



AGENDA DE INNOVACIÓN DE DURANGO

DOCUMENTOS DE TRABAJO

4.5. AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:

Cadena de valor de la Industria Forestal y del Mueble de Madera

Septiembre 2014

Índice

1.	Introducción a las áreas de especialización seleccionadas por la agenda	6
1.1.	Introducción a criterios de priorización utilizados	6
1.2.	Aplicación de criterios para la selección de áreas de especialización.....	6
1.3.	Áreas de especialización y gráfico representativo de la agenda.....	7
2.	Caracterización del área de especialización en el estado y en el contexto nacional.....	8
2.1.	Breve descripción del área de especialización	8
2.2.	Caracterización del área de especialización en México	13
2.3.	Posicionamiento del estado en el área de especialización	20
2.4.	Principales tendencias de la innovación en el área de especialización a nivel mundial ...	25
2.1.1.	Bioteología forestal	27
2.1.2.	Influencia de las TIC's en el sector forestal	30
2.1.3.	Logística forestal.....	31
2.1.4.	Tendencias tecnológicas en la industria de fabricación de muebles de madera	31
3.	Breve descripción del ecosistema de innovación para el área de especialización	32
3.1.	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación.....	32
3.2.	Principales IES y centros de investigación en el Estado y sus principales líneas de investigación.....	35
3.1.1.	Instituciones de Educación Superior	35
3.1.2.	Centros de investigación	36
3.3.	Detalle de empresas RENIECYT del área de especialización	38
3.4.	Evolución de apoyos en el área de especialización.....	40
4.	Análisis del sector.....	42
4.1.	Fortalezas	47
4.2.	Oportunidades	47
4.3.	Debilidades.....	48
4.4.	Amenazas	48
5.	Marco estratégico y objetivos del área de especialización.....	49
6.	Nichos de especialización.....	50

6.1.	Máximo aprovechamiento de los recursos forestales	50
6.2.	Manejo forestal sustentable e integral	52
6.3.	Mejora de productividad.....	52
6.4.	Estrategia de mercado	53
7.	Caracterización de proyectos singulares y plan de proyectos.	53
7.1.	Creación de una Unidad de Biotecnología y mejoramiento genético de especies forestales de la región.....	54
7.2.	Desarrollo de un observatorio tecnológico del bosque que incorpore manejo logístico con TIC's.	55
7.3.	Creación de un centro de selección de equipo forestal y de diseño y fabricación de accesorio e implementos de la maquinaria.	56
7.4.	Creación de un centro de diseño para muebles de madera.	57
7.5.	Proyectos complementarios.	59
	Trabajos consultados	61
	Apéndices.....	63
	Apéndice A: Mesas realizadas para el área de especialización.....	63
	Apéndice B: Ejemplo proyectos singulares en marcha en otras regiones del mundo	64

Índice de ilustraciones

- Ilustración 1 Actividades económicas relacionadas con el sector forestal en México.	10
- Ilustración 2 Producción forestal maderable en millones de m ³ r en México 2003 – 2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	13
- Ilustración 3. Estados con mayor participación en la Producción Forestal Maderable 2012 (en miles de m ³ r). Fuente: (SEMARNAT, 2013)	14
- Ilustración 4. Producción forestal maderable por producto, volumen y valor 2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	15
- Ilustración 5. Producción forestal No maderable por producto, volumen y valor 2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	17
- Ilustración 6. . Producto Interno Bruto del sector forestal 2008-2012, precios de 2008. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	17
- Ilustración 7. Saldo Comercial Forestal 2008-2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	18
- Ilustración 8. Producción Forestal Maderable en Durango y su Participación Porcentual 1998-2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	20
- Ilustración 9. Producción Forestal Maderable Autorizada / Reportada, Durango 1998-2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	21
- Ilustración 10. Producción Forestal No Maderable y su Participación Porcentual 1998- 2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	21
- Ilustración 11. Volumen y Valor de la Producción Forestal Maderable por Productos 2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	22
- Ilustración 12. Volumen y Valor de la Producción Forestal No Maderable 2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013)	23
- Ilustración 13. Principales municipios de Durango con actividad Forestal. Fuente:	23
- Ilustración 14. ecosistema de innovación del sector forestal en México. Fuente: desarrollo propio	¡Error! Marcador no definido.
- Ilustración 15 Objetivos sectoriales del sector forestal y de la industria de mueble de madera.	49

Índice de tablas

- Tabla 1. Ejemplo de productos de Recursos Forestales Maderables (RFM) y Recursos Forestales no Maderables (RFNM).....	9
- Tabla 2. Balanza Comercial Forestal 2012 (Valor en miles de dólares). Fuente: (SEMARNAT, 2013).....	19
- Tabla 3. Maderable Volumen y Valor. Por Género y Grupo de Productos en 2012. Fuente: (SEMARNAT, 2013).....	22
- Tabla 4. Áreas de oportunidad para la innovación en el sector forestal nacional.....	25
- Tabla 5. Principales líneas de investigación del INIFAP relacionadas con el sector forestal.	26
- Tabla 6. Instituciones de Educación Superior. Fuente: (ANUES, 2014).....	36
- Tabla 7. Principales empresas del sector Forestal y de Muebles de Madera en Durango. Fuente: (SIEM, 2014).....	38
- Tabla 8. desempeño entre los años 2011 a 2014 en cuanto a apoyos, proyectos y municipios beneficiados. Fuente (CONAFOR, 2014).....	40
- Tabla 9. Cuadro-resumen de las problemáticas en el sector Forestal y de la Industria de muebles de Madera en el Estado. Fuente: resultado de talleres y entrevistas a profundidad con representantes del sector.	42
- Tabla 10. Resumen de las problemática y áreas de oportunidad en el sector forestal y de la industria de mueble en Durango.....	46

1. Introducción a las áreas de especialización seleccionadas por la agenda

1.1. Introducción a criterios de priorización utilizados

La **Agenda Estatal de Innovación de Durango** tiene por objetivo identificar las principales áreas estratégicas en materia de innovación, para ser desarrolladas en los próximos años. El documento se integra por las **Agendas Sectoriales de Innovación**, correspondientes a cada *Área de Especialización* (sector económico), definida para el Estado, en función del desarrollo de capacidades que fomenten el mejoramiento de las condiciones económicas, políticas, educativas, sociales y ambientales de la población.

A su vez, las **Agendas Sectoriales** desarrollan las líneas de innovación para fortalecer cada *Área de Especialización* e impulsar los *Nichos* identificados, mediante la propuesta de proyectos específicos, apoyada en los recursos de la entidad.

La **Agenda Sectorial de Innovación en la Cadena de Valor Forestal – Industria del mueble de madera en Durango** tiene por objetivo identificar los ejes estratégicos de acción para detonar actividades de innovación; para ello se toma en cuenta la vocación del Estado y las oportunidades de mercado que se vislumbran. Como resultado, se proponen *Nichos de Especialización* y proyectos específicos acordes con las fortalezas detectadas en materia de infraestructura, recurso humano, localización geográfica y capacidades tecnológicas para promover la innovación empresarial y la diversificación productiva con una perspectiva de mediano y largo plazo.

1.2. Aplicación de criterios para la selección de áreas de especialización

El punto de partida fue el reconocimiento de problemas y oportunidades para el desarrollo competitivo del Estado para, en función de éstos, priorizar la generación y aplicación de conocimiento en plataformas tecnológicas dentro de áreas de especialización que pudieran impactar la solución de problemas críticos del área, así como en el aprovechamiento de las oportunidades percibidas y jerarquizadas por los actores del ecosistema de innovación.

Para la selección de Áreas de Especialización se usó un modelo de priorización basado en indicadores económicos, sociales, de oportunidad de mercado y de desarrollo tecnológico (capacidades físicas y humanas, así como la experiencia y vocación del estado).

La participación del Comité de Gestión en la selección de las áreas fue relevante, sobre todo al proponer algunos rubros que no son considerados nichos prioritarios o áreas de especialización, pero que por su trascendencia en la política de desarrollo del estado se les considera como un elemento importante dentro de la Agenda, por ejemplo el manejo integral del agua.

En las ocasiones en las que la valoración era eminentemente cualitativa, la decisión se tomó mediante un análisis específico del Comité de Gestión en función de la pertinencia para el Estado y dicha decisión fue validada por el Consejo Consultivo.

1.3. Áreas de especialización y gráfico representativo de la agenda

A través de la Agenda Estatal de Innovación, con cada uno de los sectores se busca hacer recomendaciones de política en materia de innovación y desarrollo tecnológico que ayuden a cerrar las brechas de desventajas en cada uno de los sectores. Así como promover un crecimiento inteligente, basado en el conocimiento y la innovación, un crecimiento sustentable, promoviendo una economía verde, eficiente y competitiva y un crecimiento incluyente, fomentando un alto nivel de empleo y logrando una cohesión económica, social y territorial.

Las áreas y nichos de especialización seleccionados por el Comité de Gestión y el Grupo Consultivo del estado de Durango para el desarrollo de la Agenda Estatal de Innovación son:

Tabla 1 Áreas y nichos de especialización seleccionados por el Comité de Gestión y el Grupo Consultivo del estado de Durango



Para el sector que nos ocupa, se ha manifestado el objetivo estratégico de alcanzar una producción con mayor valor agregado, pues Durango es líder en la producción de madera en rollo y se busca lograr mayor integración a cadenas de valor.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL.

2.1. Breve descripción del área de especialización

De acuerdo con la Organización Internacional para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el 60% de la superficie forestal mundial se encuentra distribuida entre siete países¹, de ellos, los mayores productores de madera en rollo² industrial y de madera serrada son: **Estados Unidos, Canadá, Brasil, China y Rusia. Juntos, estos países produjeron en 2012 el 54 % de la producción total mundial.** Estados Unidos es vastamente el mayor productor en el mundo (321 millones de metros cúbicos en 2012), aunque su producción disminuyó vertiginosamente en 2009 y 2010, en los últimos dos años se ha recuperado. Brasil y China siguen en una tendencia a largo plazo de crecimiento modesto en producción que proviene de sus bosques actualmente en desarrollo (FAO, 2012).

Las exportaciones mundiales de madera en rollo industrial son relativamente pequeñas, sólo 15 países exportan más de un millón de metros cúbicos cada año. Los cinco países de mayor exportación (50% de todas las exportaciones) son Rusia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Canadá y Francia.

En cuanto al consumo mundial, además de ser los principales productores, China y Estados Unidos son también los dos principales consumidores de madera aserrada, estando en 2012 Estados Unidos en la primera posición (78 millones de m³) y China en la segunda (77.5 millones de m³) (FAO, 2012).

¹ Rusia (22%), Brasil (15%), Canadá (7%), Estados Unidos (6%), China (3.9%), Indonesia (3.2%) y Zaire (3.1%).

² Troncos de árboles derribados o seccionados, con un diámetro mayor a diez centímetros en cualquiera de sus extremos, sin incluir la corteza y sin importar la longitud.

