pino

Es una comunidad constituida principalmente por árboles del género Pinus; de amplia distribución en el Estado, se localizan en las laderas altas de las montañas desde los 400 hasta los 4,100 metros en el límite altitudinal. La fisonomía de estos bosques es característica, con fustes rectos y copas altas aparentan una composición simple; las diferentes especies de pino que los definen presentan alturas que van de los 15 a los 30 metros en promedio. Este tipo de vegetación se encuentra principalmente en áreas con clima semicálido y templado, en donde los suelos son andosoles, o de origen calizo y en otros casos pobres en materia orgánica. (CONAFOR, 2014).

En los alrededores de la montaña del Cofre de Perote, las especies más comunes son Pinus montezumae, Pinus pseudostrobus y Pinus teocote; en las partes de mayor humedad principalmente hacia la parte Este, se encuentran Pinus patula, Pinus ayacahuite y Pinus nubicola.

Al interior del Parque Nacional Valle y Cofre de Perote se encuentra un bosque monoespecífico bien definido de Pinus hartwegii el que se distribuye en la parte alta y fría de la montaña entre los 3,500-4,000 msnm, por arriba del bosque de Abies con el que forma ecotono de los 3,400 a los 3,600 msnm (SEMARNAT – CONANP, 2015).
Esta formación dentro de la Cuenca se distribuye en 12 de los 16 municipios que la conforman, siendo Perote, Las Vegas y Ayahualulco los municipios con mayor abundancia (31.72%, 14.88 y 9.76% respectivamente), seguidos de forma decreciente por Villa Aldama (2.97%), Xihuetelco (2.19%) y finalmente Las Minas (0.40%), suma una superficie total de 26,263.95 hectáreas.

El bosque de Pino representa el 35.08% de la superficie forestal del Estado, y el 91.16% respecto a los demás bosques de Coníferas (Bosques de Oyamel, Tascate y Cultivado) (Tabla 5, Gráfica 4, Ilustración 1).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Sup. (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>8,330.35</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>3,907.80</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>2,563.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>2,527.24</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>1,744.28</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>1,698.90</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>1,580.87</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>1,467.91</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>980.89</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>780.70</td>
</tr>
<tr>
<td>Xihuetelco</td>
<td>576.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>105.41</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>26,263.95</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 4. Porcentaje de Superficie de bosque de Pino en los municipios de la Cuenca
**Bosque de Oyamel (Abies religiosa)**

Esta vegetación se caracteriza por la presencia y dominancia de Abies religiosa, comúnmente conocida como oyamel o abeto. Originalmente su distribución formaba una franja alrededor de la montaña, aproximadamente entre los tres mil y 3 mil 500 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, en la actualidad la superficie que ocupan estos bosques se ha reducido de manera importante; actualmente se distribuyen en manchones de forma irregular y discontinuas alrededor de la montaña, entre cultivos de papa (Solanum tuberosum) y zonas de pastoreo, en las barrancas y áreas de difícil acceso, el bosque de oyamel se encuentra bien conservado (Narave, 1985). A pesar de lo anterior, este tipo de vegetación es el que ocupa la mayor superficie dentro del Parque Nacional.

La altura del bosque de oyamel oscila entre los 15 y 25 metros, aunque en algunas barrancas pueden encontrarse individuos hasta de 35 metros. En el estrato arbóreo se observa como única especie el oyamel (Abies religiosa); la arquitectura de estos árboles brinda una particular belleza a esta vegetación (Ilustración 2).

En zonas abiertas pueden encontrarse individuos de pino (Pinus montezumae)

*Ilustración 2. Bosque de Oyamel en el ejido El Conejo del municipio de Perote Veracruz.*
Los estrato arbustivo y arbóreo inferior no están bien definidos, por lo regular se observan individuos inmaduros de oyamel (A. religiosa) y algunas especies cuya altura no rebasa los siete metros, como Rubus trilobus, Rubus pringlei, Salix paradoxa, Solanum nigrecens, Buddleia parviflora, Ribes ciliatum y Ribes microphylla. Entre las especies arbóreas de vegetación secundaria que comúnmente se observan se encuentra el ilite (Alnus jorullensis).

El estrato herbáceo está dominado por una gran cantidad de plántulas de oyamel (Abies religiosa), lo que evidencia la regeneración natural de la especie.

Otras especies que se encuentran en el estrato herbáceo son Chymaphylla umbellata, Monotropa hypopitis, Polemonium grandiflorum, Castilleja tenuiflora, Penstemon gentianoides, Hackelia mexicana, Oxlolbus arbutifolius, Pernettya ciliata, Jarava ichu, Physalis orizabae y Phacelia platycarpa.

Es importante mencionar la presencia del oyamel del Juárez (Abies hickelii), especie en peligro de extinción de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y...
especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (SEMARNAT – CONANP, 2015).

Los suelos de esta vegetación tienen una capa superficial obscura, rica en humus lo que los hace propicios para el cultivo de papa, motivo por el que grandes extensiones, otrora cubiertas de bosque, han sido transformadas a áreas de cultivo, observándose en algunos casos árboles aislados de oyamel.

Dentro de la Cuenca se distribuye únicamente en los municipios de Perote, Ayahualulco y Xico con una superficie total de 2,078.21 hectáreas, siendo Perote en contar con la mayor superficie (61.67%) en la misma, seguido de Ayahualulco (25.67%) y Xico (12.66%) como se observa en la tabla 6 y Gráfica 5. El Bosque de Oyamel, representa el 7.21% de las coníferas presentes en la Cuenca, porcentaje que disminuye respecto a la totalidad de la superficie forestal, donde representa el 2.78%.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>1,281.65</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>533.38</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>263.18</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>2,078.21</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 5. Distribución de bosque de Oyamel en los municipios de la Cuenca (%)
El bosque táscate (BJ) es una comunidad vegetal que se desarrolla desde el frío de las altas montañas hasta el templado subhúmedo y el semi seco de las zonas áridas, se encuentra en altitudes entre los 1 000 y 2 600 m, con una temperatura media anual que va desde los 12 a 22° C, y una precipitación que fluctúa de los 200 a los 1 200 mm; se le encuentra desde Baja California, hasta Chiapas concentrándose principalmente en el Eje Neovolcánico, en los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla y en menor proporción en las provincias Península de Baja California, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y Sierra Madre del Sur, se trata de bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama), del género Juniperus a los que se les conoce como táscate, la altura promedio de los ejemplares de estos bosques es de 8 a 15 metros, se asocian con vegetación (bosques) de encino, pino – encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Dentro de las especies más comunes destacan Juniperus fláccida, J. deppeana, J. monosperma (INEGI, 2014).

El bosque cultivado (BC) es aquel que se establece mediante la plantación de especies arbóreas por lo que son totalmente realizadas por el hombre, se trata entonces de bosques artificiales que responden a fines recreativos, ornamentales, comerciales y de conservación, a nivel estatal esta vegetación representa 4.43% de la superficie total de Veracruz, y se estima solo se distribuye en 3 municipios del mismo (CONAFOR, 2014).

Dentro de la Cuenca, estos dos tipos de vegetación ocupan una superficie total de 467.67 hectáreas, en donde el BC representa el 78.56% del total y el BJ el 21.44%, además de que se distribuyen únicamente en el Municipio de Perote.

Respecto de la superficie forestal de la Cuenca ambos tipos de vegetación se encuentran por debajo del 1% de distribución (Tabla 7, Gráfica 6).
Coníferas y latifoliadas

Esta formación se caracteriza por la coexistencia de especies gimnospermas (*Pinus*) y angiospermas (*Quercus*), siendo la dominancia de uno u otro género lo que determina el tipo de vegetación: bosque de pino encino o bosque de encino pino (CONAFOR, 2014).

**Bosque de Pino - Encino**

Son comunidades vegetales que se presentan en las zonas montañosas de la República Mexicana (Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur), con un gradiente altitudinal entre los 1,200 y 3,200 metros (aunque puede ser más bajo). El clima va desde templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales, el arbolado alcanza alturas de 8 hasta los 35 m, son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año (INEGI, 2014).

Se considera que esta comunidad, junto con los bosques de Encino - Pino son fases de transición en el desarrollo de bosques de pino o encino puros y está determinada por el gradiente altitudinal, en donde los encinos predominarán a menor altitud y los pinos en caso contrario (Challenger, A., y J. Soberón, 2008).

Este tipo de bosque se distribuye en las partes altas de los sistemas montañosos del estado, donde predominan diferentes especies de pino (*Pinus spp.* ) y encino (*Quercus spp.* ), siendo dominantes los pinos.

En Veracruz, este tipo de bosque se localiza en las laderas de la vertiente oriental de la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, entre los 200 y 3,500 msnm. El dosel alcanza una altura de 15 a 35 metros y está conformado principalmente por las siguientes especies arbóreas: *Pinus patula*, *P. hartwegii*, *P. greggii*, *P. montezumae* y *P. pseudostrobus*; *Quercus laurina*, *Q. crassifolia*, *Q. rugosa*, *Q. glauoides* y *Q. affinis*, mezclados con otras especies como *Alnus acuminata*, *A. jorullensis*, *Abies religiosa*, *Clethra mexicana* y *Arbutus xalapensis*.

En la Cuenca, este tipo de vegetación se localiza en 11 de los 16 municipios que la conforman, sumando una superficie total de **10,028.17** hectáreas; Acajete, Tlacolulan, Ayahualulco y Perote son los municipios con mayor cobertura por superficie, en una proporción del 23.32, 19.72, 18.96 y 13.65 % respectivamente.

Contrariamente Las Vigas, La fragua (Puebla), Coatepec y Coacoatzintla son los municipios con menor cobertura, siendo menor al 5 %. (Tabla 8, Gráfica 7).

En los límites de menor altitud del Parque Nacional Cofre de Perote, en los 3,000 msnm, se puede observar una mezcla de piñares con encinos los que se denomina bosque de Pino - Encino, donde se observa *Pinus montezumae*, *Quercus laurina*, y en zonas de menor humedad es frecuente la presencia de *Q. crassifolia* (Ilustración 3).

### Tabla 8. Superficie de bosque de Pino – Encino en los municipios de la Cuenca (ha)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>2,339.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>1,977.77</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>1,901.32</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>1,369.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>951.72</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>864.91</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>421.84</td>
</tr>
<tr>
<td>La Fragua</td>
<td>113.43</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>78.78</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>10.27</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>10,028.17</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Información acerca del Bosque Mesófilo de Montaña es tan diversa, tanto como por autores (Rendowsky, Williams Linera, Toledo) como por el tipo de estudio del que se trate (Diversidad/Composición, Estructura, etc.), de acuerdo con la Guía para la interpretación de uso de suelo y vegetación se trata de una vegetación (bosque) denso que se desarrolla en regiones de relieve accidentado y laderas de pendiente pronunciada, en un gradiente altitudinal entre 800 y 2700 metros, la neblina se presenta durante casi todo el año, la precipitación media anual es superior a los 1000 mm y la temperatura media anual que varía de 12 a 23 °C. Es importante mencionar que esta vegetación se distribuye limitada y fragmentadamente en la República Mexicana, distribuyéndose principalmente dentro de la Sierra Madre Oriental, incluyendo parte del Estado de Veracruz (Eje Neovolcánico Transversal) (INEGI, 2014)

Fisonómicamente, el bosque mesófilo de montaña (BM) se caracteriza por tener vegetación densa, propia de laderas montañosas que se encuentran protegidas de los fuertes vientos y de excesiva insolación donde se forman las neblinas durante casi todo el año, también crece en barrancas y otros sitios resguardados en condiciones más favorables de humedad.
En el bosque mesófilo es notable la mezcla de elementos arbóreos con alturas de 10 a 25 metros o aún mayores, es denso y la mayoría de sus componentes son de hoja perenne, también se encuentran los árboles caducifolios que en alguna época del año tiran sus hojas, es común la presencia de plantas trepadoras y epífitas debido a la alta humedad atmosférica y abundantes lluvias. En el estado, esta comunidad se desarrolla desde los 200 hasta los 3,900 msnm. Estas comunidades se desarrollan en las montañas de la Sierra Madre Oriental y del Eje neovolcánico Transversal. Algunas de las especies representativas de esta comunidad son *Alnus acuminata*, *Quercus laurina*, *Quercus crassifolia*, *Liquidambar macrophylla*, *Alnus jorullensis*, *Cyathea bicrenata*, *Clethra mexicana*, *Cornus disciflora*, *Saurauia scabrida*, *Inga vera*, *Hauya elegans*, *Pinus teocote*, *Nectandra ambigens*, *Oecopetalum mexicanum*, *Quercus conspersa*, *Pinus patula*, *Quercus candicans*, *Quercus glabrescens*, *Clethra spp.*, *Hedyosmum mexicanum*, *Persea americana*, *Heliocarpus donnell-smithii*, *Turpinia occidentalis*, *Sambucus nigra*, *Pleuranthodendron lindenii*, *Trema micrantha*, *Vallesia glabra*, *Citrus sinensis*, *Lippia umbellate*, *Clethra macrophylla*, *Chrysophyllum cainito*, *Diospyros digyna*, *Carpinus caroliniana*, *Quercus xalapensis* y *Pinus pseudostrobus*, entre otras (CONAFOR, 2014).
En la Cuenca, el bosque mesófilo de montaña cubre una superficie de **25,173.22** hectáreas, representa el segundo tipo de vegetación respecto a la superficie forestal, tanto como por esta como por el porcentaje de formación vegetal que corresponde al 33.63%, se desarrolla en 13 municipios, siendo Altotonga, Ixhuacán de los Reyes, Tlacolulan y Jalacingo, los municipios que presentan mayor cobertura, 39.51%, 15.71%, 14.94% y 13.10% respectivamente.

Con un porcentaje menor al 4% se encuentran Ayahualulco, Tlalnelhuayocan, Las Vigas, Coacoatzintla, Coatepec, Las Minas y Villa Aldama, estos tres últimos con porcentajes menores al 1% (Tabla 9, Gráfica 8).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>9,945.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>3,953.89</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>3,760.86</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>3,296.87</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>1,708.19</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>1,312.66</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>326.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>311.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>248.47</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>174.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>127.09</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>7.15</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>0.003</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>25,173.22</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 8. Distribución de bosque mesófilo en los municipios de la Cuenca
Zonas Áridas

Las zonas áridas se encuentran estrechamente relacionadas con los matorrales xerófilos, que abarcan diversas comunidades vegetales de porte arbustivo, predominan las plantas suculentas y semi suculentas que incluyen a las Cactaceae, Agavaceae (magueyes, izotes y sotoles), Crassulaceae y Fouquieriaceae. Las comunidades de este tipo incluyen el matorral desértico rosetófilo (dominado por Agaves y Yucas), y matorral crasicaule (Nopaleras), el matorral sarcocaulé, el matorral sarco-crasicaule, el matorral rosetófilo costero y el matorral sarco-crasicaule de neblina (Challenger, A., y J. Soberón, 2008).

En el estado de Veracruz se presentan dos tipos de matorrales, matorral crasicaule (MC) y matorral desértico rosetófilo (MDR), siendo este último el de mayor cobertura, esta formación se distribuye únicamente en cuatro municipios de la entidad, es decir, Ayahualulco, Huayacocotla, Ixhuacán de los Reyes y Perote (CONAFOR, 2014).

Ilustración 6. Matorral desértico rosetófilo del municipio de Perote Veracruz
Matorral desértico rosetófilo

El matorral desértico rosetófilo (MDR) está dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de las regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (candelilla), *Parthenium argentatum* (guayule), *Yucca carnerosana* (palma samandoca), etcétera (CONAFOR, 2014).

En la Cuenca esta formación cubre 8,975.70 hectáreas, representa 11.99 % de la superficie forestal de la misma, su distribución se presenta únicamente en los municipios de Ayahualulco y Perote, teniendo este último el mayor porcentaje de presencia, mayor al 90% en contraste con el primero donde es menor al 5% (Tabla 10, Gráfica 9, Ilustración 5).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>415.39</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>8,560.31</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>8,975.70</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 9. Superficie de matorral desértico rosetófilo en los municipios de la Cuenca
Selvas altas y medianas

Esta formación se caracteriza por desarrollarse en climas de tipo cálido húmedo, que propician la exuberancia y diversidad de la vegetación; son comunidades densas que miden entre 15 a 36 metros de altura, y más o menos cerrados por la manera en que las copas de sus árboles se unen en el dosel. En Veracruz se distribuye ampliamente en la vertiente del Golfo de la Sierra Madre del Sur, y de forma dispersa en los loméritos del Norte de Veracruz, en la Sierra de Los Tuxtlas y en la planicie costera del Golfo de México, cubriendo 18.2 % de la superficie estatal. Los tipos de vegetación que representan esta formación en el estado son los siguientes: La selva alta perennifolia (SAP) se caracteriza porque sus árboles dominantes sobrepasan los 30 metros de altura y durante todo el año conservan su follaje. Son ecosistemas de alta biodiversidad y se considera que se presenta en las zonas más húmedas del clima A y Cw, que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2,000 milímetros. Habita altitudes de 0 a 2,800 msnm y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Casi todos los individuos presentan fustes largos y limpios, con las ramas situadas al extremo superior de los troncos. (CONAFOR, 2014)

La selva mediana subcaducifolia (SMS) pertenece al grupo de bosques tropicales caducifolios, las selvas caducifolias se desarrollan en climas del trópico húmedo y subhúmedo, con una temporada seca muy bien definida y prolongada (Challenger, A., y J. Soberón, 2008), se estima que la densidad arbórea de esta vegetación es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias, así como el porte de los mismos que oscila entre 25 y 30 metros, para el Estado se registra que está vegetación cubre un 0.20% de la superficie forestal del mismo (CONAFOR, 2014).

En la Cuenca, la vegetación del tipo selva alta perennifolia y mediana subcaducifolia cubre una superficie de 1,565.25 hectáreas que representa el 2.09 % de la superficie forestal, se desarrolla en 3 municipios que integran la misma. La SAP se distribuye únicamente en Altotonga correspondiéndole el 93.69%, mientras que la SMS se distribuye en Ayahualulco e Ixhuacán de los Reyes y representa el 6.31% (Tabla 11, Gráfica 10).

| Tabla 11. Superficie de selvas altas y medianas en los municipios de la Cuenca (ha) |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Municipio                      | Selva Alta Perennifolia | Selva Mediana Subcaducifolia | Total            |
| Altotonga                      | 1,466.50            | -                | 1,466.50         |
| Ayahualulco                    | -                  | 0.32             | 0.32             |
| Ixhuacán de los Reyes          | -                  | 98.42            | 98.42            |
| Total                          | 1,466.50            | 98.74            | 1,565.25         |
Otras áreas forestales

Pradera de alta montaña

La pradera de alta montaña (VW) está formada por comunidades de pocos centímetros de altura, con aspecto cespitoso (pradera), amacollado (zacatonal) o arrosetado, localizado arriba de los 3,500 msnm, después del límite altitudinal de la vegetación arbórea del Valle y Cofre de Perote, donde la temperatura media anual varía probablemente de 3 a 5 °C (CONAFOR, 2014).

Su extensión es variable y las especies en cada sitio pueden ser diferentes, pero siempre serán las gramíneas duras las predominantes. Entre las más abundantes destacan precisamente los zacatones como Muhlenbergia macroura, Calamagostris toluensis, Festuca willdenowiana, F. rosei, F. toluensis, Poa fernaldiana, P. conglomerata, Stipa ichu y Trisetum spicatum. Asociadas en pequeños grupos o intercaladas con los pastos, se encuentran también la escobilla o escobo (Baccharis conferta) y la jarilla (Senecio salignus).

Aunque en el Parque Nacional Cofre de Perote la utilización del zacatón se reduce al pastoreo, es importante señalar el uso de las raíces viejas de Muhlenbergia macroura, como materia prima para la elaboración de escobas de raíz, cepillos, escobetas y otros artículos. Su extracción puede verse en la porción Sur y Sureste en territorio del municipio de Ayahualulco, en donde se aprovechan amplias superficies de pastos ubicados en relieve no siempre plano (SEMARNAT – CONANP, 2015).
En la Cuenca, esta formación cubre **309.06 hectáreas**, las cuales representan 0.41 % de la superficie forestal de la misma, se distribuye únicamente en los municipios de Perote siendo el de mayor cobertura (42.19%), seguido de Xico (36.16%) y por último Ayahualulco (21.65%) (Tabla 12, Gráfica 11).

**Tabla 12. Superficie de pradera de alta montaña en la Cuenca (ha)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>130.39</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>111.75</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>66.92</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>309.06</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Gráfica 11. Distribución de pradera de alta montaña en la Cuenca (%)**

### Conclusiones

La Cuenca de Abasto forestal presenta formaciones vegetales forestales propias de la región del Eje Neovolcánico Transversal (Coníferas, Coníferas y Latifoliadas y Bosque Mesófilo de Montaña), siendo precisamente las Coníferas el grupo mejor representado y dentro de ella el Bosque de Pino, debido quizá al valor económico de estas especies (considerando que son varias especies las que componen al género *Pinus*), sumando también la presencia de bosque cultivado, es decir, áreas mediante las cuales se realizan plantaciones de especies arbóreas. Del resto de las formaciones vegetales y por tanto de los tipos de vegetación, no se ofrece información clara acerca de las especies que se utilizan de ellas, es decir, si se trata de especies afines al tipo de vegetación o bien se trata de las especies comerciales (Pino – Encino – Oyamel). Territorialmente hablando, son los Municipalios de Perote, Altotonga y Tlacolulan los que tienen mayor superficie forestal, lo cual resulta congruente dada la vocación histórica – forestal al menos del Municipio de Perote, el resto de ellos, aunque presentan menores superficies y quizá volúmenes más bajos del recurso forestal (madera) contribuyen con el abastecimiento del mismo dentro de la Cuenca, lo que los hace indispensables en la tarea.

### 2. Superficie total arbolada

De acuerdo con la Serie V de INEGI la superficie arbolada dentro de la Cuenca, suma un total de **65,576.46 hectáreas**, representa el 87.59% de la superficie forestal total y se compone por 8 tipos de vegetación (Bosques y Selvas) (Figura 4), el resto, es decir, la superficie no arbolada compuesta por la vegetación del tipo matorral desértico rosetófilo y pradera de alta montaña.
cubren una superficie de **9,284.76 hectáreas** que representa el 12.40% de la superficie forestal de la cuenca.

El bosque de coníferas es la formación mejor representada con el 43.93% del total, debido principalmente al bosque de Pino que por sí solo representa el 40.05%, es decir, que es la vegetación con mayor superficie (ha) arbolada en la Cuenca, seguido y en orden decreciente está el bosque mesófilo de montaña con el 38.39%, las Coníferas y Latifoliadas (B. de Pino – Encino) con el 15.29% y por último las Selvas altas y medianas (SAP/SMS) con el 2.39%, en la Tabla 13 y Gráfica 12 se representa esta distribución.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Formación</th>
<th>Tipo de Vegetación (INEGI Serie V)</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>Sup./Formación (ha)</th>
<th>% Formación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bosque de Coníferas</td>
<td>Bosque de Oyamel</td>
<td>2,078.21</td>
<td>28,809.84</td>
<td>43.93</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de Pino</td>
<td>26,263.95</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de Táscate</td>
<td>100.28</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque Cultivado</td>
<td>367.39</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque Mesófilo de Montaña</td>
<td>Bosque Mesófilo de Montaña</td>
<td>25,173.22</td>
<td>25,173.22</td>
<td>38.39</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Coníferas y Latifoliadas</td>
<td>Bosque de Pino-Encino</td>
<td>10,028.17</td>
<td>10,028.17</td>
<td>15.29</td>
</tr>
<tr>
<td>Selvas Altas y Medianas</td>
<td>Selva Alta Perennifolia</td>
<td>1,466.50</td>
<td>1,565.25</td>
<td>2.39</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Selva Mediana Subcaducifolia</td>
<td>98.74</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td></td>
<td><strong>65,576.47</strong></td>
<td><strong>65,576.47</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 13. Superficie total arbolada en la Cuenca Valle y Cofre de Perote**

**Grafica 12. Superficie total arbolada (ha) por tipo de Formación en la Cuenca**
Figura 4. Mapa de superficie arbolada en la Cuenca
3. Superficie total aprovechable

Se considera como superficie aprovechable aquella que no cumple con ciertas características o variables medio ambientales y de conservación y que deriva de la superficie total arbolada de la Cuenca de Abasto Valle y Cofre de Perote, estas variables ambientales consisten en aquellas áreas con pendientes > 45°, espacios protegidos o áreas naturales protegidas (ANP) de orden federal y estatal y corrientes de agua intermitente (superficies < 10 metros) y perennes (superficies < 20 metros) y que básicamente consiste en una superficie bajo un régimen de protección especial y por tanto no aprovechables.

En la Cuenca, se estima una superficie total aprovechable de **52,258.35 hectáreas** que representa el 79.69% de la superficie total arbolada (65,576.47 hectáreas), el tipo de vegetación con mayor cobertura de acuerdo con información de INEGI Serie V es el bosque Mesófilo de Montaña que representa 40.82% de esta superficie, seguido del Bosque de Pino (38.96%) y el Bosque de Pino – Encino (15.62%), el resto de la vegetación suman un total de 4.6% debido a que su cobertura no es mayor al 2.5%, la superficie no aprovechable suma un total de **13,318.12 hectáreas** que representa el 20.31% de la superficie arbolada dentro de la Cuenca, las cuales a pesar de ser arboladas, se consideran como no aprovechables dado que se encuentran bajo algún régimen de protección especial (Tabla 14, Grafica 13, Figura 5).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de Vegetación</th>
<th>Superficie Aprovechable (ha)</th>
<th>Sup. No Aprovechable (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bosque Cultivado</td>
<td>352.28</td>
<td>15.10</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Oyamel</td>
<td>626.45</td>
<td>1,451.76</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Pino</td>
<td>20,358.30</td>
<td>5,905.65</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Pino-Encino</td>
<td>8,164.90</td>
<td>1,863.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Táscate</td>
<td>92.30</td>
<td>7.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque Mesófilo de Montaña</td>
<td>21,333.55</td>
<td>3,839.66</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Alta Perennifolia</td>
<td>1,240.31</td>
<td>226.20</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Mediana Subcaducifolia</td>
<td>90.26</td>
<td>8.49</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>52,258.35</strong></td>
<td><strong>13,318.12</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Los municipios de Altotonga, Perote y Tlacolulan son los que tienen mayor superficie aprovechable en la Cuenca, representan el 21.79%, 15.21% y 12.23% respectivamente. El resto de los municipios representan valores menores al 10% y hasta por debajo del 1%, como es el caso de Las Minas (0.21%), La fragua (0.20%) y Tlalnelhuayocan (0.09%), es decir, que cuentan con superficies mínimas (Tabla 15).
**Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz**

**EP.2 Estudio de Cuenca de abasto**

**Grafica 13. Superficie total aprovechable por tipo de vegetación en la Cuenca**

**Tabla 15. Superficie total aprovechable (ha) por municipio**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Sup. Aprovechable (ha)</th>
<th>% Sup. Aprovechable</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>11,388.46</td>
<td>21.79</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>7,947.26</td>
<td>15.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>6,392.46</td>
<td>12.23</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>4,772.07</td>
<td>9.13</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>4,608.71</td>
<td>8.82</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>4,337.53</td>
<td>8.30</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>3,812.48</td>
<td>7.30</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>3,763.09</td>
<td>7.20</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>3,326.07</td>
<td>6.36</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>760.05</td>
<td>1.45</td>
</tr>
<tr>
<td>Xiuhtetelco</td>
<td>564.86</td>
<td>1.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>173.37</td>
<td>0.33</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>151.79</td>
<td>0.29</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>109.54</td>
<td>0.21</td>
</tr>
<tr>
<td>La Fragua</td>
<td>105.42</td>
<td>0.20</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>45.18</td>
<td>0.09</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>52,258.35</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figura 5. Mapa de Superficie Aprovechable en la Cuenca

Estudio de Cuenca de Abasto Forestal
Valle y Cofre de Perote

Mapa de Superficie Aprovechable

Simbología

- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal

Tipo de Vegetación
- Bosque de Coníferas
- Bosque de Coníferas y Latifoliadas
- Bosque Mesófilo de Montaña
- Selvas Altas y Medianas
- Otras Asociaciones

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: WGS 1984
Unidades: Grados Decimales

Hojita: División Política con Base en el NMG y Caja Vexacional de Uso de Sueco y Vegetación Sede y NMG 2012
Escala 1:50,000

Constructora y Comercializadora
ISAMIC, S.A. De C.V.
Responsable Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Escala Gráfica

0 2 4 8 12 16 Kilómetros
4. Superficie total bajo manejo forestal

La superficie total bajo manejo forestal en la Cuenca cubre 14,390.04 hectáreas y no necesariamente deriva de la superficie aprovechable antes establecida, se trata entonces de áreas de vegetación y uso de suelo forestal y no forestal, siendo la vegetación de Bosque de Pino la de mayor superficie bajo manejo (53.12%), seguido de Agricultura de Temporal (19.92%), Bosque de Pino – Encino (11.25%) y Pastizal Inducido (6.78%), el resto de los tipos de vegetación (Bosque Mesófilo, de Oyamel, Cultivado y Selva Alta) y uso de suelo (pastizal cultivado e incluso zonas urbanas) suman el 8.93% restante (Tabla 16).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Uso de Suelo y Vegetación</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bosque de Pino</td>
<td>7,617.16</td>
<td>53.12</td>
</tr>
<tr>
<td>Agricultura de Temporal</td>
<td>2,856.83</td>
<td>19.92</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Pino-Encino</td>
<td>1,613.21</td>
<td>11.25</td>
</tr>
<tr>
<td>Pastizal Inducido</td>
<td>972.67</td>
<td>6.78</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque Mesófilo de Montaña</td>
<td>468.24</td>
<td>3.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Oyamel</td>
<td>455.92</td>
<td>3.18</td>
</tr>
<tr>
<td>Pastizal Cultivado</td>
<td>345.63</td>
<td>2.41</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Alta Perennifolia</td>
<td>8.52</td>
<td>0.06</td>
</tr>
<tr>
<td>Zona Urbana</td>
<td>1.25</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque Cultivado</td>
<td>0.95</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>14,340.38</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Perote, Las Vigas de Ramírez, Jalacingo e Ixhuacán de los Reyes son los municipios con mayor superficie bajo manejo forestal, a diferencia de Ayahualulco, Tlacolulan y Coatepec que suman menos del 5% de esta superficie (Tabla 17, Figura 8).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Ejidos</td>
<td>Pequeña Propiedad</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>4,476.38</td>
<td>268.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>1,958.08</td>
<td>481.20</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>1,540.56</td>
<td>320.85</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>959.61</td>
<td>347.25</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>145.34</td>
<td>880.87</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>781.81</td>
<td>105.04</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>304.48</td>
<td>389.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>379.32</td>
<td>239.04</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>0.00</td>
<td>563.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>0.00</td>
<td>175.64</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>0.00</td>
<td>73.68</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>10,545.58</strong></td>
<td><strong>3,844.46</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
De acuerdo con el análisis estadístico de cada uno de los predios que integran la Cuenca se identificaron 562 predios bajo manejo forestal (autorización vigente) distribuidos en 11 de los 16 municipios que integran la misma; de los cuales 41 predios corresponden a núcleos agrarios (ejidos) y 521 predios que corresponden a pequeños propietarios, Altotonga, Jalacingo y Las Vigas de Ramírez son los municipios con mayor número de predios con 139, 101 y 91 predios respectivamente, (Tabla 18, Figura 6, Figura 7).

**Tabla 18. Localización y distribución municipal de predios con autorización vigente**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Ejidos</th>
<th>Otros</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>4</td>
<td>135</td>
<td>139</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>3</td>
<td>98</td>
<td>101</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>9</td>
<td>82</td>
<td>91</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>12</td>
<td>32</td>
<td>44</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>2</td>
<td>43</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>4</td>
<td>39</td>
<td>43</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>2</td>
<td>17</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>5</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>0</td>
<td>18</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatépec</td>
<td>0</td>
<td>18</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>0</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>0</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>41</td>
<td>521</td>
<td>562</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Fuente: Oficina regional de la SEMARNAT Perote*

De acuerdo con información de los Programas de Manejo (Archivos Shape) los ejidos que se encuentran bajo manejo forestal dentro de la Cuenca suman un total de 41 con una superficie total de 10,545.58 hectáreas, distribuidos en 8 de los 16 municipios que integran la misma. Territorialmente Ejido Las Vigas del Municipio de mismo nombre, Villa de Perote, San José de los Molinos, La Libertad y Tenextepec en el Municipio de Perote y Miguel Hidalgo en Jalacingo son los ejidos de mayor superficie (ha) bajo manejo, en contraste con los Ejidos Cuauhtamingo, Ahueyahualco y Calzontepex de los Municipios de Jalacingo, Altotonga e Ixhuacán respectivamente que ocupan superficies menores (Tabla 19). Esto es congruente con lo que se presenta en las Gráficas 14 y 15, en donde Perote representa el municipio con mayor superficie bajo manejo y número de ejidos, Las Vigas, aunque presenta un bajo número de ejidos (tres) ocupa el segundo lugar respecto a superficie bajo manejo y además uno de estos ejidos representa el de mayor superficie bajo manejo de todos (Ejido Las Vigas) y finalmente Jalacingo que ocupa el segundo lugar respecto al número de ejidos y tercero en superficie (Figura 6).

Los predios considerados como pequeña propiedad cubren una superficie total de 3,844.46 hectáreas de las cuales solo 2,585.85 hectáreas se encuentran bajo manejo forestal de acuerdo a los oficios de autorización. Lo anterior representa un peligro dado que son predios que tienen
un 33% de uso de suelo distinto a lo forestal y están en riesgo de perder superficie forestal, si no existe la vigilancia necesaria.

**Grafica 14. Número de ejidos por municipio con aprovechamiento forestal vigente en la Cuenca**

**Grafica 15. Superficie de Ejidos bajo manejo forestal (ha) por municipio de la Cuenca**
### Tabla 19. Superficie bajo manejo forestal que ocupan los ejidos de la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Municipio</th>
<th>Nombre del Núcleo Agrario</th>
<th>Superficie Bajo Manejo (ha) según expediente</th>
<th>Superficie Bajo Manejo (ha) según shape file</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Agua de Los Pescados y sus Anexos</td>
<td>75.83</td>
<td>78.05</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Ahueyahualco</td>
<td>28.00</td>
<td>37.29</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido Barranquilla</td>
<td>87.64</td>
<td>88.49</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Calpulapan</td>
<td>124.01</td>
<td>123.46</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Ixhuacán de Los Reyes</td>
<td>Ejido Calzontepec</td>
<td>31.84</td>
<td>31.59</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cerro de León</td>
<td>46.00</td>
<td>46.77</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Champilico</td>
<td>155.35</td>
<td>159.65</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Coatitila</td>
<td>138.29</td>
<td>103.80</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Cuauhtemango</td>
<td>44.01</td>
<td>39.83</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Dos Veredas y Encino Gacho</td>
<td>146.57</td>
<td>147.24</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Rincón</td>
<td>274.01</td>
<td>302.71</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Tepeyac</td>
<td>65.00</td>
<td>67.92</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Francisco I. Madero</td>
<td>323.00</td>
<td>326.56</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Guadalupe Victoria</td>
<td>235.58</td>
<td>235.51</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Ingenio del Rosario</td>
<td>277.30</td>
<td>326.09</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Ixhuacán de Los Reyes</td>
<td>Ejido Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>410.00</td>
<td>408.07</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Jalacingo</td>
<td>101.44</td>
<td>112.47</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Justo Sierra</td>
<td>230.50</td>
<td>229.15</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Gloria</td>
<td>225.30</td>
<td>287.38</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Libertad</td>
<td>580.00</td>
<td>588.08</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Las Vigas</td>
<td>2,332.52</td>
<td>1,762.78</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Lerdo de Tejada</td>
<td>176.41</td>
<td>45.81</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>442.40</td>
<td>460.24</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Mixquipan</td>
<td>118.28</td>
<td>200.78</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Ixhuacán de Los Reyes</td>
<td>Ejido Monte Grande</td>
<td>388.20</td>
<td>393.08</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Morelos</td>
<td>116.53</td>
<td>85.98</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Orilla del Monte</td>
<td>147.49</td>
<td>147.18</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Rancho Nuevo</td>
<td>146.88</td>
<td>147.95</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>Ixhuacán de Los Reyes</td>
<td>Ejido San José de Los Laureles</td>
<td>95.67</td>
<td>126.87</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido San José de Los Molinos</td>
<td>707.02</td>
<td>708.83</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido San Pedro Buena Vista</td>
<td>49.48</td>
<td>56.85</td>
</tr>
<tr>
<td>32</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Sierra de Agua</td>
<td>340.50</td>
<td>388.09</td>
</tr>
<tr>
<td>33</td>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tembladeras</td>
<td>104.43</td>
<td>105.99</td>
</tr>
<tr>
<td>34</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Tenextepec</td>
<td>481.19</td>
<td>537.61</td>
</tr>
<tr>
<td>35</td>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Tepezoteco</td>
<td>61.30</td>
<td>61.73</td>
</tr>
<tr>
<td>36</td>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tlacuilolán</td>
<td>13.00</td>
<td>49.80</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tonalaco</td>
<td>195.53</td>
<td>196.14</td>
</tr>
<tr>
<td>38</td>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Toxtlacoaya</td>
<td>26.20</td>
<td>48.06</td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Vidal Díaz Muñoz</td>
<td>76.06</td>
<td>76.13</td>
</tr>
<tr>
<td>40</td>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Villa Aldama</td>
<td>336.71</td>
<td>332.55</td>
</tr>
<tr>
<td>41</td>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Villa de Perote</td>
<td>837.26</td>
<td>873.02</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>8 Municipios</strong></td>
<td><strong>41 Ejidos</strong></td>
<td><strong>10,792.73</strong></td>
<td><strong>10,545.58</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figura 6. Mapa de Superficie bajo manejo forestal en Núcleos Agrarios de la Cuenca
Figura 7. Mapa de Superficie bajo manejo forestal en pequeña propiedad de la Cuenca

Simbología

- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal
- ABMF en Predios Particulares

Sistema de Coordenadas: Geográficas
Datum: WGS 1984
Unidades: Grados Decimales
Fuentes: División Política con base en el MCM v4.3 2010 de INEGI y Base de Datos SEMARNAT y CONAFOR 2017
Escala 1:50,000

Constructora y Comercializadora
ISAMIC, S.A. De C.V.
Responsable Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Escala Gráfica

0 2 4 8 12 16 Kilómetros
Figura 8. Mapa de Superficie bajo manejo forestal en la Cuenca
5. Superficie total bajo protección especial

Esta categoría está conformada específicamente por áreas declaradas legalmente como áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios y áreas naturales protegidas federales y estatales.

También se incluyen en esta clase, las áreas con ecosistemas de alto riesgo ecológico como son la vegetación de galería y franja protectora de vegetación ribereña; además se incluyen terrenos arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar, así como los terrenos con pendientes mayores a 100 ° o 45 ° con el propósito de proteger aquellas zonas con alto riesgo de erosión de suelo.

La superficie bajo protección especial en la Cuenca de Abasto Valle y Cofre de Perote suma un total de 13,318.12 hectáreas, dentro de esta superficie se consideran la vegetación de Bosque Mesófilo, Bosque de Pino, de Pino – Encino, de Oyamel, de Táscate, Cultivado y Selvas altas y medianas de acuerdo a parámetros de altitud, vegetación ribereña y pendientes (Tabla 20, Figura 9).