Aunque México posee gran extensión de terrenos forestales, no ocupa un lugar preponderante en la producción de bienes de madera, teniendo el octavo lugar a nivel mundial por su extensión forestal, que llega a los 55 millones de hectáreas; otros países de Latinoamérica que no poseen una extensión de bosques tan grande como la de México (por ejemplo Chile), recientemente se han convertido en potencias exportadoras de productos forestales, con bienes que tienen un mercado importante en México.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, define el aprovechamiento forestal como la extracción de los recursos forestales del medio en que se encuentren, en estos se incluyen los **Recursos Forestales Maderables (RFM)** y **Recursos Forestales no Maderables (RFNM)**. Los primeros se refieren a los constituidos por la vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o uso y los segundos a toda parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal como son los líquenes, musgos, hongos, resinas y los suelos.

Tabla 2. Ejemplo de productos de Recursos Forestales Maderables (RFM) y Recursos Forestales no Maderables (RFNM).

SECTOR FORESTAL	Producto Maderables	Maderas industriales	Escuadría
			Chapa
			Triplay
		Combustibles	Leña
			Carbón vegetal
		Postes, pilotes y murillos	
	Producto No Maderables	Celulosa	
		Durmientes	
		Resinas	
		Fibras	
		Gomas	
		Ceras	
		Rizomas	
		Tierra de monte	
		Otros (hongos, semillas, hojas, pencas, tallos, frutos, musgo y heno)	

Fuente: CamBioTec

En 2012, México produjo 5.8 millones de metros cúbicos de madera en rollo (producción nacional de RFM), predominando el **Pino (74.7%)**³ y el **Encino (9.7%)**, de los cuales se obtienen diversos productos, entre ellos la **escuadría**⁴ que representa **71.7%** del total de productos; la **celulosa, chapa, triplay, postes, leña, carbón y durmientes** aportan el **28.25 %** restante. En contraparte la producción nacional de los RFNM reporta en promedio un aprovechamiento de tan solo 202 mil toneladas, de productos tales como resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, tierra de monte y otros (hongos, semillas, hojas, pencas, tallos, frutos, musgo y heno) (INEGI, 2013).

Dentro de las actividades económicas relacionadas con el sector forestal, las **actividades productivas primarias constituyen el eje productivo del sector forestal**, éstas se sujetan a los ciclos biológicos de los recursos forestales, así como a las condiciones ambientales regionales y sus respectivos ciclos estacionales anuales.

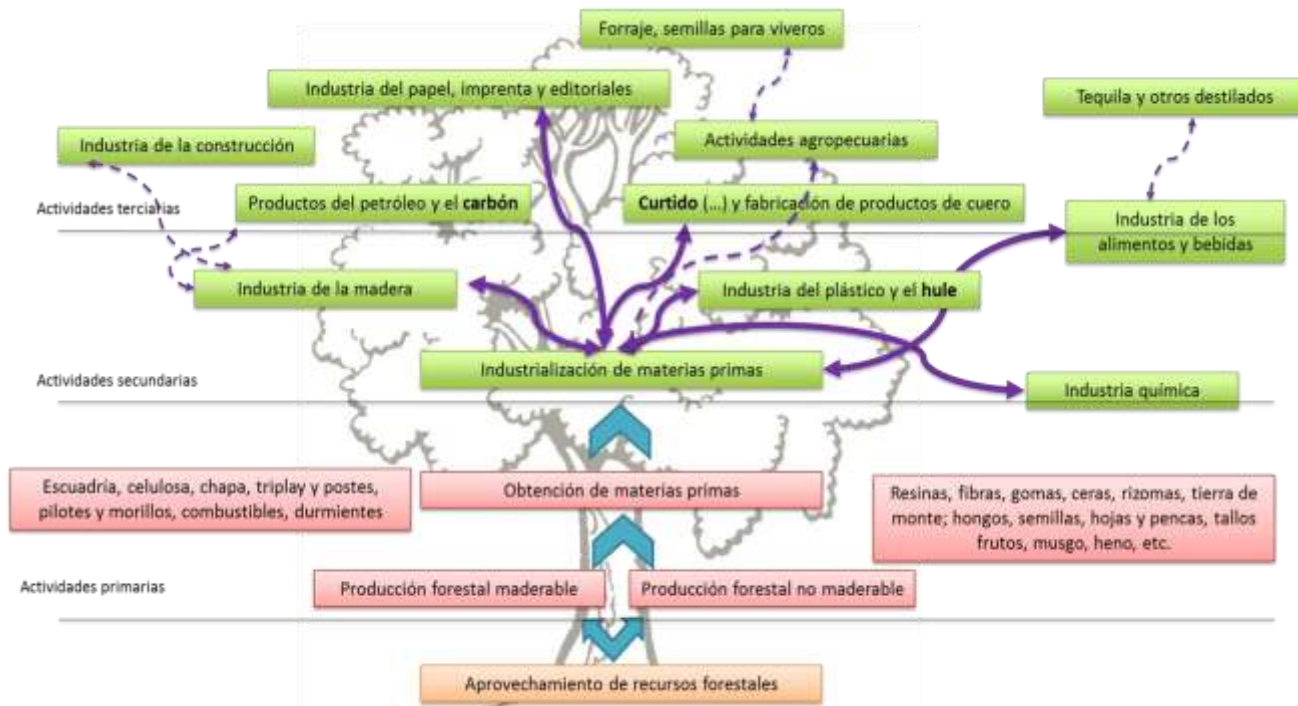
Las actividades de industrialización de materias primas, comprenden los procesos de transformación de los “insumos naturales” en productos con amplias aplicaciones: desde **insumos para la industria maderera**, de la **construcción**, del **papel e imprentas**, así como obtención de combustibles vegetales (**carbón**), hasta industrias aparentemente lejanas al sector primario, como **curtido de pieles** (gracias a los taninos naturales extraídos de cortezas y resinas), **industria del hule, industria química** (con el aprovechamiento de gomas, resinas, esencias, y pigmentos naturales), por mencionar algunos.

Asimismo, hay insumos forestales, principalmente no maderables, que reingresan al sector (como semillas o material vegetativo para propagación) como insumos de viveros en plantaciones comerciales o programas de reforestación; o bien, participan en las actividades de la agroindustria alimentaria como forraje para el ganado, fuente de polen, néctar y resinas para la apicultura, o ingredientes para la industria alimentaria.

Ilustración 1 Actividades económicas relacionadas con el sector forestal en México.

³ A pesar de de su valor, las maderas preciosas sólo contribuyen con 0.31% al rendimiento maderable nacional.

⁴ Cortes de madera labrados directamente del tronco del árbol y dejados “a escuadra” (ángulos rectos) para producción de tablas y tablonés, material de empaque entre otros.



Fuente: CamBioTec

Como en otras actividades del agro mexicano, los insumos naturales, los productos finales y los procesos técnicos presentan alta variabilidad en sus parámetros técnicos. En el caso del sector forestal, además destaca la limitante respecto de **normas de calidad** y especificaciones de los productos, que no se exigen estrictamente a nivel nacional y no se satisfacen cabalmente para las exportaciones.

De acuerdo con el reporte de la Comisión Forestal para América Latina y el Caribe de la FAO sobre la situación del sector forestal en la región (FAO, 2013), se identificaron cinco tendencias regionales sobre el manejo de los recursos forestales:

1. Los países de América Latina y el Caribe (ALyC) implementan programas para reducir las emisiones por deforestación y degradación forestal.
2. Continúan promoviendo el manejo forestal sustentable y la asociación de actividades forestales con otras actividades productivas desarrolladas por agricultores familiares.
3. La cobertura forestal es alterada por dinámicas sociales y económicas de la región, que propician el uso intensivo de los bienes forestales y el cambio del uso de suelo.
4. El crecimiento poblacional, la urbanización y el incremento de la pobreza son algunas de las dinámicas sociales que afectan los bosques de la región.

5. La progresiva integración de la región en el mercado global (de bienes y servicios) resta oportunidades para la conservación y manejo de los bosques, por la limitada capacidad de control del Estado.

La industria de fabricación de muebles es una de las principales usuarias de productos de madera, es el sector más complejo de toda la cadena y a nivel mundial se caracteriza por presentar un perfil marcado por la predominancia de empresas pequeñas. Los principales países productores (en términos del valor de la producción) son Italia y Alemania, seguidos del Reino Unido, Francia y España (Comisión Europea, 2013).

El sector está dominado por **microempresas** (por ejemplo el 86 % de las empresas del mueble de la Unión Europea tienen menos de 10 trabajadores), pero también existen algunos grandes fabricantes. Las empresas pequeñas trabajan a menudo en calidad de subcontratas para las empresas más grandes, para las que fabrican, por ejemplo, componentes y productos semi-acabados para el ensamblaje de muebles. Los productos más fabricados son los muebles de madera utilizados en dormitorios, comedores, salones y otros espacios (38 % del valor total de la producción). Otros importantes subsectores de producción son las sillas, el mobiliario de oficina y los muebles de cocina (29, 17 y 12 %, respectivamente) (Comisión Europea, 2013).

Es posible clasificar los países productores, consumidores y exportadores del mueble en tres categorías:

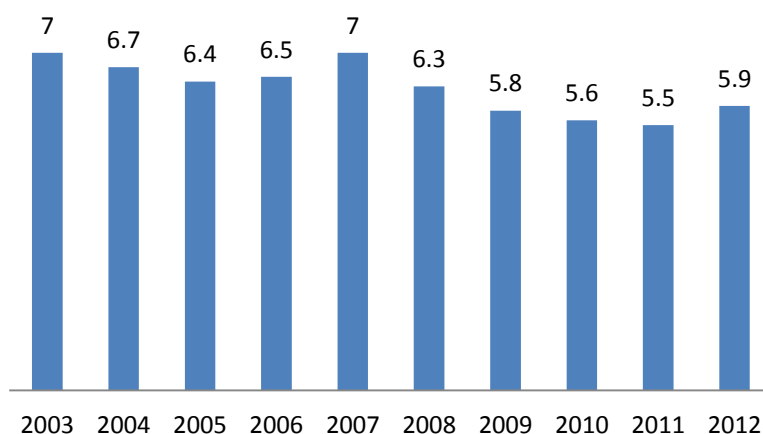
1. Un primer grupo lo constituyen los grandes productores, que son además grandes consumidores con una renta per cápita elevada, costes de producción altos y balanza comercial equilibrada respecto a mobiliario. Dentro de este grupo se encontrarían Estados Unidos, Japón, Francia, Alemania y Reino Unido, entre otros.
2. Un segundo grupo lo formarían los países que son grandes productores, grandes consumidores y grandes exportadores, con una renta per cápita elevada, costes de producción altos aunque con características propias que les confieren un mayor nivel competitivo. Estos países son España, Italia o los países del norte de Europa.
3. En el tercer grupo estarían los países emergentes, grandes productores y grandes exportadores, con amplios recursos forestales y bajos costes productivos tales como Europa del Este y Latinoamérica.

Este último grupo (en el que se localiza México) pueden representar una amenaza en particular para los productores del segundo grupo, debido al fuerte crecimiento tanto productivo como exportador que están experimentando y a sus menores costos de mano de obra.

2.2. Caracterización del área de especialización en México

Durante el período 2003-2012 la **producción forestal maderable** en México ha ido disminuyendo prácticamente de forma constante, iniciando con 7.0 millones de metros cúbicos rollo (m^3r) en 2003 y finalizando este periodo con 5.9 millones de m^3r en 2012. Desde inicios de esta década la disminución ha sido continua, con excepción de los años 2006, 2007 y 2012, en los cuales la producción alcanzó un aumento, reportando 6.5, 7.0 y 5.9 millones de m^3r respectivamente (SEMARNAT, 2013).

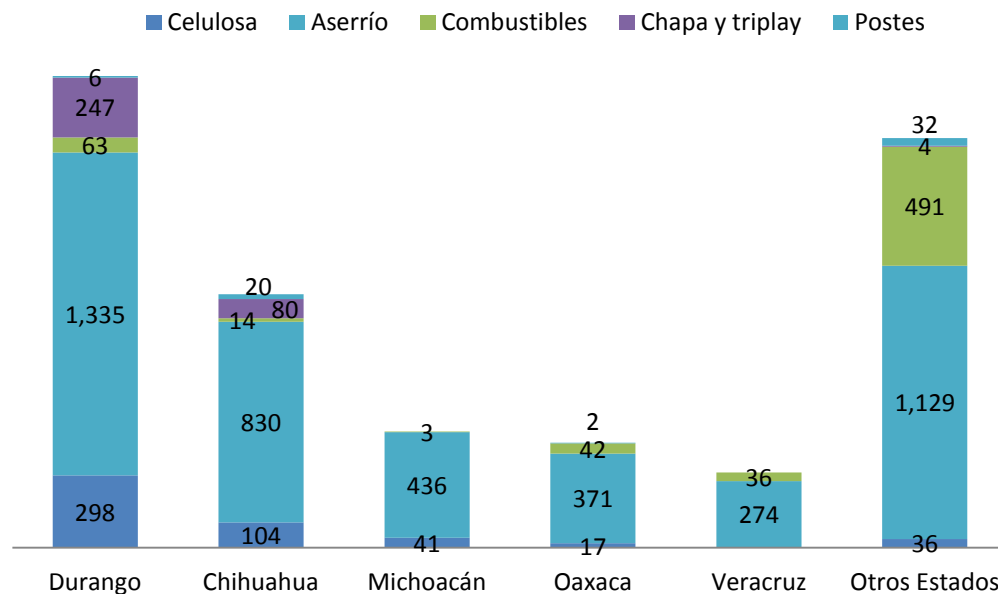
Ilustración 2 Producción forestal maderable en millones de m^3r en México 2003 – 2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

En 2012, los principales estados productores fueron **Durango** (30.05%), **Chihuahua** (19.32%), **Michoacán** (9.18%), **Oaxaca** (6.25%) y **Puebla** (4.57%). Cabe resaltar que los dos estados con mayor producción, Durango y Chihuahua, en conjunto representan una participación conjunta del 50.7% de la producción forestal maderable total.

Ilustración 3. Estados con mayor participación en la Producción Forestal Maderable 2012 (en miles de m³r).

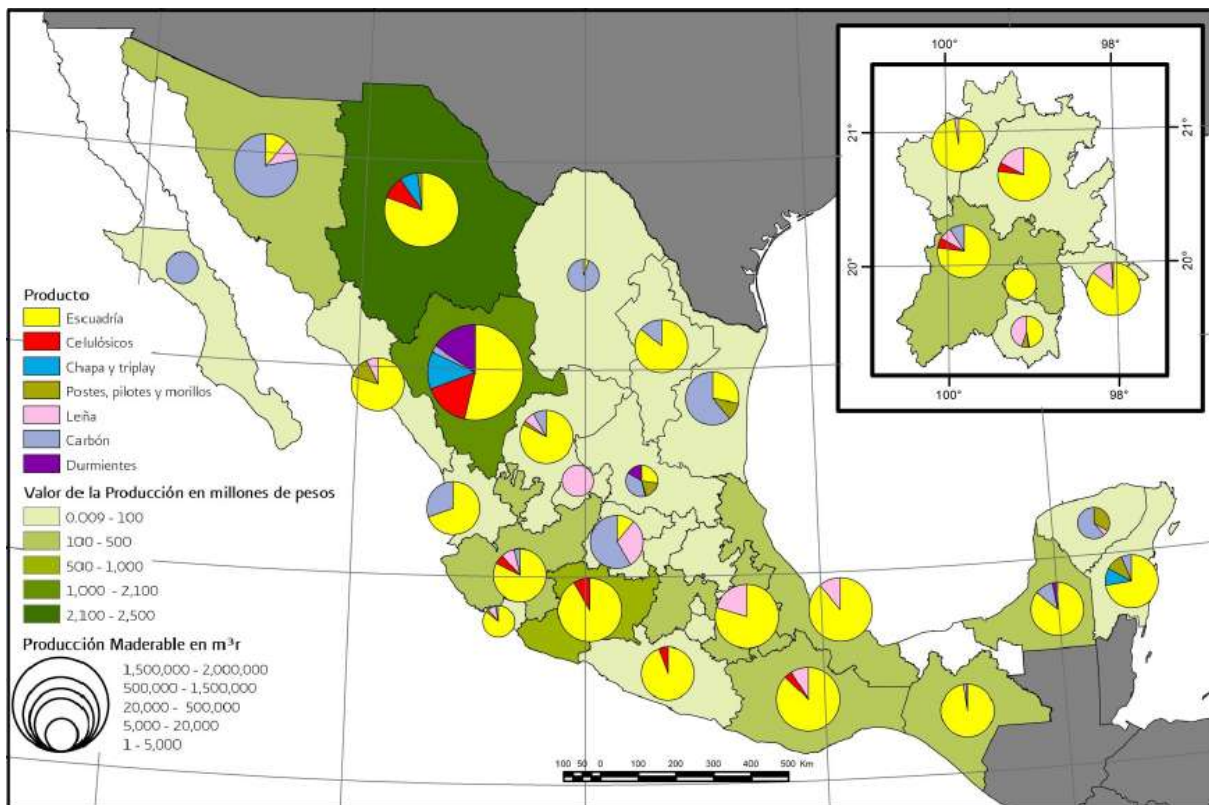


Fuente: (SEMARNAT, 2013)

En cuanto a productos maderables, los principales productos que se obtuvieron durante el año 2012 fueron: la madera para aserrío (**escuadría y durmientes**) con el **74.0%** de la producción (4.4 millones de m³r), los **celulósicos** con el **8.4%** (495.4 mil m³r) y el restante **17.6%** (1.0 millones de m³r) se destinó a **combustibles** (leña y carbón), **postes, pilotes, chapa y triplay** (SEMARNAT, 2013).

En la Ilustración 4 se aprecia la distribución y ubicación de los volúmenes de producción maderable, variedad de productos y el valor de los mismos a nivel nacional. La mayor extracción de productos maderables se obtiene de las zonas con bosques templados y fríos. Es en estas zonas en donde se reportan los valores de producción más altos a nivel nacional. Los estados de Durango, Chihuahua, Michoacán, Oaxaca y Veracruz son los más representativos de estas características; la mayor parte de la producción maderable se extrae de las zonas de la Sierra Madre Occidental, seguida por la región del Sistema Volcánico Transversal (SEMARNAT, 2013).

Ilustración 4. Producción forestal maderable por producto, volumen y valor 2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

En cuanto a **productos no maderables**, éstos se dividen en dos grupos, 1) los que corresponden a la extracción de productos vegetales (seis grupos: resina, fibras, gomas, ceras, rizomas y otros) y 2) los que pertenecen a Tierra de Monte⁵. En el 2012 la producción forestal no maderable en México, excluyendo la extracción de tierra de monte, fue de 112.0 miles de toneladas, la más alta producción en los últimos diez años⁶ (SEMARNAT, 2013).

⁵ Esta división se realiza por que es necesario en algunos de los estados separar el rubro Tierra de monte, ya que el volumen total de ésta, supera en varias miles de toneladas al grupo de productos vegetales, sin permitir que sean notorias las variaciones que se puedan presentar en Resina, Fibras, Gomas, Ceras, Rizomas y otros durante el análisis.

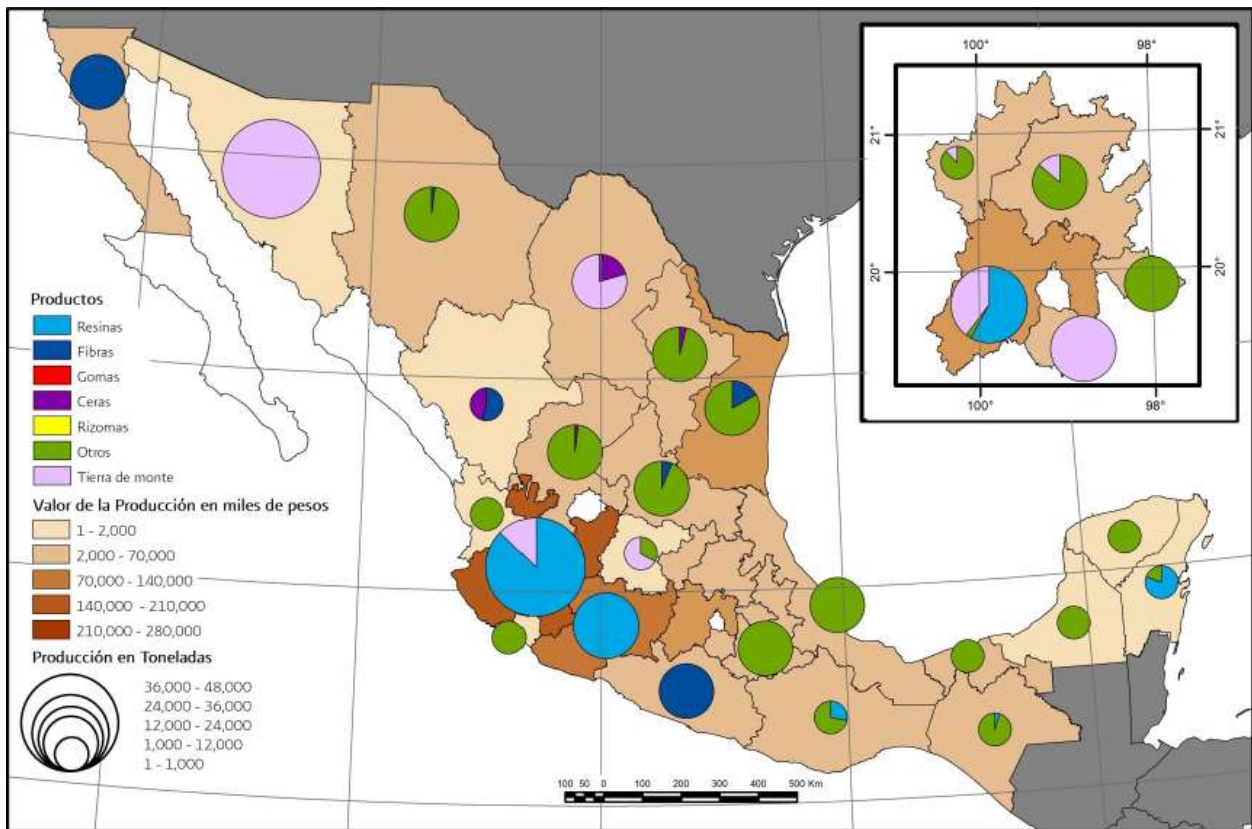
⁶ De acuerdo con la SEMARNAT, en México existen registros de al menos 20,000 especies vegetales, 950 proporcionan productos forestales no maderables, pero sólo el 10% de éstas últimas se comercializan.