La principal superficie bajo protección especial es el área natural protegida (ANP) Parque Nacional Cofre de Perote donde se ubican 4 municipios de los 16 que integran la Cuenca de Abasto Forestal del mismo nombre, y que suman un total de 6,530.19 hectáreas; Perote representa el 47.97%, seguido de Ayahualulco con 25.34 %, Xico con 17.29% e Ixhuacán de los Reyes con el 9.40 %.

El tipo de Vegetación que se encuentra en esta área es el bosque de Pino que cubre una superficie total de 4,095.99 hectáreas, es decir, el 62.72%, seguido del Bosque de Oyamel con 1,402.94 hectáreas (21.48 %) y finalmente el Bosque de Pino – Encino con 1,031.28 hectáreas (15.79 %) (Tabla 21, Gráfica 16).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de Vegetación (Serie V)</th>
<th>ANP/Altitud</th>
<th>Pendiente&gt;45°</th>
<th>Corriente de Agua Intermitente</th>
<th>Corriente de Agua Perenne</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bosque mesófilo</td>
<td>271.37</td>
<td>2,216.57</td>
<td>850.95</td>
<td>500.78</td>
<td>3,839.67</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de pino</td>
<td>4,687.79</td>
<td>362.82</td>
<td>710.1</td>
<td>144.94</td>
<td>5,905.65</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de pino encino</td>
<td>1,031.28</td>
<td>492.05</td>
<td>212.83</td>
<td>127.11</td>
<td>1,863.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de oyamel</td>
<td>1,402.93</td>
<td>19.95</td>
<td>20.74</td>
<td>8.15</td>
<td>1,451.77</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque cultivado</td>
<td>15.1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>15.1</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Alta Perennifolia</td>
<td></td>
<td>143.95</td>
<td>57.6</td>
<td>24.64</td>
<td>226.19</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Mediana subcaducifolia</td>
<td>5.69</td>
<td>0.03</td>
<td>2.76</td>
<td></td>
<td>8.48</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de táscate</td>
<td>1.43</td>
<td>6.56</td>
<td></td>
<td></td>
<td>7.99</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>7,393.37</strong></td>
<td><strong>3,242.46</strong></td>
<td><strong>1,873.91</strong></td>
<td><strong>808.38</strong></td>
<td><strong>13,318.12</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Estudio de Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz

Tabla 21. Superficie bajo Protección Especial del ANP Parque Nacional Cofre de Perote

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Tipo de Vegetación (Serie V)</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>Sup. Vegetación (ha)</th>
<th>% Sup. Vegetación (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>Bosque de oyamel</td>
<td>511.43</td>
<td>1,654.96</td>
<td>25.34</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de pino</td>
<td>1,143.53</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>Bosque de pino</td>
<td>613.94</td>
<td>613.94</td>
<td>9.40</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Bosque de oyamel</td>
<td>885.98</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de pino</td>
<td>1,221.08</td>
<td>3,132.32</td>
<td>47.97</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de pino encino</td>
<td>1,025.27</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Bosque de oyamel</td>
<td>5.53</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de pino</td>
<td>1,117.44</td>
<td>1,128.97</td>
<td>17.29</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bosque de pino encino</td>
<td>6.01</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td></td>
<td><strong>6,530.19</strong></td>
<td><strong>6,530.19</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 16. Superficie (ha) bajo Protección Especial del ANP Parque Nacional Cofre de Perote
Figura 9. Mapa de espacios bajo protección especial en la Cuenca
6. Superficie susceptible de incorporación al manejo forestal y volumen estimado.

Existe también una superficie que se considera como **susceptible a incorporar al manejo por su potencial forestal**, pero que no se encuentra bajo este régimen debido posiblemente a supuestos como que sean superficies pequeñas, falta de esquemas de financiamiento para los trámites que implican el manejo, falta de caminos forestales en predios sin acceso, irregularidades respecto a la legal posesión de la tenencia de tierra por citar algunos.

En la Cuenca esta superficie cubre **42,758.22 hectáreas** de acuerdo con la Serie V de INEGI y se compone de ocho tipos de vegetación en donde el de mayor potencial a incorporar a manejo es el Bosque Mesófilo (48.98%) seguido del Bosque de Pino (30.65%) y Pino – Encino (15.77%), contrario al de Oyamel, Táscate y Selva Mediana que suman 0.89% (Tabla 22); los Municipios de Altotonga, Tlacolulan y Acajete donde hay mayor potencial forestal, y en donde se registra vegetación de Bosque Mesófilo, Pino y Pino – Encino, situación contraria es en Las Minas y Tlalanhuayocan en donde a pesar de registrar la misma vegetación la superficie es mucho menor (< 100 ha) (Tabla 23).

### Tabla 22. Superficie susceptible de incorporación a manejo por tipo de Vegetación en la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de Vegetación</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bosque Mesófilo de Montaña</td>
<td>20,945.00</td>
<td>48.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Pino</td>
<td>13,105.10</td>
<td>30.65</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Pino-Encino</td>
<td>6,744.28</td>
<td>15.77</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Alta Perennifolia</td>
<td>1,233.64</td>
<td>2.89</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque Cultivado</td>
<td>351.43</td>
<td>0.82</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Oyamel</td>
<td>196.23</td>
<td>0.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Bosque de Táscate</td>
<td>92.30</td>
<td>0.22</td>
</tr>
<tr>
<td>Selva Mediana Subcaducifolia</td>
<td>90.26</td>
<td>0.21</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>42,758.22</strong></td>
<td>100.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 23. Superficie susceptible de incorporación a manejo forestal por municipio

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie Susceptible de incorporación a manejo (ha)</th>
<th>Municipio</th>
<th>Superficie Susceptible de incorporación a manejo (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>11,185.85</td>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>2,610.48</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>6,320.82</td>
<td>Villa Aldama</td>
<td>313.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>4,217.80</td>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>151.79</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de los Reyes</td>
<td>4,105.01</td>
<td>Coatepec</td>
<td>149.25</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>3,659.03</td>
<td>Xitutelteco</td>
<td>136.51</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>3,633.31</td>
<td>La fragua</td>
<td>101.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>3,196.78</td>
<td>Las Minas</td>
<td>63.17</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>2,868.24</td>
<td>Tlalanhuayocan</td>
<td>45.18</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>42,758.22</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figura 10. Superficie susceptible de incorporación a manejo forestal
7. Áreas Naturales Protegidas:

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPS) son definidas por la legislación federal como zonas del territorio nacional en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen de protección de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Esta ley señala que el establecimiento de una ANP tiene por objeto preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones, así como la diversidad genética de las especies silvestres, en particular las que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial. Se pretende también proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como las zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacional y de los pueblos indígenas. Un aspecto también importante es que las ANPS proporcionan un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio. Las ANPS en Veracruz están presentes desde 1923 cuando se expidió el decreto de la Reserva Forestal El Gavilán, en el municipio de Minatitlán. Posteriormente, en la década de los treinta, hubo un auge importante en la implementación de ANPS de competencia federal en el estado, decretándose nueve de ellas en dicha década. También en esa época, estando al frente de la nación el presidente Lázaro Cárdenas, se instituyeron importantes áreas de conservación, como son los parques nacionales Cofre de Perote y Pico de Orizaba (Vázquez Torres, et al., 2010).

Se conoce que existen tres tipos de ANPS en función del nivel de gobierno que las administra, de esta forma se encuentran las de competencia federal, estatal y municipal, cabe mencionar que para las áreas estatales existe una nueva modalidad de manejo conociéndose como áreas privadas de conservación (APC), a su vez existen otros tipos de áreas naturales siempre en relación del nivel gubernamental que las administra como se observa en la Tabla 24.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Federales</th>
<th>Estatales</th>
<th>Municipales</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Reservas de la biosfera</td>
<td>Reservas ecológicas</td>
<td>Parques ecológicos, escenarios y urbanos</td>
</tr>
<tr>
<td>Parques nacionales</td>
<td>Parques estatales</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Monumentos naturales</td>
<td>Corredores biológicos</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Áreas de protección de recursos naturales</td>
<td>Zonas de restauración</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Áreas de protección de flora y fauna; Santuarios</td>
<td>Jardines de regeneración o conservación de especies</td>
<td>Zonas de valor escénico y/o recreativo</td>
</tr>
<tr>
<td>Parques y Reservas Estatales</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Zonas de preservación ecológica de los centros de población</td>
<td>Áreas Privadas de Conservación*</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Situación de Las Áreas Naturales Protegidas en la Cuenca

Dentro de la Cuenca Valle y Cofre de Perote, existen siete Áreas Naturales Protegidas, una de competencia federal, tres estatales y tres áreas privadas de conservación (Tabla 25), mismas que se describen a continuación (ficha técnica y año de decreto) de acuerdo con la competencia que administra.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Federales</th>
<th>Estatales</th>
<th>Áreas privadas de conservación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Parque Nacional Cofre de Perote</td>
<td>San Juan del Monte</td>
<td>El Mirador de Pancho Poza</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pancho Poza</td>
<td>Rancho El Mirador</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>San Antonio Limón Totalco</td>
<td>Rancho Zoatzingo</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>La Recompensa</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>El Bosque de los Murmullos</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal

De acuerdo con Vázquez Torres, et al., 2010, en la región de Perote y sus alrededores se encuentran dos ANP’S de esta categoría, es decir, el Parque Nacional Cofre de Perote y la Reserva Nacional Forestal San José de los Molinos.

Es importante mencionar que en la actualidad el Parque Nacional Cofre de Perote cuenta con un programa de Manejo vigente que funge como un instrumento de planeación y regulación del mismo (SEMARNAT – CONANP, 2015), respecto a la Reserva San José de los Molinos y de acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas no se encuentra vigente.

Parque Nacional Cofre de Perote

El Parque Nacional Cofre de Perote (del náhuatl Nauhcampatépetl, “Cerro de cuatro lados”) se localiza en el Estado de Veracruz en los municipios de Perote, Ayahualulco, Ixhuacán de los Reyes y Xico, con una superficie de 11,530.73 hectáreas. Fue decretado el 4 de mayo de 1937 según consta en lo publicado en el Diario Oficial de la Federación, en él se localiza una de las montañas de mayor altura a nivel nacional denominada Cofre de Perote con 4,250 msnm, el parque nacional comprende los terrenos a partir de la curva de nivel de 3 mil metros sobre el nivel del mar hasta la cima de esta montaña. Dado a sus características naturales y sus usos (antrópicos) dan por resultado un mosaico de ambientes, se estima una biodiversidad (faunística y florística) de al menos 551 especies, de las cuales 59 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; también está área genera importantes servicios ambientales (regulación del clima, ciclos biogeoquímicos, entre otros), además del valor estético – escénico, cultural y ecoturístico, es entonces objetivo general de esta ANP asegurar la preservación de los ecosistemas y la biodiversidad del Parque salvaguardando la diversidad genética de las especies (continuidad evolutiva), incluyendo los procesos ecológicos
y los cambios naturales, además de proteger el ciclo hidrológico de cuencas y proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de sus ecosistemas y su equilibrio (SEMARNAT – CONANP, 2015).

Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal

En el Estado de Veracruz existen 17 ANP’s de competencia estatal, y es en la zona centro donde están mayormente concentradas principalmente cercanas o bien dentro de la Capital (Xalapa) y el resto en la zona norte (Vázquez Torres, et al., 2010), dentro de la Cuenca de Abasto, como ya se mencionó con anterioridad se presentan tres áreas de esta competencia, San Juan del Monte, Pancho Poza y San Antonio Limón Totalco, mismas que se describen brevemente a continuación

San Juan del Monte

Fue decretado bajo la categoría de área reservada para la recreación y educación ecológica el 30 de octubre de 1980, consta de 609.6252 hectáreas ubicadas en el Municipio de Las Vigas de Ramírez, nació como respuesta a la problemática de la deforestación y sus consecuencias en el Estado ofreciendo un centro para la educación, sensibilización, orientación ecológica y brindar mejores alternativas de uso, manejo y conservación de zonas boscosas (INE, 2002).

El ecosistema que protege se trata de bosque de coníferas, específicamente el bosque de Pino, por lo que la flora representativa consiste en su mayoría en asociaciones de pinos (Pinus teocote, P. patula, P. montezumae, P. ayacahuite), y otras especies como ilite (Alnus jorullensis) y encinos (Quercus spp.). Entre la fauna destacan las víboras de cascabel (Crotalus triseriatus y C. intermedius); además de mamíferos como armadillo (Dasypus novemcinctus), gato montés (Lynx rufus), cacomixtle (Bassariscus astutus) y coyote (Canis latrans). La importancia ecológica radica entonces en el resguardo de una gran extensión de bosques de pino que ayudan a la retención del agua; es reguladora del clima local y sirve de refugio para especies de flora y fauna (Vázquez Torres, et al., 2010).

Pancho Poza

Fue decretado bajo la categoría de Reserva ecológica el 23 de enero de 1992, consta de 56.99 hectáreas ubicadas en el Municipio de Altotonga (río con el nombre de Pancho Poza, que tiene un nacimiento denominado Zoatzingo), es entonces resultado de la propuesta de ordenamiento ecológico del territorio dispuesto en el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994 (INE, 2002).

Se trata de la protección de un ecosistema forestal de Coníferas y latifoliadas o Bosque de Pino - Encino, siendo representativas las especies Pino colorado (Pinus patula), ilite (Alnus jorullensis) y encinos (Quercus sp.), en cuanto a la fauna convergen especies de varios grupos,
entre los Anfibios y reptiles: camaleón espinoso (*Phrynosoma orbiculare*), lagartija (*Sceloporus jalapae*), culebra ranera (*Drymobius margaritiferus*), coralillo (*Micrurus diastema*), cascabel (*Crotalus intermedius*); entre las aves, podemos observar sobre todo las canoranas y las de ornato: perico catarina (*Bolborhynchus lineola*), azulejo (*Aphelocoma unicolor*), jilguero (*Myadestes occidentalis*) y gorrión común (*Paser domesticus*); algunas de las especies de mamíferos presentes son: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*) y cacomixtle (*Bassariscus astutus*).

La calidad hídrica de esta corriente de agua posee una excelente por lo que es utilizada con fines potables y agrícolas, sirviendo ambientalmente (recurso hídrico) a la población humana, además de ser un importante hábitat para la biodiversidad (Vázquez Torres, *et al.*, 2010).

**San Antonio Limón Totalco**

Esta área natural bajo la categoría de Reserva Ecológica es de muy reciente creación, se decretó en gaceta oficial del Estado de Veracruz el 7 de noviembre de 2016, consta de una superficie de 2,800.56 hectáreas del Ejido del mismo nombre ubicado en el Municipio de Perote, nace con el propósito de asegurar el manejo sustentable de los ecosistemas y sus elementos, es decir, la conservación y restauración del medio natural (y degradado) existente, se trata de una región de malpaís (matorral roséfilo), en donde según consta en diversos estudios existe fauna endémica como la ardilla peroteña (*Xerospermophilus perotensis*) y ratón de Perote (*Peromyscus bullatus*), serpientes de cascabel (*Crotalus scutulatus salvini*), mochuelos (*Atenes cunicularia*), Halcón mexicano (*Falco mexicanus*), gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), liebre torda (*Lepus callotis*). En la actualidad no se cuenta con un Programa de Manejo que determine los usos de suelo de esta área (Gobierno del Estado de Veracruz, 2016).

**Áreas Privadas de Conservación**

Es importante reconocer que pese a los esfuerzos para proteger áreas naturales (independientemente del nivel que administre) muy buena parte de la Biodiversidad, al menos terrestre se ubica fuera de estas áreas en terrenos de pequeños propietarios, ejidatarios y comuneros (Zamorano Martínez, 2014). Son entonces las Áreas Privadas de Conservación (APC) una nueva figura de conservación en la que propietarios, ejidatarios y comuneros donan voluntariamente un predio para desarrollar acciones de conservación, restauración e investigación de los ecosistemas naturales (Vázquez Torres, *et al.*, 2010).

Es la Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz la que sustenta legislativamente las disposiciones generales, manejo y administración de estas áreas, y que las categorizan en: Servidumbres ecológicas, Reservas privadas de conservación, Reservas campesinas, Jardines privados de conservación o regeneración de especies, Tierras sujetas a contratos de conservación y las demás que tengan este carácter conforme a las disposiciones legales aplicables (Zamorano Martínez, 2014).
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz

- **Superficie**

Tomando en cuenta lo descrito por Vázquez Torres, *et al.*, 2010 dentro de la Cuenca se registran cinco APC ubicadas dentro del Municipio de Altotonga y de Perote, sumando una superficie total de 44.88 hectáreas (Tabla 26), que además pertenecen a las áreas de la zona centro del Estado, es importante señalar que no se cuenta con información descriptiva sobre las poligonales de estas APC a detalle debido a la falta de esta en sitios oficiales o a publicaciones académicas.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Nombre</th>
<th>Ubicación</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>El Mirador de Pancho Poza</td>
<td>Altotonga</td>
<td>0-48-11.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Rancho “El mirador”</td>
<td>Altotonga</td>
<td>0-61-46.86</td>
</tr>
<tr>
<td>Rancho Zoatzingo</td>
<td>Altotonga</td>
<td>5-05-84.00</td>
</tr>
<tr>
<td>La Recompensa</td>
<td>Altotonga</td>
<td>26-48-10.00</td>
</tr>
<tr>
<td>El Bosque de los Murmullos</td>
<td>Perote</td>
<td>12-25-52.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Además, dentro de la Cuenca se encuentran cuatro Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal y Estatal, que suman una superficie total de 15,142.18 hectáreas y que son del tipo Parque Nacional y Reserva Ecológica (Tabla 27).

<table>
<thead>
<tr>
<th>COMPETENCIA</th>
<th>TIPO DE ANP</th>
<th>Nombre</th>
<th>SUPERFICIE TOTAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Federal</td>
<td>Parque Nacional</td>
<td>Cofre de Perote</td>
<td>11,555.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Estatal</td>
<td>Reserva ecológica</td>
<td>Pancho Poza</td>
<td>56.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Estatal</td>
<td>Reserva ecológica</td>
<td>San Juan del monte</td>
<td>584.63</td>
</tr>
<tr>
<td>Estatal</td>
<td>Reserva ecológica</td>
<td>San Antonio Limón Totalco</td>
<td>2,800.560</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td></td>
<td></td>
<td>15,142.18</td>
</tr>
</tbody>
</table>

- **Régimen de Protección (según la Ley)**

De acuerdo con la LGEEPA en su artículo 3ero, Fracción II se define como áreas naturales protegidas, las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley. En el artículo 45 de la mencionada Ley se presentan los objetivos del establecimiento de cualquier ANP, y de donde se pueden mencionar los siguientes:
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

I. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos

II. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial

III. Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos

Respecto a los tipos y características de las ANP, la ley establece en el artículo 46 al menos nueve de ellas (derogando varias fracciones), de esta forma se establecen las Reservas de la biosfera, Parques Nacionales, Monumentos naturales, Áreas de Protección de recursos naturales, Áreas de Protección de flora y fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales, Zonas de Conservación Ecológica municipales y Áreas destinadas voluntariamente a la Conservación; establece que son de competencia de la Federación las Reservas de la Biosfera, Santuarios y Áreas destinadas voluntariamente a la Conservación y que los gobiernos estatales (y Distrito Federal), en los términos que señale la legislación local en la materia, podrán establecer Parques, Reservas Estatales y demás categorías de manejo, ya sea que reúnan alguna de las características de las ANP de Competencia Federal o que tengan características propias de acuerdo a las particularidades de cada Entidad Federativa. Asimismo, corresponde a los municipios establecer las zonas de Conservación Ecológica municipales, así como las demás categorías, conforme a lo previsto en la legislación local.
Figura 11. Mapa de Áreas Naturales Protegidas dentro de la Cuenca

Simbología
- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal
- 1. Parque Nacional Cofre de Perote 11.550 ha
- 2. Reserva Ecológica Pancho Pozo 56.991 ha
- 3. San Antonio Limón Totalza 2,800.560 ha
- 4. San Juan del Monte 584.625 ha
- 5. Archipiélago - CATCP 349.686 ha

Áreas Privadas de Conservación
- El Mirador de Pancho Pozo 0.481 ha
- Rancho El Mirador 0.615 ha
- Rancho Zentzingo 5.058 ha
- El Bosque de los Murmullos 12.255 ha
- La Recompensa 27.182 ha

Constructora y Comercializadora ISAMIC, S.A. De C.V.
Responsable Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016
8. **Sistemas de manejo vigentes (ubicación general)**

Los sistemas de manejo forestal utilizados en la Cuenca son los siguientes:

1. Sistema de manejo regular.
2. Sistema de manejo irregular.
3. Combinado o mixto.

**DEFINICIONES, NOM- 152-Semarnat 2006**

**Bosque irregular**: en climas templados y fríos, aquel que presenta de manera mezclada, en toda su superficie, arbolado de varias edades, desde plántulas hasta estados maduros.

El sistema de manejo irregular está más adecuado a masas arboladas "irregulares", con varios estratos verticales producto de la presencia de árboles en todas las categorías diamétricas existentes, así como una mayor cantidad de especies y por ende, diferentes hábitos de crecimiento, requerimientos ambientales, y condiciones de hábitat.

**Bosque regular**: Aquel que presenta rodales uniformes en edad.

El sistema de manejo regular está adecuado para su aplicación en masas arboladas "regulares", que son aquellas que comúnmente presentan características de coetaneidad (sensiblemente la misma edad), homogeneidad (un género dominante y dos o tres más en proporción menor), y uno o dos estratos verticales, así como especies mayormente tolerantes.

9. **Métodos de manejo (ubicación general)**

Según Mendoza y Rodríguez (1959), hasta el año de 1940 la posibilidad de corta de madera en los bosques de México se calculaba con diversas fórmulas de origen europeo, como la de Heyer, el método Francés y el de Melard. En 1941, en la primera Convención Nacional Forestal, Carlos Treviño Saldaña, basado en intensos estudios biométricos realizados en Durango y Puebla, manifestó que estos métodos eran imprecisos al aplicarse a los bosques mexicanos, que eran casi vírgenes. En este evento, Treviño Saldaña propuso su fórmula para calcular la posibilidad de corta, basada en el incremento de la masa, magnitud de las existencias reales actuales y las normales, y en el período de planeación propuesto por el silvicultor para que el monte alcanzara la normalidad. La innovación principal fue que dichas variables debían deducirse de las condiciones reales de cada bosque a ser manejado (Mendoza y Rodríguez, 1959).

En 1944, el Servicio Forestal Oficial de México, tratando de asegurar que el aprovechamiento de cualquier bosque en el país fuera persistente, remarcó la importancia de calcular su incremento anual y con base en éste, en la fórmula del interés compuesto y en una intensidad de corta no mayor al 35% de las existencias reales totales (ERT), poder calcular un ciclo de corta que permitiera por lo menos la recuperación de los volúmenes cortados en cada rodal.
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz

EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

intervenido. Sin embargo, estos lineamientos oficiales no especificaban un plan de desarrollo del bosque ni lo que se esperaba lograr con su manejo en el mediano y largo plazo (Mendoza y Rodríguez, 1959). Esta deficiencia se superó en 1951, cuando la Dirección Técnica de la Unidad Industrial de Explotación Forestal de Atenquique, Jalisco, presentó su proyecto general de ordenación de bosques. En este documento se realizó un análisis de los lineamientos oficiales de manejo, con lo cual surgió el Método Mexicano de Ordenación de Montes (MMOM), que en los siguientes 25 años se generalizó para casi todos los bosques del país. Una característica relevante del MMOM, no prevista en la disposición oficial citada, consistió en hacer variar la intensidad de corta en cada predio o rodal según su porcentaje de incremento corriente, dado un ciclo de corta general previamente determinado (Mendoza y Rodríguez 1959 y Torres, 1999).

A principios de los años de 1980, el nombre del MMOM cambió a MMOBI (Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares), al incorporarse el criterio de utilizar como referencia la Curva de Liocourt (SEMARNAP y AMPF, 1998) que relaciona el número de árboles de diferentes categorías diamétricas que debe haber en un bosque normal por unidad de superficie, para guiar la estructura de las masas manejadas hacia la meta ideal de bosque irregular normal (Torres, 1999). Tanto en el MMOBI como en su antecesor, todos los rodales se manejan bajo el sistema de bosques irregulares, aprovechándolos mediante el tratamiento único de “cortas de selección”.

En los años de 1970, se observó que algunos bosques nuevos se originaron a consecuencia de las cortas intensivas efectuadas a principios del siglo XX. A estos bosques se les llamaba “de segundo crecimiento” y semejaban estructuras regulares o tendientes a la regularidad, por lo que algunos técnicos impulsaron lo que en aquel tiempo se denominó “silvicultura intensiva”, conocido después como el Método de Desarrollo Silvícola (MDS). En este sistema de manejo se aplican varias “cortas de aclareo” en la etapa de crecimiento rápido del bosque, y al final del turno se aplica una corta intensiva llamada “corta de regeneración” (dejando en pie solamente árboles padres), para promover que se establezca la regeneración natural, misma que es liberada en el siguiente ciclo de corta. El objetivo final de esta secuencia de tratamientos es llevar a los bosques desde su estructura original (un tanto irregular) hacia una estructura regular, a través de la ejecución de un turno (Hernández Díaz, et al., 2008).

En Veracruz se aplican ahora, además del MMOBI y el MDS, métodos mixtos, que combinan en el mismo predio los sistemas de manejo de bosque regular e irregular, que son: el Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI), y el Sistema Silvícola de Selección (SISISE) y SISCOMA.

De acuerdo a la revisión de los Programas de manejo forestal vigentes de los predios y municipios que integran la Cuenca, el principal método de manejo utilizado en la cuenca, es el método de desarrollo silvícola (MDS).

Métodos de manejo utilizados en la cuenca:
a) Método mexicano de ordenación de montes (MMOM);
b) Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI);
c) Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI);
d) Sistema Silvícola de Selección;
e) Método de Desarrollo Silvícola (MDS)

### a) Método Mexicano de Ordenación de Montes (MMOM)

El método mexicano de ordenación de montes (MMOM), constituye una alternativa para el aprovechamiento maderable de áreas en donde factores como los accidentes topográficos, el poco o limitado convencimiento de los propietarios en materia forestal y la protección ecológica (áreas protegidas, áreas de adiestramiento militar, entre otras), además de la condición de incoetaneidad de la masa de árboles, son limitantes para la utilización de técnicas intensivas.

El método mexicano de ordenación de montes es un sistema silvícola que utiliza el método de tratamiento silvícola denominada de cortas por selección, acompañado por cortas intermedias (cortas de mejora, podas, corta de limpieza, cortas de saneamiento y aclareos), y se ajusta perfectamente a rodales incoetáneos.

El MMOM se caracteriza por:

1. Recuperación del volumen cosechado (cortado) en el rodal, al cabo de un ciclo de corta determinado.
2. Series de ordenación divididas en áreas de corta anual (tantas como el ciclo).
3. Áreas de corta geográficamente secuenciadas.
4. Áreas de corta con posibilidades sensiblemente iguales.
5. Conversión de masas arboladas hacia estructuras de alta productividad mediante la remoción del arbolado senil, decrépito, dañado o mal conformado, la homogeneización de la densidad residual y el cuidado de la regeneración espontánea.
6. Planeación a corto, mediano y largo plazo.
7. Regulación de las cortas por volumen.

El MMOM se conduce por los siguientes criterios silvícolas:

1. Utiliza el método de tratamiento (reoblación) por selección.
2. La selección del árbol a extraer es en toda la estructura vertical del bosque.
3. Se cortan árboles de distintas edades y alturas.
4. En las cortas se da prioridad a los árboles viejos, deformes, plagados o con cualquiera otra característica no deseable; esto con el fin de ir dejando el arbolado de mejores condiciones que permita aumentar la calidad del bosque ordenado.
5. La edad y el turno no tienen aplicación tratándose de bosques irregulares. Se recurre al diámetro de cortabilidad como parámetro ordenador.
El MMOM busca transitar del bosque irregular continuo al bosque normal irregular continuo.

- **Bosque Irregular Continuo**: Bosque compuesto por árboles de todas las alturas, diámetros y edades mezclados.
- **Bosque Normal Irregular Continuo**: Bosque modelo o meta con una producción ininterrumpida y constante. Genera una producción potencial máxima por calidad de estación, especie y técnica silvícola. Mantiene el equilibrio entre regeneración continua y mortalidad natural; conserva la espesura adecuada que permite el establecimiento de la regeneración. La distribución de frecuencias diamétricas sigue la curva de una "J" invertida (Liocourt).

b) **Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI)**

El MMOBI (Rodríguez-Caballero et al. 1959, citados’ por Jardel, sf) se basa en la corta selectiva, una intensidad de corta variable según el incremento corriente de volumen de cada predio o rodal y un ciclo de corta fijo, respetando la intensidad máxima de corta de 30-40% de las existencias y el diámetro mínimo de corta.

En 1944 se introdujo la fórmula del interés compuesto para el cálculo de la posibilidad (ER = VP (1.0p)cc), y la disposición de no cortar más de un 35% de las existencias reales.

 Esto generó el Método Mexicano de Ordenación de Montes (MMOM) actual Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), desde 1986.

Este Método ha tenido modificaciones (IC hasta del 50%, diámetro mínimo de corta, no cortas intermedias), las principales características son:

a) Método de regulación por volumen e incremento.
b) Se aplica para aprovechamiento de masas (vírgenes) irregulares e incoetaneas.
c) Busca recuperar al final del CC las existencias en pie que se tenían antes de la corta.
d) Hay una intensidad de corta (IC) que se determina con o sin emplear fórmulas, esto favorece la atención de necesidades silvícolas y económicas.
e) Se asume que el volumen después de la corta se recupera al ritmo del interés compuesto.
f) Se recala la intensidad de corta para cada rodal, de acuerdo con el valor de su incremento.
g) El método de regeneración que se aplica es el de Selección individual o entresaca (DN ≥ 35 cm).
h) Ya no hay diámetro mínimo de corta, contempla entresacas (cortas intermedias, DN ≤ 30 cm, delgados de 10 a 30 cm).
i) Los datos básicos del inventario son: % ICA, ERT (ha tipo) y la superficie arbolada comercial.
Las fórmulas que se emplean para el cálculo de la posibilidad anual en el MMOBI son las siguientes:

\[ PA = \frac{VC}{cc} \]
\[ ERf = VP \times (1.0p)^{cc} \]
\[ cc = \frac{\log ER - \log VP}{\log 1.0p} \]
\[ IC = \left(1 - \frac{1}{(1.0p)^{cc}}\right) \times 100 \]

**En donde:**

- **PA** = Posibilidad anual (\(m^3\))
- **ER** = Existencias reales antes de la corta (m)
- **Er\(\text{f}\)** = Existencias reales finales
- **VP** = Volumen en pie después de la corta (\(m^3\))
- **P** = Por ciento de incremento corriente en volumen observado al hacer el inventario de ER (%).
- **cc** = Ciclo de corta (años)
- **VC** = Volumen de corta (\(m^3\))
- **IC** = Intensidad de corta (%)
- **PT** = Posibilidad total (\(m^3\))
- **ERT** = Existencias reales totales (\(m^3\))
- **vc** = \((IC\times ER)/100\)
- **pt** = \(ERT\times IC/100\)
- **vp** = \(ER - VC\)
- **ic** = \((VC/ER)\times 100\)

Ofrece dos alternativas de aplicación, prefijar: el CC, o bien la IC (%)

**(c) Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI);**

El SICODESI es una versión mexicana de 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 (Hernández Ramírez, 2001):

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

La diferencia entre el MDS y el SICODESI es el nivel de planeación. El en 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.

d) **Sistema Silvícola de Selección (SISISE)**

El Sistema Silvícola de Selección (SISISE), presenta una alternativa de ordenación para bosques de clima templado frío, es la alternativa ideal para los subrodales que presentan un alto porcentaje de pedregosidad y que por el desarrollo actual de los árboles en estos subrodales no se pueden aplicar tratamientos de mayor intensidad de corta, dentro de los objetivos los que se pretende alcanzar para estos subrodales en particular son los siguientes:

a) Captar al máximo el potencial del suelo.

b) Lograr un aprovechamiento sostenido, tanto en volumen como distribución de productos.

c) El arbolado de los subrodales ya alcanza su madurez fisiológica, por lo que se considera su extracción necesaria, permitiendo que los árboles adyacentes desarrollen su máximo potencial productivo.

d) Ordenar bajo los tratamientos silvícolas la masa arbolada dentro de estos subrodales en particular mediante las cortas de selección.

**El tratamiento de selección**

Para bosques de clima templado frío consiste en aplicar remociones de arbolado de todas las clases silvícolas, edades y diámetros, especialmente los individuos mal conformados, dominados, enfermos y dañados. Esto con el fin de refinar la masa y mantener una cierta proporción (estructura) entre las categorías diamétricas pequeñas, medianas y grandes, de acuerdo a las características de las especies y a la calidad de estación. En síntesis, en la aplicación de este método debe tenderse a remover el siguiente tipo de arbolado:

- Árboles muertos, enfermos o decadentes de cualquier categoría diamétrica, especialmente si están interfiriendo a otros árboles de especies comerciales, de mejor forma y desarrollo.
- Árboles de cualquier tamaño de las especies consideradas como indeseables.
- Árboles gruesos que han llegado a su término de explotabilidad (turno), especialmente si son defectuosos, faltos de vigor y si su copa es demasiado extensa e interfiere con el desarrollo de otros árboles en pleno crecimiento.
Asimismo, lo más importante en el método de selección no es solamente el material que se va a extraer del bosque, sino los árboles a dejar en pie como fuente principal de semilla y como capital para generar incremento.

El tipo de arbolado de las especies deseables que deberán dejarse en pie será de acuerdo a las características siguientes:

- Árboles grandes, que aun cuando hayan llegado a su término de explotabilidad muestren todavía un vigor extraordinario, buen crecimiento y una producción abundante de semilla, y que su copa no sea muy extensa como para interferir fuertemente con otros árboles de buena conformación y desarrollo.
- Árboles medianos, bien conformados y vigorosos que se encuentren convenientemente espaciados y muestren un desarrollo normal de la copa.
- Árboles chicos, ya incorporados, con buenas características fenotípicas y desarrollo vigoroso, que no se encuentren suprimidos por aquellos árboles medianos y grandes elegidos para quedarse en pie.
- Renuevo establecido de las especies deseables.

**Método de Selección Individual.**

Consiste en el derribo de árboles elegidos individualmente ya sea por: su diámetro aprovechable, culminación de incremento o pérdida de vigor, y que estén interfiriendo con el desarrollo de otros árboles más jóvenes y mejor conformados y con la regeneración.

**Método de Selección en Grupos.**

Consiste en la remoción de árboles elegidos en grupos para su derribo, que reúnan las condiciones semejantes a las descritas en el método de Selección Individual y que además, permitan abrir huecos de tamaño suficiente para favorecer el establecimiento de la regeneración.

**e) Método de Desarrollo Silvícola (MDS)**

En 1974 apareció como nueva alternativa de manejo para nuestros bosques de coníferas, como respuesta a la necesidad de:

a. Incrementar la producción forestal para satisfacer una demanda nacional creciente,

b. Una alternativa de manejo del bosque que realmente atienda su cultivo,

c. Hacer participar en el proceso de producción al poseedor.

Surge a partir de experiencias generadas en la Unidad Industrial de Explotación Forestal (UIEF) de Atenquique, Jalisco.

Actualmente cerca del 20% de la producción nacional forestal maderable se obtiene aplicando éste método intensivo de Silvicultura.
Características Generales:

a) Es un método de regulación por área y volumen  
b) Trata de establecer masas regulares, ya que la mayor parte de los bosques de pino son intolerantes y tienden a formar masas coetáneas.  
c) Se aplica principalmente a especies intolerantes (masas puras)  
d) Requiere la realización de inventarios a nivel de rodal/subrodal  
e) A cada subrodal, en función de su edad, densidad y estratos presentes, se le prescribe uno de los siguientes tratamientos silvícolas: un preaclareo, un 1º, 2º o 3er aclareo, una corta de regeneración y una corta de liberación.  
f) La corta de regeneración se realiza por el método de Árboles Padres y es la cosecha principal.  
g) Siguiendo un criterio, se hace un balance de áreas; es decir se establecen áreas iguales para cada uno de los tratamientos indicados (inciso e).  
h) La posibilidad se calcula sumando los volúmenes que se van a cortar en cada subrodal, de acuerdo al tratamiento que le haya correspondido.

Algunos conceptos que enmarcan el Método de Desarrollo Silvícola como un método específico:

Del muestreo
  ➢ Se utiliza un inventario de manejo rodalizado y prescriptivo.  
  ➢ Aunque no especifico del MDS ni de un SMR, se recomiendan sitios de dimensiones variables con el uso del relascopio simple.

De la silvicultura
  ➢ La práctica de aclareos sensiblemente por lo bajo (deseable podas) y de cortas de regeneración por medio de árboles padres.

De la regularización
  ➢ El bosque se pretende regularizar por superficie estricta en un solo turno  
  ➢ Se efectúa un balance inmediato-teórico de superficies por clase de corta.  
  ➢ No contempla la regularización actual a nivel masa, aunque sí el cultivo de un sólo piso.

Descripción del método

Información dasométrica
  ➢ Inventario forestal.

Procesamiento y análisis de la información
  ➢ Elaboración de gráficas de calidad de estación.  
  ➢ Asignación de calidades de estación (series) y organización de rodales por tratamiento.  
  ➢ Calculo de promedios.
Calificación y ordenamiento de subrodales/tratamiento.
- Regularización de tratamientos por superficie.
- Calculo de remoción de subrodales.
- Calculo de posibilidad.
- Calculo de distribución de productos.
- Elaboración del plan de cortas.

De la ordenación

- El bosque se divide en tantas áreas de corta como años tenga el período de intervención silvícola (PIS = CC).
- Las áreas de corta se dividen en tantas parcelas como Núm. de intervenciones silvícolas (cortas = tratamientos) tenga el turno.

Del cálculo de la posibilidad

- Se calcula provisionalmente para el período de intervención actual.
- La fórmula utilizada es: \( P = \frac{R_1 + R_2 + \ldots + R_n}{N} \)

Donde:
- \( P \) - posibilidad anual actual
- \( R \) - remoción de volumen en un rodal
- \( N \) - período de intervención

El parámetro básico es \( R \), calculado por la condición residual del bosque, en base a cobertura de copas (AB m\(^2\)/ha de remoción) (Hernández Salas, 2014).

En la Cuenca forestal Valle y Cofre de Perote, el método de manejo de mayor empleo, es el MDS y los métodos para obtener la regeneración natural, es mediante semillas (reproducción sexual), conocida como método de beneficio o de reproducción por monte alto. En este método se aplican cortas de regeneración por el método de árboles padre.

Corta de regeneración con el método de Árboles Padres

Consiste en la remoción de las masas maduras en una sola corta, con excepción de algunos árboles aislados o en grupos “llamados árboles padres” o “árboles semilleros” que se dejan en pie para asegurar el abastecimiento de semilla y lograr la regeneración natural, después de la cual se cortan y rara vez se dejan en pie. Es recomendable que tan pronto se haya asegurado la regeneración, los árboles padres sean extraídos para que sea aprovechado el espacio por los árboles jóvenes y no se conviertan en árboles “lobo”.

Los árboles padres que se eligen son aquellos con características fenotípicas deseables según los objetivos del aprovechamiento. En general los árboles padres deben tener las siguientes características fenotípicas:
Deben formar parte del estrato dominante o codominante.
Los árboles padres deben estar ser maduros y producir semilla. Edad suficiente para producir semilla.
Deben tener un tronco recto y sin bifurcaciones.
Copa bien desarrollada pero reducida.
Ramas cortas e insertadas en ángulo recto.
Capas de follaje abierto.
Libre de plagas y enfermedades.
Un sistema radical (radicular) bien desarrollado y ser resistente al viento.
Independientemente de la variante, los árboles padres deben estar bien distribuidos sobre el área de corta.