Los principales estados productores de no maderables en 2012 fueron **Jalisco con 37,531 toneladas, Estado de México con 16,770 toneladas, Michoacán con 15,684 toneladas, Chihuahua con 9,900 toneladas y Tamaulipas con 7,750 toneladas**, que en conjunto produjeron el **78.2%** del total nacional. De la producción total sin tierra de monte, el 62.1% correspondió al grupo denominado Resinas, 10.8% a fibras, 1.2% ceras y 25.9% corresponde a otros productos no maderables entre los que destacan candelilla, orégano, palma camedor, maguey, ocotillo, musgo y yuca.

En la Ilustración 5 se aprecia que la extracción de **tierra de monte**, producto que reporta las cantidades más altas, se concentra en su gran mayoría en los estados de **Sonora, Morelos y el Estado de México**. El segundo grupo de productos que destaca a nivel nacional es el de resinas en donde los estados de **Jalisco, México y Michoacán** concentraron el **99.7%** de la producción. Las fortalezas del estado de **Durango** en cuanto a productos no maderables se encuentra en la producción de **ceras y fibras**.

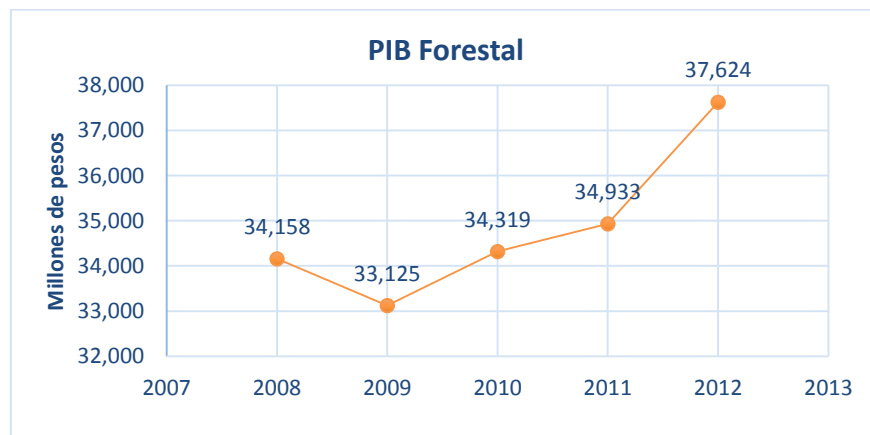
En cuanto a la relevancia económica del sector forestal en México, en los cinco últimos años la participación del Sector en la economía nacional ha sido constante, correspondiendo a una participación promedio de **0.3% del valor del Producto Interno Bruto (PIB)** nacional (34,832 millones de pesos en 2012).

Ilustración 5. Producción forestal No maderable por producto, volumen y valor 2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

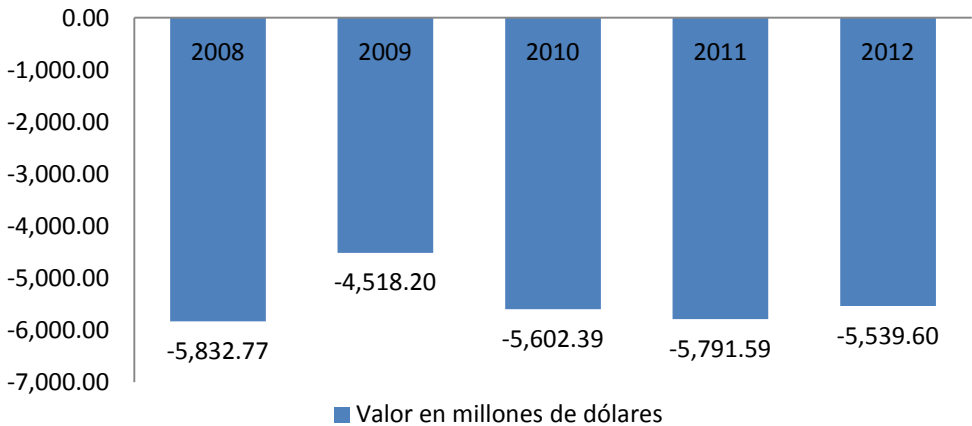
Ilustración 6. . Producto Interno Bruto del sector forestal 2008-2012, precios de 2008.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

En cuanto al saldo de la balanza comercial de productos forestales, existen mínimas variaciones en su déficit durante los últimos 5 años, iniciando el período con un déficit total de 5.8 miles de millones de dólares y concluyendo con un déficit de 5.5 miles de millones de dólares.

Ilustración 7. Saldo Comercial Forestal 2008-2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

De los conceptos que componen la balanza comercial, el de **productos de papel** es el que tiene una mayor participación a nivel general, siendo en el rubro de importaciones donde presenta los valores más altos y como consecuencia es el que aporta el mayor déficit al saldo final. En 2012, las **exportaciones** de madera y sus manufacturas incrementaron a **343.7 millones de dólares**, contra **importaciones** por un valor de **1,370.1 millones de dólares**, siendo el saldo resultante de naturaleza deficitaria equivalente a **1,026.4 millones de dólares**.

Los principales productos exportados fueron: los demás de manufacturas de madera, listones y molduras, ventanas, puertas y tableros celulares, cajas y paletas, los cuales en conjunto representaron un valor de 244.1 millones de dólares, equivalente al **71.0%** del valor total de las exportaciones de productos de madera.

Los principales productos importados fueron: productos de papel, madera aserrada, tableros contrachapados, tableros de fibra y listones y molduras con un valor global de 1,042.3 mdd, que equivalen al 76.1 % del valor total de las importaciones de productos de madera.

Tabla 3. Balanza Comercial Forestal 2012 (Valor en miles de dólares).

Producto	Exportación	Importación	Saldo
Leña	1,715	1,086	629
Carbón vegetal	22,075	282	21,793
Madera en rollo, postes	11,402	16,511	-5,109
Flejes de madera	119	1,832	-1,713
Lana y harina de madera	1	2,534	-2,533
Durmientes	6,081	22,056	-15,975
Madera aserrada	17,091	469,194	-452,103
Chapas de madera	2,523	61,117	-58,594
Listones y molduras	61,648	81,203	-19,555
Tableros Aglomerados	16,008	55,709	-39,701
Tableros de fibra	1,382	198,405	-197,023
Tableros contrachapados	2,164	293,511	-291,347
Madera densificada	143	3,526	-3,383
Marcos para cuadros	11,058	4,101	6,957
Cajas y paletas	32,627	33,961	-1,334
Barriles, cubas, duelas	626	3,705	-3,079
Herramientas, mangos p/escobas	1,630	18,768	-17,138
Ventanas, puertas, tableros celulares	50,244	51,791	-1,547
Artículos de mesa y cocina	1,179	4,846	-3,667
Marquetería	4,477	11,935	-7,458
Los demás de manufacturas de madera	99,540	34,059	65,481
Subtotal de productos de madera	343,731	1,370,133	-1,026,402
Celulosa y fibras secundarias	76,818	950,994	-874,176
Productos de papel	1,076,039	4,715,057	-3,639,018
Subtotal de celulosa y papel	1,152,857	5,666,051	-4,513,194
Total	1,496,588	7,036,184	-5,539,596

Fuente: (SEMARNAT, 2013)

La industria de fabricación de muebles es una de las principales usuarias de productos de madera, es el sector más complejo de toda la cadena y a nivel mundial se caracteriza por presentar un perfil marcado por la predominancia de empresas pequeñas. El sector del mueble en México se alza como una de las actividades de mayor trascendencia cultural, dada su diversidad de micro y pequeñas empresas.

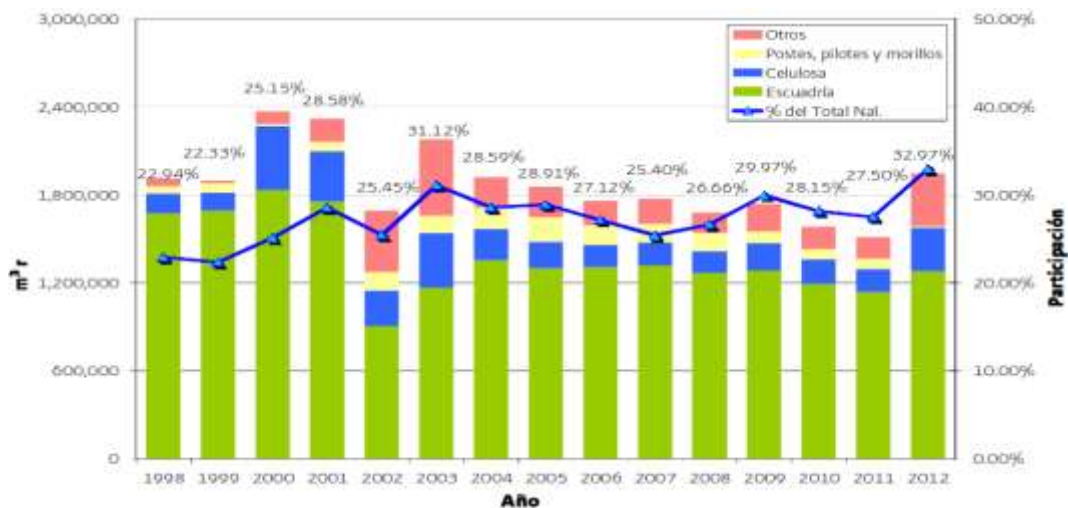
No obstante, actualmente está lejos de la época dorada que vivió con el mueble rústico en los años 90. A fines de esa década, México ocupaba el tercer lugar mundial en ventas, sólo después de Estados Unidos e Italia, comercializaba sus artículos en 70 países y al menos 20,000 empresas aportaban 2.6% del Producto Interno Bruto (PIB). En la actualidad, en cambio, el sector de

muebles representa 1.3% del PIB y genera aproximadamente sólo 1.8% del total de la industria manufacturera, según cifras de la Secretaría de Economía.

2.3. Posicionamiento del estado en el área de especialización

En el caso específico de Durango, del total de productos del sector forestal maderable del estado, los mayores valores en volumen por productos históricamente han correspondido a escuadría (principalmente Pino y Encino), en 2012 se produjeron 1,034,287 m³r de escuadría que corresponden a poco más del 20% de la producción total del país.

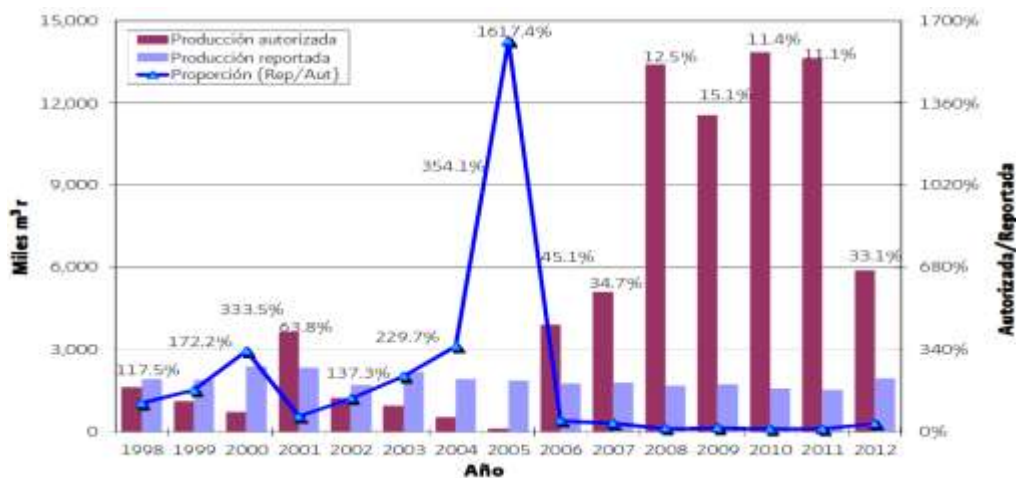
Ilustración 8. Producción Forestal Maderable en Durango y su Participación Porcentual 1998-2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

En cuanto a la relación de la producción forestal autorizada con la reportada, a partir de 2005 se aprecia una disminución significativa de la explotación forestal no autorizada en el estado.

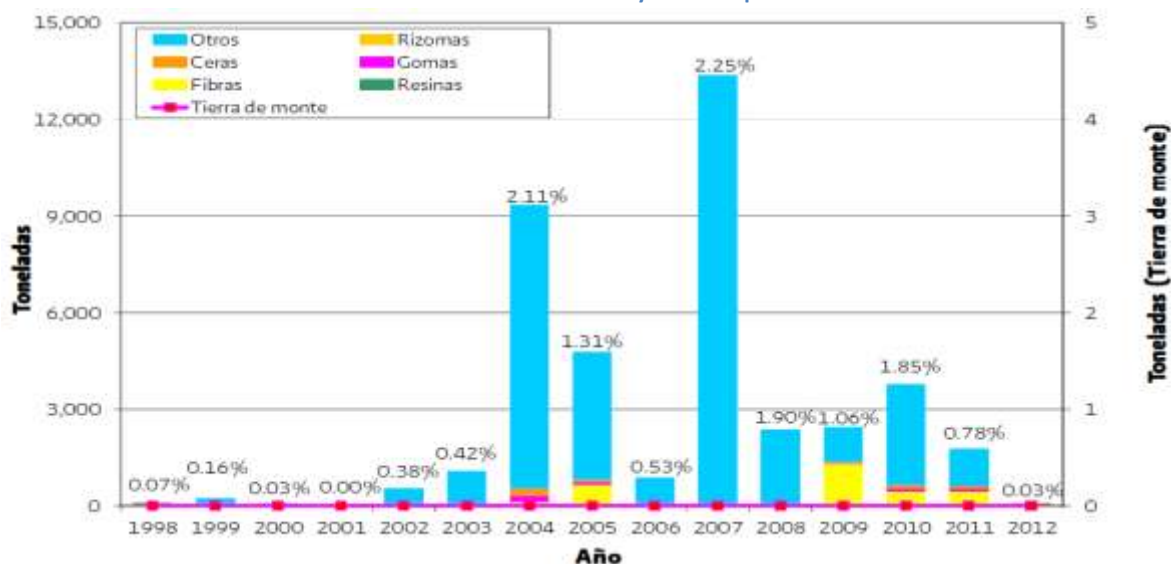
Ilustración 9. Producción Forestal Maderable Autorizada / Reportada, Durango 1998-2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

En cuanto a la relación de productos no maderables, este sector históricamente no ha demostrado ser una fortaleza del estado, para 2012, básicamente se produjeron ceras y fibras, mismas que en total suman el 0.03% de la producción nacional.

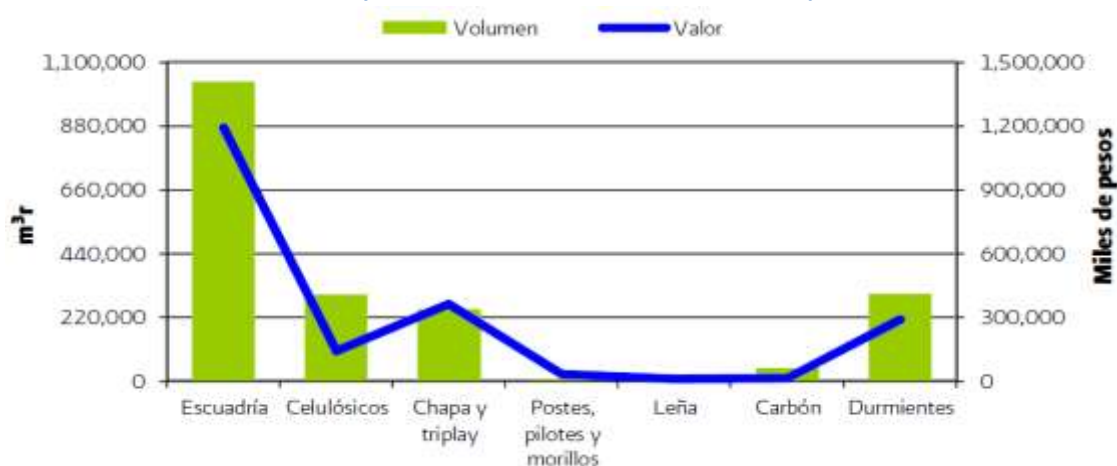
Ilustración 10. Producción Forestal No Maderable y su Participación Porcentual 1998-2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

En detalle en cuanto a los datos de producción en 2012, la producción forestal maderable por volumen y valor se muestra en la Ilustración 11, aquí es posible identificar la relación entre el valor agregado que ofrecen los productos y los metros cúbicos producidos en 2012.

Ilustración 11. Volumen y Valor de la Producción Forestal Maderable por Productos 2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

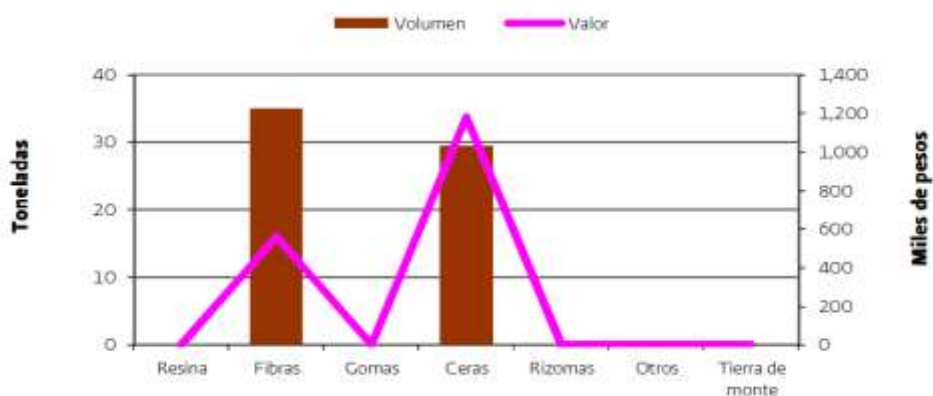
Tabla 4. Maderable Volumen y Valor. Por Género y Grupo de Productos en 2012.

	Escuadría	Celulosa	Chapa y Triplay	Postes, pilotes y morillos	Leña	Carbón	Durmientes	Total
Producción Maderable (m³r)								
Pino	987,732	269,582	246,933	0	0	0	246,933	1,751,180
Otras coníferas	2,155	0	0	5,029	0	0		7,184
Encino	44,400	28,310	0	0	18,873	44,400	53,280	189,263
Otras latifolias	0	0	0	1,096	0	0	0	1,096
Total	1,034,287	297,892	246,933	6,125	18,873	44,400	300,213	1,948,723
Valor de la Producción Maderable (\$)								
Pino	1,148,732,36	127,242,74	361,756,85	0	0	0	240,759,65	1,878,491,50
Otras coníferas	3,232,500	0	0	25,145,000	0	0	0	28,377,500
Encino	38,628,000	12,116,680	0	0	8,021,05	13,320,00	46,353,600	118,439,305
Otras latifolias	0	0	0	5,480,000	0	0	0	5,480,000
Total	1,190,592,86	139,359,34	361,756,85	30,625,00	8,021,05	13,320,00	287,113,275	2,030,788,345

Fuente: (SEMARNAT, 2013)

Finalmente, en cuanto al detalle de producción no maderable por volumen y valor, en la Ilustración 12 se muestra la relación entre el valor agregado que ofrecen los productos no maderables y los metros cúbicos producidos en 2012.

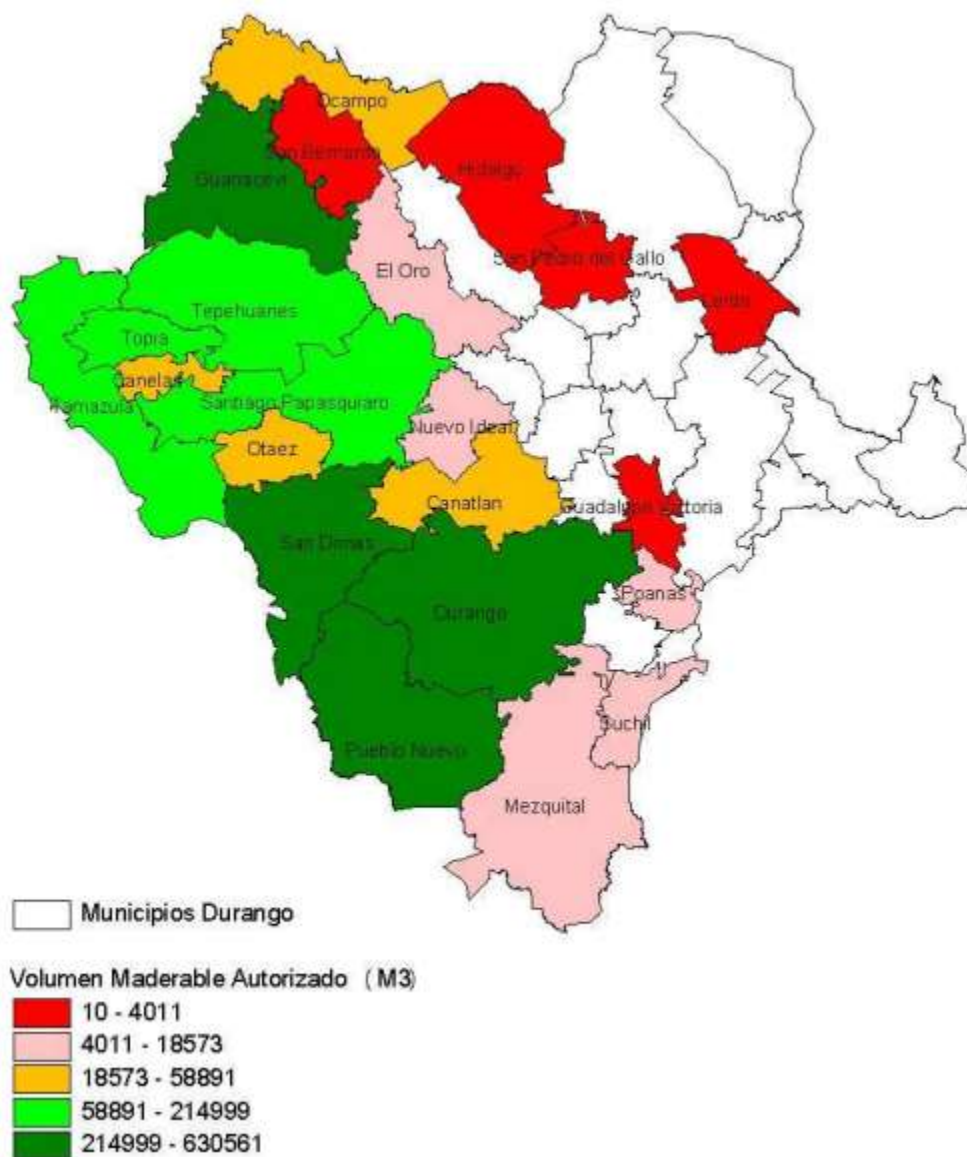
Ilustración 12. Volumen y Valor de la Producción Forestal No Maderable 2012.