Este tipo de corta produce rodales más o menos coetáneos.

En éste método se aplican dos cortas: La principal o de regeneración donde se elimina el 60 o 80 % de la masa y la final o de liberación, donde se elimina el 40 o 20 % restante (en este caso los árboles padres). El periodo de regeneración va de 5 a 15 años.

**Condiciones de aplicación**
- Se aplica a especies intolerantes y que producen grandes cantidades de semilla ligera.
- Áreas forestales planas o con pendientes moderadas.

**Ventajas del método**
- Se ejerce cierto control sobre las especies deseables para que ésta se establezca y haya algo de ganancia genética.
- Es sencillo, fácil de aplicar y es económico ya que se concentran las operaciones de tala y transporte en áreas relativamente pequeñas.
- Los daños a la regeneración son menores respecto a otros métodos.
- Se puede talar grandes extensiones, ya que el abastecimiento de semillas no depende de rodales adyacentes.
- El periodo de regeneración en cada rodal se haya limitado a una pequeña parte del turno, de tal forma que el área puede ser utilizada para el pastoreo durante el tiempo restante, o bien para la agricultura en las primeras etapas del establecimiento de la nueva masa forestal.
- Favorece la aparición de plantas forrajeras y permite el pastoreo en una etapa de desarrollo de la masa.

**Desventajas del método**
- Se dejan los mejores árboles como semilleros, lo que reduce los beneficios del aprovechamiento.
- La extracción de los árboles padres puede ser incosteable económicamente.
Se causan daños a la regeneración natural durante la extracción de los árboles padres, principalmente si no se realiza en el momento adecuado.

Si se dejan los árboles padres, éstos se convierten en árboles “lobo” que afectan a la nueva masa forestal.

**Variantes o modalidades del método**

Una variante o modificación al sistema o método de árboles padres individuales es la de árboles padres en grupos o manchones que consiste en dejar los árboles padres en grupos de 2 hasta 10 árboles de manera que resistan mejor al viento y aseguren en mayor medida el abastecimiento de semilla. En general en este sistema, la distribución de semillas es más uniforme que en la corta total. Además la regeneración proviene de los árboles seleccionados (Hernández Ramírez, 2001).

Ilustración 7. Corta de regeneración con el método de Árboles Padres en el ejido Mixquiapan, Jalacingo

**Corta de liberación:**

Corta realizada para liberar una masa joven, que no haya superado la fase de renuevo, de la competencia de individuos más viejos que la recubren. Los arboles más viejos pueden ser de especies buenas pero de porte malo o de especies menos deseables que el que el cultivo joven (Hawley y Smith, 1972).

Son las cortas realizadas en un rodal joven con el fin de liberar a los árboles de individuos viejos dominantes (Fors y Reyes, 1947).
La corta de liberación se llevan a cabo en bosques jóvenes o en etapa de brinzal de las especies deseadas para eliminar los arboles más grandes de las especies competidoras que han suprimido a los arboles deseables (Young, 1991).

Ilustración 8. Corta de liberación en el ejido Miguel Hidalgo Jalacingo Veracruz.

Complementario a estos tratamientos el método considera la aplicación de cortas intermedias las cuales son:

**Preaclareo:**
Los preaclareos son cortas que se realizan en rodales coetáneos, generalmente en las etapas de monte bravo o vardascal, con el objeto de controlar la composición de la masa, uniformizar la distribución o patrón de espaciamiento y controlar la densidad.

**Cortas de aclareo:**
Hawley y Smith (1972), mencionan que los aclareos, son cortas hechas en una masa de madera con el fin de estimular el crecimiento de los árboles que restan y aumentar la producción total de la masa.
Kirchner et al, (2008). Definen el aclareo como la corta parcial de árboles en rodales inmaduros, en el que se trata de combinar los beneficios de un espaciamiento reducido con un desarrollo óptimo económico y ecológico de los árboles.

La finalidad de los aclareos es reducir la densidad de la masa de manera que se acelere el crecimiento de los árboles restantes. El aclareo usualmente no aumenta la cantidad total de madera producida por el bosque, ya que de hecho la cantidad sigue siendo la misma (Young, 1991).

**Aclareo ascendente o inferior**: el principio de este método es la extracción de los árboles de las clases más pobres (los suprimidos) primero y después trabajar hacia arriba en orden consecutivo, segundo los árboles intermedios, dejando los árboles dominantes y codominantes.

**Aclareo descendente o superior**: se cortan los árboles de las clases dominantes y codominantes, para favorecer el crecimiento de la clase de árboles intermedios y de árboles oprimidos vigorosos.

**Aclareo selectivo**: se cortan los árboles de clase dominante, para estimular el crecimiento de árboles codominantes intermedios y oprimidos vigorosos.

**Aclareo mecánico**: se eliminan todos los árboles en hileras o en fajas sin atender la clase de copa, este puede ser selectivo o no selectivo, en el primero se dejan algunos de los mejores
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

árboles en las hileras o áreas a ser a clareadas, en el segundo se cortan todos los árboles en las hileras o áreas.

Podas:
Es la remoción de las ramas inferiores del fuste, vivas o muertas de un árbol en pie, para dejar el tronco libre de nudos, mediante un corte completo y limpio con el uso de las herramientas adecuadas, el principal objetivo es evitar la formación de nudos muertos, reducir y concentrar los nudos vivos en una parte específica del árbol, y mejorar la calidad de la madera (CONAFOR, 2009).

Operación que se realiza para suprimir ramas de árboles parados, con el fin de aumentar la calidad del fuste o tronco del árbol, existen dos tipos de podas una natural y una artificial; la poda natural. Es el tipo de poda causada por la naturaleza, por el efecto de “sombreado”, que las ramas superiores tienen sobre las de abajo o inferiores.

La intensidad de la poda natural será de acuerdo a tres factores: el comportamiento de la especie, la calidad del terreno y la densidad, pues a mayor cantidad de árboles en el terreno, mayor será la poda natural. La poda artificial se realiza cortando las ramas bajas, vivas o muertas de un árbol en pie, para dejar el tronco libre de nudos (Fors y Reyes, 1947)

Ilustración 10. Podas realizadas en el ejido Calpulalpan municipio de Jalacingo Veracruz
10. Modelos biométricos utilizados

De acuerdo a la revisión de los Programas de Manejo Forestal Maderables vigentes, los modelos biométricos de mayor uso en la Cuenca, para el cálculo del volumen para las especies de *Pinus spp.*, se basan en las tablas de coeficientes morficos y las tablas de volúmenes, elaboradas en base a estudios realizados para las especies de *Pinus spp.*, de la región central del país elaboradas y validadas por el INIFAP, las cuales se muestran en el Anexo 14. “Tablas de coeficientes morficos y de volumen utilizadas en la Cuenca” y las ecuaciones de volúmenes desarrolladas en el Inventario Nacional Forestal de 1963, para especies como *Cupressus sp*, *Pinus pseudostrobus*, *Arbutus sp*, *Quercus sp*, *Alnus sp*.

En algunos PMF, se identificaron además las siguientes ecuaciones de volumen

**Tabla 28. Ecuaciones identificadas en algunos PMF, para determinar volumen en la Cuenca**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ESPECIE</th>
<th>ECUACIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><em>Pinus patula</em></td>
<td>$V = 0.08885655 - 0.536223981 \cdot D + 0.390316182 \cdot D^2A$</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Pinus montezumae</em></td>
<td>$V = 0.0166004922 - 0.002699388 \cdot A + 0.4278241734 \cdot D^2A$</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Pinus teocote</em></td>
<td>$V = 0.448675931 \cdot D^2A$</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Pinus pseudostrobus</em></td>
<td>$V = \text{EXP} [-9.55313303 + 1.86224116 \cdot \text{LOG} (D) + 0.96618469 \cdot \text{LOG} (H)]$</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Cupressus sp</em></td>
<td>$V = 0.08885655 - 0.536223981 \cdot D + 0.390316182 \cdot D^2A$</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Arbutus sp</em>, <em>Quercus sp</em>, <em>Alnus sp</em> y otras hojas</td>
<td>$V = \text{EXP} [-9.69246238 + 1.9288177 \cdot \text{LOG} (D) + 0.90538711 \cdot \text{LOG} (H)]$</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Dónde:

- $V$ = Volumen en metros cúbicos con corteza y sin tocón
- $D$ = Diámetro normal en centímetros
- $A$ = Altura total en metros del árbol
- LOG = Logaritmos
- EXP = Exponencial

En otros PMF, se menciona que las fórmulas y modelos utilizados se tomaron de trabajos realizados para la región, los cuales se obtuvieron principalmente a través de modelos de regresión múltiple utilizando el modelo de Schumacher: $V = \beta_0 D \beta_1 H \beta_2$ donde $V$= volumen del árbol, $D$= diámetro normal, $H$= altura total; $\beta_0$, $\beta_1$ y $\beta_2$ son los coeficientes de regresión.

**Tabla 29. Coeficientes de regresión identificados en algunos Programas de Manejo Forestal vigentes en el municipio de Acajete**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ESPECIE</th>
<th>$\beta_0$</th>
<th>$\beta_1$</th>
<th>$\beta_2$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><em>Alnus jorullensis.</em></td>
<td>-9.41218007</td>
<td>1.7037616</td>
<td>1.09456111</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Cupressus benthamii</em></td>
<td>-9.13281811</td>
<td>1.5827271</td>
<td>1.08374249</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Pinus ayacahuite</em></td>
<td>-9.6214586</td>
<td>1.86021863</td>
<td>0.9605345</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Pinus montezumae</em></td>
<td>-9.6214586</td>
<td>1.86021863</td>
<td>0.9605345</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Pinus patula</em></td>
<td>-9.6214586</td>
<td>1.86021863</td>
<td>0.9605345</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Pinus pseudostrobus</em></td>
<td>-9.90492</td>
<td>1.860224116</td>
<td>0.96618469</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Quercus spp.</em></td>
<td>-9.65237643</td>
<td>1.86211603</td>
<td>0.99010357</td>
</tr>
<tr>
<td>Otras hojasas</td>
<td>-9.41218007</td>
<td>1.7037616</td>
<td>1.09456111</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Es importante mencionar que en la UMAFOR 3012 Valle y Valle y Cofre de Perote, se desarrolló el proyecto denominado “Sistema biométrico para el manejo sustentable de los ecosistemas forestales con potencial maderable en México”.

El sistema biométrico contribuirá en el diseño, formulación, ejecución, evaluación y monitoreo de los programas de manejo forestal de los ejidos, comunidades y predios particulares de la UMAFOR 3012 Valle y Valle y Cofre de Perote; asimismo, coadyuva al cumplimiento de las metas de la Estrategia de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y la Productividad (ENAIPROS) de la CONAFOR.

La ejecución del proyecto “Sistema biométrico para el manejo sustentable de los ecosistemas forestales con potencial maderable en México” permitió el desarrollo de dos sistemas de ecuaciones de volumen: i) un sistema de tres ecuaciones aditivas que permite estimar el volumen de ramas, del fuste (volumen rollo total árbol) y total árbol (fuste más ramas), y ii) un sistema de ahusamiento y volumen que posibilita la clasificación de productos por destino comercial de las principales especies comerciales de la Unidad de Manejo Forestal 3012 (Valle y Valle y Cofre de Perote). Además, para las especies de pino se desarrollaron ecuaciones de crecimiento en diámetro y de índice de sitio, que permiten clasificar el potencial productivo de las áreas donde estas pináceas dominan el estrato arbóreo. Los resultados ofrecen a los manejadores y propietarios forestales de estas regiones del estado de Veracruz nuevas herramientas silvícolas de apoyo para la elaboración de programas de manejo forestal sustentable (Se anexa documento y resultados de dicho proyecto).

En la actualidad no se ha registrado el uso de las ecuaciones resultantes del proyecto “Sistema biométrico para el manejo sustentable de los ecosistemas forestales con potencial maderable en México”; en los Programas de Manejo Forestal vigentes, sin embargo es importante difundir los resultados y el uso del sistema biométrico desarrollado.

11. Existencias reales promedio (por género y especie dominante)

Coníferas

En Veracruz, los bosques de la formación coníferas se distribuyen en 87,645.61 hectáreas, y aunque representa una pequeña superficie del orden de 1.23 % del total estatal y 4.19 % de las áreas forestales, esta formación tiene buenos incrementos y un alto potencial para los aprovechamientos comerciales, tomando en cuenta que las especies que se encuentran aquí de forma natural son muy demandadas por el mercado nacional. Las especies más importantes del estado son *Pinus patula*, *P. ayacahuite*, *P. teocote*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* *P. hartweggii* y *Abies religiosa*.

Por el estado sucesional en que se encuentran estos bosques, se observa que están muy perturbados, presentando vegetación primaria en poco más de 50 % de la superficie que cubren;
se constituyen principalmente por arbolado joven, con densidades altas e incrementos anuales por encima del promedio nacional, lo cual ha permitido que la producción de pino en el estado sea de las principales del país. En promedio, el arbolado de los bosques de coníferas presenta un diámetro de 18.0 cm y una altura de 9.7 m; asimismo, se obtuvo un volumen medio de 168.77 m³/ha; presentando para las especies del género \textit{Pinus} un incremento medio anual de 4.47 m³/ha/año.

Las existencias reales para los bosques de esta formación en la Cuenca forestal Valle y Cofre de Perote, de acuerdo al Inventario Estatal Forestal y de Suelos Veracruz 2013; se estiman en alrededor de $4,809,740.63$ m³RTA. Los municipios que presentan mayor cantidad de existencias reales son Perote y Las Vigas de Ramírez, en los cuales se encuentra poco más del 50 % del volumen estimado para los bosques de coníferas en la entidad.

**Bosque mesófilo**

Los bosques mesófilos cubren 148,210.31 hectáreas, las cuales representan 2.07 % de la superficie estatal, desarrollándose en todos los municipios que integran la Cuenca, siendo los siguientes municipios los que presentan una mayor cobertura: Altotonga, Tlacolulan, Jalacingo y Las Minas.

Aunque los bosques mesófilos se distribuyen ampliamente en el estado, la vegetación se encuentra muy perturbada, presentando una fase sucesional secundaria. El arbolado presenta un diámetro medio de 16.3 cm y una altura de 9.2 m; asimismo, la densidad del arbolado se calcula en alrededor de 400 árboles/ha, y el volumen resultó de 106.69 m³/ha; en consecuencia, las existencias reales son considerables, estimándose en $3,669,574.80$ m³ de madera en rollo en la Cuenca forestal Valle y Cofre de Perote. De acuerdo al Inventario Estatal Forestal y de Suelos Veracruz 2013, los géneros con mayor presencia fueron \textit{Quercus} (encino) y \textit{Alnus} (aile), los cuales representan 21.5 y 13.5 % del total de los individuos registrados; le siguen en orden decreciente los géneros \textit{Clethra}, \textit{Liquidambar}, \textit{Pinus} y \textit{Cyathea}. Estos géneros incluyen a varias de las especies típicas de estos bosques, siendo las más frecuentes \textit{Alnus acuminata}, \textit{Quercus laurina}, \textit{Q. crassifolia} y \textit{Liquidambar macrophylla}, entre otros.

**Selvas altas y medianas**

Con una cobertura de 1, 299,961.14 ha, las selvas altas y medianas son la formación con más superficie en el estado, representando 18.2 % de la superficie estatal y 62.2 % de la superficie forestal estatal. En la Cuenca, se presenta en los municipios de Altotonga, Coatepec e Ixhuacan de los Reyes. De acuerdo al Inventario Estatal Forestal y de Suelos Veracruz 2013, los resultados del muestreo arrojan una densidad de alrededor de 300 árboles/ha., y un volumen de 64.88 m³/ha; estimándose en alrededor de $97,638.04$ m³ de madera en rollo para la Cuenca.
Estas comunidades tienen un alto potencial para aprovechamientos comerciales, principalmente de especies comunes tropicales y en menor proporción de especies preciosas, como *Cedrela odorata*. Como se ha visto reflejado en años anteriores, en los cuales Veracruz ha ocupado el segundo lugar a nivel nacional en cuanto a producción de maderas preciosas y comunes tropicales.

### Tabla 30. Existencias reales $m^3$RTA por genero por municipio de la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Coníferas</th>
<th>Bosque Mesófilo</th>
<th>Selvas altas y medianas</th>
<th>Total de existencias</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>1,702,876.14</td>
<td>53,098.69</td>
<td></td>
<td>1,755,974.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>317,245.07</td>
<td>968,390.90</td>
<td>92,678.67</td>
<td>1,378,314.64</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>328,633.33</td>
<td>554,914.69</td>
<td></td>
<td>883,548.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>200,552.60</td>
<td>628,864.30</td>
<td></td>
<td>829,416.90</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>619,956.34</td>
<td>80,119.13</td>
<td></td>
<td>700,075.47</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>537,826.45</td>
<td>63,651.16</td>
<td>11.94</td>
<td>601,489.55</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>417,620.18</td>
<td>158,662.18</td>
<td></td>
<td>576,282.36</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>264,895.99</td>
<td>225,410.68</td>
<td></td>
<td>490,306.67</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>61,461.48</td>
<td>417,115.71</td>
<td></td>
<td>478,577.19</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>150,938.61</td>
<td>323,910.56</td>
<td>2,307.70</td>
<td>477,156.87</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>151,805.24</td>
<td>0.43</td>
<td></td>
<td>151,805.67</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>55,929.20</td>
<td>61,750.97</td>
<td></td>
<td>117,680.17</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>79,854.03</td>
<td>2,639.73</td>
<td></td>
<td>82493.76</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>53,831.37</td>
<td></td>
<td></td>
<td>53831.37</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>4,809,740.63</strong></td>
<td><strong>3,669,574.80</strong></td>
<td><strong>97,638.04</strong></td>
<td><strong>8,576,953.47</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Fuente: Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Veracruz de Ignacio de la Llave 2013.*
Figura 12. Mapa de Existencias reales m³RTA por género por tipo de formación en la Cuenca
12. Incremento medio anual (IMA) (por género y especie dominante en una tabla).

Coníferas

El incremento medio anual (IMA) tiene un comportamiento similar en los bosques de pino con vegetación primaria y en los que presentan una fase de sucesión secundaria; asimismo, el tiempo de paso que presenta el arbolado del género Pinus, es menor de 10 años para la clase diamétrica de 10 cm; para las clases de 15 a 65 cm, el tiempo de paso oscila entre los 9.6 y 12 años, y para las clases mayores de 65 cm, aumenta hasta 13.5 años.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>m³/año en la Cuenca</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>45,101.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>16,420.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>14,244.74</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>11,060.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>8,704.10</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>8,402.47</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>7,015.97</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>5,311.79</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>4,020.68</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>3,997.72</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>1,627.85</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>1,481.33</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>127,389.59</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

En promedio, el arbolado de los bosques de coníferas presenta para las especies del género *Pinus* un incremento medio anual de **4.53 m³/ha/año** (CONAFOR, 2014).

![Grafica 17. Incremento medio anual en arbolado de género pino](image)
De acuerdo a los programas de manejo forestal vigentes de los predios de la Cuenca, el promedio de Incremento Medio Anual por municipio es de 4.17 m³/ha para el caso de ejidos, siendo Ixhuacan, Xico y Acajete los de mayor valor, como se observa en la gráfica 18; mientras que para predios de Pequeña propiedad se obtuvo un Incremento Medio Anual de 4.23 m³/ha (Grafica 19).

**Gráfica 18. Incremento medio anual en municipios de mayor superficie bajo manejo de la Cuenca**

**Gráfica 19. Incremento medio anual en municipios de mayor superficie bajo manejo de la Cuenca**

*Fuente: programas de manejo forestal de los ejidos de la Cuenca*

En el Anexo 7 “Correlación estadística” (Correlación estadística IMA_ICA) de los ejidos y pequeñas propiedades bajo manejo forestal” se presentan los incrementos medio y corriente
13. Topografía

El conocimiento fisiográfico de una región implica identificar rasgos de relieve que puede definirse como la forma en la que se presenta la tierra, además de los procesos que intervinieron en su modelado y que le han dado la apariencia actual. México es variado, encontramos desde cadenas montañosas hasta grandes planicies costeras pasando por valles, cañones, altiplanicies y depresiones, por lo que el territorio nacional se divide en provincias, subprovincias, discontinuidades y sistemas de topoformas. Se puede definir una provincia fisiográfica como una región en la que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores y origen geológico, tipo de suelo y vegetación, el territorio nacional se dividió en 15 de estas regiones (INEGI, 2008).

El estado de Veracruz comprende áreas que corresponden a siete de estas provincias fisiográficas, que son: La Llanura Costera del Golfo Norte, La Sierra Madre Oriental, en su porción Noreste; El Eje Neovolcánico, que forma la porción central montañosa del Estado; La Sierra Madre del Sur, en su extremo Oeste; La Llanura Costera del Golfo Sur, que va del límite con el Eje Neovolcánico hasta el estado de Tabasco; así como dos pequeñas fracciones de las provincias llamadas Cordillera Centroamericana y Sierras de Chiapas y Guatemala, en el extremo sureste del Estado (CONAFOR, 2014).

La Cuenca está inmersa en la Provincia Eje Neovolcánico Transversal, y a su vez dentro de las subprovincias Sierra de Chiconquiaco y Lagos y Volcanes de Anáhuac, mismas que se definen brevemente como sigue.

Eje Neovolcánico Transversal

Es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de roca, se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, esta faja de 130 Km inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta el Volcán de Colima para continuar y llegar al Pico de Orizaba y Cofre de Perote, encontrándose cimas con nieves perennes (Pico de Orizaba). Limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur, determina el límite físico entre el Norte del continente y Centroamérica, así como el límite altimétrico, orográfico y climatológico (INEGI, 2008)

1.- La subprovincia Sierra de Chiconquiaco se alternan unidades de laderas abruptas y tendidas, como mesetas basálticas (MBA) y lomerío de basalto (LBS).

2.- La Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac consta de sierras volcánicas (SVO) y grandes aparatos individuales, como el Valle y Cofre de Perote y la ladera oriental del Pico de Orizaba,
que alternan con amplias llanuras (LAV), lomeríos (LPR) y mesetas (MBA). En la Provincia predomina un relieve de montañas mediana y ligeramente diseccionadas; en menor proporción se presentan lomeríos y colinas, llanuras colinosas y algunas llanuras planas u onduladas (CONAFOR, 2014) (Figura 13 y 14).

**Elevaciones**

La Principal elevación es el Volcán Cofre de Perote (*Naucampatépetl*), ubicado en las coordenadas 19°29'04" Latitud norte y 97°09'37" Longitud oeste, a una Altitud (msnm) de 4,200, siendo esta la segunda elevación en el estado solo por debajo del Volcán Pico de Orizaba (*Citlaltépetl*) y ocupa el octavo lugar a nivel nacional.
Figura 13. Mapa de Curvas a Nivel en la Cuenca

Simbología

- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal

Curvas a Nivel 100m
- 400 - 900
- 901 - 1400
- 1401 - 1800
- 1801 - 2200
- 2201 - 4200
- Curvas a Nivel 300m

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: WGS 1984
Unitades: Grados Decimales

Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Escaja Gráfica

0 2 4 6 8 10 12 16 Kilómetros
Figura 14. Mapa de Pendientes en la Cuenca

Simbología

- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal

Pendientes (°)

- 0 - 5
- 5.00000000001 - 15
- 15.00000000001 - 25
- 25.00000000001 - 34
- 34.00000000001 - 45
- 45.00000000001 - 90

Sistema de Coordenadas Geográficas:
- Datum: WGS 1984
- Unidades: Grados Decimales
- Formato Excel ASCII

Responsable Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Escala Gráfica
14. Clima

El clima es la suma de fenómenos meteorológicos como la temperatura del aire, la presión atmosférica, los vientos y la humedad que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto determinado de la superficie terrestre y que a su vez están influidos por factores como la latitud, altitud, la distancia del mar, los vientos y la vegetación (condiciones astronómicas y geográficas) y que pueden modificar al mismo, en la República Mexicana existe una diversidad de climas, desde los cálidos en costa, secos al centro y norte y los templados en las sierras (INEGI, 2008).

En Veracruz se presentan diez tipos de clima, de acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1964 - 1981) de los cuales tres corresponden al grupo de climas Cálidos (A), cinco al grupo de los climas Templados (C), uno al grupo de climas Secos (B) y uno al grupo de climas Fríos (E). Este sistema divide a los climas en grupos, subgrupos, tipos y subtipos climáticos de acuerdo con las características de temperatura y precipitación total mensual y anual (CONAFOR, 2014). A continuación, se describen brevemente los tipos de clima presentes en el Estado de Veracruz, haciendo énfasis en la distribución territorial (porcentajes) del mismo y por tipo de vegetación de acuerdo con lo establecido en el Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Veracruz (CONAFOR, 2014), y también lo dispuesto dentro de la Cuenca.

Grupo de climas Cálidos (A)

En Veracruz predominan los climas cálidos subhúmedos y cálidos húmedos, manifestándose respectivamente, en 53.54 y 31.76 % de su territorio, localizados en las llanuras costeras del Golfo Norte y Sur; mientras que los semicálidos húmedos sólo se presentan en 0.22 % de la superficie estatal, en la región central.

Los climas de este grupo tienen como característica que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18 °C.

En las zonas donde se presentan climas del grupo A, predominan las áreas no forestales, ocupando 75.01 % de su superficie; mientras que las formaciones forestales correspondientes al ecosistema de selvas cubren 22.71 %; por su parte, las de otras áreas forestales, las de bosques y las de matorrales xerófilos ocupan, respectivamente, 1.54, 0.74 y 0.004 % de dicha superficie.

Grupo de climas Secos (B)

Los climas semis ecos se presentan en 0.52 % del territorio estatal, localizándose en la región Oeste del estado. La característica principal de estos climas es que la evaporación excede a la precipitación.
En las zonas donde se presentan climas del grupo B, predomina las áreas no forestales, ocupando 67.30 % de su superficie; mientras que las formaciones forestales correspondientes al ecosistema de matorrales xerófilos cubren 26.61 %; por su parte, las de bosques y las de selvas ocupan, respectivamente, 6.03 y 0.06 % de dicha superficie.

**Grupo de climas Templados (C)**

Los climas templados, cuya característica de temperatura media anual es mayor de 18 °C, y la temperatura del mes más frío puede ser de hasta -3 °C, se presentan en 15.08 % del territorio estatal, localizados en las partes altas de las zonas montañosas.

En las zonas donde se presentan climas del grupo C, predominan las áreas no forestales, ocupando 41.24 % de su superficie; mientras que las formaciones forestales correspondientes a los ecosistemas de bosques y de selvas cubren 31.92 y 25.36 %, respectivamente; por su parte, las de matorrales xerófilos y otras áreas forestales ocupan, respectivamente, 0.43 y 0.13 % de dicha superficie.

**Grupo de climas Fríos (E)**

Los climas de este grupo tienen como característica principal que la temperatura media anual oscila entre un valor menor a -2 y 5 °C. Los climas fríos cubren una superficie muy pequeña, que representa sólo 0.05 % del territorio veracruzano; manifestándose un clima muy frío en las partes altas del Pico de Orizaba y Valle y Cofre de Perote.

En las zonas donde se presentan climas del grupo E, al igual que en el resto del estado, predominan las áreas no forestales, ocupando 47.02 % de su superficie; mientras que las formaciones forestales correspondientes a los ecosistemas de otras áreas forestales y de bosques cubren 26.27 y 23.67 %, respectivamente; por su parte, las de matorrales xerófilos ocupan 3.04 % de dicha superficie.

Los grupos anteriores se subdividen a su vez en subgrupos más específicos mediante letras minúsculas, con referencia a la distribución estacional de la precipitación:

- f: lluvioso todo el año, ausencia de período seco.
- s: presencia de estación seca en verano.
- w: estación seca en invierno.
- m: precipitación de tipo Monzónico.

Para matizar el régimen térmico se hace uso de una tercera letra:

- a: temperatura media del mes más cálido superior a 22º C
- b: temperatura media del mes más cálido inferior a 22º C, pero con temperaturas medias de al menos cuatro meses superiores a 10º C
- c: menos de cuatro meses tienen temperatura media superior a 10º C
d: el mes más frío está por debajo de -38º C
h: temperatura media anual superior a 18º C
k: temperatura media anual inferior a 18º C

Clima de la Cuenca

En la Cuenca, se encuentran 6 tipos de climas que pertenecen a los grupos antes mencionados, es decir, Cálidos (A), Secos (B), Templados (C), y Fríos (E). El clima mejor representado es Templado húmedo [C (fm) – C(m)] con el 33.96% de superficie (ha) ocupada, esto equivale a 68, 398.736 hectáreas en total, le siguen el Semicálido húmedo [(A)C(fm) - (A)C(m)] con 21.00%; Templado subhúmedo [C(w0)(w), C(w1)(w), C(w2)] con el 15.90%; Semiseco templado [BS1k’w] con el 15.11%; por debajo de este porcentaje se encuentra el Semifrío subhúmedo [C(E)(w1)(w) - C(E)(w2)(w)] y Frío [C(E)(m) - E(T)H], con el 11.35% y 2.68% de superficie (ha) ocupada en la Cuenca, respectivamente (Tabla 32, Tabla 33, Figura 15).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Clima (Nombre/Tipo)</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>Superficie (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Templado húmedo</td>
<td>68,398.74</td>
<td>33.96</td>
</tr>
<tr>
<td>Semicálido húmedo</td>
<td>42,301.09</td>
<td>21.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado subhúmedo</td>
<td>32,031.16</td>
<td>15.90</td>
</tr>
<tr>
<td>Semiseco templado</td>
<td>30,439.62</td>
<td>15.11</td>
</tr>
<tr>
<td>Semifrío subhúmedo</td>
<td>22,858.16</td>
<td>11.35</td>
</tr>
<tr>
<td>Frío</td>
<td>5,399.11</td>
<td>2.68</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>201,427.87</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Clima</th>
<th>Nombre/Clave</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Frío</td>
<td>Frío C(E)(m)</td>
<td>3,931.95</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Frío E(T)H</td>
<td>1,467.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Semicálido húmedo</td>
<td>Semicálido húmedo (A)C(fm)</td>
<td>41,959.97</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Semicálido húmedo (A)C(m)</td>
<td>341.11</td>
</tr>
<tr>
<td>Semifrío subhúmedo</td>
<td>Semifrío subhúmedo C(E)(w1)(w)</td>
<td>3,937.50</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Semifrío subhúmedo C(E)(w2)(w)</td>
<td>18,920.66</td>
</tr>
<tr>
<td>Semiseco templado</td>
<td>Semiseco templado BS1k’w</td>
<td>30,439.62</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado húmedo</td>
<td>Templado húmedo C(fm)</td>
<td>49,418.41</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Templado húmedo C(m)</td>
<td>18,980.33</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado subhúmedo</td>
<td>Templado subhúmedo C(w0)(w)</td>
<td>12,786.30</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Templado subhúmedo C(w1)(w)</td>
<td>9,938.39</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Templado subhúmedo C(w2)</td>
<td>9,306.47</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>201,427.87</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

La distribución de las unidades climáticas en la Cuenca de Abasto Valle y Cofre de Perote se presenta en la Tabla 34, el clima Templado húmedo [C(fm)] representa el 24.53 % por cobertura
ocupada (superficie en hectáreas) dentro de la Cuenca, seguido del Semicálido húmedo [(A)C(fm)] con el 20.83 %, Semiseco templado [BS1k’w] con el 15.11%, el resto de los climas que ocupan menos del 10% y hasta >1% son climas Templados húmedos y subhúmedos, Semifríos subhúmedos, Fríos Semicálido húmeda con distintos subtipos, tal y como se observa en Gráfica 20.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Clima/Clave</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>% Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Templado húmedo C(fm)</td>
<td>49,418.41</td>
<td>24.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Semicálido húmedo (A)C(fm)</td>
<td>41,959.97</td>
<td>20.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Semiseco templado BS1k’w</td>
<td>30,439.62</td>
<td>15.11</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado húmedo C(m)</td>
<td>18,980.33</td>
<td>9.42</td>
</tr>
<tr>
<td>Semifrío subhúmedo C(E)(w2)(w)</td>
<td>18,920.66</td>
<td>9.39</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado subhúmedo C(w0)(w)</td>
<td>12,786.30</td>
<td>6.35</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado subhúmedo C(w1)(w)</td>
<td>9,938.39</td>
<td>4.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado subhúmedo C(w2)</td>
<td>9,306.47</td>
<td>4.62</td>
</tr>
<tr>
<td>Semifrío subhúmedo C(E)(w1)(w)</td>
<td>3,937.50</td>
<td>1.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Frío C(E)(m)</td>
<td>3,931.95</td>
<td>1.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Frío E(T)H</td>
<td>1,467.16</td>
<td>0.73</td>
</tr>
<tr>
<td>Semicálido húmedo (A)C(m)</td>
<td>341.114</td>
<td>0.17</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>201,427.873</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 20. Distribución de los climas presentes en la Cuenca
Por último y a manera de conclusión tenemos que el clima Templado húmedo \([C \ (fm) - C(m)]\) es el clima más común dentro de la Cuenca, es decir, que se encuentra en los 16 municipios que la integran la misma, seguido del Semicálido húmedo al presentarse en 10 municipios, y que se asocian con vegetación del tipo de selvas, bosques en general y bosque mesófilo de montaña, solo el clima Semiseco templado se presenta en 2 municipios de esta y que se asocia con matorrales submontanos, tal como se observa en la Tabla 35.

En el Anexo 9 “Tipos de Clima por Municipio en la Cuenca” se puede observar cada uno de los climas (nombre y clave) por superficie (ha) de cobertura de cada uno de los 16 municipios que integran la Cuenca.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Clima</th>
<th>Nombre/Clave</th>
<th>Superficie (ha)</th>
<th>Municipio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Frío</td>
<td>Frío C(E)(m)</td>
<td>5,399.113</td>
<td>Acajete, Ayahualulco, Coatepec, Las Vigas de Ramírez, Perote, Xico</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Frío E(T)H</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Semicálido húmedo</td>
<td>Semicálido húmedo (A)C(fm)</td>
<td>42,301.087</td>
<td>Altotonga, Ayahualulco, Coacoatzintla, Coatepec, Ixhuacán de los Reyes, Jalacingo, Las Minas, Tlacolulan, Tlalnelhuayocan, Xico</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Semicálido húmedo (A)C(m)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Semifrío subhúmedo</td>
<td>Semifrío subhúmedo C(E)(w1)(w)</td>
<td>22,858.157</td>
<td>Ayahualulco, Ixhuacán de los Reyes, La Fragua Puebla, Las Vigas de Ramírez, Perote, Xico</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Semifrío subhúmedo C(E)(w2)(w)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Semiseco templado</td>
<td>Semiseco templado BS1k'w</td>
<td>30,439.621</td>
<td>Ayahualulco, Perote</td>
</tr>
<tr>
<td>Templado húmedo</td>
<td>Templado húmedo C(fm)</td>
<td>68,398.736</td>
<td>Acajete, Altotonga, Ayahualulco, Coacoatzintla, Coatepec, Ixhuacán de los Reyes, Jalacingo, La Fragua Puebla, Las Minas, Las Vigas de Ramírez, Perote, Tlacolulan, Tlalnelhuayocan, Villa Aldama, Xico y Xiutetelco Puebla</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Templado húmedo C(m)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Templado subhúmedo</td>
<td>Templado subhúmedo C(w0)(w)</td>
<td>32,031.159</td>
<td>Altotonga, Jalacingo, Las Minas, Las Vigas de Ramírez, Perote, Villa Aldama y Xiutetelco Puebla</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Templado subhúmedo C(w1)(w)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Templado subhúmedo C(w2)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td></td>
<td>201,427.873</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figura 15. Mapa de unidades climáticas presentes en la Cuenca
15. Tipos de suelos (características de los principales suelos)

Edafología

La Edafología se define como el estudio de los suelos (de las raíces edafos, suelo y logos, estudio), definiéndose este como la parte exterior (superficial) de la corteza terrestre, formada por rocas desintegradas por efectos de intemperismo (INEGI, 2008). Al igual que el clima, el suelo es el resultado de la interacción de factores ambientales como el clima, el material parental o tipo de roca a partir del cual se originan, el relieve, el tiempo y la vegetación y uso del mismo, por tanto, es un elemento (recurso) dinámico que se encuentra en constante evolución; en México siendo un País con grandes relieves, diferentes tipos de vegetación y climas es lógico asimilar que este recurso comparte estas características. Para su clasificación se consideran características morfológicas, físicas, químicas y biológicas en función del grado de desarrollo del mismo (INEGI, 2004).

En el Estado de Veracruz este recurso tiene algún problema de degradación, debido a la salinización, encostramiento, acidificación compactación, pérdida de nutrimentos y la contaminación por agroquímicos (CONAFOR, 2014); los principales suelos que cubren la superficie de la Cuenca Valle y Cofre de Perote son siete, mismos que se describen brevemente (raíz etimológica, distribución, características generales, condición erodable (erosión) y símbolo cartográfico) a continuación con base a la descripción realizada por en la Guía para la interpretación de Cartografía – Edafología de INEGI (INEGI, 2004) y aportaciones para el Estado derivadas del Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Veracruz (CONAFOR, 2014):

Andosol (T)

De las palabras japonesas an: oscuro; y do: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófano, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad, se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres y la Neovolcánica Tarasca, en el estado de Michoacán, en las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Sierra de los Tuxtlas en Veracruz y en la región de Lagos y Volcanes de Anahuac, en el centro del país. Naturalmente presentan vegetación de bosque o selva, siendo este el más favorable para su conservación, por último, se trata de suelos muy susceptibles a la erosión eólica.

En Veracruz se considera que este tipo de suelo cubre 3.34 % de la superficie, localizado en las sierras y lomeríos, sustentan vegetación de bosque de pino, encino y mesófilo de montaña, así como actividades agrícolas (temporales) y cultivo de pastos (CONAFOR, 2014).
Regosol (R)

Del griego _reghos_: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca, son suelos de material suelto que cubre a la roca, siendo muy parecidos al material del que se derivan (calizas, lutitas areniscas y depósitos aluviales); tienen poco desarrollo y no presentan capas diferenciadas entre sí, frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se distribuyen ampliamente por todo el territorio mexicano, se asocia muchas veces con litosoles y tepetates (compartiendo su condición ante la erosión).

En territorio Veracruzano representan 9.32 % de la superficie del estado. Se desarrollan sobre ellos selvas medianas y altas (CONAFOR, 2014).

Litosol (L)

Del griego _lithos_: piedra. Literalmente, suelo de piedra, tienen una profundidad menor a los 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Se les encuentra en todas las sierras, barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos mexicanos, por último, su susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales.

En Veracruz estos suelos representan sólo 0.35 % de la superficie estatal. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpaís, como en el occidente de Mariano Escobedo y en partes de los volcanes Pico de Orizaba y San Martín Tuxtla (CONAFOR, 2014).

Acrisol (A)

Del latín _acris_: agrío, ácido; y _solum_: suelo. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas, con acumulación de arcilla en el subsuelo son muy ácidos y pobres en nutrientes, de coloraciones rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, se les ubica en las sierras orientales de Oaxaca, llanura costera veracruzana, sierra lacandona y Altos de Chiapas, siendo su vocación natural la de bosque o selvas, son moderadamente susceptibles a la erosión.

Representan 14.56 % de la superficie del estado Veracruzano; se encuentran en zonas de alta pedregosidad, con selvas medianas subperennifolias, bosques mesófilos de montaña y agricultura de temporal (CONAFOR, 2014).

Luvisol (L)

Del latín _luvi, luo_: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos con acumulaciones de arcilla, y su textura varía de migajón arenoso a arcillosa con vegetación generalmente de bosque o selva, son frecuentemente rojos o amarillentos aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser obscuros. Se encuentran en zonas templadas o...
tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también puede encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. Son suelos con alta susceptibilidad a la erosión.

Se distribuyen en 11.38 % del estado Veracruzano y se forman en sierras, lomeríos y llanuras. Soportan vegetación natural de selva mediana y alta (CONAFOR, 2014).

**Fluvisol (J)**

Del latín *fluvius*: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones cercanos siempre a lechos de los ríos

**Vertisol (V)**

Del latín *vertere*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Siendo suelos que se revuelven, los vertisoles se presentan donde hay una marcada estación seca y lluviosa. Tienen alto contenido de arcillas expansibles, lo cual los hace compactos y masivos al estar secos y muy adhesivos y expandidos cuando se humedecen, la vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales, tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

**Edafología de la Cuenca**

Dentro de la Cuenca, el suelo mejor representado es el de tipo Andosol con el 68.90% de cobertura, una superficie de 138,776.17 hectáreas, es decir, que se encuentra en toda la Cuenca, le sigue el tipo Regosol con 19.95% presente en seis municipios de la misma, y el Litosol con 7.12% en siete Municipios, por debajo y sumando un total de 4.03% se encuentran los suelos de tipo Acrisol, Luvisol y Fluvisol y otros, tal como se observa en la Tabla 36, Tabla 37 y Gráfica 21, Figura 16.

Por último y a manera de conclusión y con base en lo analizado de la bibliografía se observa que en la Cuenca se tiene un alto grado de susceptibilidad a la erosión dada su condición edafológica de suelos andosoles que cubren la mayoría de la superficie territorial y en menor medida por los suelos luvisoles y acrisoles, sin embargo, esta condición no se puede asegurar debido a la falta de información específica (muestreos edafológicos) pero si pudiera servir como base para establecer medidas que generen evitar, prevenir o mitigar condiciones de erosión dentro de la Cuenca.
### Tabla 36. Tipos de suelo por Municipio en la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Acrisol</th>
<th>Andosol</th>
<th>Fluvisol</th>
<th>Litosol</th>
<th>Luvisol</th>
<th>Regosol</th>
<th>Otros</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>9,556.71</td>
<td></td>
<td>195.135</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>9,751.84</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>27,872.94</td>
<td>2,997.14</td>
<td>1,789.48</td>
<td>84.968</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>32,744.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>77.196</td>
<td>13,183.95</td>
<td>457.238</td>
<td>3,208.37</td>
<td>74.558</td>
<td></td>
<td></td>
<td>17,001.31</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>333.228</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>333.228</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>110.768</td>
<td>926.25</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>1,037.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>96.52</td>
<td>14,680.40</td>
<td>175.25</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>14,952.17</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>16,407.71</td>
<td></td>
<td></td>
<td>4,256.34</td>
<td>46.53</td>
<td></td>
<td></td>
<td>20,710.58</td>
</tr>
<tr>
<td>La Fragua</td>
<td>217.48</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>217.48</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>278.681</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>278.681</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>8,424.37</td>
<td>1,488.31</td>
<td></td>
<td>68.285</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>9,980.97</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>17,956.27</td>
<td>220.278</td>
<td>11,153.34</td>
<td>27,233.44</td>
<td>233.052</td>
<td></td>
<td></td>
<td>56,796.38</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>12,308.75</td>
<td>821.038</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>13,129.79</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>498.401</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>498.401</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>2,317.69</td>
<td></td>
<td>2,786.32</td>
<td>39.173</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>5,143.18</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>4,073.69</td>
<td>13,786.91</td>
<td>46.896</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>17,907.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Xiutetelco</td>
<td>26.43</td>
<td></td>
<td>918.39</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>944.82</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>4,358.18</td>
<td>138,776.17</td>
<td>220.28</td>
<td>14,337.21</td>
<td>2,997.14</td>
<td>40,192.33</td>
<td>546.57</td>
<td>201,427.87</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 37. Tipos de Suelo por cobertura en la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de suelo</th>
<th>Superficie (ha)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Andosol</td>
<td>138,776.17</td>
</tr>
<tr>
<td>Regosol</td>
<td>40,192.33</td>
</tr>
<tr>
<td>Litosol</td>
<td>14,337.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Acrisol</td>
<td>4,358.18</td>
</tr>
<tr>
<td>Luvisol</td>
<td>2,997.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Otros</td>
<td>546.57</td>
</tr>
<tr>
<td>Fluvisol</td>
<td>220.28</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>201,427.87</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Grafica 21. Clima por orden de cobertura en la Cuenca
Figura 16. Mapa de edafología de la Cuenca
16. Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la subcuenca.

Los municipios que integran la Cuenca, suman un total de 74,861.22 hectáreas de superficie forestal. El municipio de Perote cuenta con la mayor cobertura forestal en la Cuenca, dicho municipio representa el 26.90%, seguido de Altotonga con el 17.36% y Tlacolulan con el 9.63% de la superficie total forestal.

Los municipios de la Cuenca, suman un total de 65,576.47 hectáreas de superficie forestal arbolada. El municipio de Altotonga cuenta con la mayor cobertura forestal Arbolada en la Cuenca, dicho municipio representa el 19.81%, seguido de Perote con el 17.46% y Tlacolulan con el 10.99% de la superficie total forestal Arbolada.

Se estima que en la Cuenca existe una superficie total bajo manejo forestal de 14,390.04 hectáreas, distribuidas en 562 predios bajo manejo, en donde 41 corresponden a núcleos agrarios o ejidos y 521 a pequeños propietarios.

La composición de esta superficie de acuerdo con el tipo de Vegetación y uso de suelo forestal y no forestal es de la siguiente manera, siendo la vegetación de Bosque de Pino la de mayor superficie bajo manejo (53.12%), seguido de Agricultura de Temporal (19.92%), Bosque de Pino – Encino (11.25%) y Pastizal Inducido (6.78%), el resto de los tipos de vegetación (Bosque Mesófilo, de Oyamel, Cultivado y Selva Alta) y uso de suelo (pastizal cultivado e incluso zonas urbanas) suman el 8.93% restante.

Perote, Las Vigas de Ramírez, Jalacingo e Ixhuacán de los Reyes son los municipios con mayor superficie bajo manejo forestal, en contraste con Las Minas, Coacoatzintla y Tlaltenhuayocan, que son los municipios de menor superficie bajo.

Los ejidos que se encuentran bajo manejo forestal, suman un total de cuarenta y uno, distribuidos en solo 8 de los 16 municipios que integran la Cuenca y que suman una superficie de 10,545.58 hectáreas.

En promedio, el arbolado de los bosques de coníferas presenta un diámetro de 18.0 cm y una altura de 9.7 m; asimismo, se obtuvo un volumen medio de 168.77 m³/ha; presentando para las especies del género Pinus un incremento medio anual de 4.53 m³/ha/año (CONAFOR, 2014).

De acuerdo a los Programas de manejo forestal, en la Cuenca, el promedio de IMA por municipio para el caso de ejidos es de 4.17 m³/ha, siendo Ixhuacan, Xico y Acajete los municipios donde se reporta mayor IMA; mientras que para predios de Pequeña propiedad se obtuvo un Incremento Medio Anual de 4.23 m³/ha. Mientras que se reporta un ICA promedio de 5.34 m³/ha/año para el caso de ejidos y de 4.79 m³/ha/año para el caso de Pequeña propiedad.
Las existencias reales para los bosques de la formación de coníferas en la Cuenca, se estiman en alrededor de 4,809,740.63 m³RTA. Los municipios que presentan mayor cantidad de existencias reales son Perote y Las Vigas de Ramírez, en los cuales se encuentra poco más del 50 % del volumen estimado para los bosques de coníferas en la entidad (CONAFOR, 2014). De acuerdo a los Programas de manejo forestal, en las áreas bajo manejo forestal de la Cuenca, las existencias reales se estiman en 1,944,138.15 m³ VTA.

De acuerdo al análisis de la información, casi el 50 % de los recursos forestales de la Cuenca, se concentran en tres municipios (Perote, Altotonga y Jalacingo), con un total de 46.84 % de las existencias totales maderables.
Figura 17. Mapa de ubicación de los recursos Forestales dentro de la Cuenca
17. Determinación de los precios/costos de madera en rollo para primarios, secundarios y celulósicos en diferentes puntos de entrega: En brecha, en patio de la industria así como los costos de extracción por proceso: corte, arrime, carga, transporte y caminos, servicios técnicos.

Para determinar el precio de la madera en rollo, se realizaron encuestas con encargados de aserraderos, administradores de los aprovechamientos forestales y presidentes de los comisariados de los ejidos bajo manejo y personas dedicadas a la compra venta de madera en rollo de la región. Se determinó que el precio de la madera, varía en función del tipo de producto y de la ubicación del predio aprovechado con respecto la industria forestal, encontrándose que entre mayor sea la distancia predio/industria mayor será el precio de la madera y viceversa, en conclusión, la distancia influye en el precio de venta. Dentro de la Cuenca de Abasto y de acuerdo con encuestas realizadas a productores e industriales (Industria Forestal) se identificaron los precios (máximos, mínimos y promedios) de diversos tipos de productos (rollo, celulosa, leña), los puntos de entrega de mayor costo son los realizados en brecha/planta, siendo congruente con lo establecido anteriormente, en la Tabla 38 se observa a detalle esta información.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Genero</th>
<th>Tipos de productos</th>
<th>Precios promedio en las regiones forestales de la Cuenca</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Máximo</td>
</tr>
<tr>
<td>Pino y Abies</td>
<td>Rollo largas dimensiones</td>
<td>En pie 900.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>En brecha 1,300.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>En planta 1,420.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Rollo cortas dimensiones</td>
<td>En brecha 830.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>En planta 970.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Morillo</td>
<td>En brecha 830.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>En planta 970.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Celuloso</td>
<td>En brecha 425.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Leña</td>
<td>En brecha 300.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Hojasas (Almus y Quercus)</td>
<td>Rollo largas dimensiones</td>
<td>En pie 500.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>En brecha 700.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>En planta 950.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Rollo cortas dimensiones</td>
<td>En brecha 600.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>En planta 800.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Leña</td>
<td>En brecha 300.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FUENTE: Entrevistas directas a productores e industriales

El aprovechamiento del recurso forestal implica la ejecución de actividades como corte, arrime, carga, transporte y caminos, servicios técnicos, entre otros (Ilustración 11), lo cual conlleva a
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

establecer costos de extracción para tal fin, en términos generales estos egresos operativos podrían llegar a sumar cientos o miles de pesos. Cabe mencionar que la CONAFOR invierte a manera de subsidios, con la finalidad de realizar estas tareas (proyectos: Caminos Forestales, Cultivo forestal y Manejo del hábitat, Programas de Manejo Forestal, e innovación tecnológica entre otras) que impulsen el desarrollo social y ambiental dentro de la Cuenca, finalmente y una vez realizadas las actividades de aprovechamiento, se obtienen los ingresos (y/o utilidades), dentro de la Cuenca de Abasto y durante el año 2016 se registraron los siguientes costos de estas actividades así como los subsidios/ingresos, tal como se observa en la Tabla 39.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Concepto</th>
<th>Cantidad</th>
<th>Unidad de medida</th>
<th>Costo unitario</th>
<th>Costo total</th>
<th>Observaciones</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>S.T.F</td>
<td>103,389.07</td>
<td>m³</td>
<td>$35.00</td>
<td>$3,618,617.45</td>
<td>Marqueo y seguimiento de PMF</td>
</tr>
<tr>
<td>Derribo, corte, elaboración</td>
<td>44,457.30</td>
<td>m³ MC</td>
<td>$60.00</td>
<td>$2,667,438.00</td>
<td>Métodos tradicionales</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>41,355.63</td>
<td>m³ CD</td>
<td>$55.00</td>
<td>$2,274,559.65</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>12,406.69</td>
<td>m³ Leña</td>
<td>$45.00</td>
<td>$558,301.05</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Arrime</td>
<td>85,812.93</td>
<td>m³</td>
<td>$50.00</td>
<td>$4,290,646.50</td>
<td>Medidas comerciales y cortas dimensiones</td>
</tr>
<tr>
<td>Limpia de monte</td>
<td>5,000.00</td>
<td>Ha</td>
<td>$1,000.00</td>
<td>$5,000,000.00</td>
<td>En áreas con tratamientos de Corta de Regeneración y Liberación.</td>
</tr>
<tr>
<td>Apertura de brechas Corta fuego</td>
<td>5,200.00</td>
<td>Km.</td>
<td>$2,000.00</td>
<td>$10,400,000.00</td>
<td>En el total de las brechas de los predios</td>
</tr>
<tr>
<td>Reforestación</td>
<td>2,500</td>
<td>Ha</td>
<td>$3,000.00</td>
<td>$7,500,000.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTAL EGRESOS PARA OPERACIÓN</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td><strong>$36,309,562.65</strong></td>
<td>Reforestación</td>
</tr>
<tr>
<td>Caminos forestales</td>
<td>29.7</td>
<td>Km.</td>
<td>$67,959.53</td>
<td>$2,018,398.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cultivo forestal y manejo del hábitat (maderables)</td>
<td>869.2</td>
<td>Ha</td>
<td>$2,209.15</td>
<td>$1,920,195.75</td>
<td>Inversión realizada a través de la CONAFOR en el 2016</td>
</tr>
<tr>
<td>Programa de manejo forestal maderable</td>
<td>507.32</td>
<td>Ha</td>
<td></td>
<td>$146,661.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Innovación tecnológica para operaciones silvícolas</td>
<td>2</td>
<td>PROYECTO</td>
<td></td>
<td>1,458,000.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTAL SUBSIDIOS Donde también existe aportación del productor</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td><strong>$7,561,652.75</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTAL (EGRESOS + SUBSIDIOS)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td><strong>$43,871,215.40</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Valor de producción por tipo y % de distribución del producto</td>
<td>44,457.30</td>
<td>m³ MC</td>
<td>$ 1,250.00</td>
<td>$55,571,625.13</td>
<td>Valor promedio de la producción por tipo de producto, de acuerdo a los precios actuales</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>41,355.63</td>
<td>m³ CD</td>
<td>$ 800.00</td>
<td>$33,084,502.40</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>12,406.69</td>
<td>m³ Leña</td>
<td>$ 200.00</td>
<td>$2,481,337.68</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>INGRESOS</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td><strong>$91,137,465.21</strong></td>
<td>Además de la mano de obra que se genera para realizar las actividades descritas</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>UTILIDADES</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td><strong>$47,266,249.81</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Los datos anteriores, muestran un costo promedio de 424.33 pesos por cada metro$^3$ de madera que se extrae de la Cuenca, para predios que fueron apoyados con proyectos de CONAFOR. En
predios que no cuentan con financiamiento de CONAFOR, el costo de producción puede incrementarse hasta en un 20% más.

Ilustración 11. Proceso de derribo y arrime, durante el proceso de extracción en la Cuenca
Las inversiones realizadas por CONAFOR dentro de la Cuenca, al menos desde el año 2013 a 2016 para actividades como caminos forestales, programas de manejo forestal, cultivo forestal y manejo de hábitat, e innovación tecnológica (2015 – 2016), en predios bajo manejo forestal de la Cuenca, suman en total los 24,790,167.75 de pesos, siendo el 2015 el año con mayor presupuesto, seguido de 2016, 2014 y finalmente 2013 con un presupuesto poco mayor a los tres millones de pesos (Gráfica 22, Figura 15), respecto a la superficie (cantidad) y proyectos asignados (Innovación tecnológica), es de 9,904.17 hectáreas, siendo 2015 el año de menor cobertura, seguido en orden ascendente de 2016, 2014 y finalmente 2013, el número de beneficiarios en la Cuenca se suma un total de 225, siendo el año 2014 el de mayor cobertura, seguido de 2016, 2015 y 2013 con el menor número de estos (Gráfica 23, Gráfica 24). En el Anexo 15 “Inversiones realizadas por la CONAFOR en la Cuenta de 2013 a 2016” se observa a detalle la información antes mencionada.
Las inversiones realizadas por los productores a la red de caminos forestales (predios bajo manejo forestal) con aportación de la CONAFOR (en igualdad de cantidades) del año 2013 a 2016 fue de 11,313,925.71 pesos, mismos que alcanzaron el mayor presupuesto durante 2015, descendiendo en 2016 (único año en el que fue mayor la aportación gubernamental a la dispuesta por los beneficiarios), 2013 y 2014 con el menor presupuesto, esto suma un total de 67 beneficiarios y más de 134 Km de caminos restaurados y/o mantenidos en condiciones adecuadas (Figura 18), tal como se observa en la Tabla 40.

**Tabla 40. Inversiones realizadas por los ejidos de la Cuenca en la red de Caminos forestales de 2013 a 2016**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Año</th>
<th>Número de Beneficiarios</th>
<th>Cantidad Asignada en km</th>
<th>Aportación beneficiarios</th>
<th>Aportación CONAFOR</th>
<th>Monto total del proyecto $</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2013</td>
<td>4</td>
<td>10.79</td>
<td>$821,000.00</td>
<td>$821,000.00</td>
<td>$1,642,000.00</td>
</tr>
<tr>
<td>2014</td>
<td>28</td>
<td>59.78</td>
<td>$718,250.00</td>
<td>$718,250.00</td>
<td>$1,436,500.00</td>
</tr>
<tr>
<td>2015</td>
<td>17</td>
<td>34.08</td>
<td>$2,676,000.00</td>
<td>$2,676,000.00</td>
<td>$5,352,000.00</td>
</tr>
<tr>
<td>2016</td>
<td>18</td>
<td>29.7</td>
<td>$865,027.71</td>
<td>$2,018,398.00</td>
<td>$2,883,425.71</td>
</tr>
<tr>
<td>Total:</td>
<td>67</td>
<td>134.35</td>
<td>$5,080,277.71</td>
<td>$6,233,648.00</td>
<td>$11,313,925.71</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figura 18. Mapa de Caminos forestales apoyados por la CONAFOR de 2013 a 2016 en la Cuenca

Simbología
- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal
- Caminos Forestales

Sistema de Coordenadas Geográficas
- Datum: WGS 1984
- Unidades: Grados Decimales

Escala Gráfica
- 1:50,000

Constructora y Comercializadora
ISAMIC, S.A. De C.V.
Responsable Técnico: Ing. Jorge Luís Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016
Figura 19. Mapa de Superficie apoyada por CONAFOR de 2013 a 2016 con Actividades de Cultivo Forestal y Manejo del Hábitat

Estudio de Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote
Superficie Intervenida con Prácticas de Cultivo Forestal y Manejo del Hábitat en Predios con Producción Maderable

Simbología
- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal
- Superficie Intervenida

Sistema de Coordenadas: Geográficas
Datum: WGS 1984
Unidades: Grados Decimal
Fuentes: División Política con base en el MDM.4.3 2016 de PFG y Base de Datos CONAFOR 2016
Escala 1:50,000

Constructora y Comercializadora ISAMC, S.A. de C.V.
Responsable Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Escala Gráfica

0 2 4 6 8 10 12 14 16 Kilómetros
18. Información de los programas de manejo forestal a recabar en la subcuenca de abasto.

Para la obtención de la información, se consultaron los programas de manejo forestal vigentes en la Oficina Regional de la SEMARNAT en Perote. Los predios bajo manejo forestal consultados fueron 562, distribuidos en 13 de los 16 municipios que integran la Cuenca; de los cuales se identificaron 41 predios que corresponden a núcleos agrarios (ejidos) y 521 predios que corresponden a pequeños propietarios (Tabla 41).

Tabla 41. Programas de manejo forestal maderable vigentes (2008 – 2016) por municipio y tipo de tenencia

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Ejidos</th>
<th>Otros</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>4</td>
<td>135</td>
<td>139</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>3</td>
<td>98</td>
<td>101</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>9</td>
<td>82</td>
<td>91</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>12</td>
<td>32</td>
<td>44</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>2</td>
<td>43</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>4</td>
<td>39</td>
<td>43</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>2</td>
<td>17</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>5</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>0</td>
<td>18</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>0</td>
<td>18</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>0</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>0</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTAL</strong></td>
<td>41</td>
<td>521</td>
<td>562</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Oficina regional de la SEMARNAT Perote

Se anexa Base general de predios bajo manejo en la Cuenca (Anexo 5).
Figura 20. Mapa de ubicación de los predios bajo manejo forestal de la Cuenca

Simbología
- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal
- ABMF en Núcleos Agrarios
- ABMF en Predios Particulares

Sistema de Coordenadas Geográficas
- WGS 1984
- UTM/ED50: Grados Decimales

Fuentes: División Política, basado en el MCM v4.3, 3G0-2010 de INEGI y Base de Datos SEMARNAT y CONAFOR 2016
- Escala 1:50,000

Constructora y Comercializadora
- ISAMIC, S.A. De C.V.

Responsable Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Escala Gráfica
- 0 2 4 6 8 10 12 16 Kilómetros
Además se consultaron los Programas de manejo forestal presentados ante el consejo regional forestal de la UMAFOR 3012 Valle y Valle y Cofre de Perote durante el año 2016.

**Tabla 42. Resumen de los Programas de manejo forestal presentados en la Cuenca en el año 2016**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipios intervenidos</th>
<th>Predios por municipio</th>
<th>Volumen total /c.c</th>
<th>Superficie total</th>
<th>Superficie forestal</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>19</td>
<td>20,746.720</td>
<td>358.356</td>
<td>266.067</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>23</td>
<td>3,910.600</td>
<td>57.763</td>
<td>38.616</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>2</td>
<td>294.940</td>
<td>5.480</td>
<td>3.300</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>2</td>
<td>6,294.980</td>
<td>99.947</td>
<td>52.201</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan</td>
<td>1</td>
<td>418.610</td>
<td>10.472</td>
<td>8.739</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>12</td>
<td>16,323.460</td>
<td>1,102.094</td>
<td>385.194</td>
</tr>
<tr>
<td>Las minas</td>
<td>2</td>
<td>809.120</td>
<td>12.968</td>
<td>10.499</td>
</tr>
<tr>
<td>Las vigas</td>
<td>24</td>
<td>34,214.040</td>
<td>740.309</td>
<td>696.287</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>5</td>
<td>6,650.480</td>
<td>89.605</td>
<td>81.671</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>6</td>
<td>3,811.090</td>
<td>72.170</td>
<td>35.526</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>4</td>
<td>4,588.660</td>
<td>242.494</td>
<td>81.135</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>4</td>
<td>2,671.190</td>
<td>74.713</td>
<td>44.882</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Totales</strong></td>
<td><strong>104</strong></td>
<td><strong>100,733.890</strong></td>
<td><strong>2,866.371</strong></td>
<td><strong>1,704.116</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

|                      | PMF presentados      | 104                |
|                      | PMF con opinión positiva | 100            |
|                      | PMF con opinión negativa | 3                |
|                      | Pendientes           | 1                  |

|                      | Volumen total por ciclo de corta | 100,733.85 m³ VTA |
|                      | Superficie total de los predios según el PMF. | 2,866.37 Ha. |
|                      | Superficie forestal de los predios según el PMF. | 1,704.12 Ha. |

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de tenencia de la tierra según documentación legal del predio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo de tenencia de la tierra según documentación legal del predio</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Total PMF</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Método o sistema de planeación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MDS</td>
</tr>
<tr>
<td>SISISE</td>
</tr>
<tr>
<td>SISCOMA</td>
</tr>
<tr>
<td>MIXTO</td>
</tr>
<tr>
<td>Totales</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Fuente:** Oficina regional de la SEMARNAT Perote, Veracruz

Se anexa base de datos de los Programas de Manejo Forestal presentados ante el consejo regional forestal de la UMAFOR 3012 Valle y Valle y Cofre de Perote durante el año 2016 (Anexo 4).

**Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz**
19. Volúmenes de cosecha real por anualidad para cada uno de los predios dentro de la subcuenca.

En la siguiente tabla, se presenta el historial sobre los volúmenes de cosecha real en la Cuenca, durante los últimos 10 años.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Año</th>
<th>No. de P.M.F. ingresados</th>
<th>Volumen a extraer (m³/ c.c.)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2007</td>
<td>128</td>
<td>118,716.03</td>
</tr>
<tr>
<td>2008</td>
<td>95</td>
<td>126,322.40</td>
</tr>
<tr>
<td>2009</td>
<td>79</td>
<td>116,457.88</td>
</tr>
<tr>
<td>2010</td>
<td>62</td>
<td>136,977.38</td>
</tr>
<tr>
<td>2011</td>
<td>65</td>
<td>73,084.48</td>
</tr>
<tr>
<td>2012</td>
<td>112</td>
<td>90,005.49</td>
</tr>
<tr>
<td>2013</td>
<td>172</td>
<td>249,075.07</td>
</tr>
<tr>
<td>2014</td>
<td>142</td>
<td>202,914.12</td>
</tr>
<tr>
<td>2015</td>
<td>118</td>
<td>174,598.79</td>
</tr>
<tr>
<td>2016</td>
<td>104</td>
<td>100,733.89</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>1077</strong></td>
<td><strong>1,388,885.53</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Oficina regional de la SEMARNAT Perote

En la siguiente tabla, se presenta la información por municipio sobre las solicitudes de remisiones forestales para acreditar la legal procedencia de materias primas forestales de la Cuenca, durante el año 2016.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mes del año (2016)</th>
<th>m³ rollo</th>
<th>Motoaserrada (escuadría)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>6,468.80</td>
<td>86.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>6,629.14</td>
<td>107.34</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>15,939.80</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>1,080.24</td>
<td>421.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de los reyes</td>
<td>13,605.70</td>
<td>195.94</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>11,189.69</td>
<td>30.55</td>
</tr>
<tr>
<td>Las minas</td>
<td>161.45</td>
<td>9.18</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>25,029.54</td>
<td>21.3</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>7,565.82</td>
<td>575.66</td>
</tr>
<tr>
<td>Tatatila</td>
<td>159.7</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>1,415.85</td>
<td>25.96</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>3,681.60</td>
<td>247.43</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>10,461.72</td>
<td>486.93</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>103,389.07</strong></td>
<td><strong>2,208.35</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Delegación Federal de la SEMARNAT Veracruz (de acuerdo a las remisiones forestales expedidas)
En la siguiente tabla, se presentan los Volúmenes de cosecha real por anualidad (2016 – 2020) para los predios con autorización vigente dentro de la Cuenca.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Año</th>
<th>Volumen Coníferas (ha)</th>
<th>Volumen Hojas (ha)</th>
<th>Total m³</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2016</td>
<td>83,683.41</td>
<td>5,256.37</td>
<td>88,939.78</td>
</tr>
<tr>
<td>2017</td>
<td>97,012.09</td>
<td>10,869.37</td>
<td>107,881.46</td>
</tr>
<tr>
<td>2018</td>
<td>69,931.02</td>
<td>3,902.47</td>
<td>73,833.49</td>
</tr>
<tr>
<td>2019</td>
<td>56,733.48</td>
<td>3,452.02</td>
<td>60,185.50</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>49,004.30</td>
<td>2,314.21</td>
<td>51,318.51</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>356,364.30</td>
<td>25,794.44</td>
<td>382,158.74</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Solo se consideran predios con autorización vigente, dado que algunos predios por vigencia dejan de aportar volumen. De igual manera se debe considerar el volumen que aportan los predios que se incorporan a manejo.

Se anexa listado de Volúmenes de cosecha real por anualidad para cada uno de los predios dentro de la subcuenca, (Anexo 11).

20. Tipo de productos y valor de la producción de las materias primas por tipo de producto en la Cuenca.

Los tipos de productos que más se comercializan en la Cuenca, están en función de la industria y son los siguientes:

**Pino**

a) Madera en rollo medidas comerciales para aserrío primarios, la cual se elabora en trocería de 8 pies (2.55 m) de largo, y diámetros de 30 cm en adelante.

b) Madera en rollo medidas comerciales para aserrío secundarios, la cual se elabora en trocería de 8 pies (2.55 m) de largo, y diámetros de 18 a 29 cm.

c) Madera en rollo cortas dimensiones; la cual se elabora en trocería de 3.5 a 4 pies o 1.05 a 1.27m de longitud, y diámetros 14 a más, utilizada para caja de empaque y tarimas principalmente.

d) Morillos; que se elabora en trocería de 8 pies (2.55 m) de largo a mas, y diámetros de 14 a 23 cm.

e) Material celulósico; que va de los 10 cm a los 13 de diámetro

f) Leña en raja (de 50 a 70 de longitud)

**Encino**

a) Madera en rollo para aserrío

b) Leña para combustible (de 1 m de longitud)

c) Carbón vegetal (diferentes medidas)
La propuesta general para obtener el valor de la producción en la Cuenca, se realizó de acuerdo a la siguiente distribución de productos.

<table>
<thead>
<tr>
<th>GENERO</th>
<th>Tipo de Producto</th>
<th>M.C.</th>
<th>C.D.</th>
<th>LEÑA/CEL</th>
<th>DESP.</th>
<th>TOTAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pinus spp.</td>
<td></td>
<td>43%</td>
<td>40%</td>
<td>12%</td>
<td>5%</td>
<td>100%</td>
</tr>
<tr>
<td>O. Hojasas</td>
<td></td>
<td>10%</td>
<td>60%</td>
<td>15%</td>
<td>15%</td>
<td>100%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ilustración 12. Tipos de materias primas por tipo de producto en la Cuenca
**Tabla 46. Valor de la producción de las materias primas por tipo de producto en la Cuenca para las especies del genero *Pinus***

<table>
<thead>
<tr>
<th>AÑO</th>
<th>Volumen a cosechar (m3 rta)</th>
<th>Primarios</th>
<th>Secundarios</th>
<th>Celuloso/Leña</th>
<th>Desperdicio</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Comercial</td>
<td>Cortas dimensiones</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2016</td>
<td>83,683.41</td>
<td>35,983.86</td>
<td>33,473.36</td>
<td>10,042.01</td>
<td>4,184.17</td>
<td>83,683.41</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$44,979,830.30</td>
<td>$26,778,689.66</td>
<td>$3,514,703.02</td>
<td>$0.00</td>
<td>$75,273,222.98</td>
</tr>
<tr>
<td>2017</td>
<td>97,012.09</td>
<td>41,715.20</td>
<td>38,804.84</td>
<td>11,641.45</td>
<td>4,850.61</td>
<td>97,012.09</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$52,143,999.83</td>
<td>$31,043,869.66</td>
<td>$4,074,507.89</td>
<td>$0.00</td>
<td>$87,262,377.38</td>
</tr>
<tr>
<td>2018</td>
<td>69,931.02</td>
<td>30,070.34</td>
<td>27,972.41</td>
<td>8,391.72</td>
<td>3,496.55</td>
<td>69,931.02</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$37,587,921.96</td>
<td>$22,377,925.63</td>
<td>$2,937,102.74</td>
<td>$0.00</td>
<td>$62,902,950.33</td>
</tr>
<tr>
<td>2019</td>
<td>56,733.48</td>
<td>24,395.40</td>
<td>22,693.39</td>
<td>6,880.52</td>
<td>2,836.55</td>
<td>56,733.48</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$30,494,244.43</td>
<td>$18,154,712.96</td>
<td>$2,382,806.08</td>
<td>$0.00</td>
<td>$51,031,763.38</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>49,004.30</td>
<td>21,071.85</td>
<td>19,601.72</td>
<td>5,880.52</td>
<td>2,450.22</td>
<td>49,004.30</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$26,339,809.64</td>
<td>$15,681,375.04</td>
<td>$2,058,180.47</td>
<td>$0.00</td>
<td>$44,079,365.15</td>
</tr>
<tr>
<td>TOTALES</td>
<td>356,364.30</td>
<td>153,236.65</td>
<td>142,545.72</td>
<td>42,763.72</td>
<td>17,818.22</td>
<td>356,364.30</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$191,545,806.14</td>
<td>$114,036,572.96</td>
<td>$14,967,300.20</td>
<td>$0.00</td>
<td>$320,549,679.30</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 47. Valor de la producción de las materias primas por tipo de producto en la Cuenca para las especies de hojas**

<table>
<thead>
<tr>
<th>AÑO</th>
<th>Volumen a cosechar (m3 rta)</th>
<th>Primarios</th>
<th>Secundarios</th>
<th>Celuloso/Leña</th>
<th>Desperdicio</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Comercial</td>
<td>Cortas dimensiones</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2016</td>
<td>5,256.37</td>
<td>525.64</td>
<td>3,153.82</td>
<td>149.86</td>
<td>58.46</td>
<td>5,256.37</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$367,945.66</td>
<td>$1,892,291.98</td>
<td>$197,113.75</td>
<td>$0.00</td>
<td>$2,457,351.39</td>
</tr>
<tr>
<td>2017</td>
<td>10,869.37</td>
<td>1,086.94</td>
<td>6,521.62</td>
<td>149.86</td>
<td>58.46</td>
<td>10,869.37</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$760,855.63</td>
<td>$3,912,971.80</td>
<td>$407,601.23</td>
<td>$0.00</td>
<td>$5,081,426.65</td>
</tr>
<tr>
<td>2018</td>
<td>3,902.47</td>
<td>390.25</td>
<td>2,341.48</td>
<td>58.37</td>
<td>3,902.47</td>
<td>3,902.47</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$273,173.11</td>
<td>$1,404,890.28</td>
<td>$146,342.74</td>
<td>$0.00</td>
<td>$1,824,406.13</td>
</tr>
<tr>
<td>2019</td>
<td>3,452.02</td>
<td>345.20</td>
<td>2,071.21</td>
<td>517.80</td>
<td>3,452.02</td>
<td>3,452.02</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$241,641.54</td>
<td>$1,242,727.92</td>
<td>$129,450.83</td>
<td>$0.00</td>
<td>$1,613,820.29</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>2,314.21</td>
<td>231.42</td>
<td>1,388.52</td>
<td>347.13</td>
<td>2,314.21</td>
<td>2,314.21</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$161,994.49</td>
<td>$833,114.52</td>
<td>$86,782.76</td>
<td>$0.00</td>
<td>$1,081,891.77</td>
</tr>
<tr>
<td>TOTALES</td>
<td>25,794.44</td>
<td>2,579.44</td>
<td>15,476.66</td>
<td>3,869.17</td>
<td>25,794.44</td>
<td>25,794.44</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>$1,805,610.43</td>
<td>$9,285,996.49</td>
<td>$967,291.30</td>
<td>$0.00</td>
<td>$12,058,898.22</td>
</tr>
</tbody>
</table>

“En los cuadros anteriores, se puede apreciar que el valor de la producción va disminuyendo, debido a que los predios bajo manejo forestal van perdiendo su vigencia y dejan de aportar producción. Los volúmenes de producción expresados corresponden solo a predios bajo manejo con autorización vigente en los años proyectados”.
21. Incremento corriente anual (por género y especie dominante)

De acuerdo a los Programas de manejo forestal, en las siguientes gráficas, se presenta el incremento corriente anual por municipio, para las especies del género Pinus para el caso de ejidos (Grafica 25) y para Pequeñas propiedades (Grafica 26), reportándose un ICA promedio de \( 5.34 \, \text{m}^3/\text{ha/año} \) para el caso de ejidos y de \( 4.79 \, \text{m}^3/\text{ha/año} \) para el caso de Pequeña propiedad.

![Grafica 25. ICA m³/ha/año promedio para especies del género Pinus en ejidos de la cuenca](image)

Grafica 25. ICA m³/ha/año promedio para especies del género Pinus en ejidos de la cuenca

![Grafica 26. ICA m³/ha/año promedio para especies del género Pinus en “Pequeña propiedad”](image)

Grafica 26. ICA m³/ha/año promedio para especies del género Pinus en “Pequeña propiedad”

En el Anexo 7 “Correlación estadística” (Correlación estadística IMA_ICA) de los ejidos y pequeñas propiedades bajo manejo forestal” se presentan los incrementos medio y corriente.
anual (IMA - ICA) por municipio, especie y tipo de tratamiento que se reportan en los programas de manejo forestal vigentes de ejidos y pequeñas propiedades de la Cuenca.

El incremento medio y corriente anual de los ejidos se obtuvieron a partir de los programas de manejo forestal vigentes (36.6% de los ejidos bajo manejo de la Cuenca). Para el caso de las pequeñas propiedades se obtuvieron de los programas de manejo forestal vigentes (20% del total).

22. Existencias reales por hectárea

Las existencias reales para los bosques de coníferas en la Cuenca, de acuerdo al Inventario Estatal Forestal y de Suelos Veracruz 2013; se estiman en alrededor de $4,809,740.63$ m$^3$RTA. Los municipios que presentan mayor cantidad de existencias reales son Perote y Las Vigas de Ramírez, en los cuales se encuentra poco más del 50% del volumen estimado para los bosques de coníferas en la entidad.

Las existencias reales por hectárea, para las áreas bajo manejo, se obtuvieron directamente de cada uno de los programas de manejo forestal vigentes de la Cuenca, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Existencias reales</th>
<th>Existencias reales</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>m$^3$ VTA por UMM</td>
<td>m$^3$ VTA por ha</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>162,496.19</td>
<td>234.36</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>73,921.71</td>
<td>136.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>61,406.69</td>
<td>141.24</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>22,847.59</td>
<td>191.48</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>1,917.76</td>
<td>120.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>214,678.48</td>
<td>180.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>188,974.66</td>
<td>107.41</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>2,096.83</td>
<td>100.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>432,074.95</td>
<td>190.77</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>470,217.43</td>
<td>101.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>7,368.95</td>
<td>115.70</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>113,021.29</td>
<td>213.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>193,115.61</td>
<td>222.19</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTALES</strong></td>
<td><strong>1,944,138.15</strong></td>
<td><strong>148.05</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Programas de Manejo Forestal Vigentes “Oficina regional de la SEMARNAT Perote”

En el Anexo 5 “Base general de predios bajo manejo en la Cuenca” se puede observar las existencias reales de cada uno de los predios bajo manejo de la Cuenca.
23. Sistema y método de manejo determinado en porcentaje de aplicación.

Los sistemas y métodos de manejo, se obtuvieron directamente de cada uno de los programas de manejo forestal vigentes de cada uno de los municipios que integran la Cuenca.

Se identificó que el Método de manejo de mayor aplicación es el Método de Desarrollo Silvícola “MDS”, el cual se aplica en el 83.71% de la superficie de los predios bajo manejo, seguido del Sistema Silvícola de Selección “SISISE”, con el 14.58% de la superficie de los predios bajo manejo, posteriormente con el 1.36% se ubica el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI); finalmente la combinación de MDS/SISISE y el Sistema de cortas a matorraza (SISCOMA), con una aplicación del 0.29 y 0.07% respectivamente en la Cuenca.