Fuente: (SEMARNAT, 2013).

Los municipios que destacan por tener la industria forestal más importante del estado, son Peñón Blanco, Pueblo Nuevo, Santiago Papasquiari, SÚchil, Tepehuanes y Topia. Por lo que podemos encontrar una clara concentración en las regiones ubicadas en el noroeste.

Ilustración 13. Principales municipios de Durango con actividad Forestal.



Fuente: (SEMARNAT, 2013)

2.4. Principales tendencias de la innovación en el área de especialización a nivel mundial

En cuanto a las innovaciones tecnológicas, la tendencia internacional propone que la **búsqueda de mayor rentabilidad de las plantaciones forestales y la creciente preocupación por el medio ambiente** serán lo que oriente las investigaciones y el desarrollo tecnológico en las siguientes décadas. El entendimiento, valoración y cuantificación de los servicios ambientales serán la mayor preocupación de gobiernos y organismos internacionales, mientras que la investigación con financiamiento privado estará enfocada al incremento en las tasas de crecimiento, así como al mejoramiento de la calidad y aumento de la resistencia de la madera de las plantaciones. Se estima que ocurrirán cambios tecnológicos menores en el desarrollo de nueva maquinaria y equipo de extracción, pues el énfasis estará dado en la remoción de obstáculos para que la tecnología existente efectivamente se emplee⁷.

A continuación se presentan ejemplos de áreas de oportunidad para la innovación en el sector forestal, con base en la identificación de las mismas o recomendaciones técnicas emitidas por los autores mostrados en el mismo cuadro.

Tabla 5. Áreas de oportunidad para la innovación en el sector forestal nacional.

ESTUDIO / AUTOR	ÁREAS DE OPORTUNIDAD PARA LA INNOVACIÓN
Chapela G, 2012.	Industrialización // Desarrollo territorial // Planeación
Comisión Forestal para ALyC, FAO, 2013.	Restauración de áreas degradadas y ordenamiento territorial // Valorización y pago de servicios ecosistémicos // Mecanismos de financiamiento e inversión para actividades forestales productivas (agricultura familiar)
SIARN-SEMARNAT: Tecnologías empleadas	Uso de herbicidas, selección de árboles, aclareo, control biológico. // Uso de insecticidas // Prevención y control de incendios, quema controlada // Asistencia técnica
ITAM	Incentivar la rentabilidad // Cuantificación y valoración de servicios ambientales // Incremento en tasas de crecimiento (velocidad), mejoramiento de calidad y aumento de resistencia de la madera // Maquinaria y equipo de extracción: innovación y transferencia de tecnología existente

Fuente: desarrollado por CamBioTec

⁷ CEC-ITAM. 2010.

En cuanto al estado del arte y la prospectiva de las áreas tecnológicas que involucran al sector, en el ámbito nacional, se asume que el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), considerando su rol en la generación de conocimiento científico y tecnológico en los sectores agropecuario y forestal, es la institución responsable de proponer las líneas de innovación en el sector. Si bien participa activamente en el diseño, ejecución y evaluación de investigación, así como en el diseño, validación y transferencia tecnológica, actualmente las líneas de innovación son difusas. En el sentido de las áreas de oportunidad mencionadas anteriormente, INIFAP ha desarrollado proyectos relacionados con algunas de ellas⁸:

Tabla 6. Principales líneas de investigación del INIFAP relacionadas con el sector forestal.

ÁREA TEMÁTICA	PROYECTOS
Desarrollo territorial // Incentivar la rentabilidad (Diversificación de actividades productivas)	• Aprovechamiento agroforestal y silvopastoril (Cruz M, 2008; Arredondo A, 2008; López J, 2011) • Establecimiento de plantaciones forestales mixtas (Cruz M, 2018; Cano A, 2008; a la fecha) • Establecimiento y manejo de plantaciones comerciales de especies xerófitas (Castillo y Cano, 2006; Arredondo A, 2008), u otras especies forestales no maderables (Jasso C, 2008; Cabrera J, 2003) • Modelo de transferencia tecnológica en producción y comercialización de cactáceas (Arredondo A, 2008) • Aprovechamiento de subproductos no convencionales de especies forestales (Martínez J, 2011) • Utilización de sistemas de información geográfica para el aprovechamiento de recursos forestales (Martínez O, 2008; Torres L, 2008; Loredó C, 2008)
Planeación // Valorización y pago de servicios ecosistémicos (ambientales)	• Aplicación de TIC's para diagnóstico fitosanitario de los bosques (Torres L, 2008; Martínez O, 2008) • Técnicas para prevenir/remediar la erosión (Cruz M, 2008; Loredó C, 2008) • Evaluación de indicadores de sustentabilidad y riesgos agroclimáticos (Cano A, 2008; Martínez O, 2008)
Técnicas de control biológico // Incremento tasas de crecimiento	• Manejo de rebrotes y otras técnicas para favorecer la sobrevivencia de especies forestales (Cantú J, 2011; Martínez J, 2011; Rubio F, 2008; Villavicencio E, 2008) • Control biológico de plagas de las especies forestales (Sánchez, J, 2008; Torres L, 2008)
Otros temas: mejoramiento de características biológicas	• Caracterización molecular de germoplasma (Almeyda I, 2011) • Mejoramiento de características productivas de carbón vegetal (Silva F, 2011) • Técnicas para rompimiento de latencia de semillas de especies forestales (Arredondo A, 2008) • Estimación del rendimiento de especies forestales no maderables (Villavicencio E, 2008; Cano A, 2008; Barrón J, 2008)

Fuente: INIFAP, 2012

⁸ INIFAP. 2012.

Los principales mecanismos que aprovecha el INIFAP para realizar la investigación y la validación-transferencia tecnológica son la vinculación directa mediante los campos experimentales y la vinculación indirecta con productores, mediante la colaboración con Fundaciones Produce.

Los campos experimentales están coordinados por los ocho Centros de Investigación Regional (CIR's) y se vinculan también con los Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria (CENID's) que tiene el instituto, distribuidos en el país.

En cuanto a la identificación de las áreas tecnológicas de mayor impacto futuro y su clasificación en función de su importancia, se describen la siguiente sección.

2.1.1. Biotecnología forestal

La biotecnología constituye una plataforma tecnológica aplicada principalmente al mejoramiento genético para potenciar las cualidades productivas de las especies forestales. Entre las características de interés que se busca mejorar en un árbol comercial se encuentran el crecimiento, la forma del tronco y la calidad de la madera que se traducen en un aumento de la productividad y calidad del producto.

Los años que impone la genética forestal para el aprovechamiento de los individuos, dependen de la especie que se desee mejorar, pero en general requiere mucho más tiempo que otras plantas en las que, según la especie y el método de cultivo, se puede tener una o más generaciones por ciclo anual. A pesar de sus dificultades, el mejoramiento genético de árboles forestales es un desarrollo que avanza.

En la actualidad, y gracias al avance de las técnicas de biología molecular, se incluye también en la evaluación el estudio del ADN de los árboles de interés. El proceso de mejoramiento genético consiste en desarrollar poblaciones de árboles con una o varias características modificadas y su propagación por medio de la clonación o reproducción asexual, o por medio de sus semillas.

Como la mayoría de las características de interés económico están determinadas por el genotipo, la clave del éxito del mejoramiento se basa en el manejo correcto de los recursos genéticos disponibles. Con los árboles seleccionados por sus buenas características, se pueden construir "huertos semilleros", plantaciones donde se producen y extraen semillas de alta calidad genética que se producen por el cruzamiento de los árboles mejorados.

Las biotecnologías que se utilizan actualmente en el sector forestal pueden clasificarse en las siguientes grandes categorías:

1. Tecnologías de multiplicación vegetativa.-

El objetivo de estas técnicas es la producción de materiales uniformes a gran escala. El **cultivo de tejidos vegetales** en condiciones de laboratorio para seleccionar características como la resistencia a enfermedades y la tolerancia a herbicidas, a metales, a altas concentraciones de sal y a las bajas temperaturas. La micropropagación (**propagación clonal por cultivo *in vitro***) se utiliza en las especies agrícolas y hortícolas, y existen técnicas para aplicarla a un cierto número de especies forestales.

Esta técnica es muy madura y es dominada para la propagación de diversas especies; además proporciona numerosas ventajas, tales como: evitar el riesgo de proliferación de patógenos, ya que se realiza en condiciones de esterilidad, permite estudiar diversos procesos fisiológicos, se pueden obtener gran cantidad de individuos en espacios reducidos y con características uniformes, facilita el transporte del material.

Las actividades de micropropagación se están desarrollando en al menos 64 países en todo el mundo, aunque los mayores desarrollos se concentran en Asia, Europa y Norteamérica. Estas actividades incluyen a más de 80 géneros de especies forestales, entre las que se encuentran: *Pinus*, *Picea*, *Eucalyptus*, *Acacia*, *Quercus*, *Tectona*, *Populus* y *Larix* (INTA, 2014).