Tabla 49. Sistema y método de manejo utilizado en los municipios de la Cuenca (ha y %)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Sistema y método de manejo utilizado en la Cuenca</th>
<th>Superficie en ha</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>MDS</td>
<td>SISISE</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>925.60</td>
<td>73.34</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>625.61</td>
<td>49.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>563.61</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>73.68</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>779.09</td>
<td>527.76</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>1,584.31</td>
<td>158.73</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>2,319.99</td>
<td>119.28</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>3,943.38</td>
<td>723.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolula</td>
<td>110.31</td>
<td>61.78</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>618.36</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>502.50</td>
<td>384.36</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Totales (ha)</strong></td>
<td><strong>12,046.45</strong></td>
<td><strong>2,097.96</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Porcentaje (%)</strong></td>
<td><strong>83.71</strong></td>
<td><strong>14.58</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: Oficina regional de la SEMARNAT en Perote

En el Anexo 7 “Correlación Estadística” (Análisis Sistemas de Manejo Forestal) se puede observar información referente a sistemas y métodos de manejo utilizados en cada uno de los predios bajo manejo de la Cuenca.
Figura 21. Mapa de Métodos de manejo silvícola utilizados en los Núcleos Agrarios de la Cuenca
Figura 22. Mapa de Métodos de manejo silvícola utilizados en la Pequeñas propiedad de la Cuenca
Figura 23. Mapa de Métodos de manejo silvícola utilizados en los predios de la Cuenca
24. Turno, ciclo de corta, posibilidades autorizadas por anualidad

Las normas mínimas de calidad para la formulación de estudios técnicos editadas por la SARH en 1985 mencionan que para definir el Ciclo de Corta, es necesario tener información en cuanto a tasas de crecimiento y aspectos socioeconómicos principalmente. Así también menciona que mientras no se tenga este tipo de elementos para determinarlo, se deberá establecer un período, el cual se considerará como un Ciclo de Corta preliminar en tanto se tienen los estudios necesarios que permitan el establecimiento del período de aprovechamiento adecuado para estas especies. Con los antecedentes anteriores se ha fijado un Ciclo de Corta de 8 y 10 años y un Turno de 40 y 50 años para las especies de *Pinus* en bosques naturales en esta región.

Se identificó un predio con un turno de 25 años y con un ciclo de corta de 5 años en el municipio de Coatepec; 2 predios con un turno de 30 años y un ciclo de corta de 6 años en los municipios de Acajete y Tlacolulan; un predio con un turno de 35 años y un ciclo de corta de 7 años en el municipio de Las Vigas de Ramírez; un predio con un turno de 38 años y un ciclo de corta de 8 años en el municipio de Las Minas. 493 predios con un turno de 40 años y un ciclo de corta de 8 años distribuidos en 13 de los 16 municipios de la Cuenca forestal; 60 predios con un turno de 50 años y un ciclo de corta de 10 años distribuidos en 10 de los 16 municipios de la Cuenca; y solo un predio con un turno de 55 años y un ciclo de corta de 11 años en el municipio de Perote.

Tabla 50. Turno y Ciclo de corta de los predios con autorización vigente de la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>25/5</th>
<th>30/6</th>
<th>35/7</th>
<th>38/8</th>
<th>40/8</th>
<th>50/10</th>
<th>55/11</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>41</td>
<td>3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td></td>
<td></td>
<td>128</td>
<td>11</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>17</td>
<td></td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>17</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>41</td>
<td>2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>81</td>
<td>9</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>96</td>
<td>3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>19</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>10</td>
<td>2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>16</td>
<td>3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>18</td>
<td>2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTALES</strong></td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td><strong>493</strong></td>
<td><strong>60</strong></td>
<td><strong>1</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: **Oficina regional de la SEMARNAT en Perote**

En el Anexo 5 “Base general de predios bajo manejo en la Cuenca” se puede observar información referente a turno y ciclo de corta en los predios bajo manejo forestal de la Cuenca.
25. Número de anualidad en ejercicio

De acuerdo a la revisión de los PMF, se identificó que en el año 2016 existen 45 predios en su primer anualidad, 105 predios en la segunda anualidad, 130 predios en su tercer anualidad, 81 predios en la cuarta anualidad, 55 predios en la quinta anualidad, 46 predios en su sexta anualidad, 54 predios en la séptima anualidad, 36 predios en su octava anualidad, 6 predios en la novena anualidad y solo un predio en la última anualidad. En la tabla 51 y Grafica 27 se presentan el resumen de predios por anualidad en ejercicio (2016) en cada municipio.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>1ª</th>
<th>2ª</th>
<th>3ª</th>
<th>4ª</th>
<th>5ª</th>
<th>6ª</th>
<th>7ª</th>
<th>8ª</th>
<th>9ª</th>
<th>10ª</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>4</td>
<td>7</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>4</td>
<td>20</td>
<td>36</td>
<td>28</td>
<td>11</td>
<td>14</td>
<td>14</td>
<td>11</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>0</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de Los Reyes</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>7</td>
<td>4</td>
<td>8</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>9</td>
<td>14</td>
<td>23</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
<td>10</td>
<td>12</td>
<td>8</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>16</td>
<td>27</td>
<td>30</td>
<td>11</td>
<td>8</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>5</td>
<td>11</td>
<td>10</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacoalulan</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>2</td>
<td>5</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>0</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Totales</strong></td>
<td><strong>45</strong></td>
<td><strong>105</strong></td>
<td><strong>130</strong></td>
<td><strong>81</strong></td>
<td><strong>55</strong></td>
<td><strong>46</strong></td>
<td><strong>54</strong></td>
<td><strong>36</strong></td>
<td><strong>6</strong></td>
<td><strong>1</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 27. Predios por Anualidad en el ejercicio 2016

Fuente: Oficina regional de la SEMARNAT en Perote
26. Sistema silvícola utilizado

El sistema silvícola de mayor aplicación en la Cuenca es el regular con una superficie total de 8,568.93 ha que representan el 59.55% de la superficie total bajo manejo, seguido del irregular con una superficie de 5,821.11 ha, que representan el 40.45% de la superficie total bajo manejo. La distribución de los sistemas silvícolas por municipio se presentan en la Tabla 52.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Sistema silvícola utilizado en la Cuenca (ha)</th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Regular</td>
<td>Irregular</td>
<td>Total</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>88.61</td>
<td>937.60</td>
<td>1,026.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>295.21</td>
<td>398.35</td>
<td>693.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>0.00</td>
<td>563.61</td>
<td>563.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>0.00</td>
<td>73.68</td>
<td>73.68</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>509.42</td>
<td>797.44</td>
<td>1,306.86</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>1,311.45</td>
<td>549.95</td>
<td>1,861.40</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>1,847.50</td>
<td>591.78</td>
<td>2,439.28</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>3,698.91</td>
<td>1,045.67</td>
<td>4,744.59</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolula</td>
<td>0.00</td>
<td>175.64</td>
<td>175.64</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>387.87</td>
<td>230.49</td>
<td>618.36</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>429.96</td>
<td>456.90</td>
<td>886.86</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Totales (ha)</strong></td>
<td><strong>8,568.93</strong></td>
<td><strong>5,821.11</strong></td>
<td><strong>14,390.04</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Porcentaje (%)</strong></td>
<td><strong>59.55</strong></td>
<td><strong>40.45</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Gráfica 28. Sistema silvícola utilizado en la Cuenca en %**

Fuente: Oficios de Autorización de los PMF, donde se identifican con un solo sistema, sin embargo en el contenido de los PMF, se aprecia que en realidad son mixtos.

**Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz**
Figura 24. Mapa de Sistemas de manejo silvícola utilizados en los predios de la Cuenca
27. Certificación en manejo forestal por predios y superficie.

Con el objetivo de impulsar el buen manejo de los recursos forestales, mejorar la protección de los ecosistemas, conservar la biodiversidad y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales, algunos ejidos de la Cuenca, han iniciado un proceso de certificación de manejo forestal a través de las distintas figuras que existen para realizar dicho proceso (Certificación Internacional FSC, Certificación Nacional, ATP y Certificación en cadena de custodia FSC).

En la actualidad se cuenta con una superficie total de 2,496.06 ha certificadas y 2120.87 ha en proceso de certificación. Se cuenta con 9 ejidos que cuentan o se encuentran en algún proceso de certificación; de los cuales 7 de ellos han recibido ya su certificado por el que se hace constar el adecuado cumplimiento del programa de manejo forestal de los predios. (Registros de certificado No. ATP/TF/13-01-178 y ATP/TF/13-01-179. Ambos de fecha 25 de septiembre de 2015, de los ejidos Miguel Hidalgo y Calpulalpan Respectivamente; y No. ATP/TF/14-01-195 y No. ATP/TF/14-01-196, ambos de fecha 04 de febrero de 2016, de los ejidos Champilico municipio de Altotonga Veracruz y Mixquiapan del municipio de Jalacingo Veracruz Respectivamente; y No. ATP/TF/12-01-261, No. ATP/TF/12-01-262, y No. ATP/TF/12-01-263, ambos de fecha 28 de noviembre de 2016, de los ejidos Tenextepec y Sus Anexos San Agustín y Escobillo y Francisco I. Madero, ambos del municipio de Perote Veracruz y ejido El Rincón del municipio de Jalacingo Veracruz Respectivamente).

Tabla 53. Ejidos con Certificación en manejo forestal y cadena de custodia.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ejido y/o industria</th>
<th>Año de certificación</th>
<th>Superficie ha</th>
<th>Estatus</th>
<th>Tipo de certificación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Calpulalpan</td>
<td>2013</td>
<td>120.00</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>Miguel Hidalgo</td>
<td>2013</td>
<td>414.51</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>Champilico</td>
<td>2014</td>
<td>156.35</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>Mixquiapan</td>
<td>2014</td>
<td>240.30</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>Tenextepec y Sus Anexos</td>
<td>2016</td>
<td>481.18</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>Francisco I Madero</td>
<td>2016</td>
<td>323.26</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>El Rincón</td>
<td>2016</td>
<td>265.11</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa de Perote</td>
<td>2016</td>
<td>1,018.63</td>
<td>En proceso</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>La Libertad</td>
<td>2016</td>
<td>585.59</td>
<td>En proceso</td>
<td>ATP</td>
</tr>
<tr>
<td>Miguel Hidalgo</td>
<td>2014</td>
<td>495.35</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>FSC</td>
</tr>
<tr>
<td>Calpulalpan</td>
<td>2017</td>
<td>120.00</td>
<td>En proceso</td>
<td>FSC</td>
</tr>
<tr>
<td>Champilico</td>
<td>2017</td>
<td>156.35</td>
<td>En proceso</td>
<td>FSC</td>
</tr>
<tr>
<td>Mixquiapan</td>
<td>2017</td>
<td>240.3</td>
<td>En proceso</td>
<td>FSC</td>
</tr>
<tr>
<td>Miguel Hidalgo</td>
<td>2017</td>
<td>N/A</td>
<td>Certificado Vigente</td>
<td>FSC Cadena de custodia</td>
</tr>
</tbody>
</table>

En la Cuenca, solo el Ejido Miguel Hidalgo del municipio de Jalacingo cuenta con certificación Internacional FSC (Código de Registro del certificado: RA-FM/COC-007664; Código de licencia FSC®: FSC-C122379), con vigencia al 27 de abril de 2022. Los certificados de los predios certificados se pueden consultar en el Anexo 10. Certificaciones vigentes (ATP y FSC).
Figura 25. Mapa de superficie con algún tipo y/o en proceso de certificación (ATP y FSC)
Ilustración 13. Industria forestal del Ejido Miguel Hidalgo en el municipio de Perote Veracruz
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

Ilustración 14. Centro de Almacenamiento y Transformación “MAF”, Altotonga Veracruz

Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
Ilustración 15. Centro de Almacenamiento y Transformación “Tres hermanos”, Altotonga Veracruz
Ilustración 16. Piezas de cajas de empaque “Productos de gran demanda en la Cuenca”
Ilustración 17. Proceso de transporte para el abastecimiento de la industria forestal de la Cuenca y su comercialización
1. Razón social, ubicación, caracterización, capacidad instalada y capacidad real de la industria ubicada en la Cuenca y distancia al área de abasto.

De acuerdo a la Delegación federal de la SEMARNAT en Veracruz, en las siguientes tablas se presenta la información referente a la industria forestal activa en el año 2015 y 2016; así como los volúmenes de madera aserrada para la cual solicitaron reembarque forestal en los mismos años.

Tabla 54. Industria forestal activa en el municipio de Altotonga en el año 2015.

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Solicitante</th>
<th>Capacidad instalada m³</th>
<th>Tipo de producto</th>
<th>Capacidad real (m³)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Eva Luz González de La Cruz</td>
<td></td>
<td>Madera aserrada</td>
<td>2,452.59</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Aserradero &quot;MAF&quot;</td>
<td>2,000</td>
<td>Madera Aserrada y Cajas de Empaque</td>
<td>2,653.83</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Aserradero &quot;El Trébol&quot;</td>
<td>4,000</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>401.34</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Aserradero &quot;De Omar Misael&quot;</td>
<td>4,000</td>
<td>Madera Aserrada y Cajas de Empaque</td>
<td>206.56</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Aserradero &quot;Los Pinos&quot;</td>
<td>2,520</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>119.39</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Maderería &quot;Maderas El Rincón de La Joya&quot;</td>
<td>1,475</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>1,595.48</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>13,995.00</strong></td>
<td><strong>7,429.19</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 55. Industria forestal activa en el municipio de Las Vigas de Ramírez en el año 2015.

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Solicitante</th>
<th>Capacidad instalada m³</th>
<th>Tipo de producto</th>
<th>Capacidad real (m³)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Aserradero &quot;Carlos Manuel Zaragoza Campos&quot;</td>
<td>365</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>1,069.21</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Central Maderera Las Vigas SA DE C.V.- Sucursal</td>
<td>600</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>601.49</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Ejido Las Vigas</td>
<td>400</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>105.90</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Aserradero &quot;Los Maderos de San Juan&quot;</td>
<td>4,000</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>2,620.32</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Productos Forestales El Mezon S.A. De C.V.</td>
<td>30,000</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>6,797.27</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Aserradero &quot;El Paraíso&quot;</td>
<td>200</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>344.75</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Centro de Almacenamiento de Materias Primas Forestales &quot;Víctor Hernández Perea&quot;</td>
<td>500</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>288.96</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>36,065</strong></td>
<td><strong>11,827.90</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Tabla 56. Industria forestal activa en el municipio de Perote en el año 2015

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Solicitante</th>
<th>Capacidad instalada m³</th>
<th>Tipo de producto</th>
<th>Capacidad real (m³)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>&quot;Aserradero Maderas Totalco&quot;</td>
<td>1,250</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>194.68</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Aserradero &quot;La Ceiba&quot;</td>
<td>1,900</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>2,781.59</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Aserradero &quot;Ángel Velasco De La Luz&quot;</td>
<td>400</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>1,606.01</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Armando Hernández Mendoza</td>
<td></td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>222.04</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Central Maderera Las Vigas, S.A. De C.V.</td>
<td>600</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>262.32</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Comercializadora Y Productos Ferroviarios Landa, S.A. De C.V.</td>
<td>6,000</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>342.42</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>500</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>3,275.88</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Elena Cue Romero</td>
<td>126</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>287.92</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Aserradero &quot;La Primavera&quot;</td>
<td>660</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>144.18</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Aserradero &quot;Maquiladora Y Aserradero Forestal Molinos&quot;</td>
<td>9</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>246.47</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Humberto Martínez Daza</td>
<td></td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>498.70</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Javier Alejandro Ferron Suarez</td>
<td></td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>193.59</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>José Hernández Mendoza</td>
<td>400</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>1,680.89</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Aserradero &quot;Productos de Madera&quot;</td>
<td>400</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>550.89</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Aserradero &quot;La Forestal&quot;</td>
<td>400</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>500.30</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Aserradero &quot;Tres Hermanos&quot;</td>
<td>150</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>65.76</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Salvador Vázquez De La Medina</td>
<td>2,500</td>
<td>Madera Aserrada y Leña</td>
<td>5,132.59</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Aserradero &quot;Maderas La Cañada&quot;</td>
<td>594</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>165.40</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>Fábrica de Cajas de Empaque &quot;Sergio Serrano Cervantes&quot;</td>
<td>220</td>
<td>Madera Aserrada Cajas de Empaque</td>
<td>160.08</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>16,109.00</strong></td>
<td></td>
<td><strong>18,311.70</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 57. Industria forestal activa en el municipio de Villa Aldama en el año 2015.

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Solicitante</th>
<th>Capacidad instalada m³</th>
<th>Tipo de producto</th>
<th>Capacidad real (m³)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Aserradero &quot;Procesadora de Madera y Muebles Rústicos del Cofre&quot;</td>
<td>400</td>
<td>Madera Aserrada y Leña</td>
<td>1,510.24</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Aserradero &quot;Amador&quot;</td>
<td>9</td>
<td>Madera Aserrada</td>
<td>432.35</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>409.00</strong></td>
<td></td>
<td><strong>1,942.59</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

En las siguientes tablas se presentan los datos de capacidad instalada y capacidad real de acuerdo a los volúmenes de madera aserrada por municipio para los cuales las industrias forestales activas solicitaron reembarques forestales para acreditar la legal procedencia de materias primas forestales durante los años 2015 y 2016.
Tabla 58. Capacidad instalada y real por municipio de la Cuenca en el año 2015

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Capacidad instalada m$^3$</th>
<th>Capacidad real (m$^3$)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>13,995.00</td>
<td>7,429.19</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>36,065.00</td>
<td>11,827.90</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>16,109.00</td>
<td>18,311.70</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>409.00</td>
<td>1,942.59</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>66,578.00</strong></td>
<td><strong>39,511.374</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 59. Capacidad instalada y real por municipio de la Cuenca en el año 2016

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Capacidad instalada m$^3$</th>
<th>Capacidad real (m$^3$)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>19,857</td>
<td>4,345.427</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>4,436.00</td>
<td>709.449</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>2,475.00</td>
<td>65.706</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>37,540.00</td>
<td>13951.161</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>28,210.00</td>
<td>14,047.274</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>417.00</td>
<td>1463.476</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>20.00</td>
<td>20.5</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>92,955.00</strong></td>
<td><strong>34,602.993</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafica 29. Capacidad instalada vs Capacidad real m$^3$ en la Cuenca en el año 2016

*Fuente: Delegación federal de la SEMARNAT en Veracruz*
Las siguientes gráficas muestran un incremento en el número de industrias forestales de la Cuenca del año 2015 al año 2016 (Grafica 30); y la disminución en el volumen aserrado por la industria forestal legalmente establecida del año 2015 al año 2016 (Grafica 31), lo cual no se debe a la disminución de la producción forestal o abasto de la Cuenca; sino más bien se debe a la fuga que existe de madera en rollo de la Cuenca forestal, principalmente para el estado de Puebla.

La información referente a la Industria forestal de la Cuenca (Capacidad instalada, Volumen procesado, Giro, Dirección) se puede consultar en el Anexo 2. “Base de datos Industria Forestal”
Solicitud de remisiones y reembalsos forestales (m$^3$) en el año 2016

**Grafica 32.** Madera producida, industrializada y madera que salió de la Cuenca en el 2016

*Fuente: Delegación federal de la SEMARNAT en Veracruz*
Figura 26. Ubicación de la Industria Forestal legalmente establecida en la Cuenca

Estudio de Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote
Mapa de Ubicación de la industria Forestal

Simbología
- Aserraderos
- Localidades
- Límite Estatal de Veracruz
- Cuenca de Abasto Forestal

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: WGS 1984
Unidades: Grados Dinámico
Fuentes: División Política con base en el INEGI v4.3 2013 INEGI y Cártores Topográficos Serie III INEGI 2014
Escala: 1:250000

Constructora y Comercializadora ISAMIC, S.A. De C.V.
Responsable Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Escala Gráfica
- 0 2 4 8 12 16 Kilómetros
2. Empresas abastecedoras de materia prima, tanto al interior de la Cuenca como desde afuera de la misma (astilla, celulósicos, madera en rollo, escuadría, etc.).

No se identificaron empresas abastecedoras formales dedicadas al abastecimiento de las industrias forestales de la Cuenca. El abastecimiento es realizado por las empresas ejidales (Ejidos de la Cuenca) y por intermediarios o “coyotes” (Personas físicas) que se dedican a la compra de bosques y realizar los trámites correspondientes para la autorización del aprovechamiento y posteriormente abastecer a la industria forestal.

### Tabla 60. Relación de ejidos y empresa o industria forestal a la que abastecen

<table>
<thead>
<tr>
<th>Empresas abastecedoras</th>
<th>Nombre de la industria</th>
<th>Industria no identificada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ejido Champilico</td>
<td>Aserradero &quot;MAF&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Mixquiapan</td>
<td>Aserradero &quot;José Hernández Mendoza&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Calpulalpan</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Monte Grande</td>
<td>Aserradero &quot;José Hernández Mendoza&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Calzontepiec.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Orilla Del Monte</td>
<td>Productos Forestales El Mezon, S.A. De C.V.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Los Molinos</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Tonalaco</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Ingenio El Rosario</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Tlacuilolan</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido San José Los Molinos</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Barranquilla</td>
<td>Aserradero &quot;La Forestal&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aserradero &quot;Maderas Arroyo&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cuevas Casares</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Gaudencio Nájera Carmona</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Morelos</td>
<td></td>
<td>Verónica Cervantes Navarro</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>José Carrasco Osorio</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Adán Sánchez Carmona.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Lerdo de Tejada</td>
<td>Aserradero &quot;Los Pinos&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Maderería &quot;Maderas El Rincón De La Joya&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aserradero &quot;El Pino&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Oscar David López G.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Vitesi, José Manuel García</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Cuauhtamingo</td>
<td></td>
<td>Tarimas Y Embalajes Prácticos,</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>José C. Hernández Márquez,</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Comercializadora Gasca S.A. De C.V.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Productos Industriales Forestales</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Rigoberto Hernández Huerta</td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>Aserradero Y Taller De Carpintería &quot;Miguel Hidalgo&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aserradero &quot;De Omar Misael&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Fábrica De Cajas De Empaque &quot;Sergio Serrano Cervantes&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Jacinto Esteban Galicia</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz**
<table>
<thead>
<tr>
<th>Empresas abastecedoras</th>
<th>Nombre de la industria</th>
<th>Industria no identificada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ejido Jalacingo</td>
<td>• Aserradero Productos Forestales El Mezón, S.A. De C.V.</td>
<td>José Vidal Santos Eva González De La Cruz Jesus Alarcón López.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Fábrica de Cajas de Empaque &quot;Sergio Serrano Cervantes&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Toxtlacoaya</td>
<td>• Aserradero &quot;Salvador Vázquez de La Medina&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Centro de Almacenamiento y Transformación &quot;Aserradero Maderas Totalco&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Aserradero &quot;Los Maderos de San Juan&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Centro de Almacenamiento De Maderas &quot;Víctor Hernández Perea&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Maderas Cue</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Aserradero &quot;Los Maderos De San Juan&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Aserradero &quot;La Forestal&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Libertad</td>
<td>• Aserradero &quot;La Primavera&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Perote</td>
<td>• Aserradero &quot;Salvador Vázquez De La Medina&quot;</td>
<td>Ditesis José Dolores Alarcón Flores Tarimas y Empaques Gravito</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Aserradero &quot;De Omar Misael&quot;</td>
<td>Aserradero Erika Argelia Flores Virruete María Magdalena Cid Roció Quiroz Guevara</td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Agua De Los Pescados</td>
<td>• Aserradero &quot;Salvador Vázquez De La Medina&quot;</td>
<td>Tarimas Industriales Rivera Noé Romero Huerta.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ejido Villa Aldama</td>
<td>• Aserradero &quot;Procesadora De Madera Y Muebles Rústicos Del Cofre&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Aserradero &quot;La Primavera&quot;</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
3. Industria de aserrío. Identificación de industrias con cadena de custodia.

En lo relacionado a la certificación de la industria forestal, en la cuenca solo se cuenta con una industria con certificación de cadena de custodia vigente. Dicha industria, es el ejido Miguel Hidalgo del municipio de Jalacingo Veracruz (Tipo de certificado: Cadena de Custodia Individual, Código de Registro del Certificado: RA-COC-007690; Código de Licencia FSC®: FSC-C135568; Número de Emisión del Certificado: IN-2017-1; Válido desde el 25 de mayo de 2017 hasta 24 de mayo de 2022.

Ilustración 18. Certificado de cadena de custodia individual de la Industria Forestal del ejido Miguel Hidalgo, Jalacingo Veracruz.

Es necesario difundir e informar sobre la importancia de los esquemas de certificación forestal (FSC) y desarrollar protocolos de compras verdes, en los mercados más grandes del país, las compras gubernamentales. Revisar el marco jurídico del Gobierno del estado y de los Ayuntamientos, de tal manera que estos instrumentos garanticen a los ejidos y empresas privadas incorporarse a procesos de venta al amparo de estos protocolos. Finalmente, el desarrollo de promocionales que permitan dar mayor información sobre los productos
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

certificados, buscando dinamizar una actitud de responsabilidad y preferencia sobre estos productos en el estado.

4. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas, etc.

Se identificó una industria formal de habilitados y dimensionados que producen partes para y muebles completos, así como puertas y ventanas, en el municipio de Villa Aldama. Además esta industria, inició un proceso para la construcción de casas completas con madera tratada, a través de una planta de impregnación para la preservación de la Madera en Autoclave, que permita satisfacer el mercado con madera tratada mediante preservación bajo la normatividad de construcción vigente.

Actualmente, dicha la industria forestal de Villa Aldama en coordinación con la empresa la empresa Sinapsis Tecno Artísticas SA de CV. Empresa integradora, está en la etapa de integración de un Clúster Forestal, a través del cual se pueda incursionar en la producción industrial de viviendas de madera; y con ello contribuir con el desarrollo de las familias a través de la adquisición de viviendas dignas; y de igual manera incursionar en mercados con mayores estándares de calidad, a través de los cuales se obtiene un mayor valor agregado para los productos que ofrecerán.

Fuente: Gerencia estatal de la CONAFOR en Veracruz

5. Industria mueblera y de molduras.

Se identificó que existe la industria mueblera formal en el municipio de Villa Aldama, con una capacidad de producción actual de 500 muebles por semana de diversos tamaños y diseños; y con un proyecto a través del cual puede llegar incrementar su producción de muebles en un 60%, accediendo a mercados nacionales e internacionales.

Dicha industria, en coordinación con la empresa la empresa Sinapsis Tecno Artísticas SA de CV. Empresa integradora, a través de la integración del Clúster, pretende incursionar en el mercado con nuevos modelos de muebles, molduras, puertas, ventanas, muros completos, vigas laminadas, viviendas y palapas; así como postes y duelas.

6. Industria de tableros y triplay.

Dentro de la Cuenca de abasto se identifica un proyecto industrial existente (Productos Forestales El Mezon S.A. De C.V.), en el municipio de Las Vigas de Ramírez, pero al tratarse de una empresa privada tiene reservada en gran medida la información sobre dicha actividad, precios, clientes y algunos datos como costos de producción y ventas, por lo que su análisis para evaluar el potencial de crecimiento no es posible en estos momentos, se tendrán que buscar los mecanismos para contar con datos para ellos.
7. **Industria de celulosa y papel.**

Dentro de la Cuenca de abasto, no se identifica ningún proyecto industrial existente dedicado a la industria de la celulosa y papel.

8. **Estufas de secado.**

Dentro de la Cuenca de abasto se identifica una estufa de secado industrial existente, en el municipio de Las Vías de Ramírez, pero al tratarse de una empresa privada (Productos Forestales El Mezon S.A. De C.V.), tiene reservada en gran medida la información sobre dicha actividad, precios, volumen, clientes y algunos datos como costos de producción y ventas, por lo que su análisis para evaluar el potencial de crecimiento no es posible en estos momentos, se tendrán que buscar los mecanismos para contar con datos para ellos.

De igual manera se identificó una estufa de secado que fue financiada por la CONAFOR. Dicha estufa pertenece a la Cadena Productiva Forestal de Veracruz, más sin embargo se desconoce si se encuentra en funcionamiento.

En el municipio de Altotonga se identificó una estufa de secado hechiza, pero de igual manera pertenece a una industria que actualmente no se encuentra activa.

9. **Responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas.**

Como parte del diagnóstico realizado en la industria forestal de la Cuenca, a través de las encuestas realizadas se identificaron las principales funciones que realizan los responsables de las áreas administrativas y de las áreas de producción, encontrando los siguientes resultados.

En la industria de mayor desarrollo de la Cuenca (Productos Forestales El Mezon S.A. De C.V.), se reportaron los siguientes puestos:

- a) Administrador Único
- b) Gerente general
- c) Asistente de administración
- d) Gerente administrativo
- e) Gerente de producción
- f) Gerente de proyectos
- g) Encargado del área de nuevos proyectos

En otra de las industrias de la Cuenca, se identificó la existencia de un Jefe de ingeniería; lo cual refleja la necesidad de la industria para desarrollar productos con un mayor valor agregado.
En la mayoría de las industrias forestales encuestadas, se identificaron los siguientes responsables y cargos en el área de gerencial, administrativa y de producción:

**Cargos identificados:**

1. Gerente y/o Administrador
2. Encargado de ventas
3. Secretaria y/o Responsable de Inventarios.
4. Responsable de producción y/o Jefe de patio
5. Arrimador de trocería.
6. Aserrador.
7. Medidor.
8. Volteador
10. Cabeceador.
11. Clasificador de madera aserrada.
13. Velador.

En la mayoría de las industrias, el mismo empleado realiza las funciones de varios puestos o cargos; como es el caso del cargo de Gerente y/o Administrador, quien normalmente también es el encargado de ventas y realiza funciones del Responsable de producción y/o Jefe de patio.

Otros cargos que los ocupa la misma persona, es el de Secretaria y/o Responsable de Inventarios, quien además realiza funciones del encargado de ventas.

En más del 50% de los aserraderos que proporcionaron información, el trabajo de aserrío se realiza por destajo; por lo cual las funciones que deberían realizar 6 personas (Arrimador de trocería, Aserrador, Medidor, Volteador, Desorillador y Cabeceador), se reduce a 4 personas quienes realizan todo el proceso.

En cuanto a las funciones o actividades que realizan los cargos identificados, tanto en el área administrativa como en el área de producción, se identificaron las siguientes funciones:

**Gerente o administrador**

**Actividades:**

1. Planea, organiza, integra, dirige y controla las actividades de las áreas de aserrío, secado y taller de secundarios.
2. Planea y controla el proceso de producción de madera aserrada.
3. Organiza el trabajo del personal a su cargo.
4. Integra los recursos humanos, materiales y financieros del aserradero, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.
5. Dirige el personal a su cargo y las actividades que realizan.
6. Establece los sistemas de control en las diferentes actividades que realizan.
7. Comprueba que la calidad de la madera aserrada que se produce cumpla con los requerimientos que el mercado demanda.
8. En coordinación con el jefe de ventas fija el precio de la madera aserrada.
9. Establece estrategias administrativas que permitan eficientizar el proceso de producción y administración dentro del aserradero.
10. Genera en coordinación con sus colaboradores nuevas técnicas de trabajo que incrementen la producción y reduzcan los costos.
11. Establece y controla los registros de inventarios de materia prima, material en proceso y producto terminado.
12. Comprueba que las diferentes áreas productivas de la unidad funcionen adecuadamente.

Además es responsable de instalaciones, equipo, herramienta, documentos y recursos financieros propiedad de la Empresa Forestal, y que le han sido resguardados.

Gestiona, da seguimiento y conclusión a trámites que realiza con diferentes organizaciones relacionadas con la industria forestal, tanto internas como externas a la comunidad.

Inspecciona el personal a su cargo, para que se desempeñe eficientemente y tiene acceso a métodos y procesos de producción como políticas generales de la empresa.

**Encargado de ventas.**

**Actividades:**
1. Es el responsable de la venta de madera aserrada y transformada.
2. Atiende a los clientes del aserradero.
3. Realiza el cobro por concepto de venta de madera aserrada.
4. Elabora presupuestos de venta para los clientes.
5. Establece en colaboración con el gerente administrativo y el encargado de producción, las fechas de entrega de pedidos.
6. Elabora las facturas por la venta de madera aserrada.
7. En coordinación con el gerente administrativo, fija el precio de la madera aserrada.
8. Elabora el reporte de las actividades periódicas realizadas.
9. Evalúa la satisfacción de los clientes actuales y busca clientes potenciales.
10. Elabora pronósticos de ventas de madera aserrada.
11. Elabora los informes financieros mensual, semestral y anualmente.

Además es responsable de los recursos financieros, documentos, equipo y artículos de oficina que le han sido resguardados.
Secretaria y/o Responsable de Inventarios.

**Actividades:**
1. Mide, cuantifica y elabora el registro de la materia prima, material en proceso y producto terminado.
2. Mide, cubica la trocería y elabora el inventario de materia prima.
3. Contabiliza la madera aserrada en todas las dimensiones producidas en el aserradero.
4. Registra la producción diaria.
5. Registra la madera en proceso.
6. Elabora el registro del volumen de madera aserrada existente en el almacén.
7. Elabora los registros del inventario
8. Elabora los controles establecidos para el inventario de materia prima, material en proceso y producto terminado.

Responsable de producción y/o jefe de patio.

**Actividades:**
1. Planea, organiza y controla la producción de madera aserrada.
2. Se encarga del abastecimiento de la trocería.
3. Organiza el trabajo del personal a su cargo (Aserrador, arrimador, cabeceador, desorillador y clasificador).
4. Controla que el personal a su cargo cumpla con las actividades asignadas.
5. Supervisa que la producción se lleve a cabo conforme a lo programado.
6. Cumple con las órdenes de producción en tiempo y forma.
7. Comprueba que la calidad de la madera aserrada que se produce cumpla con los requerimientos que el mercado demanda.
8. Registra la producción del aserradero.
9. Sugiere métodos y técnicas que contribuyan a mejorar el proceso de producción.
10. Supervisa el funcionamiento adecuado de máquinas y herramientas.
11. Elabora informes de producción semanal, mensual, semestral y anual.

Además es responsable de la materia prima, material en proceso, madera aserrada, equipo y herramienta del área de producción, propiedad de la empresa que le ha sido resguardado.

**Arrimador de trocería.**

**Actividades:**
1. Realizar eficientemente el arrime de las trozas a la rampa y colocarlas adecuadamente en el carro.
2. Elige las trozas que se van a aserrar.
3. Arrima y sube la troza a la rampa.
4. Acerca y coloca la troza en el carro.
5. Traslada los subproductos al área de acopio.

**Aserrador.**

**Actividades:**
1. Produce la madera aserrada en las dimensiones especificadas en las órdenes de producción.
2. Coloca y tensa la sierra cinta en la torre principal.
3. Verifica el funcionamiento de la maquinaria y equipo utilizado en el asierre de las trozas.
4. Indica al medidor las dimensiones de la madera aserrada a producir.
5. Determina la técnica de asierre a utilizar para obtener la madera aserrada programada.
6. Controla el avance y retroceso del carro.
7. Realiza el cambio de la sierra.
8. Realiza limpieza en el área de trabajo al final de la jornada.
9. Sugiere nuevos métodos y procedimientos para elevar el volumen y calidad de la producción.
10. Proporciona mantenimiento a las hojas de sierra cinta.
11. Actividades Periódicas.
12. Realiza los mantenimientos preventivos de la sierra principal y el carro utilizados en la producción de madera aserrada.

Además es responsable del funcionamiento y seguridad de la sierra principal y carro, además del manejo óptimo de la herramienta que le ha sido resguardada.

**Medidor.**

**Actividades:**
1. Conjuntamente con el arrimador, colocan y fijan las trozas en el carro.
2. Avanza las escuadras según le indique el aserrador para producir la madera aserrada conforme a las especificaciones de las órdenes de producción.
3. Colabora con el aserrador en el mantenimiento preventivo que se le proporciona a la maquinaria y equipo utilizado.

**Volteador**

**Actividades:**
1. Arrima, sujeta y voltea la troza para que ésta sea aserrada según las indicaciones del aserrador.
2. De acuerdo con las indicaciones del aserrador, voltea la troza para producir la madera aserrada de acuerdo a las órdenes de producción.
3. Colabora con el medidor en el mantenimiento de la maquinaria y equipo.
4. Traslada los subproductos hacia el área de almacenaje.
Desorillador.

Actividades:
1. Verifica el funcionamiento de la desorilladora.
2. Determina los anchos comerciales de las piezas aserradas producidas.
3. Desplaza la pieza aserrada a la siguiente operación del proceso.
4. Traslada los subproductos al área de almacenaje.
5. Limpia el área de trabajo.
6. Proporciona mantenimiento preventivo a la desorilladora.

Cabeceador.

Actividades:
1. Verifica el funcionamiento de la máquina.
2. Determina los largos comerciales de la madera aserrada a producir.
3. Realiza cortes transversalmente a las piezas aserradas, para obtener largos comerciales.
4. Limpia el área de trabajo.
5. Traslada los subproductos al área de almacenaje.
6. Apila las piezas aserradas para su clasificación y almacenaje.
8. Proporciona mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria utilizado.

Clasificador de madera aserrada.

Actividades:
1. Clasifica la madera aserrada conforme a la norma establecida por la unidad de producción.
2. Separa por dimensiones la madera aserrada producida.
3. Otorga el grado de calidad a las piezas aserradas según la presencia, intensidad y extensión de los defectos.
4. Carga y apila la madera aserrada.
5. Traslada, apila y retira la madera aserrada al patio de secado, secador solar o almacén de madera seca.

Ayudante de Clasificador.

Actividades:
1. Colabora con el clasificador para clasificar la madera aserrada conforme a la norma establecida por la unidad de producción.
2. Separa por dimensiones la madera aserrada producida.
3. Otorga el grado de calidad a las piezas aserradas según la presencia, intensidad y extensión de los defectos.
4. Carga y apila la madera aserrada.
5. Traslada, apila y retira la madera aserrada al patio de secado, secador solar o almacén de madera seca.

**Velador.**

**Actividades:**

1. Resguardar instalaciones, equipo, herramientas, maquinaria, madera en rollo y aserrada, además de otros materiales que se encuentren en la unidad de producción.
2. Impide el acceso a personas extrañas o sin autorización a las instalaciones.
3. Realiza recorridos por la planta durante su jornada laboral.
4. Protege las instalaciones, materiales, equipo y herramientas.
5. Verifica que la cerca perimetral esté en condiciones adecuadas.
6. Vigila que materiales y equipos estén en su lugar.
7. Controla que la iluminación sea adecuada.

Además es responsable durante su jornada laboral de instalaciones, equipo, maquinaria, herramientas, madera en rollo y aserrada, así como otros materiales.

Ilustración 19. Diagrama Organizativo promedio de la industria forestal de la Cuenca

Es común que una misma persona ocupe uno o más puestos dentro de las empresas.
10. Lista de precios y tipo de productos para escuadría, tableros (contrachapados, partículas, MDF).

En relación a escuadría, se identificaron los siguientes tipos de productos:

Madera aserrada en largas dimensiones (de 8’ a más) y madera aserrada en cortas dimensiones (de 7’ a menos). De esta forma los productos resultantes que se identificaron de éste proceso pueden ser:

A. Madera aserrada en largas dimensiones en medidas comerciales para la especie de *Pinus sp*:
   - Grosor: 3/4, 1, 1 ½, 2, 3 y 4 Pulgadas.
   - Ancho: 3, 3 1/2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 Pulgadas.
   - Largos: 8, 9, y 10 Pies de longitud.

B. Madera aserrada en cortas dimensiones en medidas comerciales de:
   - Grosor: 3/4, 1, 1 ½, 2, 3 y 4 Pulgadas.
   - Ancho: 3, 3 1/2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 Pulgadas.
   - Largos: 3 1/3, 4, 5, 6 y 7 Pies de longitud.

Además de la madera aserrada se puede cortar en los gruesos, anchos y largos que el cliente solicite siempre que lo permitan los diámetros, largos de la trocería y la maquinaria y equipo.

Así mismo, se recuperan subproductos del aserrío, produciéndose tabletas para caja de empaque de frutas y verduras que se distribuyen en las zonas productoras de frutas y verduras como mango, chayote, jitomate, papa, entre otras. Así como también, los subproductos costera, tira, recorte, pieza de madera defectuosa, recortes y puntas del dimensionado de la trocería, todo conducido hasta el astillado que se elabora como material para celulósicos.

A nivel nacional se reportan los siguientes precios:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Región</th>
<th>2 y mejor estufada</th>
<th>2 y mejor</th>
<th>Tercera</th>
<th>Cuarta</th>
<th>Millrum</th>
<th>Cortas dimensiones</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Norte</td>
<td>12.4</td>
<td>11.16</td>
<td>10.04</td>
<td>8.15</td>
<td>7.48</td>
<td>6.3</td>
</tr>
<tr>
<td>Centro</td>
<td>13.72</td>
<td>12.36</td>
<td>9.67</td>
<td>8.09</td>
<td>9.01</td>
<td>7.4</td>
</tr>
<tr>
<td>Sur</td>
<td>13.34</td>
<td>12.6</td>
<td>10</td>
<td>7.87</td>
<td>8.7</td>
<td>6.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Nacional</td>
<td><strong>12.89</strong></td>
<td><strong>11.72</strong></td>
<td><strong>9.94</strong></td>
<td><strong>8.11</strong></td>
<td><strong>7.8</strong></td>
<td><strong>6.5</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Fuente Precios de productos forestales maderables reporte trimestral Abril/Julio de 2016 CONAFOR*
A nivel local se reportan los siguientes precios:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de producto</th>
<th>Unidad de medida</th>
<th>Precio unitario $</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tabla de 1ra.</td>
<td>p.t</td>
<td>13.00 – 15.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tabla de 2da.</td>
<td>p.t</td>
<td>11.00 – 13.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tabla de 3ra.</td>
<td>p.t</td>
<td>8.50 – 10.70</td>
</tr>
<tr>
<td>Tabla millrum</td>
<td>p.t</td>
<td>9.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tableta de 1ra.</td>
<td>p.t</td>
<td>10.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tableta de 2da.</td>
<td>p.t</td>
<td>9.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tableta de 3ra.</td>
<td>p.t</td>
<td>7.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Tablón de 1ra.</td>
<td>p.t</td>
<td>10.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tablón de 2da.</td>
<td>p.t</td>
<td>9.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tablón de 3ra.</td>
<td>p.t</td>
<td>8.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Polín y barrote</td>
<td>p.t</td>
<td>5.25 - 9.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Madera de desecho</th>
<th>Unidad de medida</th>
<th>Diferentes precios</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Cajas de empaque</td>
<td>pz</td>
<td>12.00 – 16.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Tarimas</td>
<td>pz</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Madera de desecho</th>
<th>Unidad de medida</th>
<th>Diferentes precios</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Desorillo</td>
<td>m³</td>
<td>500.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Cospe</td>
<td>m³</td>
<td>300.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Rollos de leña</td>
<td>pz</td>
<td>11.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuadrado 2da</td>
<td>pz</td>
<td>1.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Recorte</td>
<td>m³</td>
<td>300.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Leña</td>
<td>m³</td>
<td>200.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Puntal</td>
<td>pz</td>
<td>30.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Chaflán</td>
<td>pz</td>
<td>8.00 – 12.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Aserrín</td>
<td>Viaje</td>
<td>500.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

En relación a la industria de tableros y contrachapados, no se pudo obtener la información de las industrias que los elaboran.
11. Número de trabajadores de la empresa, por tipo de actividad (o puesto de trabajo).

El número de trabajadores de la industria es variado de acuerdo a la temporada del año y la disponibilidad de la materia prima en la Cuenca. De acuerdo a los datos de las entrevista se identificó que en la mayoría de las industrias laboran entre 5 y 10 empleados en promedio.

En la industria forestal de mayor desarrollo de la Cuenca (Productos Forestales El Mezon S.A. De C.V.), con una capacidad instalada de 30,000.00 m³, laboran 133 empleados formalmente.

Tomando como referencia el dato del párrafo anterior, se estima un total de 412 empleos formales que generan la industria legalmente establecida de la Cuenca, ya que de acuerdo a SEMARNAT para 2016, la capacidad instalada de la industria forestal de la Cuenca es de 92,955 m³.

12. Producción anual y valor de la producción industrializada por tipo de productos.

El valor anual de la producción durante los últimos dos años, solo se estimó para madera aserrada, ya que las industrias que producen otros tipos de productos no proporcionaron datos que permitieran cuantificar el valor de la producción.

Tabla 65. Producción anual y valor de la producción industrializada por municipio en el 2015

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Producción anual m³</th>
<th>Volumen en pie tabla</th>
<th>Precio de venta promedio p/tabla</th>
<th>Valor de la producción Madera aserrada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>7,429.19</td>
<td>3,147,960.17</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 29,905,621.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>11,827.90</td>
<td>5,011,821.61</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 47,612,305.30</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>18,311.70</td>
<td>7,759,194.92</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 73,712,351.69</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>1,942.59</td>
<td>823,132.63</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 7,819,759.96</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>39,511.38</strong></td>
<td><strong>16,742,109.32</strong></td>
<td><strong>$ 9.50</strong></td>
<td><strong>$ 159,050,038.55</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 66. Producción anual y valor de la producción industrializada por municipio en el 2016

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Producción anual m³</th>
<th>Volumen en pie tabla</th>
<th>Precio de venta promedio p/t</th>
<th>Valor de la producción Madera aserrada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>4,345.43</td>
<td>1,841,282.63</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 18,412,826.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>709.45</td>
<td>300,613.98</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 3,006,139.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>65.71</td>
<td>27,841.53</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 278,415.25</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>13,951.16</td>
<td>5,911,508.90</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 59,115,088.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>14,047.27</td>
<td>5,952,234.75</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 59,522,347.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>1,463.48</td>
<td>620,116.95</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 6,201,169.49</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>20.50</td>
<td>8,686.44</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 86,864.41</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>34,603.00</strong></td>
<td><strong>14,662,285.17</strong></td>
<td><strong>$ 10.00</strong></td>
<td><strong>$ 146,622,851.69</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz

13. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal.

El volumen autorizado de madera en rollo para la Cuenca en los próximos cinco años, se presenta en la siguiente tabla.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Año</th>
<th>Volumen Coníferas (ha)</th>
<th>Volumen Hojas (ha)</th>
<th>Total m³</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2016</td>
<td>83,683.41</td>
<td>5,256.37</td>
<td>88,939.78</td>
</tr>
<tr>
<td>2017</td>
<td>97,012.09</td>
<td>10,869.37</td>
<td>107,881.46</td>
</tr>
<tr>
<td>2018</td>
<td>69,931.02</td>
<td>3,902.47</td>
<td>73,833.49</td>
</tr>
<tr>
<td>2019</td>
<td>56,733.48</td>
<td>3,452.02</td>
<td>60,185.50</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>49,004.30</td>
<td>2,314.21</td>
<td>51,318.51</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>356,364.30</td>
<td>25,794.44</td>
<td>382,158.74</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Solo predios con Autorización Vigente en los años proyectados.

Se anexa listado de Volúmenes de cosecha real por anualidad para cada uno de los predios dentro de la subcuenca, (Anexo 11).

Como se puede apreciar, el volumen autorizado no cubre la capacidad instalada de la industria de la cuenca (92,955 m³).

Aunado a ello, una gran parte de las materias primas forestales maderables que se producen en la Cuenca son transportadas hacia fuera del estado, principalmente para los estados de Puebla y Tlaxcala, lo que complica aún más el grave problema de la falta de madera para la industria de la Cuenca.

14. Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial.

Dentro de la Cuenca de abasto se identifica que la industria del aserrío procesa más del 95 % del volumen de madera en rollo que se ingresa, por lo que la problemática en este sector industrial se identifica como la de mayor prioridad a atender, dentro de los factores limitantes para su desarrollo se identifican los siguientes:

- Equipo industrial obsoleto, con más de 30 años de fabricación y aún en operación, se identifica realizar un proceso de modernización de la industria forestal en la Cuenca.
- No contar con personal de mantenimiento calificado para los aserraderos, que permitan operar bajo condiciones óptimas de calibración y buen estado en todos sus componentes, repercutiendo esto en altos costos por mantenimiento correctivo, además de no contar con un programa preventivo para ello.
Demanda de materias primas forestales por industrias ubicadas fuera de la Cuenca, las cuales pagan un sobreprecio mínimo a los propietarios de los recursos forestales ocasionando desabasto de materias primas o precios más altos, repercutiendo esto directamente en los costos de producción y precio de oferta, lo que conlleva a reducir los márgenes de utilidades en las empresas ubicadas dentro de la Cuenca.

Falta de diversificación productiva, que permita incursionar en nichos de mercado diferentes, creando con ello oportunidades de desarrollo a las empresas ubicadas en la Cuenca, ejemplo que las empresas comunitarias implementen procesos de armado de productos de embalaje como tarimas.

Falta de capital financiero para desarrollar procesos de inversión para modernizar la industria actual, así como ampliar líneas de producción en empresas que ya cuentan con el equipo adecuado en procesos primarios de transformación o industrialización. Por ejemplo, instalación de estufas de secado o de tratamiento térmico.

Carente de capacidades gerenciales y visión de negocios en directivos, principalmente en empresas de carácter social, que permitan impulsar a la industria forestal hacia un mejor nivel competitivo y posicionamiento en el mercado de productos forestales.

Ausencia de asociatividades entre empresas forestales, de tal manera que permita “atacar” mercados con grandes exigencias de volúmenes de productos forestales maderables, visualizando en este sentido poder incursionar en el posicionamiento de productos en el puerto de Veracruz.

Falta de predios forestales certificados en manejo forestal, principalmente bajo estándares internacionales como los del FSC (Forest Stewardship Council), que en complemento a la certificación de cadena de custodia, permita ofertar productos forestales certificados y acceder a nichos de mercados de exportación.

15. Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados.

Como se ha comentado, más del 95% de la producción de madera procesada en la Cuenca se destina a la industria del aserrío, el resto se procesa para la fabricación de muebles dirigido a compradores de clase media a baja, para este sector mayoritario se han identificado una serie de oportunidades que se pueden aprovechar con una serie de acciones a implementar:

- Aprovechar los subsidios económicos que ofrecen instituciones de gobierno como la CONAFOR o Secretaría de Economía para desarrollar procesos de modernización en la industria forestal, buscando con ello cambiar equipos obsoletos o ampliar líneas de producción hacia productos nuevos, como parte de la diversificación productiva.
- Crear asociatividades entre empresas que fabríquen el mismo tipo de productos, de preferencia cercanas no más de 30 kilómetros una de otra, de tal manera que ataquen nichos de mercado de gran demanda de volumen de madera aserrada.
- Para incursionar en nichos de mercado de madera certificada, es necesario continuar con los procesos de certificación forestal que ya se han iniciado en la Cuenca,
complementando los relacionados de manejo forestal con los relativos a cadena de custodia.

- Realizar estudios de mercado para identificar qué productos se pueden comenzar a fabricar dentro de la Cuenca, que sean demandados por grandes empresas consumidoras, como parte de los procesos de diversificación productiva.
- Se deben de preparar técnicos especializados en industria forestal dentro de la región, de tal manera que la asesoría hacia las empresas sea de calidad y con la visión de emprender nuevos procesos productivos.
- Crear redes de abastecimiento de materias primas forestales, creando acuerdos para que la madera en rollo que se extrae de los predios ubicados dentro de la Cuenca no se comercialice fuera de ella, logrando con esto la operación permanente de las industrias existentes.
- Al contar con personal capacitado y formado mediante apoyos de instituciones, los costos de producción se reducen aumentando el margen de utilidad
- Cercanía con los centros de población y consumo (Xalapa, Veracruz, Puebla, México)
- Cercanía con el puerto de Veracruz para exportar productos maderables bajo estándares de calidad y cercanía con instituciones educativas que pueden facilitar los contactos y orientación necesaria para ampliar la venta de productos derivados de la madera bajo convenios de colaboración

16. Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial.

Dentro de la Cuenca de abasto se identifica un proyecto industrial existente, el cual pertenece a la empresa “Productos Forestales El Mesón S.A. de C.V.”, la cual se dedica en su totalidad a la fabricación de tarimas para embalaje que se comercializan a nivel estatal y nacional, con información reservada de sus principales clientes.

Dicha empresa procesa alrededor de 18,000 metros cúbicos de madera en rollo al año, lo que le permite comercializar alrededor de 9,500 ya aserrada. Cuenta con equipo moderno dentro del proceso de aserrío principal y secundario, además de realizar proceso de astillado el cual se comercializa con la empresa MACOSA.

Es la empresa de mayor tamaño dentro de la Cuenca, pero al tratarse de una empresa privada tiene reservada en gran medida la información sobre precios, clientes y algunos datos como costos de producción y ventas, por lo que su análisis para evaluar el potencial de crecimiento no es posible en estos momentos, se tendrán que buscar los mecanismos para contar con datos para ellos.

Las demás empresas ubicadas dentro de la Cuenca se consideran de tamaño pequeño, por lo que no se catalogan como un proyecto o plan industrial como tal, dado que se dedican solamente a
procesar la madera en rollo para obtener madera en escuadría, comercializándola a madererías locales o en venta directa al menudeo.

Se identificó el equipamiento y fortalecimiento industrial que se está llevando a cabo en las empresas forestales comunitarias: Miguel hidalgo y Empresa forestal comunitaria ejidal; las cuales han recibido apoyo para tecnificar sus áreas administrativas, para la construcción de punto de venta y para la tecnificación de sus equipos de aserrío.

17. Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales.

En primer término se debe analizar el concepto de “polos de crecimiento” o “polos de desarrollo”, aparece en los años cincuenta con el economista francés Francois Perroux (1903-1987). El concepto original dice Higgins (1985) se refería a una agregación de industrias propulsoras, generadoras de efectos de difusión (favorable al ingreso y el empleo) en una región más grande; la inversión en un polo de desarrollo afecta a otras ciudades y regiones en términos de inversión, ingreso, empleo, población, tecnología, etc. El “polo de desarrollo” se define entonces en términos de elasticidad del bienestar de una región periférica ante la inversión realizada en el centro urbano, debe tener empresas propulsoras (innovadoras), generadoras de efectos de difusión a través de la inversión. Perroux pone énfasis en el concepto del “espacio económico” en oposición al espacio geográfico y coloca en él, el concepto de innovación de Schumpeter señalando que las empresas innovadoras propulsoras tienden a concentrarse en ciertos centros urbanos, lo que los convierte en polos de desarrollo. Los polos de desarrollo pueden ser de atracción y de difusión.

Por lo anterior, realizando un análisis de los municipios donde se procesa el mayor volumen de madera en rollo dentro de la Cuenca, se identifican tres polos de desarrollo (Altotonga, Perote y Las Vigas de Ramírez), para los cuales se proponen las siguientes acciones en el apartado (4) referente a las estrategias, propuestas y evaluaciones.

Otro factor que se consideró para determinar los polos de desarrollo, fue la infraestructura existente, ya que el 84.4% de la industria forestal se localiza dentro de los tres polos propuestos, mientras que tan solo el 15.6% del total de la industria forestal se encuentra fuera de los polos identificados.
18. Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal (volúmenes óptimos y proyección de los costos futuros de madera en rollo).

Para poder implementar las estrategias de desarrollo tanto en la parte silvícola como en la industria forestal se identifican las siguientes medidas:

- Impulsar un esquema de manejo forestal aprovechando al máximo el potencial productivo de los terrenos forestales, pero incorporando esquemas de conservación de biodiversidad.
- Intensificar las posibilidades de aprovechamiento de madera en rollo en sitios de alto potencial productivo, esto puede ser a través de implementar tratamientos de cortas totales o matarrasas en áreas de regeneración.
- Realizar trabajos de investigación para reducir los turnos de cosecha de las masas forestales ubicadas en sitios de alto potencial productivo, pasando de 50 a 40 años para ello.
- Aplicar los productos generados del Estudio “Sistema biométrico para la planeación del manejo forestal sustentable de los ecosistemas con potencial maderable en México-Veracruz”
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

- Crear un esquema de abastecimiento de madera en rollo hacia las industrias ubicadas dentro de la Cuenca de abasto, de tal manera que operen de manera constante, generando los beneficios económicos y sociales hacia la población asentada en ella.

- Continuar con los procesos de consolidación de las empresas forestales comunitarias, fortaleciendo las bases sociales con un enfoque empresarial, de tal manera que se creen los esquemas de confianza en cada una de ellas, permitiendo con esto su impulso, operación y consolidación.

- Desarrollar procesos de capacitación en la parte de manejo forestal, con criterios de conservación de biodiversidad, aplicación de tratamientos complementarios y actividades de aprovechamiento y extracción.

- Impulsar la certificación de manejo forestal en predios bajo aprovechamiento, para ir creando la oferta de productos forestales certificados en complemento a la certificación de cadena de custodia dentro de las industrias.

- Implementar procesos de capacitación en temas gerenciales y de negocios, administración y eficiencia en la producción, como parte de las capacidades del personal que labora en la industria forestal.

- Implementar un sistema de monitoreo de indicadores de competitividad dentro de las industrias forestales, aunado a un esquema de asesoría técnica especializada, de tal manera que les permita trabajar siempre en niveles óptimos de productividad.

- Impulsar un esquema de financiamiento a la industria forestal, de tal manera que sea posible la ejecución de proyectos de modernización y diversificación productiva, mencionados en el apartado anterior.

- Las asociatividades que se impulsan deben de crear esquemas de comercialización de los productos forestales en el beneficio de quienes las integran, buscando atacar nichos de mercado con mejores precios, ofreciendo de igual manera productos de calidad.

- Concretar los proyectos de inversión identificados en los polos de desarrollo (instalación de una estufa de secado, un autoclave y un esquema de producción de astilla).

- Fomentar esquemas de compras-verdes con el sector gubernamental en el estado de Veracruz, ya sea a nivel Estatal o Municipal.
**MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES**

1. **Análisis de los aspectos principales del clima de negocios en la Cuenca y los mercados meta** (índice de productividad, ranking para la apertura de empresas y firma de contratos, erogación del gasto público general y per cápita, tasa de desocupación, entre otros).

Sobre la promoción de la transformación y comercialización de productos forestales de la industria Forestal de la Cuenca, se deberán apoyar en la utilización del sector privado empresarial, así como la participación en ferias, visitas a empresas internacionales y seminarios sobre el tema de transformación y comercialización. Estas prácticas que son promovidas por algunos de los tres órdenes de gobierno, federal, estatal y o municipal, han demostrado ser útiles para motivar a los productores forestales.

Estas experiencias muestran a su vez que los elementos claves a mejorar para fortalecer el sector productivo ejidal y privado empresarial son el fortalecimiento de las capacidades de los productores y empresarios en gestión del mercado y en la negociación.

Las ferias locales, nacionales e internacionales pueden constituir una plataforma para conocer nuevas tecnologías y para crear y/o consolidar redes de contacto de negocio y de alianzas estratégicas, siempre y cuando los objetivos de la participación estén claramente definidos por los diferentes tipos de empresarios participantes. Para que las ferias permitan a los empresarios y específicamente a las Empresas Forestal de la Cuenca, concretar negocios, es necesario garantizar volumen y calidad de los productos ofertados. Asimismo, las ruedas de negocio organizadas a nivel nacional facilitarán concretizar la oferta local y nacional de madera y sus derivados y pueden aumentar el poder de negociación con los demandantes en la región y el interior de la república mexicana.

Por otra parte en México es importante que la sociedad cobre conciencia sobre el tema del cuidado del medio ambiente, y demande productos y servicios acordes con la permanencia de los ecosistemas forestales en su región. Es por ello que se buscara hacer una aproximación de los sectores rural y urbano para propiciar las condiciones adecuadas que detonen emprendimientos forestales, ambientalmente responsables y que satisfagan las necesidades del mercado armónicamente con el entorno natural.

Para que la sociedad demande el consumo de productos forestales, especialmente la madera certificada, es importante que la Empresas Forestales privadas y Comunitarias, cuente con información oportuna acerca de los Productos Maderables Certificados, por FSC. Durante 2010, existió una promoción de este tipo de productos certificados con el fin de que la demanda de madera certificada se vinculara directamente con los productores forestales de bosques certificados y la sociedad civil. Estos esfuerzos ayudan a disminuir el número de intermediarios comerciales y así bajar los costos de transacción.
Se debe realizar una promoción en los medios a los cuales tiene acceso el sector maderero como son:
Radio más de Veracruz, sección amarilla, catálogos, Internet, o página web. De estas formas se lograra un contacto directo con los clientes: Además esto servirá para promover la colaboración con las empresas de la región.

Se debe reactivar la Asociación Regional de Silvicultores del región 3012 Cofre y Valle de Perote, Veracruz AC, y las 3 cadenas productivas conformadas. Se deberá participara en Ferias anuales de la Madera, que se realizan en diferentes ciudades del país, así como la Expo Forestal organizada por el gobierno federal a través de la Comisión Nacional Forestal. CONAFOR

Las Empresas Forestales, deben implementar un plan marketing forestal con enfoque sostenible ya que, actualmente la mayor parte del mundo está consciente de los problemas ambientales a causa del calentamiento climático globales, por tanto, es posible conseguir al mismo tiempo la satisfacción de las necesidades de los consumidores, la maximización de los beneficios de la empresa y la minimización de los impactos negativos sobre el medio ambiente en la actividad de intercambio.

El marketing para la sostenibilidad, entonces, no busca comercializar productos ecológicos sin estar sacrificando las características necesarias para que este satisfaga las necesidades actuales del consumidor, sino que integra todos los subsistemas de la organización “cadena productiva y de valor”, para lograr un fin más importante, “la garantía de los recursos para el futuro”.

Es esencial, para conseguir el tan anhelado desarrollo sostenible, que las Industrias Forestales, deben diseñar ofertas comerciales que permitan satisfacer las necesidades presentes de los consumidores, sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades futuras de las próximas generaciones. De igual modo, el marketing para la sostenibilidad tiene una triple función: educar medioambientalmente a los consumidores y demás grupos de interés, rediseñar el marketing mix para incorporar el factor medioambiental.

El papel de un marketing mejorado en el sector forestal crecerá en importancia y permitirá a las Industrias Forestales “empresa industrial” y a los ejidos pertenecientes a ella deberán sacar ventaja de las oportunidades emergentes para contribuir al desarrollo sostenible. Es necesario entonces la adopción de nuevos conceptos para las variables controlables de marketing: producto, precio, promoción y distribución bajo los principios del manejo forestal sostenible en las condiciones de la cadena de producción y de valor de las Industrias Forestales de la Cuenca Forestal.

---

2 Desarrollo Sustentable
2. Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la Cuenca y en el mercado regional y nacional.

De acuerdo al diagnóstico realizado en las industrias, se identificó que se elaboran tres diferentes productos de madera que tienen una mayor demanda en la región y que satisfacen diferentes necesidades para los clientes; estos son:
1. Piezas de madera en diferentes medidas comerciales para construcción, carpintería y decoración.
2. Caja para empaque de frutas con tapa.
3. Tarimas.

A continuación se detallan las características de cada uno de los productos que se elaboran:

1. **Piezas de madera en diferentes medidas**

Las industrias Forestales de la región, elaborará piezas de madera en diferentes mediadas comerciales que son establecidas por la demanda de los consumidores y las características de estas piezas son las siguientes:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Nombre de la pieza</th>
<th>Medidas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tabla</td>
<td>½”, 3/4,&quot;, 1” x 4”, 6”, 8”, 10” y 12” x 8ft y 10ft</td>
</tr>
<tr>
<td>Tablón</td>
<td>1 ½” x 4”, 6”, 8”, 10” y 12” x 8ft y 10ft</td>
</tr>
<tr>
<td>Polín</td>
<td>3” x 3” x 8ft y 1’ft</td>
</tr>
<tr>
<td>Vigas</td>
<td>4” x 8” x 8ft y 10ft</td>
</tr>
</tbody>
</table>

2. **Caja para empaque de frutas y verduras.**

Es una caja fabricada con 19 piezas de madera: 3 tiras largas en cada uno de los 3 lados largos de la caja, y otras 3 tiras cortas en los 2 lados restantes; y 4 piezas en las esquinas, como se muestra en la siguiente ilustración.
3. Tarimas

Las Tarimas son pequeñas plataformas construidas con separadores (tablas o tabletas) y que sirven como base para apilar la carga de diversos productos que posteriormente se habrán de transportar o estibar. Además, existen las tarimas de construcción que son plataformas pequeñas y compactas de forma rectangular. Se utiliza en almacenes o patios y su objetivo primordial es facilitar la agrupación de cargas fraccionadas y su correspondiente manipulación y estibación de diversos productos. Las tarimas de construcción son utilizadas en el colado de techos de concreto.
3. Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales de la Cuenca.

Dado que el sector industrial de la Cuenca Forestal Valle y Cofre de Perote, no proporcionó información referente a clientes, precios, y volúmenes de venta, solo se presentan los datos referentes a volúmenes de madera aserrada para la cual solicitaron rembarque forestal, considerando un coeficiente del 50% y un precio promedio de $9.50 y $10.00 por pie tabla, para el año 2015 y 2016 respectivamente.

Tabla 69. Valor de la Producción Industrializada en 2015

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Producción anual m³</th>
<th>Volumen en pie tabla</th>
<th>Precio de venta promedio p/tabla</th>
<th>Valor de la producción Madera aserrada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>7,429.19</td>
<td>3,147,960.17</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 29,905,621.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>11,827.90</td>
<td>5,011,821.61</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 47,612,305.30</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>18,311.70</td>
<td>7,759,194.92</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 73,712,351.69</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>1,942.59</td>
<td>823,132.63</td>
<td>$ 9.50</td>
<td>$ 7,819,759.96</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>39,511.38</strong></td>
<td><strong>16,742,109.32</strong></td>
<td><strong>$ 9.50</strong></td>
<td><strong>$ 159,050,038.55</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 70. Valor de la Producción Industrializada en 2016

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Producción anual m³</th>
<th>Volumen en pie tabla</th>
<th>Precio de venta promedio p/tabla</th>
<th>Valor de la producción Madera aserrada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>4,345.43</td>
<td>1,841,282.63</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 18,412,826.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>709.45</td>
<td>300,613.98</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 3,006,139.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>65.71</td>
<td>27,841.53</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 278,415.25</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>13,951.16</td>
<td>5,911,508.90</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 59,115,088.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>14,047.27</td>
<td>5,952,234.75</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 59,522,347.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>1,463.48</td>
<td>620,116.95</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 6,201,169.49</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>20.50</td>
<td>8,686.44</td>
<td>$ 10.00</td>
<td>$ 86,864.41</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>34,603.00</strong></td>
<td><strong>14,662,285.17</strong></td>
<td><strong>$ 10.00</strong></td>
<td><strong>$ 146,622,851.69</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
1. Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras y puertos/puntos de conexión.

En materia de vialidad, para términos del diagnóstico se contabiliza que el tipo de vialidad con mayor presencia en la Cuenca Forestal Valle y Cofre de Perote es de terracería y el asfalto ocupa un segundo lugar. En este sentido, y con el fin de apoyar a la región en su conjunto, se requieren de acciones y obras encaminadas a conseguir una integración territorial ordenada y productiva con el resto de la región, mejorando y abriendo tramos carreteros que establezcan circuitos viales de intercomunicación que permitan mejorar los vínculos entre las comunidades.

Las comunidades que se encuentran comunicadas vía Carretera Federal 140 por la vía México-Puebla-Tlaxcala-Veracruz, son: La Cabecera Municipal Perote, San José Los Molinos, Sierra de Agua, Valsequillo, Guadalupe Victoria, San Antonio Limón Totalco, San José del Carmen y Zalayeta, en el transecto se ha tornado en un corredor urbano.

En este sentido la Autopista Perote–Xalapa, Cardel, comunica a las poblaciones y municipio de Perote, Villa Aldama, Las Vigas, Acajete, Tlacolulan, Rafael Lucio, Banderilla, Jilotepec, Xalapa, Alto Lucero, Actopan, Úrsulo Galván y La Antigua, con una longitud aproximada de 140 km. Además de comunicarse con los estados de Tlaxcala-Puebla-Distrito Federal.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Origen</th>
<th>Destino</th>
<th>Kilómetros a recorrer</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Xalapa</td>
<td>52</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Altotonga</td>
<td>26.7</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ayahualulco</td>
<td>36.1</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Acajete</td>
<td>38</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Las Minas</td>
<td>26.5</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Tlacolulan</td>
<td>50.3</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Jalacingo</td>
<td>37.4</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Villa Aldama</td>
<td>14.9</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Xico</td>
<td>76.1</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>57.9</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Coatepec</td>
<td>67</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ixhuacan de los Reyes</td>
<td>39.9</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Una vía de comunicación importante para la industria forestal de la Cuenca, es la del ferrocarril, a través del cual se pueden establecer conexiones de negocios con importantes consumidores, como lo es la ciudad de Puebla y la ciudad de México, con los cuales además son puntos de conexión con puertos y aéreo puertos.
### Tabla 72. Línea de ferrocarril de la Cuenca Forestal

<table>
<thead>
<tr>
<th>Origen</th>
<th>Destino</th>
<th>Distancia</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Los Reyes estado de México</td>
<td>266.0 km.</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Veracruz</td>
<td>253.0 km</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 73. Tipo de vialidad por municipio de la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio/tipo de vialidad</th>
<th>Distancia (km)</th>
<th>Municipio/tipo de vialidad</th>
<th>Distancia (km)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>211.1</td>
<td>Las Minas</td>
<td>12.72</td>
</tr>
<tr>
<td>Calle</td>
<td>4.75</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>4.77</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>45.49</td>
<td>Vereda</td>
<td>7.94</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>29.63</td>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>252.07</td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>131.23</td>
<td>Calle</td>
<td>47.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>621.66</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>60.31</td>
</tr>
<tr>
<td>Calle</td>
<td>58.73</td>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>55.23</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>149.92</td>
<td>Vereda</td>
<td>88.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>27.16</td>
<td>Perote</td>
<td>862.47</td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>385.85</td>
<td>Calle</td>
<td>299.75</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>352.65</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>110.38</td>
</tr>
<tr>
<td>Calle</td>
<td>55.21</td>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>125.3</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>91.36</td>
<td>Vereda</td>
<td>327.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>31.39</td>
<td>Tlacolulan</td>
<td>199.54</td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>174.7</td>
<td>Calle</td>
<td>14.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>8</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>19.04</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>1.19</td>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>19.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>6.81</td>
<td>Vereda</td>
<td>146.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>61.53</td>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>25.1</td>
</tr>
<tr>
<td>Calle</td>
<td>2.48</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>0.45</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>18.07</td>
<td>Vereda</td>
<td>24.65</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>0.77</td>
<td>Villa Aldama</td>
<td>181.59</td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>40.21</td>
<td>Calle</td>
<td>43.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>288.9</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>28.18</td>
</tr>
<tr>
<td>Calle</td>
<td>12.6</td>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>46.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>109.34</td>
<td>Vereda</td>
<td>62.88</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>33.7</td>
<td>Xico</td>
<td>344.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>133.26</td>
<td>Calle</td>
<td>80.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>443.84</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>101.36</td>
</tr>
<tr>
<td>Calle</td>
<td>100.11</td>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>5.11</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>108.27</td>
<td>Vereda</td>
<td>158.5</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. Pavimentada</td>
<td>15.85</td>
<td>XIUTETELOCO</td>
<td>9.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>219.62</td>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>4.24</td>
</tr>
<tr>
<td>La Fragua</td>
<td>8.26</td>
<td>Vereda</td>
<td>5.71</td>
</tr>
<tr>
<td>Carr. de Terracería</td>
<td>0.21</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vereda</td>
<td>8.05</td>
<td><strong>Total general</strong></td>
<td><strong>3,884.35</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figura 27. Mapa de vías de comunicación dentro de la Cuenca

En lo referente a disponibilidad de energía eléctrica, se cuenta con líneas de transmisión eléctrica a través de torres de acero, que recorren 7 de los 16 municipios que integran la Cuenca. Se cuenta además con postería doble (H) y postería sencilla en la totalidad de los municipios de la Cuenca.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Líneas de Transmisión Eléctrica</th>
<th>Tipo de infraestructura/ Municipio</th>
<th>Metros</th>
<th>Tipo de infraestructura/ Municipio</th>
<th>Metros</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>52.49</td>
<td>Tlacolulan</td>
<td>86.48</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>42.65</td>
<td>Torres de Acero</td>
<td>32.02</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Doble (H)</td>
<td>9.84</td>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>54.46</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>238.35</td>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>3.13</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Torres de Acero</td>
<td>40.51</td>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>3.13</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>196.22</td>
<td>Villa Aldama</td>
<td>252.11</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Doble (H)</td>
<td>1.62</td>
<td>Torres de Acero</td>
<td>26.52</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>64.65</td>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>132.55</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>64.65</td>
<td>Postería Doble (H)</td>
<td>93.04</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>11.65</td>
<td>Xico</td>
<td>51.57</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>11.65</td>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>51.57</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>216.65</td>
<td>Xiutetelco</td>
<td>2.27</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Torres de Acero</td>
<td>55.11</td>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>2.27</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>150.71</td>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>101.81</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Doble (H)</td>
<td>10.83</td>
<td>Fuera de Uso</td>
<td>1.02</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>9.17</td>
<td>Torres de Acero</td>
<td>10.98</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Torres de Acero</td>
<td>3.25</td>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>65.74</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>5.92</td>
<td>Postería Doble (H)</td>
<td>24.07</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>182.01</td>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>81.19</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Torres de Acero</td>
<td>14.46</td>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>81.19</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Sencilla</td>
<td>157.57</td>
<td>Total general</td>
<td>1,353.53</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Postería Doble (H)</td>
<td>9.98</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

En lo referente a disponibilidad de combustible, se cuenta con expendios dedicados al comercio al por menor de gas L.P. en estaciones de carburación y se cuenta además con comercio al por menor de gas L.P. en cilindros y para tanques.

La distribución por municipio de la Cuenca, se presenta en el siguiente cuadro.
Tabla 75. Disponibilidad de combustible por municipios de la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio/tipo de combustible</th>
<th>Número de comercios</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gas L.P. en estaciones de carburación</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>13</td>
</tr>
<tr>
<td>El Limón Totalco</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Los Molinos (San José)</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gas L.P. en cilindros y para tanques estacionarios</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gas L.P. en cilindros y para tanques estacionarios</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>Sierra de Agua</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>San Marcos de León (San Marcos)</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Comercio al por menor de gasolina y diésel</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total general</strong></td>
<td><strong>20</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figura 28. Mapa de Disponibilidad de energía: eléctrica, y combustibles
3. Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios.

La gran mayoría de las industrias forestales, se localizan cerca de zonas pobladas, lo que garantiza la disponibilidad de mano de obra para la operación de la industria de la Cuenca.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Localidades</th>
<th>Localidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Perote</td>
</tr>
<tr>
<td>Rural</td>
<td>Rural</td>
</tr>
<tr>
<td>La Joya</td>
<td>El Escobillo</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>El Frijol Colorado</td>
</tr>
<tr>
<td>Rural</td>
<td>Francisco I. Madero</td>
</tr>
<tr>
<td>Magueyitos</td>
<td>Guadalupe Victoria</td>
</tr>
<tr>
<td>Urbana</td>
<td>La Gloria</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Libertad</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>Los Pescados</td>
</tr>
<tr>
<td>Rural</td>
<td>Rancho Nuevo</td>
</tr>
<tr>
<td>El Triunfo</td>
<td>Sierra de Agua</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalconteno</td>
<td>Veinte de Noviembre</td>
</tr>
<tr>
<td>Xocotepec</td>
<td>Xaltepec (San Isidro Xaltepec)</td>
</tr>
<tr>
<td>Xololoyan</td>
<td>Zalayeta (Alchichica y El Bordo)</td>
</tr>
<tr>
<td>Urbana</td>
<td>Urbana</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>Los Molinos (San José)</td>
</tr>
<tr>
<td>Los Altos</td>
<td>Perote</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>San Antonio Limón (Totalco)</td>
</tr>
<tr>
<td>Rural</td>
<td>San Antonio Tenextepec</td>
</tr>
<tr>
<td>Colonia Obrera (Las Puentes)</td>
<td>Tlacolulan</td>
</tr>
<tr>
<td>Urbana</td>
<td>Rural</td>
</tr>
<tr>
<td>San Marcos de León (San Marcos)</td>
<td>El Fresno</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>Urbana</td>
</tr>
<tr>
<td>Urbana</td>
<td>Tlacolulan</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>Villa Aldama</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Rural</td>
</tr>
<tr>
<td>Rural</td>
<td>Cerro de León</td>
</tr>
<tr>
<td>Ahuacatán</td>
<td>Colonia Benito Juárez</td>
</tr>
<tr>
<td>Francisco Barrientos y Barrientos</td>
<td>Cruz Blanca</td>
</tr>
<tr>
<td>Guadalupe Victoria</td>
<td>Urbana</td>
</tr>
<tr>
<td>Ignacio Allende</td>
<td>Colonia Libertad</td>
</tr>
<tr>
<td>Orilla del Monte</td>
<td>Villa Aldama</td>
</tr>
<tr>
<td>Santa Ana</td>
<td>Xico</td>
</tr>
<tr>
<td>Urbana</td>
<td>Rural</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Colonia Úrsulo Galván</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>Tonalaco</td>
</tr>
<tr>
<td>Rural</td>
<td>Urbana</td>
</tr>
<tr>
<td>Colonia Benito Juárez</td>
<td>San Marcos de León (San Marcos)</td>
</tr>
<tr>
<td>El Llanillo Redondo</td>
<td>Xico</td>
</tr>
<tr>
<td>Urbana</td>
<td>Total general</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz

Estudio de la Cuenca de Abasto

Disponibilidad de mano de obra en la Cuenca

Población económicamente activa

La población económicamente activa se determinó a partir de los 15 años de edad hasta los 64 años, a partir de la información dispuesta en la Encuesta intercensal 2015 (INEGI, 2015) se obtuvo la información que a continuación se describe:

En la Cuenca existe una población total (número de habitantes) económicamente activa de 295,303 personas en un rango de edades de los 15 y hasta los 64 años, esto representa el 61.14% de la población total (482,920 habitantes) dispuestas en grupos quinquenales (grupos de 5 años) y en donde la mayor población se encuentra en los municipios de Coatepec, Perote y Altotonga con el 20.75%, 15.02% y 12.87%, caso contrario de Acajete, La Fragua y Las Minas que suman el 3.95% y que es congruente con los datos de población total en la misma (Tabla 77, Gráfica 34).

Respecto de los grupos quinquenales de edad encontramos un mayor número de individuos (habitantes) en edades de los 15 y hasta los 24 años y que conforme aumenta el número de individuos decrece, el grupo de los 55 y hasta los 64 años es el menor representado (Gráfica 35).