2. Biotecnologías basadas en marcadores moleculares.-

Los marcadores moleculares son fragmentos de ADN que pueden corresponder o no a un gen, y pueden usarse en la biotecnología forestal con los siguientes fines:

- a) **Identificación genética de árboles.** Los marcadores moleculares permiten detectar diferencias entre individuos a nivel de su ADN, proporcionando el perfil genético preciso de cada organismo estudiado ("DNA fingerprint" o huella dactilar del ADN). En un programa de mejoramiento, esta huella permite diferenciar a los árboles y determinar si hay errores dentro de los cultivos de campo que serían difíciles de reconocer visualmente y pueden tener serias consecuencias económicas.
- b) **Medir la diversidad genética dentro de las poblaciones.** La aplicación de marcadores moleculares sobre individuos de una misma población permite analizar la variabilidad a nivel del ADN, aun cuando no se detecten diferencias fenotípicas, estimando así la riqueza y variabilidad genética de las especies.
- c) **Localizar genes que determinan características cuantitativas.** Es posible localizar genes que determinan características económicamente importantes, como la tasa de crecimiento, la adaptabilidad, la forma del tronco y la calidad de la madera (densidad y

cantidad de lignina), entre otras. Una vez conocidos esos genes, se seleccionan aquellos árboles que tengan los alelos deseados, sin necesidad de esperar años hasta que el árbol sea adulto. Este procedimiento se denomina Selección Asistida por Marcadores (MAS, por sus siglas en inglés) y permite elegir en las primeras etapas del crecimiento, a aquellos árboles que tendrán buenas características de adultos, significando un ahorro de tiempo y trabajo.

- d) Otras aplicaciones.** Los marcadores moleculares también proporcionan información sobre los patrones migratorios (hacia dónde y en qué medida se dispersa el polen o las semillas), los sistemas de reproducción (si hay autofecundación y reproducción cruzada), y la paternidad y grado de parentesco entre árboles, por lo que constituyen instrumentos útiles para la formulación y seguimiento de programas de conservación de árboles forestales.

3. Modificación genética de especies forestales.-

Según un informe de la FAO, presentado en 2004, se están desarrollando investigaciones con árboles transgénicos en todos los continentes, y por lo menos en 35 países. En 16 de estos países ya se realizan experimentos a campo, mientras que en los restantes la experimentación se restringe a los laboratorios o invernaderos (FAO, 2014)

El primer árbol transgénico desarrollado en 1986 fue del género *Populus* (álamo) y es el más utilizado en este tipo de investigaciones (47% de los árboles transgénicos desarrollados pertenecen a este género), debido a la facilidad con que se pueden transformar genéticamente y propagar vegetativamente. Los otros géneros estudiados son principalmente los *Pinus* (19%), *Eucalyptus* (7%), *Liquidambar* (5 %) y *Picea* (5%).

Las actividades de modificación genética en árboles se relacionan con métodos de estabilidad genética y expresión genética, genómica funcional y cultivo de tejidos; también destacan la tolerancia a herbicidas, resistencia a insectos, contenido de lignina, modificación de la floración y fertilidad (INTA, 2014).

4. Uso de insumos biotecnológicos.

Otra aplicación madura se enfoca al desarrollo y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas forestales, los cuales tienen la ventaja de ser productos amigables con el ambiente por su origen biológico y eficaz para apoyar el manejo integral de plantaciones forestales.

2.1.2. Influencia de las TIC's en el sector forestal

La influencia de las nuevas Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)⁹ en el sector forestal, han facilitado la recopilación de información puesto que en el mismo instante en el que se recogen los datos, estos pueden ser procesados. Algunas de las aplicaciones TIC's en materia forestal son:

1. Detección de incendios. Desde un ágil medio de comunicación y análisis de registros, hasta sofisticadas intervenciones como utilizar cámaras infrarrojas para monitorear la radiación térmica para localizar posibles focos de incendio, o bien el acceso a información satelital para evaluar los daños y diseñar las estrategias de reforestación.
2. Evaluación de los recursos y poblaciones forestales. Mediante la articulación de sistemas de información geográfica con los de posicionamiento global, facilitando la mejor toma de decisiones y el aprovechamiento racional y eficiente de los recursos. Se complementa con la fotografía aérea y satelital y ortoimágenes digitales.
3. Diseño de sistemas expertos. Para integrar software, sensores y equipos que permitan responder a necesidades específicas como: inventarios forestales, control de tráfico aéreo en caso de incendios, evaluación en el tiempo de las áreas de aprovechamiento forestal, generación, evaluación y monitoreo de indicadores ambientales (aprovechamiento sustentable), entre otras más.
4. Medio de comunicación masivo y sin fronteras. Tanto para difusión de conocimiento técnico, como científico, o de aplicaciones sociales, ambientales, y hasta turísticas en regiones forestales; integrando al público nacional e internacional. Es también una excelente herramienta para capacitar personal ubicado en sitios dispersos.
5. Los adelantos en la detección remota y en sistemas de base de datos a escala de las empresas han contribuido a aumentar la eficiencia de la gestión forestal. Tanto la gestión estratégica como la operacional necesitan de información sobre el estado de los bosques

La adopción de TIC en el sector forestal ha afectado tanto el costo de tomar decisiones, como la exactitud y la calidad de éstas, incrementando la eficiencia en los niveles operacionales, optimizando el acceso a la información sobre los impactos probables de las alternativas de las decisiones, y reforzando la eficacia de la participación pública. Cabe considerar que la

⁹ Definidas como el conjunto de elementos tecnológicos: plataformas, aplicaciones y herramientas basados en la combinación de la informática y las telecomunicaciones-que permiten el acceso, la gestión y la difusión de la información en diferentes ámbitos

implementación de estrategias sobre TIC's y el sector forestal debe prever que ni las computadoras ni el internet tienen aún acceso y difusión universales¹⁰.

2.1.3. Logística forestal

La "logística" se define como el área técnica que engloba todos los parámetros controlables de cualquier proceso de distribución física. En el caso del sector forestal, comprende las estrategias, medios e infraestructura que permiten la movilización de materias primas obtenidas, insumos y productos para la industrialización, y para la distribución y comercialización de los productos terminados¹¹.

El área técnica de logística del sector forestal, presenta cruces tecnológicos con la aplicación de TIC's en el sector. Por ejemplo, cuando se emplean sistemas de información geográfica (SIG) para conocer el recorrido óptimo desde el sitio de partida (embarque de la producción) hasta el lugar destino (almacén, industria o punto de venta).

Una de las necesidades logísticas es hacer eficiente el tiempo de transporte; pero actualmente también existe preocupación por la seguridad durante el recorrido y se mantiene la demanda de mejoramiento de caminos para el desplazamiento de las cargas comerciales.

2.1.4. Tendencias tecnológicas en la industria de fabricación de muebles de madera

Las principales tendencias en la industria del mueble a nivel mundial se centran en su mayoría en procesos incentivados por la utilización de nuevas máquinas, introducción de nuevos materiales y por el desarrollo del diseño. En general, como el proceso productivo no suele ser continuo, se suele actualizar tecnológicamente sólo determinadas etapas de la producción.

Dentro del campo de la innovación se suelen distinguir, por un lado, la fabricación de maquinaria y equipos y su estrecha vinculación con los fabricantes de partes y muebles especializados y, por otro lado las innovaciones de diseño inducidas por la propia industria del mueble de madera (INTI, 2005).

En el mundo, la estrecha vinculación a través de la cooperación entre la industria del mueble y el desarrollo de equipo y maquinaria automatizada con control numérico, permiten la actualización

¹⁰ Finquelievich S. 2014.

¹¹ Brizuela y Nossetto. 2003.

constante de tecnología con beneficios como mejor control de corte, acabado y facilidad de fabricación de varios productos bajo la misma línea de producción. En este sentido por ejemplo la competitividad de la industria italiana del mueble se asocia al desarrollo de su industria de maquinaria y equipos, que otorgan facilidades financieras y permiten su abastecimiento a precios competitivos a las pequeñas industrias. La industria alemana del mueble también se apoya en el gran desarrollo tecnológico de fabricación de maquinaria y equipo, campo en el que es líder mundial (INTI, 2005).

Otra área de investigación y desarrollo en el sector a nivel mundial es el desarrollo para el acabado de muebles. Las principales líneas de investigación son en el desarrollo de barnices, lacas, catalizadores y solventes; así como revestimientos para tableros (hojas decorativas *finish foil*).

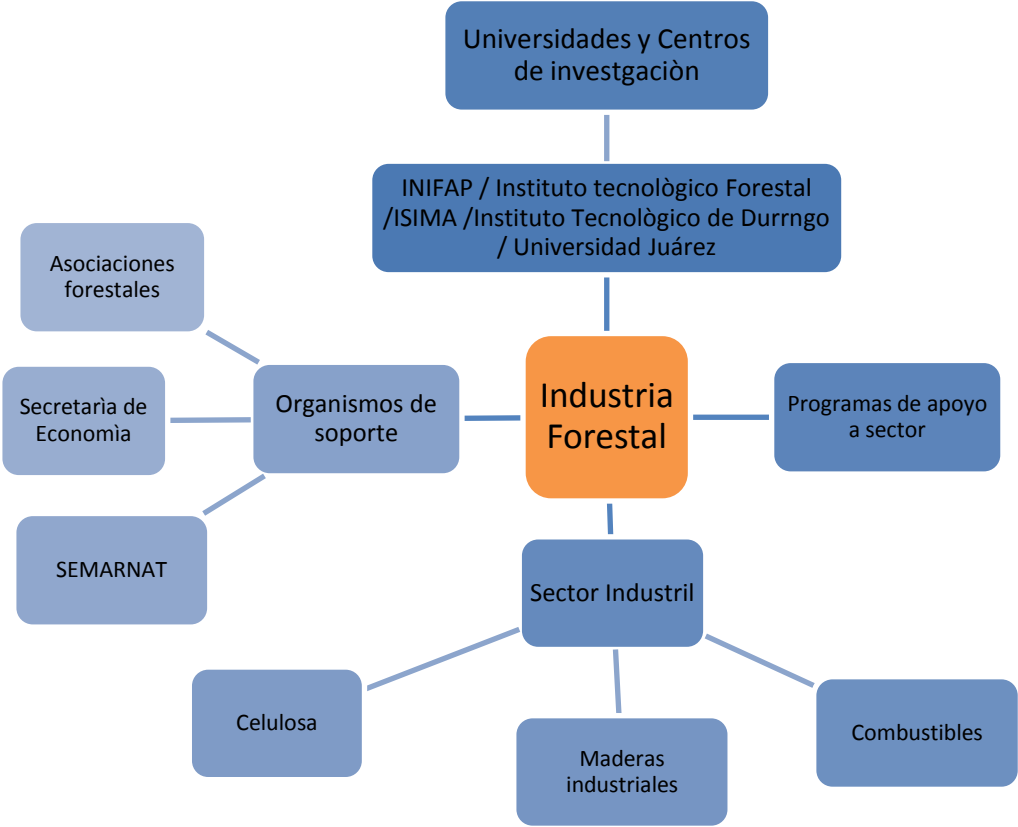
Paralelamente al desarrollo de materias primas, se investiga en el desarrollo de nuevos insumos intermedios homogéneos y normalizados como es el caso de los tableros reconstituidos , como los de la fibra MDF (*medium density fiberboard*) o los aglomerados melamílicos macizos de alto espesor. La aparición de éstos ha hecho posible incorporar al sector del mueble una serie de ventajas tecnológicas, mediante el establecimiento de mejores condiciones para obtener procesos de fabricación a escala, generar automatización y reducción de costos de producción (INTI, 2005).