Tabla 77. Población total económicamente activa (disponibilidad de mano de obra) en la Cuenca

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Población Total</th>
<th>%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>1,630.00</td>
<td>0.55</td>
</tr>
<tr>
<td>La Fragua</td>
<td>4,538.00</td>
<td>1.54</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>5,492.00</td>
<td>1.86</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>6,386.00</td>
<td>2.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>6,682.00</td>
<td>2.26</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolutlan</td>
<td>6,807.00</td>
<td>2.31</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>7,143.00</td>
<td>2.42</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vegas de Ramírez</td>
<td>12,064.00</td>
<td>4.09</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnelhuayocan</td>
<td>12,214.00</td>
<td>4.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>14,422.00</td>
<td>4.88</td>
</tr>
<tr>
<td>Xiutetelco</td>
<td>23,676.00</td>
<td>8.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>24,559.00</td>
<td>8.32</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>26,050.00</td>
<td>8.82</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>38,003.00</td>
<td>12.87</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>44,355.00</td>
<td>15.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>61,282.00</td>
<td>20.75</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total general</strong></td>
<td><strong>295,303.00</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz

**Grafica 34. Población total económicamente activa en la Cuenca**

**Grafica 35. Población por Grupos quinquenales de edad (años) en la Cuenca**
Figura 29. Mapa de Ubicación de poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios
4. **Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la subCuenca forestal.**

El principal punto de salida de materia prima de forma legal y quizás de forma ilegal, es la Carretera Federal 140. Dicha vía comunica a la Cuenca Forestal con las ciudades de México-Puebla-Tlaxcala-Veracruz. Las industrias que se ven afectadas son las localizadas en los municipios de Perote, Las Vigas, y Villa Aldama principalmente; además de las fuentes de empleo que se pierden por no mantener el abasto durante todo el año para la industria local.

5. **Costo de fletes con medios alternativos de transporte.**

Los costos por concepto de fletes, dentro de la Cuenca Forestal, son variables dependiendo la distancia o destino final donde se localice la Industria. Mas sin embargo, los precios por concepto de flete oscilan entre $ 120.00 y 250.00 pesos/ m³ dentro de la misma Cuenca.

*Ilustración 23. Transporte utilizado en el proceso de extracción de los predios de la Cuenca.*
El componente socio – económico y ambiental de determinada población nos ofrecen información acerca de la presión que el ambiente sufre debido a utilización de los recursos por parte del hombre, a través de la consulta de la Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave se obtuvo información acerca de Población, Escolaridad, Salud y Género en la Cuenca de Abasto Valle y Cofre de Perote, misma que a continuación se describe:

1. Información de población, escolaridad, salud, género.

Se estima que en el 2010 la población total del Estado Veracruzano era de 7,643,194 habitantes (CONAFOR, 2014), cifra que de acuerdo con el último censo se estima en 8,112,505 de habitantes (INEGI, 2015).

En la Cuenca de Abasto se estima una población total de 482,920 habitantes, esto representa un 5.95% de la población estatal, misma que se compone del 51.57% de mujeres y 48.43% de hombres, el mayor número de habitantes se concentra en los municipios de Coatepec (19.08%), Perote (15.07%) y Altotonga (13.57), caso contrario de Acajete, La Fragua y Las Minas que suman menos del 5% de la población total (Tabla 78, Gráfica 35 y Gráfica 36).

Tabla 78. Población en la Cuenca de Abasto Forestal

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Población total</th>
<th>Hombres</th>
<th>Mujeres</th>
<th>% Población Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Las Minas</td>
<td>2,920</td>
<td>1,468</td>
<td>1,452</td>
<td>0.60</td>
</tr>
<tr>
<td>La Fragua, Puebla</td>
<td>7,817</td>
<td>3,835</td>
<td>3,982</td>
<td>1.62</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>8,819</td>
<td>4,422</td>
<td>4,397</td>
<td>1.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacuatlintla</td>
<td>10,482</td>
<td>5,066</td>
<td>5,416</td>
<td>2.17</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlacolulan</td>
<td>11,431</td>
<td>5,755</td>
<td>5,676</td>
<td>2.37</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacán de los Reyes</td>
<td>11,442</td>
<td>5,663</td>
<td>5,779</td>
<td>2.37</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>11,760</td>
<td>5,747</td>
<td>6,013</td>
<td>2.44</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlalnahuayocan</td>
<td>18,715</td>
<td>9,205</td>
<td>9,510</td>
<td>3.88</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Viges de Ramírez</td>
<td>19,725</td>
<td>9,721</td>
<td>10,004</td>
<td>4.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Ayahualulco</td>
<td>26,694</td>
<td>13,046</td>
<td>13,648</td>
<td>5.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>38,198</td>
<td>18,653</td>
<td>19,545</td>
<td>7.91</td>
</tr>
<tr>
<td>Xiyuetelco, Puebla</td>
<td>39,959</td>
<td>18,806</td>
<td>21,153</td>
<td>8.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>44,488</td>
<td>21,365</td>
<td>23,123</td>
<td>9.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>65,548</td>
<td>31,417</td>
<td>34,131</td>
<td>13.57</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>72,795</td>
<td>35,345</td>
<td>37,450</td>
<td>15.07</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>92,127</td>
<td>43,901</td>
<td>48,226</td>
<td>19.08</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>482,920</strong></td>
<td><strong>233,415</strong></td>
<td><strong>249,505</strong></td>
<td><strong>100.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
A nivel ejido, se reporta la siguiente población:
**Tabla 79. Población total (No. de ejidatarios) de los Ejidos de la SubCuenca Altotonga – Jalacingo**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Nombre del núcleo Agrario</th>
<th>No. de ejidatarios</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Ahueyahuhalco</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Champilico</td>
<td>155</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Lerdo de Tejada</td>
<td>90</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Tepozoteco</td>
<td>591</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Calpulalpan</td>
<td>69</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Cuauhtamingo</td>
<td>23</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Rincón</td>
<td>24</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Tepeyac</td>
<td>22</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Jalacingo</td>
<td>47</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Loma Larga</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>121</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Mixquiapan</td>
<td>146</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Morelos</td>
<td>108</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Orilla del Monte</td>
<td>297</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 80. Población total (No. de ejidatarios) de los Ejidos de la SubCuenca Perote – Villa Aldama**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Nombre del núcleo Agrario</th>
<th>No. de ejidatarios</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Calzonetepec</td>
<td>54</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Ixhuacan</td>
<td>117</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Monte Grande</td>
<td>115</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido San José de Los Laureles</td>
<td>55</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Agua de Los Pescados y Sus Anexos</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido El Conejo</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Francisco I. Madero</td>
<td>418</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Frijol Colorado</td>
<td>99</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Guadalupe Victoria</td>
<td>142</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Justo Sierra</td>
<td>71</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Gloria</td>
<td>511</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Libertad</td>
<td>105</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Los Molinos</td>
<td>111</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Rancho Nuevo</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Sierra de Agua</td>
<td>112</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Tenextepec</td>
<td>419</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Vidal Díaz Muñoz</td>
<td>36</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Villa de Perote</td>
<td>294</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cerro de León</td>
<td>75</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cruz Blanca</td>
<td>57</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido San Andrés Buenavista</td>
<td>55</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Villa Aldama</td>
<td>244</td>
</tr>
</tbody>
</table>
**Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz**

**Tabla 81. Población total (No. de ejidatarios) de los Ejidos de la SubCuenca Vigas**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Nombre Del Núcleo Agrario</th>
<th>No. de ejidatarios</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido Barranquilla</td>
<td>50</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido San Pedro Buena Vista</td>
<td>149</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Dos Veredas Encino Gacho</td>
<td>37</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Las Vigas</td>
<td>261</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Toxtlacoaya</td>
<td>109</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Coaltitla</td>
<td>137</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Ingenio del Rosario</td>
<td>31</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Las Carabinas</td>
<td>26</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tembladeras</td>
<td>44</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tlacuilolam</td>
<td>57</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tonalaco</td>
<td>116</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Escolaridad**

La creación de capital humano a través de la **educación** constituye el motor de desarrollo y por ello, las acciones públicas para lograr mejorar y ampliar la oferta educativa e incorporar niños y niñas desde las primeras edades hasta lograr la cobertura universal, en el año 2000 Veracruz contaba con 33.4% de la población de 15 a 24 años asistía a la escuela, en el 2015 es el 43.2% de la misma la que asisten a alguna institución educativa (INEGI, 2015).

En la Cuenca se estima que la población de 15 años y más que cubre la escolaridad del área básica (Primaria y Secundaria), media superior y superior suma un total de 326 198 individuos, es decir, 67.55% de la población total en la misma, y en donde el resto 156,722 (32.45%) se considera como la población sin escolaridad, el promedio de estos valores se observan en la tabla 82 y en la Gráfica 38 los porcentajes de distribución de los mismos, la Secundaria cubre el 45.26%, seguido de la Primaria con el 36.24%, se establece que existe un 7% de la población que no presenta escolaridad.

**Tabla 82. Niveles educativos en la Cuenca (Promedios)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Nivel</th>
<th>Valor Promedio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Primaria</td>
<td>1,008</td>
</tr>
<tr>
<td>Secundaria</td>
<td>1,258</td>
</tr>
<tr>
<td>E. Media Superior</td>
<td>207</td>
</tr>
<tr>
<td>E. Superior</td>
<td>102</td>
</tr>
<tr>
<td>Sin Escolaridad</td>
<td>205</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>2,781</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Gráfica 38. Distribución de la Escolaridad en la Cuenca**

---

**Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz**

174
Servicios de Salud

En materia de Salud la atención a esta es uno de los componentes básicos de las condiciones de bienestar en cualquier País, Estado, Municipio y/o Comunidad. Entre el 2000 y 2015 el porcentaje de la Población en el Estado que declaró estar afiliada a servicios de Salud aumentó más del doble al pasar de 30.7% a 79% respectivamente.

En el año 2015 instituciones como el Seguro Popular o Seguro Médico para una nueva Generación cubre a más de la mitad de la Población Afiliada a una organización prestadora de servicios de salud con un 59.7% seguido del IMSS (31.3%), ISSSTTE (5.1%) y el resto a instituciones como Pemex, Defensa o Marina, Instituciones Privadas u Otras (INEGI, 2015). En la Cuenca de Abasto se estima una población total afiliada a alguna de las Instituciones mencionadas de 28,495.80 personas, y de donde el Seguro Popular, IMSS y Otras Instituciones (como consultorios de farmacia) son los mayores servidores de servicios de Salud (Tabla 83).

| Tabla 83. Instituciones de Salud en la Cuenca de Abasto |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Institución                  | Población Afiliada | Población Usuaria |
| Seguro Popular o para una Nueva Generación - SSA | 11,241.35 | 2,875.13 |
| IMSS                        | 2,673.22 | 727.78 |
| Otra institución - Consultorio de Farmacia | 2,603.50 | 827.26 |
| Pemex, Defensa o Marina     | 2,517.26 | 883.74 |
| Institución privada         | 2,352.43 |               |
| ISSSTTE e ISSSTTE estatal   | 1,353.05 | 441.09 |
| **Sub Total**               | **22,740.80** | **5,755.00** |
| **Total**                   | **28,495.80** |               |

2. Relación de ejidos y comunidades dentro de cada subCuenca.

En la Cuenca, se identificaron 47 ejidos con potencial forestal distribuidos en 8 municipios, de los cuales en la actualidad solo 41 ejidos cuentan con autorización vigente para realizar aprovechamiento forestal.

| Tabla 84. Número de ejidos por municipio con potencial forestal en la cuenta |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Municipio                  | No. de Ejidos | Municipio                  | No. de Ejidos |
| Acajete                | 2              | Las Vigas de Ramírez    | 3              |
| Altotonga               | 4              | Xico                    | 6              |
| Ixhuacan de Los Reyes  | 4              | Perote                  | 14             |
| Jalacingo              | 10             | Villa Aldama            | 4              |
| Sub total                   | 20             | Sub total          | 27             |
| **Total de núcleos Agrarios** |               | 47              |               |
En las siguientes tablas, se presenta la relación de ejidos con potencial forestal de la Cuenca, agrupados en subCuenca.

**Tabla 85. SubCuenca Altotonga – Jalacingo**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Núcleo Agrario</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Ahueyahualco</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Champilico</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Lerdo De Tejada</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Tepozoteco</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Calpulalpan</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Cuauhtamingo</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Rincón</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Tepeyac</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Jalacingo</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Loma Larga</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Miguel Hidalgo</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Mixquiapan</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Morelos</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Orilla Del Monte</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 86. SubCuenca Las Vías**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Núcleo Agrario</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido Barranquilla</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido San Pedro Buena Vista</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vías de Ramírez</td>
<td>Ejido Dos Veredas Encino Gacho</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vías de Ramírez</td>
<td>Ejido Las Vías</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vías de Ramírez</td>
<td>Ejido Toxtlacoaya</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Coatitila</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Ingenio Del Rosario</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Las Carabinas</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tembladeras</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tlacuilolan</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tonalaco</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 87. SubCuenca Perote – Villa Aldama**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Núcleo Agrario</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ixhuacan De Los Reyes</td>
<td>Ejido Calzontepec</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan De Los Reyes</td>
<td>Ejido Ixhuacan</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan De Los Reyes</td>
<td>Ejido Monte Grande</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan De Los Reyes</td>
<td>Ejido San José de Los Laureles</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Agua de Los Pescados Y Sus Anexos</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido El Conejo</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Francisco I. Madero</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Frijol Colorado</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Guadalupe Victoria</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Justo Sierra</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Gloria</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Libertad</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Rancho Nuevo</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido San José de los Molinos</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Sierra de Agua</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Tenextepec</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Vidal Díaz Muñoz</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Villa de Perote</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cerro de León</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cruz Blanca</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido San Andrés Buenavista</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Villa Aldama</td>
</tr>
</tbody>
</table>
3. Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada subCuenca.

    Tipología de los productores en niveles I, II, III y IV, utilizada por la CONAFOR.

El nivel de organización de quienes sean propietarios o poseedores de terrenos forestales será clasificado por la CONAFOR en alguno de los siguientes tipos de productor:

**Tipo I. Productores potenciales:** Son propietarios o poseedores de terrenos forestales con aptitud de producción comercial sustentable que actualmente se encuentran sin realizar el aprovechamiento por carecer de un plan o programa para el manejo o conservación autorizado, así como propietarios y poseedores de terrenos preferentemente forestales, temporalmente forestales y los que sus terrenos no tienen aptitud de producción comercial.

**Tipo II. Productores que venden en pie:** Son propietarios o poseedores de predios forestales autorizados para el aprovechamiento de bienes y servicios en los que éste se realiza por parte de terceros mediante contrato de compraventa, sin que el propietario o poseedor participe en alguna fase del proceso productivo.

**Tipo III. Productores de materias primas forestales:** Son propietarios o poseedores de predios autorizados para el aprovechamiento de bienes y servicios que participan directamente en el proceso de producción y comercialización de materias primas.

**Tipo IV. Productores con capacidad de transformación y comercialización:** Son productores de materias primas forestales que disponen de infraestructura para transformar bienes y servicios en productos y subproductos terminados para su comercialización directa en los mercados.

En las siguientes tablas se presentan los niveles de organización de los ejidos de la Cuenca, agrupados en subCuenca de acuerdo a la “Tipología de los productores utilizada por la CONAFOR”.

**Tabla 88. Nivel de organización de los Ejidos de la SubCuenca Vigas**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Nombre del Núcleo Agrario</th>
<th>Tipología</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido Barranquilla</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido San Pedro Buena Vista</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido dos Veredas Encino Gacho</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Las Vigas</td>
<td>IV</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Toxtlacoaya</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Coatitila</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Ingenio del Rosario</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Las Carabinas</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tembladeras</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tlacuilolan</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tonalaco</td>
<td>III</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Tabla 89. Nivel de organización de los Ejidos de la SubCuenca Altotonga – Jalacingo

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Nombre Del Núcleo Agrario</th>
<th>Tipología</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Ahueyahualco</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Champilico</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Lerdo De Tejada</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Tepozoteco</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Calpulalpan</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Cuauhtamingo</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Rincón</td>
<td>II</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Tepeyac</td>
<td>II</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Jalacingo</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Loma Larga</td>
<td>I</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>IV</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Mixquiapan</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Morelos</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Orilla Del Monte</td>
<td>III</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 90. Nivel de organización de los Ejidos de la SubCuenca Perote – Villa Aldama

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Nombre Del Núcleo Agrario</th>
<th>Tipología</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Calzontepec</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Ixhuacan</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Monte Grande</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido San José de Los Laureles</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Agua de Los Pescados Y Sus Anexos</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido El Conejo</td>
<td>I</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Francisco I. Madero</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Frijol Colorado</td>
<td>I</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Guadalupe Victoria</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Justo Sierra</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Gloria</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Libertad</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Rancho Nuevo</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido San José de los Molinos</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Sierra de Agua</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Tenextepec</td>
<td>IV</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Vidal Díaz Muñoz</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Villa de Perote</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cerro de León</td>
<td>III</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cruz Blanca</td>
<td>I</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido San Andrés Buenavista</td>
<td>I</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Villa Aldama</td>
<td>III</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4. **Elaborar mapa de actores del sector forestal en la Cuenca de abasto** (productores y sus asociaciones, industria primaria y secundaria, gobierno, instituciones educativas y de investigación, instituciones financieras, consumidores, entre otros).

En la Cuenca de abasto forestal existe la presencia de diversos actores que participan en el sector forestal, se trata de asociaciones como la Asociación Regional de Silvicultores de la UMAFOR 3012 Valle y Valle y Cofre de Perote y la Casa del campesino del Ejido San José de Los Molinos sede del Consejo Forestal de Zona UMAFOR 3012 Valle y Valle y Cofre de Perote, instituciones educativas y de investigación como el Instituto Tecnológico Superior de Perote o el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), instituciones gubernamentales de carácter federal como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Delegación Federal, Oficina de enlace) y la Comisión Nacional Forestal (Delegación Federal, Oficina de enlace, Campamentos de incendios forestales Perote – Las Vigas), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y estatales como la Dirección de Desarrollo Forestal del estado de Veracruz, así como la empresa forestal legalmente constituida en aserraderos y que tienen el objetivo de promover el desarrollo forestal sustentable de la Cuenca, haciendo lo pertinente en materia de investigación, capacitación, prevención y combate de incendios, conservación, apoyo financiero y la generación de recursos económicos en la misma; la mayoría de estas instituciones se ubican en el Municipio de Perote y Las Vigas (en diversas localidades) dado que se trata de áreas fuertemente vinculadas con el sector forestal histórica y naturalmente y que es congruente con la información desarrollada en el presente estudio como se observa en el Mapa de ubicación de actores del sector forestal (Figura 30).
Figura 30. Mapa de ubicación de actores del sector Forestal
5. Determinación de las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades en:

De acuerdo al diagnóstico realizado, los ejidos de la Cuenca han recibido recursos económicos por parte de la CONAFOR para llevar acabo eventos de capacitación (Tabla 91), y se cuenta con personal capacitado en lo relacionado al manejo forestal, sin embargo se identificó la necesidad de actualización y capacitación en los siguientes temas:

- Aplicación de mejores prácticas de manejo para la conservación de la biodiversidad.
- Derribo direccional.
- Administración de la empresa forestal.
- Determinación de costos en el sector forestal.
- Mejores prácticas de aserrío.
- Implementación de sistemas de control en la industria forestal.
- Capacidades gerenciales y de comercialización de productos forestales.
- Certificación forestal.
- Secado de la madera en estufa.
- Preservación y conservación de la madera.
- Elaboración y presentación de programas e informes sobre prevención, detección y combate de incendios forestales;
- Elaboración y presentación de informes fitosanitarios.

En la siguiente tabla se presenta el historial de las capacitaciones recibidas en los municipios de la Cuenca durante los últimos cinco años, donde podemos observar que se han impartido 101 cursos beneficiando a 75 ejidos de la Cuenca. En el Anexo 16 “Inversiones realizadas en materia de Capacitación por la CONAFOR en la Cuenca en los últimos 5 años” se presenta dicha información a nivel ejido.

**Tabla 91. Capacitaciones recibidas durante los últimos 5 años (2012-2016) en la Cuenca**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Número de beneficiarios</th>
<th>Número de cursos</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>Coacoatzintla</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Coatepec</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan De Los Reyes</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>20</td>
<td>27</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas De Ramírez</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>25</td>
<td>35</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>11</td>
<td>14</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td><strong>75</strong></td>
<td><strong>101</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fuente: CONAFOR

El tipo de capacitación recibida ha sido en lo relacionado al desarrollo de Capacidades Gerenciales y Capacidades técnicas; y los temas abordados han sido sobre manejo forestal, organización comunitaria, legislación, administración y aserrío principalmente.
6. Relación del núcleo agrario con la empresa forestal comunitaria (EFC) y reglamento de ésta.

La única empresa Forestal Comunitaria identificada, que ha tenido un desarrollo empresarial a nivel comunitario en la Cuenca, es la denominada Taller de Carpintería y aserradero Miguel Hidalgo, la cual fue constituida en el año 2007 por el ejido Miguel Hidalgo. Dicha empresa es un modelo de organización comunitaria en la Cuenca, y actualmente es la única empresa, que cuenta con certificación Internacional en manejo Forestal y en Cadena de Custodia en la cuenca. La administración de esta empresa recae en un administrador general nombrado por acuerdo de asamblea, el cual no debe formar parte del comisariado ejidal ni del consejo de vigilancia en función del ejido.

En lo referente a su reglamento, dicha empresa cuenta con su manual de procedimientos y de operaciones para su funcionamiento operativo, sin embargo se rige por los acuerdos internos de la asamblea general de ejidatarios y el reglamento interno de dicho ejido.

Se tienen identificadas además las empresas forestales comunitarias de los ejidos Ingenio del Rosario del municipio de Xico, del ejido La Libertad y del ejido Las Vegas; las cuales por situaciones internas, no han logrado desarrollarse como empresas forestales comunitarias y dos de ellas han tenido que cerrar operaciones en sus respectivos centros de Almacenamiento y Transformación de Materias Primas Forestales y una de ellas está siendo operada solo por un grupo de ejidatarios.

Existe además la Cadena Productiva forestal de Veracruz, SA DE CV; que integra entre sus socios a los ejidos Miguel Hidalgo, Villa Aldama, Ingenio El Rosario y Orilla del Monte; más sin embargo, no ha logrado consolidar el proceso de todos los eslabones que intervienen en la operación de la misma.

Otra empresa Forestal Comunitaria identificada, es la denominada Empresa Forestal Ejidal SPR DE RL DE CV; la cual, se integró en el año 2014 a través de la Comisión Nacional Forestal; por los ejidos Champilico del municipio de Altotonga y los ejidos Calpulalpan, El Tepeyac y Mixquiapan del municipio de Jalacingo Veracruz. Dicha empresa es administrada por un consejo de administración y se rige por lo estipulado en sus estatutos constitutivos, más sin embargo, por problemas con uno de los ejido socios no han logrado iniciar las operaciones de su Centro de Almacenamiento y Transformación de Materias Primas Forestales.

Se identificó además a los Ejidos Ingenio del Rosario del municipio de Xico y Agua de los Pescados, del municipio de Perote, que han recibido financiamiento para la operación de plantas Purificadoras de Agua, sin embargo, solo la purificadora de Agua de los Pescados se encuentra en operación.
Otra empresa identificada, es el ejido Tlacuilolan del municipio de Xico, la cual cuenta con un vivero forestal de gran importancia en el estado y que genera empleos para mujeres esposas de los ejidatarios principalmente.

Se identificó al Ejido Tenextepec y al ejido La Libertad, que realizan aprovechamiento de vida silvestre, a través de sus Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento de Vida Silvestre.

Se identificó al ejido El Conejo y Villa de Perote, del municipio de Perote, los cuales realizan actividades de Ecoturismo; mas sin embargo en el caso del Ejido El Conejo, es el municipio quien administra esta actividad.

7. **Empleos generados en la industria forestal y en los procesos de extracción en la Cuenca de abasto.**

En la industria forestal se registraron un aproximado de 412 empleos formales para la operación de las mismas.

De acuerdo a los datos de las remisiones forestales se trasportaron un poco más de 100,000.00 m³ de madera en rollo de las áreas bajo aprovechamiento hacia las industrias forestales, lo cual implica contratar el servicio de un aproximado de 10,000 fletes para el transporte de la madera hacia las industrias forestales, generando un total de 20,000 mil jornales anuales tan solo en los servicios de fletes de extracción.

En lo relacionado al aprovechamiento forestal, se calcula que se generaron 400 empleos durante un periodo de tres meses para el proceso de derribo, troceo, arrime y apile durante el proceso de extracción tan solo de los ejidos.

8. **Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación.**

Al ser la esta Cuenca una de las dos regiones forestales de mayor importancia y tradición forestal, se ha desarrollado una cantidad considerable de mano de obra calificada para realizar las actividades propias del sector forestal.

Se cuenta con ejidos con una cultura forestal de más de treinta años, lo cual ha permitido el desarrollo de capacidades de muchos de los ejidatarios que integran estos ejidos.

Se cuenta con consultores forestales (Personas físicas y personas morales) de reconocida trayectoria y experiencia en el manejo y la gestión forestal que han permitido que el sector forestal de la Cuenca sea uno de los dos de mayor importancia en el estado de Veracruz.
Además en el municipio de Perote, se cuenta con el Instituto Tecnológico Superior de Perote, en el que se cuenta con la carrera de Ing. Forestal, de la cual a la fecha han egresado 9 generaciones con un total de 228 egresados desde el año 2004, de los cuales 143 son titulados.

Se cuenta además con el Colegio de Profesionistas Forestales del Estado de Veracruz, el cual agrupa a la mayor parte de los Prestadores de servicios técnicos forestales de la región.

En lo relacionado a la Industria, se cuenta con mano de obra calificada para la operación de maquinaria (operadores de sierras, carros, afiladores, etc.).

Más sin embargo es importante que las dependencias del sector sigan financiando eventos de capacitación en los siguientes temas donde se ha identificado necesidades de capacitación:

- Aplicación de mejores prácticas de manejo para la conservación de la biodiversidad.
- Derribo direccional.
- Administración de la empresa forestal.
- Determinación de costos en el sector forestal.
- Mejores prácticas de aserrío.
- Implementación de sistemas de control en la industria forestal.
- Capacidades gerenciales y de comercialización de productos forestales.
- Certificación forestal.
- Secado de la madera en estufa.
- Preservación y conservación de la madera.
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

Ilustración 25. Mano de obra calificada para los procesos de arrime y apile

Ilustración 26. Disponibilidad de mano de obra en las áreas forestales de la Cuenca

Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

Ilustración 27. Mano de obra calificada en la Industria Forestal de la Cuenca.
9. Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral.

En la actualidad, la SEMARNAT, no establece restricciones para la operación de las industrias forestales nuevas, sin embargo se debe cumplir con la normativa establecida por la dirección de protección civil municipal y la secretaría de protección civil estatal, en materia ambiental.

Ambientalmente, el uso de la madera para hacer muebles y en la construcción de casas es muy conveniente, pues su producción requiere poca energía en comparación con la de otros materiales, lo que reduce daños al medio ambiente. Sin embargo, para mejorar la durabilidad de la madera y por ende asegurar el éxito de la industria, es necesario considerar los factores ambientales antes de establecer la industria.

Condiciones climáticas

La madera de los aserraderos de la Cuenca, está expuesta permanentemente a la acción de los agentes climáticos como los rayos del sol y la humedad de la lluvia y del medio ambiente.

Rayos del sol

Los rayos del sol causan un daño fotoquímico ocasionado por los rayos ultravioleta y los rayos infrarrojos. Los ultravioleta afectan solamente la superficie, degradando la lignina, por lo que se pierde cohesión entre las células. La lignina al ser degradada se deslava y es arrastrada por el agua. La madera adquiere un color inicial café.

La foto degradación afecta en mayor proporción a la madera de primavera (madera más blanda) que a la de invierno, por lo que se observan pequeños surcos superficiales. En las maderas protegidas superficialmente con alguna pintura o barniz, se degradan progresivamente las resinas de estos productos, especialmente aquellos que no presentan pigmentos en contra de los rayos UV.

Los rayos infrarrojos causan calentamiento en la zona donde inciden y ocasionan grietas en la superficie (aun en maderas con protección superficial) originadas por la diferencia de humedad entre la superficie y el interior.

Inicialmente se origina una decoloración superficial grisácea y con posterioridad una desfibracion superficial que con la colaboración del agua de lluvia y del viento puede llegar a ocasionar desigualdades superficiales de cierta importancia, produciendo la denominada meteorización de la madera. Durante el proceso de foto degradación se forman radicales libres en la madera, que al reaccionar con el oxígeno atmosférico, dan lugar a radicales peróxido, inestables fotoquímica y termalmente, originándose grupos cromógenos carbonil y carboxil que conducen a la citada coloración superficial.
Efecto de la humedad

Es quizá el factor más importante y en el cual se debe pensar primero al momento de iniciar un diagnostico o evaluación de la madera. Las condiciones de humedad óptimas de una pieza de madera son aquellas en las que esta se encuentra en equilibrio con su medio ambiente inmediato. Este medio ambiente está dado por varios factores, entre los más importantes están la humedad relativa del aire y la temperatura. Normalmente el contenido de humedad en equilibrio oscila entre el 10 y el 15% de humedad en el interior de la madera.

El exceso de humedad lo puede ocasionar la acumulación de agua de lluvia, los defectos en los techos y cubiertas (como grietas, tuberías en mal estado o tapadas), contacto de la madera con los muros de otro material como adobe, cantera o piedra, falta de ventilación, condensación en zonas poco ventiladas y contacto con materiales metálicos.

La madera se puede deteriorar por diferentes causas, como el exceso de humedad y como consecuencia la aparición de hongos.

Los hongos no producen clorofila por lo que son incapaces de elaborar su propio alimento a partir de la luz solar, se ven obligados a depender de otros organismos vivos o muertos; para llevar a cabo esta función actúan como saprofitos (material orgánico muerto como madera) o parásitos (organismos vivos).

Problemas ocasionados por hongos

El ciclo de vida de los hongos comienza con las esporas, las cuales son dispersadas por el viento, la lluvia o por animales y germinan cuando encuentran un sustrato (madera) con condiciones de humedad y de temperatura adecuadas.

De las esporas emergen las hifas (células tubulares con diámetros entre 2 y 10 μm) que son las que degradan la madera, ya que se alimentan de las sustancias de reserva del interior de las células y/o segregan enzimas que descomponen la pared celular permitiendo ser asimiladas por estas. Posteriormente las hifas aumentan en número y tamaño formando el micelio que puede desarrollarse internamente o externamente en el substrato. Finalmente se forma el cuerpo fructífero del hongo, el cual es característico de cada tipo y es el que observamos macroscópicamente. Este cuerpo fructífero tiene la capacidad de volver a emitir esporas al exterior, por lo que se cierra así su ciclo biológico.

Una madera será más sensible a la acción de los hongos cuanto mayor sea su grado de humedad. Diversos estudios han demostrado que la madera con un 20% de humedad está expuesta al ataque de hongos, y con un 30% de humedad, estos se encuentran en un ambiente óptimo donde desarrollarse. Los almidones y azucares, así como algunos de los elementos de las paredes celulares, constituyen su principal fuente de nutrientes.
Los hongos pueden desarrollarse en la superficie o en aberturas tales como grietas sobre maderas en condiciones de conservación muy desfavorables: humedad relativa muy alta, mala ventilación, contacto directo con la tierra, etc.

10. Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad.

Además de la ANP’s de carácter Federal o Estatal identificadas en la Cuenca, se identificaron algunos ejidos donde se han establecido áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad; a través del establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida silvestre y procesos de certificación forestal.

Unidades de Manejo para la Conservación de Vida silvestre

Se identificaron tres de ellos han logrado obtener su registro como Unidades de Manejo para la Conservación de Vida silvestre (Ejido La Libertad y Ejido Tenextepec, del municipio de Perote, y un predio del ejido El Tepeyac del municipio de Jalacingo Veracruz).

Procesos de certificación Internacional del manejo sustentable de los bosques

Otro caso, es el del ejido Miguel Hidalgo, el cual, durante el año 2015, realizó una evaluación para la identificación de Bosques con Alto Valor de Conservación (BAVC), con la finalidad de obtener una Certificación Internacional del manejo sustentable de sus bosques, que les permita impulsar el buen manejo de los recursos forestales; mejorar la protección de los ecosistemas, conservar la biodiversidad y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales, y en cumplimiento al principio 9 establecido por el FSC (Forest Stewardship Council, por sus siglas en inglés), referente al Mantenimiento de Bosques de Alto Valor de Conservación.

La certificación está basada en un estándar de manejo, al que están sujetos principios, criterios e indicadores. En el caso de la certificación de FSC, el Principio 9 se refiere a los Altos Valores de Conservación. Este principio hace explícita la importancia de conservar, mantener o mejorar los AAVC (Atributos de alto valor de conservación) en las unidades de manejo. Para cumplir con este principio hay que identificar los AAVC en los bosques bajo manejo; estos, en muchas ocasiones, incluyen hábitats y componentes del paisaje que no son vegetación boscosa, como paredones o áreas con otros tipos de vegetación; así como elementos culturales o religiosos. De esta forma, la identificación de AAVC debe basarse en criterios ambientales, ecológicos o biológicos, en el valor intrínseco de los elementos naturales y culturales de los ecosistemas forestales, y en criterios sociales, culturales, éticos, estéticos y económicos.

De acuerdo con Forest Stewardship Council (FSC) existen 6 atributos principales de Alto Valor de Conservación (A-AVC):
AVC1 – Concentraciones significativas de valores de biodiversidad a nivel global, regional o nacional.

A-AVC1.1 – Áreas protegidas (AP).
A-AVC1.2 – Especies amenazadas o en peligro de extinción.
A-AVC1.3 – Concentraciones de endemismo.
A-AVC1.4 – Sitios de concentraciones críticas estacionales o temporales de especies.

AVC2 – Grandes bosques a escala de paisaje significativos a nivel global, regional o nacional.

AVC3 – Áreas forestales dentro de, o que contienen, ecosistemas raros, amenazados, o en peligro.

AVC4 – Áreas forestales que proporcionan servicios básicos de ecosistema en situaciones críticas.

A-AVC4.1 – Bosques para la protección de Cuencas hídricas.
A-AVC4.2 – Bosques críticos contra la erosión.
A-AVC4.2 – Bosques para la protección contra incendios.

AVC5 – Áreas forestales fundamentales para satisfacer las necesidades básicas de comunidades locales.

AVC6 – Áreas forestales críticas para la identidad cultural tradicional de comunidades locales.

La evaluación, identificación y monitoreo de Atributos de Alto Valor de Conservación (AAVC), se realizaron de acuerdo con la Guía genérica para la identificación de altos valores de conservación en español 2013, vigente publicada en la página de la CONAFOR.

Descripción de atributos identificados:

Primer atributo:

- AAVC1 – Concentraciones significativas de valores de biodiversidad a nivel global, regional o nacional.

  - A-AVC1.2 Especies amenazadas o en peligro de extinción

A continuación se muestra las especies de fauna silvestre incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, identificadas en el ejido Miguel Hidalgo.
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

Figura 31. Camaleón *Phrymosoma orbiculare* Linnaeus, 1758

Figura 32. Víbora de Cascabel *Crotalus triseriatus* Wagler, 1830
Figura 33. Mapa de especies amenazadas o en peligro de extinción en el ejido Miguel Hidalgo
**Segundo atributo:**

- **A-AVC**₁₄ – Sitios de concentraciones críticas estacionales o temporales de especies

El Área total del ejido y donde se establecieron los AVC, se encuentran registradas como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) (Muñoz, 2010).

El ejido Miguel Hidalgo, al igual que gran parte de la cuenca, se ubica dentro del **AICA 150**, denominada La región del “Centro de Veracruz” y está formada por una "extensión" de 803,151.0 has del eje neovolcánico al este del volcán Valle y Cofre de Perote, que parte la Planicie costera del Golfo en dos mitades. Con el único manchón de selvas bajas en la vertiente del Golfo (exceptuando la parte norte de la Península de Yucatán), la región tiene adicionalmente 18 tipos de vegetación y una variación de pisos altitudinales de 0 a 4400 msnm en una distancia lineal de aprox. 85km.

**Área de Importancia para la Conservación de las Aves:**

Entre 1996 y 1998 la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife internacional, con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), identifica y selecciona “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves” (AICAS).

Como resultado de lo anterior, se identificaron 230 AICAS que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México) según el American Ornithologist’s Unión. Veracruz registra 12 AICAS.

Esta región, el centro de Veracruz es una región crítica (cuello de botella) para aproximadamente 236 spp migratorias Neo tropicales de relevancia a escala mundial, 529 especies en la región.

Posee además poblaciones de unas doce especies de aves endémicas o de distribución restringida, y cuatro de las 19 especies de aves enlistados para México en el libro rojo de la IUCN. Posee, además 34% de las especies de la NOM-059.
Figura 34. Mapa de ejidos de la Cuenca dentro del AICA 152

AICA No. 150 Centro de Veracruz

Estudio de Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote

Mapa de Núcleos Agrarios dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Simbología
- Límite Estatal de Veracruz
- Municipios Cuenca de Abasto Forestal
- Núcleos Agrarios con Superficie Forestal
- AICA No. 150 Centro de Veracruz

Constructora y Comercializadora ISAMIC, S.A. de C.V.

Responsible Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016

Núcleos Agrarios de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote
Una vez que se determinaron aquellos sitios cuyas características los identifican como AVC, debe darse un adecuado seguimiento y para ello es fundamental, la realización de actividades de monitoreo ya que nos asegurarán y darán un claro panorama de que las prácticas que se estén realizando son las adecuadas y que mantendrán y mejorará dichas zonas durante el paso del tiempo.

Por lo anterior, para asegurar la conservación de todas las especies de fauna silvestre del Ejido Miguel Hidalgo, con especial atención a las que se encuentran catalogadas bajo algún status de protección se cuenta con un Plan de manejo para las Especies amenazadas o en peligro de extinción y para los Sitios de concentraciones críticas estacionales o temporales de especies.
Figura 35. Mapa del Transecto y sitios de muestreo de aves en el ejido Miguel Hidalgo
Otros predios identificados donde se definieron áreas de importancia para su conservación, son la Reserva Ecológica de San Juan del Monte (SEDEMA, 2016), donde de acuerdo con el Programa de Manejo Forestal del predio se tiene un registro de 17 especies en alguna de las categorías de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 9 de estas están amenazadas (A), 7 bajo protección especial (Pr) y 1 en peligro de extinción. De las 9 especies que están amenazadas (A), 2 son mamíferos y 7 son reptiles. De la misma manera, de las 7 especies en peligro de extinción (Pr), 1 es mamífero, 4 son reptiles, 1 es ave y 1 es planta. Por último, la única especie en Peligro de extinción (P) es una planta. Las especies de Flora y Fauna de la reserva se pueden consultar en el Anexo 12 “Listado de especies de Flora y Fauna en la Reserva de San Juan del Monte”.

Los criterios para definir las Zonas de Conservación de la Reserva Ecológica de San Juan del Monte fueron los siguientes: Zona de Conservación por alta pendiente (Son áreas cuyas pendientes son superiores al 100% o 45º); Zona de Conservación por Suelos Frágiles (Son aquellas que presentan significativas limitantes para la realización de operaciones y tratamientos silvícolas y donde además, su conservación es crucial para la sostenibilidad de comunidades vegetales y animales, y otros recursos naturales). Son áreas dentro del Predio con afloraciones de la roca madre y poco o casi nulo suelo; Zona de Protección Hidrológica Forestal (Se deben considerar permanentemente como zonas o áreas de protección las superficies aledañas o próximas a las formaciones o cursos de aguas que se presentan en la siguiente información:

- Ríos y cuerpos de agua permanente: A una distancia 20 metros, cuando la pendiente sea igual o menor a 45%, y 30 metros cuando la pendiente sea mayor a 45%.
- Esteros permanentes y temporales: A una distancia 10 metros, cuando la pendiente sea igual o menor a 45%, y 15 metros, cuando la pendiente sea mayor a 45%.
- Quebradas con cauce permanente: A una distancia de 5 metros, cuando la pendiente sea igual o menor a 30%, 10 metros, cuando la pendiente sea mayor a 30% y menor o igual a 45%, y 15 metros, cuando la pendiente sea mayor a 45%.
- Quebradas con cauce temporal o esporádico: A una distancia de 5 metros para todas las pendientes.

Fuente: Programa de Manejo Forestal (nivel avanzado) para el Área Verde San Juan del Monte, Las Vegas de Ramírez, Veracruz.

4) ESTRATEGIAS, PROPUESTAS, EVALUACIONES

a) Capacitación (producción, administración y ventas)

De acuerdo al diagnóstico realizado en la Cuenca para identificar las necesidades específicas de capacitación de los productores y las empresas forestales, se deberá establecer un programa de capacitación y actualización permanente para los productores forestales, prestadores de servicios técnicos, técnicos de apoyo, e industriales, con el fin de incrementar la productividad.
y calidad en el manejo de los bosques, y plantaciones forestales de la Cuenca; que cubra los temas básicos necesarios para elevar la calidad del manejo forestal, como los siguientes:

Establecimiento y mantenimiento de Plantaciones Forestales Comerciales, evaluación del rendimiento sostenible de los bosques; y temas específicos como extracción de bajo impacto, diversificación productiva, monitoreo periódico, prácticas de conservación de biodiversidad y de protección de Cuencas altas, y otros referentes a las capacidades gerenciales, administrativas y procesos industriales.

Promover la certificación laboral de los silvicultores y PSTF que trabajan en la región en el esquema del programa de Competencia Laboral de la Secretaría del Trabajo.

Establecer un programa de capacitación permanente en normatividad, gestión y administración forestal, dirigido a los nuevos silvicultores, que permita fortalecer el desarrollo de capacidades técnicas que posibiliten la elaboración de proyectos específicos destinados a conservar y mejorar la capacidad de los ecosistemas forestales para proveer los servicios ambientales.

Promover la transferencia tecnológica hacia los productores forestales, sobre temas que promuevan el mejoramiento de la calidad del manejo forestal de bosques, y plantaciones.

Impulsar el desarrollo de procesos de industrialización diversificados con productos novedosos con alto valor agregado.

Difundir el portal electrónico de la CONAFOR, para acceder a información científica y tecnológica de utilidad para los productores e industriales del sector forestal de la Cuenca.

Establecer convenios con las instituciones académicas y de investigación conjuntamente con consultores forestales para que puedan desarrollar programas de transferencia tecnológica sobre temas forestales prioritarios en la región.

b) Industria, polos de desarrollo y mercado

Como se mencionó en el capítulo 17 del apartado de la industria forestal, realizando un análisis de los municipios donde se procesa el mayor volumen de madera en rollo dentro de la Cuenca, se identifican tres polos de desarrollo (Altotonga, Perote y Las Vigas de Ramírez), para los cuales se proponen las siguientes acciones:
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

- Polo de desarrollo en Altotonga.

Crear una asociatividad de productores de caja de empaque que ataque este nicho de mercado de manera conjunto, logrando con ello abastecer grandes demandas de este producto para productores agrícolas de la región de Martínez de la Torre, de igual manera se podrían estar generando empleos permanentes para 50 personas en los distintos talleres ubicados en este municipio, además de incrementar los volúmenes de madera procesada, buscando pasar de los 7,429 m³ de madera aserrada reportado en 2015 a por lo menos 12,000 metros en los siguientes tres años.

Lo anterior se justifica y es alcanzable, dado que la capacidad instalada de la industria de Altotonga reportada para el año 2015 fue de 13,995 m³; es decir, que se trabajó apenas a un 53% de la capacidad instalada.

Se visualiza la necesidad de impulsar la industria en este municipio, para procesar todo el volumen de madera en rollo que se extrae, con ello se estará en condiciones de crear nuevas líneas de producción, principalmente incursionar en el mercado de tarimas de embalaje, por lo que se hace necesario, instalar por lo menos una estufa de secado la cual puede dar el tratamiento térmico que exigen este tipo de productos, de ahí la importancia de crear una asociatividad entre las empresas para poder realizar proyectos de inversión más ambiciosos.

Para lo anterior se hace necesario identificar fuentes de financiamiento para la modernización y desarrollo de la industria forestal instalada, tal vez visualizando en primera instancia a la CONAFOR, a conciencia de que no es la única en este sentido y que se deberá replantear el Fondo Para la Inclusión Financiera del Sector Forestal (FOSEFOR), el cual se enmarca en una estrategia integral diseñada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y La Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND), cuyo propósito es incrementar el financiamiento dirigido al sector y facilitar el acceso al crédito a los núcleos agrarios (ejidos y comunidades rurales), integrantes de los mismos y pequeños productores, dado que a la fecha no existe ningún proyecto en operación documentado para el estado de Veracruz a través de este fondo de financiamiento; al igual que el Fondo Nacional Forestal (FONAFOR), creado con recursos de CONAFOR administrados por FIRA, con el objetivo de inducir el financiamiento a proyectos de Plantaciones Forestales Comerciales (PFC), así como a la producción primaria, aprovechamiento, transformación y comercialización de productos forestales ligados a explotaciones forestales comerciales, apoyando a los productores forestales al facilitar su acceso a créditos adecuados, reducir los requerimientos de garantías líquidas, facilitar el otorgamiento de plazos de gracia para el pago de capital e intereses acorde a la generación de flujos y cubrir el riesgo de los intermediarios financieros participantes; el cual al igual que el FOSEFOR no ha tenido los resultados esperados, al menos en la Cuenca.
De la misma forma se debe buscar otras fuentes de financiamiento como SEDESOL, INAES, Gobierno del Estado y Municipal, por lo cual se hace necesario contar con asesores técnicos especialistas en el tema de finanzas y producción.

- **Polo de desarrollo Perote:**

  Se presentan condiciones muy similares a las del municipio de Altotonga, por lo que la propuesta va en el mismo sentido, crear proyectos de diversificación productiva para incursionar en nichos de mercado de mayor demanda de madera aserrada, ya elaborada o integrada en productos terminados que se hacen llegar directamente al consumidor final, tal es el caso de productos de embalaje como tarimas.

  Crear asociatividades entre empresas se visualiza como una oportunidad de lograr contratos de abastecimiento de producto terminado con grandes empresas, que permitan a las industrias pequeñas y medianas de este municipio estar operando de manera constante.

  La industria forestal en Perote registró una producción de 18,311.7 metros cúbicos en el año 2015, pero es posible incrementar su producción por lo menos un 30% más, por lo que estaría en condiciones de obtener productos terminados por alrededor de 24,000 m³.

  Lo anterior se justifica y es alcanzable, dado que la capacidad instalada de la industria de Perote reportada para el año 2016 es de 28,210 m³; es decir, que existe la infraestructura suficiente para procesar el volumen estimado, trabajando a un 85% en relación a la capacidad instalada y el volumen de producción de los ejidos que integran la cuenca es de 50,428.59 m³, con lo cual se garantiza el abastecimiento de la industria del Polo de desarrollo Perote.

  Con las 19 industrias que operan en el municipio de Perote, se está en condiciones de crear alrededor de 150 empleos permanentes, con los procesos de diversificación productiva se podría incrementar esta cifra en un 25%, además de crear empleos temporales para alrededor de 30 personas más.

  Dado que es el municipio que mayor volumen de madera en rollo procesa dentro de la Cuenca, se visualiza de igual manera dentro de la asociatividad desarrollar procesos industriales de astillado de los desperdicios del aserrío, para lo cual se estima un volumen cercano a los 10,000 metros cúbicos, para con ello abastecer a empresas consumidoras de este tipo de productos cerca de la Cuenca, como MACOSA y próximamente PROTEAK en el estado de Tabasco.

- **Polo de desarrollo en el municipio de Las Vigas de Ramírez.**

  Siendo este el segundo municipio de mayor volumen procesado de madera en rollo dentro de la Cuenca con alrededor de 20,000 metros cúbicos industrializados y 11,827 metros cúbicos de
EP.2 Estudio de Cuenca de abasto

productos terminados reportados en 2015, con 7 empresas registradas como en operación, es donde se reporta el mayor volumen de productos de embalaje terminados (tarimas).

En este caso el planteamiento para hacer crecer las industrias en operación, es crear un sistema de abastecimiento permanente que permita operar de manera constante a las empresas.

Lo anterior se justifica y es alcanzable, dado que la capacidad instalada de la industria de Las Vigas reportada para el año 2015 fue de 37,540 m³; es decir, que existe la infraestructura suficiente para procesar un volumen mínimo de 30,000 m³, el cual lo puede industrializar una sola industria de Las Vigas, trabajando al 100% de su capacidad, si contara con el abasto suficiente para su operación constante.

**Se ha detectado la oportunidad de incursionar en nichos de mercado de madera preservada, por lo que se hace necesario ejecutar un proyecto para la instalación de un autoclave que otorgue este tipo de tratamientos y aprovechar estas oportunidades como parte de la diversificación productiva dentro de las industrias en operación en la Cuenca de abasto.**

**c) Productos forestales con mayor potencial**

Mediante apoyo técnico para la organización, producción, transformación e industrialización de la madera de los bosques de la Cuenca y determinados productos forestales no maderables (agua, artesanías, ecoturismo), se busca fortalecer la competitividad de diferentes tipos de empresas ejidales forestales y madereras, desde los productores de materia prima hasta los transformadores primarios y secundarios. Se deberá introducir una mayor capacitación, y tecnologías relacionadas a la producción de madera, madera aserrada (motosierras y aserraderos portátiles), uso de desperdicios de madera (producción de palillos y paletas, cajas de madera y/o tarimas de carga, etc.), secado (hornos solares), muebles y otros productos elaborados por talleres de carpintería (madera).

La limitada capacidad técnica de las instituciones y financiera de los diferentes eslabones de la cadena de valor para la elaboración y gestión de proyectos ha dificultado los procesos correspondientes, tal es el caso del Fondo Para la Inclusión Financiera del Sector Forestal (FOSEFOR) y El Fondo Nacional Forestal (FONAFOR), que impulsa la CONAFOR en coordinación con La Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND) y Los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), de los cuales a la fecha no existe ningún proyecto en operación documentado para el estado de Veracruz.

Los avances tecnológicos se presentan de manera aislada pero no como desarrollo sistémico de las respectivas cadenas productivas y de valor, en particular a partir de procesos de diseño de productos de acuerdo con la demanda de particulares.
Se buscará que las características de los productos, de madera elaborados por las Empresas Forestales Comunitarias y privadas sea con materia prima proveniente de bosques nativos o plantaciones manejados en forma responsable. Las empresas productoras de madera en rollo o ejidos que los elaboren deberán pasar por un proceso de certificación ante el FSC\(^3\). Con la venta de estos productos se contribuye a la conservación de la biodiversidad y se apoya a las economías locales. La madera es un bien con el cual se puede elaborar una amplia gama de productos. La industria forestal de la Cuenca, trabajará solo con las especies de pino debido a la alta demanda en el mercado y disponibilidad de proveedores, ya que es la especie dominante en los bosques de la región del valle de Perote. Además de que por su economía y maleabilidad, esta resulta ser muy conveniente para fines comerciales y permite el aprovechamiento de toda la materia prima incluyendo la merma.

Además, la madera es un producto que se podría calificar como flexible, ya que con las mismas maquinas se puede producir infinidad de tamaños para satisfacer las demandas y mercados más exigentes. De esta forma, la madera se utiliza para muebles pero también se incluye en la construcción decoración, elaboración de tarimas, pisos aglomerados, barrotes para escoba, caja para empaque, etc., por lo tanto, la producción de madera aserrada satisface diversas necesidades.

De igual manera se identificó una industria productora de tableros, más sin embargo no se tuvo acceso a dicha información.

d) Propuesta de Programa de abastecimiento que considera la disponibilidad futura de materia prima, para la industria local (por tipo de producto)

De acuerdo al diagnóstico, en la Cuenca, existe la materia prima suficiente para bastecer a la industria forestal local existente, sin embargo, se debe evitar la salida de la materia prima de la Cuenca como actualmente sucede. Por lo cual el programa de abastecimiento, debe considerar el acceso a esquemas de financiamiento y de créditos por parte de los industriales de la Cuenca, para poder comprar de contado y competir con los industriales de otros estados.

La propuesta de abastecimiento está basada en la delimitación de Polos de desarrollo (Altotonga, Perote y Vigas), que están determinados principalmente por la existencia de Industria forestal e infraestructura suficiente, existencia de empresas abastecedoras de tipo Ejidal que aseguran gran parte del Abasto de la industria establecida en cada uno de los Polos de desarrollo y la red caminera existente, que permite reducir los costos por concepto de flete. En las siguientes tablas se presenta el listado de empresas abastecedoras por Polo de desarrollo y la posibilidad anual con la que participan.

---

\(^3\) Consejo de Manejo Forestal (por sus siglas en inglés)
### Tabla 92. Propuesta de abastecimiento para el Polo de desarrollo Altotonga

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Empresa abastecedora</th>
<th>Posibilidad m³ rta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Ahueyahualco</td>
<td>762.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Champilico</td>
<td>491.67</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Lerdo de Tejada</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Altotonga</td>
<td>Ejido Tezozoteco</td>
<td>334.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Calpulalpan</td>
<td>1,147.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalancingo</td>
<td>Ejido Cuauhtamingo</td>
<td>608.91</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido El Rincón</td>
<td>853.25</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Tepeyac</td>
<td>180.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Jalacingo</td>
<td>709.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Miguel Hidalgo</td>
<td>2,883.35</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Mixquian</td>
<td>2,107.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Morelos</td>
<td>698.58</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalacingo</td>
<td>Ejido Orilla Del Monte</td>
<td>681.78</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td></td>
<td><strong>11,458.26</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Tabla 93. Propuesta de abastecimiento para el Polo de desarrollo Perote

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Empresa abastecedora</th>
<th>Posibilidad m³ rta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Calizontepec</td>
<td>714.76</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Ixhuacan</td>
<td>1,183.35</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido Monte Grande</td>
<td>6,651.40</td>
</tr>
<tr>
<td>Ixhuacan de Los Reyes</td>
<td>Ejido San José De Los Laureles</td>
<td>1,118.88</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Agua de Los Pescados y Sus Anexos</td>
<td>1,162.15</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Francisco I. Madero</td>
<td>1,199.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Guadalupe Victoria</td>
<td>196.41</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Justo Sierra</td>
<td>461.82</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Gloria</td>
<td>5,705.41</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido La Libertad</td>
<td>3,027.41</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Los Molinos</td>
<td>5,811.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Rancho Nuevo</td>
<td>958.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Sierra De Agua</td>
<td>2,156.66</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Tenextepec</td>
<td>2,235.37</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Vidal Díaz Muñoz</td>
<td>376.31</td>
</tr>
<tr>
<td>Perote</td>
<td>Ejido Villa de Perote</td>
<td>4,063.18</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cerro de León</td>
<td>426.07</td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Cruz Blanca</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido San Andrés Buenavista</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Villa Aldama</td>
<td>Ejido Villa Aldama</td>
<td>2,978.98</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td></td>
<td><strong>50,428.59</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tabla 94. Propuesta de abastecimiento para el Polo de desarrollo Vigas

<table>
<thead>
<tr>
<th>Municipio</th>
<th>Empresa abastecedora</th>
<th>Posibilidad m³ rta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido Barranquilla</td>
<td>1,413.89</td>
</tr>
<tr>
<td>Acajete</td>
<td>Ejido San Pedro Buena Vista</td>
<td>393.84</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido dos Veredas Encino Gacho</td>
<td>257.48</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Las Vigas</td>
<td>11,501.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Las Vigas de Ramírez</td>
<td>Ejido Toxtlacoaya</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Coatitila</td>
<td>1,839.55</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Ingenio del Rosario</td>
<td>5,977.75</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Las Carabinas</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tembladeras</td>
<td>466.92</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tlacuilolan</td>
<td>164.43</td>
</tr>
<tr>
<td>Xico</td>
<td>Ejido Tonalaco</td>
<td>3,685.21</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td><strong>25,701.00</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

e) Propuestas de subCuencas de abasto.

De acuerdo a la ubicación de las áreas de producción y su relación con la ubicación de la industria forestal establecida, se identificaron las siguientes subCuencas de abasto:

1. **SubCuencia de abasto Altotonga – Jalacingo**: Integrada por los municipios de: Altotonga y Jalacingo del Estado de Veracruz y San Juan Xitutepetl Puebla.

Dentro de esta subCuencia se localizan los ejidos: Ahueyahuilco, Champilico, Tepozoteco, Lerdo de Tejada, Calpulalpan, Cuauhtamino, El Rincón, Jalacingo, El Tepeyac, Miguel Hidalgo, Mixquiapan, Morelos, Orilla del Monte.

2. **SubCuencia Perote – Villa Aldama**: Integrada por los municipios de: Ayahualulco, Las Minas, Perote, Ixhuacán de Los Reyes y La Fragua Puebla y Villa Aldama

Dentro de esta subCuencia se localizan los ejidos: Agua de Los Pescados, Calzontepex, Cerro de León, Francisco I Madero, Guadalupe Victoria, Ixhuacan de Los Reyes, Justo Sierra Antes Ximonco, La Gloria, La Libertad, Los Molinos, Monte Grande, Rancho Nuevo, San José de Los Laureles, Sierra de Agua, Tenextepec y sus Anexos, Villa Aldama, Villa de Perote.

3. **SubCuencia Vigas**: Integrada por los municipios de: Acajete, Coacoatzintla, Coatepec, Las Vigas de Ramírez, Tlacolulan, Tlalnelhuayocan y Xico

Dentro de esta subCuencia se localizan los ejidos: Barranquilla, Coatitila, Dos Veredas Encino Gacho, Ingenio del Rosario, Las Carabinas, Las Vigas, San Pedro Buenavista, Tembladeras, Tlacuilulan, Tonalaco y Toxtlacoaya.
Figura 36. Propuestas de subCuenca de abasto

Simbología
- Cuenca de Abasto Forestal
- Subcuenca Altotonga - Jalacingo
- Subcuenca Perote - Villa Aldama
- Subcuenca Vigas

Sistema de Coordenadas: Geográficas
Datum: WGS 1984
Unidades: Kilómetros Lineales
Fuentes: Distrito Político con base en el MGM v.4.3
2016 de INFEG y Base de datos CONAFOR 2016
Escala 1:50,000

Constructora y Comercializadora ISAMIC, S.A. de C.V.
Responsible Técnico: Ing. Jorge Luis Treviño García
Fecha de Elaboración: 24 de noviembre de 2016
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DEL ESTUDIO, Y LAS PROPUESTAS DE EQUIPAMIENTO, MODERNIZACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN INDUSTRIAL, ACORDES AL POTENCIAL Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS DISPONIBLES.

- El 73.28% de la superficie total bajo manejo forestal de la Cuenca, pertenece a los ejidos de la Cuenca; y el 90 % del total de la producción forestal proviene de los mismos ejidos. Lo anterior, debe ser un indicador en las políticas públicas y reglas de operación de los programas de apoyo de las instituciones del sector forestal para que en automático, la superficie total de los ejidos se conviertan en áreas de atención prioritaria y puedan acceder a los apoyos de las dependencias federales estatales y municipales.

- En necesario que Gobierno del estado contribuya con el sector forestal de la Cuenca y en general de toda la entidad, ya que su participación ha sido muy limitada por no decir que inexistente.

- El Gobierno del Estado debe permitir a los ejidos de la Cuenca, acceder al Fondo Ambiental Veracruzano, el cual está atendiendo solo a Asociaciones y sociedades civiles y deja fuera a los verdaderos generadores de bienes y servicios ambientales como son los ejidos.

- Se deben fortalecer las empresas forestales comunitarias identificadas en el presente estudio (pág. 181 y 182); las cuales cuentan con procesos avanzados de desarrollo, sin embargo en algunos casos no han logrado mantenerse en operación por falta de financiamiento, capacitación y/o acompañamiento;

- Solo existe una industria forestal comunitaria en funcionamiento (Ejido Miguel Hidalgo), lo cual no necesariamente indica que los ejidos no puedan administrar una industria Forestal, sino más bien reflejan la necesidad de mayor capacitación y acompañamiento para su operación.

- Se deben poner en marcha proyectos regionales de interés estratégico a nivel subCuenca, a través de los cuales los ejidos se agrupen y desarrollen industrias forestales que les permita generar valor agregado a sus recursos forestales.

- En relación al abasto forestal, podemos concluir que existe la suficiente disponibilidad de materia prima para el abastecimiento de la industria forestal local, sin embargo se debe evitar la fuga de materias primas de la Cuenca, hacia la región de Puebla y Tlaxcala.

- Se deben replantear los mecanismos de acceso a los Fondos de financiamiento de la CONAFOR con FIRA y FND (FONAFOR y FOSEFOR), con la finalidad de permitir a los industriales locales acceder a estos fondos de financiamiento y con ello evitar la fuga de materias primas de la Cuenca, y en el mediano plazo, renovar sus equipos de aserrío.

- Se debe de consolidar el esquema de coordinación interinstitucional en el sector medio ambiente, impulsado en un inicio por la ENAIIPROS, para que las acciones estratégicas en materia de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables sea un
tema de interés prioritario, además de acciones de vigilancia en las zonas de mayor alto riesgo.

- Se debe generar un mecanismo que permita el acceso a la información de la Industria forestal establecida en la Cuenca, ya que la información que proporcionan es muy limitada y no permite hacer análisis real de dicho sector.
- En cuestión de manejo forestal, de igual manera es necesario implementar un programa de mejoramiento genético, de tal manera que se mejoren las características del arbolado que está renovando las masas forestales dentro de la Cuenca, buscando además mejorar la calidad de la madera así como los volúmenes de aprovechamiento, al incrementar el ICA.
- Impulsar el aprovechamiento de los recursos maderables de manera intensiva en las áreas de alto potencial productivo, de tal manera que se pueda incrementar el volumen extraído en la Cuenca de abasto, estimándose hasta un 25% más de lo que se aprovecha actualmente.
- Es necesario crear una red de abastecimiento de materias primas forestales (madera en rollo) de tal manera que se asegure la operación permanente de las industrias forestales dentro de la Cuenca.
- Es fundamental crear un programa permanente de capacitación tanto para la parte de manejo forestal, como para la de la industria, en temas prioritarios como gerenciales, de administración, visión empresarial, aspectos de marketing, mejora de indicadores de competitividad en la industria, implementación de sistemas de control, entre los más principales.
- Será de gran relevancia crear mecanismos para la modernización y ampliación de la industria forestal existente, apoyándose de programas de subsidios como el PRONAFOR o de la Secretaría de Economía, o fondos de financiamiento, ya que es prioritario desarrollar estos procesos de actualización de maquinaria y equipo, de tal manera que las empresas sean más eficientes, elaborar productos de calidad para posicionarse en los nichos de mercado que se han identificado como potenciales, principalmente los que consumen productos de embalaje.
- Impulsar los esquemas de certificación tanto en manejo forestal como en cadena de custodia, para con ello dar un plus a los productos elaborados en la Cuenca, buscando con ello acceder a nichos de mercado de exportación.
- Impulsar en el Gobierno Estatal y los Municipales que se ubican dentro de la Cuenca los esquemas de compras-verdes, como un reconocimiento al manejo sustentable de los recursos por parte de los silvicultores y de implementación de prácticas responsables dentro de la industria, para ello es necesario asentarlos en políticas públicas como Ley de Adquisiciones o Acuerdos de Cabildo en los municipios.
- Promover la formación de asociatividades entre empresas que elaboren productos similares o abastezcan de insumos a otras que elaboran productos terminados, de tal manera que “ataquen” nichos de mercado con demanda de grandes volúmenes, logrando
con ello posicionarse en el mercado y generando los beneficios económicos y sociales que tanto se buscan

- Crear una red de asesores técnicos especializados en industria forestal, de tal manera que las empresas que buscan un mayor desarrollo y posicionamiento en el mercado cuenten con el respaldo en todo momento en este sentido.
- Crear un sistema de monitoreo de indicadores de competitividad dentro de las empresas forestales, buscando con ello trabajar siempre en los niveles óptimos de productividad, repercutiendo esto en mayores utilidades y por lo tanto rentabilidad de las empresas.
- Buscar crear vínculo con instituciones educativas dentro de la Cuenca, para fortalecer las actividades relacionadas con el manejo forestal y operación de la industria forestal, con esta sinergia será posible impulsar el manejo adecuado de los recursos forestales y aprovechar al máximo su transformación.

En lo relacionado a la gestión o trámites que se realizan ante la delegación federal de la SEMARNAT, se ha identificado una serie de problemas en la recepción, dictamen y resolución de los diversos trámites forestales, como consecuencia de la aplicación de políticas y lineamientos fuera de la normatividad de cada trámite en específico, y que repercuten en forma negativa en la economía de los productores forestales y en el desarrollo, fomento y protección de los recursos forestales de la entidad.

Por lo anterior, se debe dar atención oportuna, explícita y conforme a derecho a los diversos trámites que realizamos en esta Dependencia, para lo cual tanto el Colegio de Profesionistas Forestales de Veracruz. A. C. y de la Asociación Mexicana de Profesionales Forestales A.C. Sección Veracruz, han manifestado la más entera disposición para establecer la coordinación y el diálogo necesario para establecer los acuerdos necesarios para solucionar esta problemática, exponiéndole a continuación las principales irregularidades que se están presentando:

- Se está faltando a lo establecido en el artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA) al no respetar incluso los formatos oficiales de trámite al no entregarnos documentación que por ley deben hacerlo como apoderados legales asignados por los promoventes.
- Exigencia de carta poder para todo trámite, llegándose incluso a solicitarla para la entrega de informes anuales (de manera repetida para cada tramite aunque sea de la misma persona)
- Se limita la recepción de trámites, solo se reciben 5 trámites por día por gestor, en perjuicio económico de los gestores y productores, principalmente de los que acuden de lugares más distantes a la Delegación.
- El no entregar informes anuales ya es impedimento para realizar tramite, lo cual puede ser correcto, pero se requiere que la Delegación agilice la captura en el sistema de los correspondientes informes y que se dé la opción de presentar en su caso informes acumulados, sobre todo en plantaciones forestales establecidas hace varios años que no
han informado por desconocimiento y falta de asesoría, y que actualmente ya requieren de manejo silvícola y/o de su corta final (o en su defecto iniciando con los 5 anteriores que por ley se piden, aunque posteriormente se acompleten los faltantes, pero que no se detengan dichos tramites).

- En diversos trámites, pero sobre todo en PFC, pero también en PMF y en modificaciones de PMF no hacen previsión de información adicional violando el artículo 17-a de la LFPA; esto es, desechan a la primera los tramites incompletos, bajo el argumento de que en PFC como hay positiva ficta que por eso desechan los tramites, pero eso no es excusa para violar la LFPA en detrimento de nuestros productores y nuestra gestoría.

- Existen tramites con retrasos de más de 3 meses aun cuando ya está cubierto todos los requisitos legales y técnicos (Caso PMF)

- Para el caso de aprovechamientos precarios de uso doméstico sellan los avisos que hacemos al caso, con un sello que en vez de ayudar al productor a ampararse, le causan problema, luego entonces que no se supone que las instituciones están para ayudar incluso a los más necesitados que son los productores que solicitan estos aprovechamientos domésticos; ellos arguyen que se presta a malos manejos, pero su deber de autoridad es presumir la buena fe de los promoventes y no acusar a priori.

- Rechazo total a solicitudes de opinión respecto a si un terreno es forestal o no, principalmente en el caso de fincas de café abandonadas y/o improductivas.

- Exigir que las modificaciones de PMF pasen a consejo cuando no existe en la norma un procedimiento que obligue a ello como en el caso de los PMF.

- No entregar igualmente documentación de los productores aun cuando estamos autorizados en base al artículo 19 LFPA.

- Detener los tramites un mes más cuando no se presenta el promovente al Consejo y asimismo cuando no realiza el pago de derechos, castigando la pobreza y asimismo al proceso de gestoría, pues los PSTF siempre acudimos a defender nuestros PMF aun cuando el productor por sus compromisos no puede asistir (esto se podria solucionar con una carta poder para tramites)

- Recibir y registrar informes anuales parciales (del año forestal) para que como técnicos podamos amparar nuestra gestoría, sin menoscabo de presentar el anual correspondiente.

En lo relacionado al Mercado Potencial

El enfoque principal para estimular la comercialización y el mercadeo de nuestra madera y productos derivados puede ser la facilitación de la participación de empresarios locales, regionales, estatales y nacionales en ferias nacionales e internacionales. Las ferias nacionales, pueden despertar el interés de productores e industriales en la búsqueda de mejores contactos de negocios. Las ferias internacionales permitirán a los productores industriales regionales entender mejor las oportunidades y exigencias de ese mercado, obligándoles a tomar conciencia.
del estado de sus propias empresas. Las ferias responderán a la necesidad sentida de los actores nacionales de exponer sus productos y conocer los de otros.

Dentro del este contexto y de estas actividades el sistema de información forestal o precios de productos maderables forestales de la CONAFOR a través de su Reporte de Precios de Productos Forestales trimestral, “SIPRE” pudiera o debiera haber sido considerado como una herramienta de promoción de negocios.

El fomento de la comercialización pasa por el diseño de productos, desarrollo de estrategias de mercadeo que deben contar con una asistencia técnica dirigida.

Asimismo, algunos elementos claves de cualquier estrategia de mercadeo son: la apertura de mercados para especies secundarias (uno de los problemas más pertinentes para lograr la viabilidad económica del manejo forestal sostenible), el acceso a mercados preferenciales para productos forestales certificados, la integración de estrategias de mercadeo en los planes de negocios, y procedimientos iterativos para mejorar la oferta y estimular la demanda por productos forestales y sus derivados (necesidad de garantizar los volúmenes y la calidad requerida y ofrecer precios competitivos).

Se requiere diseñar una visión estratégica e integral para el fomento de la competitividad de las empresas forestales comunitarias ejidales y la identificación de nuevas oportunidades de mercado.

Estas estrategias deben ser vinculadas con un programa para mejorar las capacidades técnicas y gerenciales de las empresas forestales particulares y comunitarias en proceso de desarrollo, como las de la región del Cofre y Valle de Perote.
6) GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Abreviatura</th>
<th>Significado</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AICAS</td>
<td>Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves</td>
</tr>
<tr>
<td>ANP</td>
<td>Área Natural Protegida</td>
</tr>
<tr>
<td>ARS</td>
<td>Asociación Regional de Silvicultores</td>
</tr>
<tr>
<td>CIF</td>
<td>Centro de Almacenamiento y transformación de materias primas forestales</td>
</tr>
<tr>
<td>CNC</td>
<td>Confederación Nacional Campesina</td>
</tr>
<tr>
<td>CONACYT</td>
<td>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología</td>
</tr>
<tr>
<td>CONABIO</td>
<td>Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad</td>
</tr>
<tr>
<td>CONAFOR</td>
<td>Comisión Nacional Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>CONAGUA</td>
<td>Comisión Nacional del Agua</td>
</tr>
<tr>
<td>CONAF</td>
<td>Consejo Nacional Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>CUENCA</td>
<td>Cuenca de abastecimiento forestal “Valle y Cofre de Perote”</td>
</tr>
<tr>
<td>ERF</td>
<td>Estudio Regional Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>ETJ</td>
<td>Estudio Técnico Justificativo</td>
</tr>
<tr>
<td>FAO</td>
<td>Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación</td>
</tr>
<tr>
<td>FIRA</td>
<td>Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura</td>
</tr>
<tr>
<td>FND</td>
<td>Financiera Nacional de Desarrollo</td>
</tr>
<tr>
<td>FODA</td>
<td>Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas</td>
</tr>
<tr>
<td>FONAFOR</td>
<td>Fondo Nacional Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>FOSEFOR</td>
<td>Fondo Para la Inclusión Financiera del Sector Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>FSC</td>
<td>Forest Stewardship Council</td>
</tr>
<tr>
<td>IMSS</td>
<td>Instituto Mexicano del Seguro Social</td>
</tr>
<tr>
<td>INEGI</td>
<td>Instituto Nacional de Geografía e Informática</td>
</tr>
<tr>
<td>INIFAP</td>
<td>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias</td>
</tr>
<tr>
<td>LGEEPA</td>
<td>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</td>
</tr>
<tr>
<td>LGDFS</td>
<td>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td>LGVS</td>
<td>Ley General de Vida Silvestre</td>
</tr>
<tr>
<td>MDS</td>
<td>Método de Desarrollo Silvícola</td>
</tr>
<tr>
<td>MIA</td>
<td>Manifestación de Impacto Ambiental</td>
</tr>
<tr>
<td>MFS</td>
<td>Manejo Forestal Sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td>MMOBI</td>
<td>Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares</td>
</tr>
<tr>
<td>msnm</td>
<td>Metros sobre el nivel del mar (altitud)</td>
</tr>
<tr>
<td>NOM</td>
<td>Norma Oficial Mexicana</td>
</tr>
<tr>
<td>ONG</td>
<td>Organización No Gubernamental</td>
</tr>
<tr>
<td>PEA</td>
<td>Población Económicamente Activa</td>
</tr>
<tr>
<td>PEF 2025</td>
<td>Programa Estratégico Forestal 2025</td>
</tr>
<tr>
<td>PET</td>
<td>Programa de Empleo Temporal</td>
</tr>
<tr>
<td>PMF</td>
<td>Programa de Manejo Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>PFNM</td>
<td>Productos Forestales No Maderables</td>
</tr>
<tr>
<td>PROARBOL</td>
<td>Programa Federal de Apoyo al Sector Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>PROCAMPO</td>
<td>Programa para el Campo</td>
</tr>
<tr>
<td>Acronym</td>
<td>Definition</td>
</tr>
<tr>
<td>---------</td>
<td>------------</td>
</tr>
<tr>
<td>PROCEDE</td>
<td>Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares</td>
</tr>
<tr>
<td>PRODEFOR</td>
<td>Programa para el Desarrollo Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>PRODEPLAN</td>
<td>Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales</td>
</tr>
<tr>
<td>PROCYMAF</td>
<td>Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos</td>
</tr>
<tr>
<td>PROCYMAF II</td>
<td>Programa de Desarrollo Forestal Comunitario</td>
</tr>
<tr>
<td>PROFAS</td>
<td>Programa de Ordenamiento y Fortalecimiento a la Autogestión Silvícola</td>
</tr>
<tr>
<td>PROFEPA</td>
<td>Procuraduría Federal de Protección al Ambiente</td>
</tr>
<tr>
<td>PRONAFOR</td>
<td>Programa Nacional Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>PSA</td>
<td>Programa de Pagos por Servicios Ambientales</td>
</tr>
<tr>
<td>PSHA</td>
<td>Programa de Pagos por Servicios Hidrológicos Ambientales</td>
</tr>
<tr>
<td>PSTF</td>
<td>Prestador de Servicios Técnicos Forestales</td>
</tr>
<tr>
<td>PZ</td>
<td>Pastizal</td>
</tr>
<tr>
<td>RAN</td>
<td>Registro Agrario Nacional</td>
</tr>
<tr>
<td>RB</td>
<td>Reserva de la Biosfera</td>
</tr>
<tr>
<td>RHP</td>
<td>Regiones Hidrológicas Prioritarias</td>
</tr>
<tr>
<td>RTA</td>
<td>Rollo Total Árbol</td>
</tr>
<tr>
<td>RTP</td>
<td>Regiones Terrestres Prioritarias</td>
</tr>
<tr>
<td>RLGEEPA</td>
<td>Reglamento de la LGEEPA</td>
</tr>
<tr>
<td>RLGDFS</td>
<td>Reglamento de la LGDFS</td>
</tr>
<tr>
<td>RLFVS</td>
<td>Reglamento de la LGVS</td>
</tr>
<tr>
<td>SARH</td>
<td>Secretaría de Recurso Hidráulicos (extinta)</td>
</tr>
<tr>
<td>SAGARPA</td>
<td>Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural y Pesca y Alimentación</td>
</tr>
<tr>
<td>SB</td>
<td>Selva Baja</td>
</tr>
<tr>
<td>SCT</td>
<td>Secretaría de Comunicaciones y Transportes</td>
</tr>
<tr>
<td>SEMARNAT</td>
<td>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales</td>
</tr>
<tr>
<td>SEDEMA</td>
<td>Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz</td>
</tr>
<tr>
<td>SEDESOL</td>
<td>Secretaría de Desarrollo Social</td>
</tr>
<tr>
<td>SIG</td>
<td>Sistema de Información Geográfica</td>
</tr>
<tr>
<td>SM</td>
<td>Selva Mediana</td>
</tr>
<tr>
<td>SPETS</td>
<td>Sitios Permanentes para la Evaluación de Tratamientos Silvícolas</td>
</tr>
<tr>
<td>SPEF</td>
<td>Sitio Permanente de Experimentación Silvícola</td>
</tr>
<tr>
<td>SPIS</td>
<td>Sitio Permanente de Investigación Silvícola</td>
</tr>
<tr>
<td>TER</td>
<td>Términos de Referencia</td>
</tr>
<tr>
<td>UV</td>
<td>Universidad Veracruzana</td>
</tr>
<tr>
<td>UMAFOR</td>
<td>Unidad de Manejo Forestal</td>
</tr>
<tr>
<td>UMA</td>
<td>Unidad de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento de Vida Silvestre</td>
</tr>
<tr>
<td>VTA</td>
<td>Volumen Total Árbol</td>
</tr>
</tbody>
</table>
7) ANEXOS

Anexo 1. Base de datos e información cartográfica

Anexo 2. Base de datos Industria Forestal

Anexo 3. Base de datos de Programas de Manejo Forestal Maderable

Anexo 4. Base de datos de Programas de Manejo Forestal presentados ante el consejo regional forestal de la UMAFOR 3012 Valle y Valle y Cofre de Perote durante el año 2016

Anexo 5. Base general de predios bajo manejo en la Cuenca

Anexo 6. Cuestionarios y encuestas industria y silvicultores

Anexo 7. Correlación Estadística

Anexo 8. Uso de Suelo y Vegetación

Anexo 9. Tipos de Clima por Municipio en la Cuenca

Anexo 10. Certificaciones vigentes (ATP y FSC)

Anexo 11. Volúmenes de cosecha real por anualidad para cada uno de los predios dentro de la sub cuenca

Anexo 12. Listado de especies de Flora y Fauna en la Reserva de San Juan del Monte

Anexo 13. Evidencias

Anexo 14. Tablas de coeficientes mórificos y de volumen utilizadas en la Cuenca

Anexo 15 “Inversiones realizadas por la CONAFOR en la Cuenca de 2013 a 2016”

Anexo 16 “Inversiones realizadas en materia de Capacitación por la CONAFOR en la Cuenca en los últimos 5 años”

Anexo 17. Memoria fotográfica
8) BIBLIOGRAGÍA


Gobierno del Estado de Veracruz, 2016. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en Gaceta Oficial Núm. Ext. 444 Decreto por el que se Declara Área Natural Protegida Reserva Ecológica San Antonio Limón Totalco en el Ejido San Antonio Limón Totalco, Municipio de Perote, Ver. Folio 1283


Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz
Estudio de la Cuenca de Abasto Forestal Valle y Cofre de Perote del Estado de Veracruz


SEDEMA, sin año de Publicación. Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz - Fondo Ambiental Veracruzano - Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. Programa de manejo forestal (nivel avanzado) área verde reservada para la educación ecológica el predio rústico San Juan del monte, Las Vigas, Veracruz, P 272

SEMARNAT - CONANP, 2015. Programa de Manejo del Parque Nacional Cofre de Perote o Nauhcampatépetl p 188


Zamorano Martínez, Giselle Constanza. 2014. Gestión de las áreas Privadas de Conservación (APC) en Veracruz: Hacia la construcción de una propuesta para el Estado. Universidad Veracruzana - Facultad de Biología, Xalapa, Tesis de Posgrado, p 152