3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN PARA EL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

3.1. Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

El ecosistema de innovación del área de especialización Cadena de Valor Forestal - Mueble de manera, se integra por el gobierno mediante sus distintas dependencias, programas e instrumentos de política (convenios con organismos internacionales); las empresas de los diversos subsectores; las Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación, como se muestra en la figura. De manera resumida, el ecosistema de innovación se integra de la siguiente manera.

Ilustración 14. Ecosistema de innovación del sector forestal en México.



Fuente: CamBioTec

En cuanto a entidades federales de apoyo al sector forestal, se encuentran las siguientes:

Nivel gubernamental	Entidad	Descripción
Federal	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Dependencia del gobierno federal encargada de impulsar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y los recursos naturales, para fomentar su aprovechamiento y el desarrollo sustentable. De acuerdo al artículo 32, fracción XXIX del Reglamento Interior de la SEMARNAT, corresponde a la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos integrar y llevar el control de la información estadística sobre aprovechamientos forestales maderables, no maderables, centros de almacenamiento y transformación, prestadores de servicios técnicos y el uso de documentación para acreditar la legal procedencia de materias primas,

		productos y subproductos forestales, conforme a la información que reciba de las Delegaciones Federales de la Secretaría ¹² .
	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Dependencia Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo para producir y aprovechar mejor las ventajas comparativas del sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo.
	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Organismo público descentralizado cuyo objetivo es contribuir al desarrollo, favorecimiento e impulso de las actividades productivas de conservación y restauración del sector forestal. Con injerencia en los asuntos relacionados con la formulación de planes, programas y políticas de desarrollo forestal sustentable. Coordina el Sistema Nacional de Información Forestal (Art. 39) ¹³ , el cual tiene como eje principal el registro, la integración, la organización y la actualización de la información forestal.
	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	Es una comisión intersecretarial, creada en 1992 con carácter de permanente. El Presidente de la Comisión es el titular del Ejecutivo Federal. El Secretario Técnico es el titular de la SEMARNAT, y participan los titulares de nueve secretarías más: SAGARPA, SEDESOL, SE, SEP, SENER, SHCP, SRE, SSA y SECTUR. La CONABIO desempeña sus funciones mediante un grupo operativo que desde su creación ha estado encabezado por el Dr. José Sarukhán Kermez, como Coordinador Nacional. Es una institución que genera inteligencia sobre el capital natural; sirve de puente entre la academia, el gobierno y la sociedad; promueve que la conservación y manejo de la biodiversidad se base en acciones realizadas por la población local, la cual debe ser un actor central en ese proceso. Además, instrumenta y opera el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).
	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)	Se crea la Comisión con carácter permanente, con el objeto de coordinar las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación a los efectos del cambio climático, y en general para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en la materia y demás instrumentos derivados de la misma. La CICC está integrada por siete Secretarías de Estado.

¹² SEMARNAT. 2012.

¹³ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Título primero.

3.2. Principales IES y centros de investigación en el Estado y sus principales líneas de investigación

En el caso de la intervención para el sector forestal, el INIFAP cuenta con el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (CENID-COMEF): en sus inicios desarrollaba investigación sobre aspectos de producción de planta, ecología, botánica, productos forestales maderables y no-maderables, socioeconomía y mejoramiento genético, fungiendo como sede de proyectos nacionales; actualmente, entre sus actividades se incluyen el desarrollo de tecnologías, productos y servicios orientados al mejoramiento de la salud del arbolado en particular y de los bosques en general; a su restauración a través del estudio de su germoplasma mediante biotecnología; al manejo de información territorial mediante sistemas de información geográfica y a la descripción y recomendación del uso y aprovechamiento sustentable de la vegetación natural del país. También promueve la transferencia de tecnologías derivadas de las investigaciones, así como la difusión de conocimientos entre estudiantes, técnicos y agentes de cambio del sector.¹⁴

Además de los centros de investigación, la estrecha colaboración con **COFUPRO** y las **Fundaciones Produce** en cada Estado, le permiten al instituto identificar demandas sectoriales de investigación así como obtener espacios para validar y realizar la transferencia de las tecnologías resultantes de su quehacer científico.

De la red de los Centros Públicos CONACYT la entidad alberga la Subsede del Instituto de Ecología, A. C. (INECOL). Por otra parte la entidad alberga el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, dependiente del Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR IPN Durango), está dedicado a la búsqueda de soluciones tecnológicas de servicios y productivos de la Región mediante la realización de proyectos de investigación, servicio externo y formación de recursos humanos. El centro tiene actividades en cuatro área principal: recursos naturales, producción agropecuaria, medio ambiente y salud humana.

3.1.1. Instituciones de Educación Superior

En 12 Estados de la República se imparte educación profesional en el área forestal, de ellos, únicamente en cinco entidades se imparten maestrías en el área y en tres entidades estudios de Doctorado en ciencias forestales. En particular, en el estado de Durango solamente la Universidad

¹⁴ INIFAP. 2012.

Juárez del Estado ofrece la Ingeniería en Ciencias Forestales, así como una Maestría y un Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales.

Para el caso de ciencias y tecnología de la madera, en todo el país, solamente la Universidad Michoacana De San Nicolás de Hidalgo en Michoacán ofrece una ingeniería y una maestría en ciencias y tecnología de la madera.

Tabla 7. Instituciones de Educación Superior.

Estado	Licenciatura	Maestría	Doctorado	Entidad Educativa	
CHIAPAS	2	0	0	Universidad Autónoma de Chiapas	Unidad Catazajá UNIDAD HUEHUETÁN
CHIHUAHUA	1	1	0	Universidad Autónoma de Chihuahua	
COAHUILA	1	0	0	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	
DURANGO	1	1	2	Universidad Juárez del Estado de Durango	Facultad De Medicina, Veterinaria Y Zootecnia Facultad De Ciencias Forestales
GUANAJUATO	1	0	0	Instituto Tecnológico Superior de Irapuato	
HIDALGO	1	0	0	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	
JALISCO	1	2	1	Universidad de Guadalajara	
EDO. MÉXICO	1	3	1	Colegio de Postgraduados Universidad Autónoma Chapingo	
MICHOACÁN	1	0	0	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	
NUEVO LEÓN	1	1	0	Universidad Autónoma de Nuevo León	
PUEBLA	2	0	0	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla	
SAN LUÍS P.	1	0	0	Universidad Autónoma de San Luís Potosí	
MICHOACÁN	1	1	0	Universidad Michoacana De San Nicolás de Hidalgo (Ciencias Y Tecnología De La Madera)	

Fuente: (ANUES, 2014)

3.1.2. Centros de investigación

Los centros de investigación relacionados con el sector forestal y de manufactura de muebles de madera en el estado, son únicamente los situados en las instituciones de educación superior, entre ellos:

- **Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera (CENID RASPA):** es uno de los cinco Centros Nacionales del INIFAP. Las investigaciones en curso pueden llevarse a cabo en áreas eminentemente forestales, de

transición forestal-agropecuaria o dedicada a la producción agrícola bajo riego o temporal. Geográficamente se localiza en el municipio de Gómez Palacio, Durango.

- **Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango**, dependiente del Instituto Politécnico Nacional (**CIIDIR IPN Durango**): la institución está dedicada a la búsqueda de soluciones y alternativas para la problemática del sector de servicios y productivos de la Región mediante la realización de proyectos de investigación, servicio externo y formación de recursos humanos. El centro tiene actividades en cuatro áreas principales: 1) recursos naturales, 2) producción agropecuaria, 3) medio ambiente y 4) salud humana. Particularmente en el Laboratorio de Entomología del CIDIR, se trabaja en líneas de investigación de Parasitología Forestal para el manejo y control de plagas y enfermedades forestales.
- **Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED)**: ofrece el Doctorado Institucional en Ciencias Agropecuarias y Forestales. Este Programa Doctoral lo respaldan cuatro Unidades Académicas de la UJED que son: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Facultad de Ciencias Forestales (FCF), Facultad de Agricultura y Zootecnia (FAZ) e **Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera (ISIMA)**; los servicios y para el sector forestal que ofrece el ISIMA son:

Área de Silvicultura y Manejo Forestal

- Servicios técnicos forestales en los términos de la legislación forestal.
- Servicios de categoría forestal y análisis de datos de sistemas de información geográfica.
- Asesoría para el desarrollo de planeaciones forestales.
- Asesoría especializada en desarrollo forestal.
- Estudios silvícolas y de manejo forestal.

Área de Ecología Forestal

- Estudios ecológicos forestales.
- Levantamiento de inventarios biológicos.
- Desarrollo de estudios y auditoría ecológica para certificación forestal.
- Desarrollo de estudios taxonómicos.
- Cursos, seminarios, talleres y otros eventos de formación de personal en ecología forestal y desarrollo sustentable.
- Asesoría en materia ecológica forestal.
- Promoción y difusión de valores ambientales y el cuidado de los recursos naturales.

Área de Tecnología e Industria de la Madera

- Desarrollo de técnicas para aserrío y secado de madera de pino y encino.

- Diseño y desarrollo de métodos para conservación de madera, fabricación de chapados y tableros, producción de celulosa y aprovechamiento de residuos industriales celulósicos.
- Pruebas y estudios de laboratorio sobre propiedades físicas, químicas y mecánicas de la madera y productos forestales en general.
- Desarrollo y aplicación de sistemas de producción forestal.
- Asesoría en producción, sistemas de calidad y demás aspectos de la industria forestal.
- Cursos, talleres y otros eventos para formación de personal en sistemas de producción forestal.

Área de Economía y Administración Forestal

- Desarrollo de proyectos de investigación en materia económica y administrativa forestal.
- Desarrollo de sistemas administrativos para la industria forestal.
- Estudios económicos para la actividad silvícola y forestal.
- Desarrollo de proyectos de inversión para empresas forestales.
- Cursos, seminarios, talleres y otros eventos académicos encaminados a la formación de personal directivo en el ámbito forestal.
- Asesoría en aspectos administrativos, contables, fiscales, financieros y económicos de la actividad silvícola

3.3. Detalle de empresas RENIECYT del área de especialización

En 2013 el estado ocupó el lugar número 25 a nivel nacional con un total de 63 organizaciones con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas vigente, de ellas, 40 de los registros corresponden a empresas, 9 a Instituciones de Educación Superior, 5 a la administración pública, 5 a instituciones no lucrativas y 4 a personas físicas. Dentro del estado, en el sector forestal y de manufactura de muebles de madera, las organizaciones con RENIECYT vigente a 2014 son (SIICYT, 2014):

- ASOCIACION DE INDUSTRIALES FORESTALES DE DURANGO, A.C.
- FORESTAL ALFA SA DE CV
- FORESTAL INDUSTRIAL VITOMEX S DE RL DE CV
- INDUSTRIAL SUPPLIER DE MEXICO S.A. DE C.V.

De acuerdo con el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), las empresas del sector más sobresalientes en el estado son:

Tabla 8. Principales empresas del sector Forestal y de Muebles de Madera en Durango.

EMPRESA	Municipio	Actividad	Número de
---------	-----------	-----------	-----------

trabajadores			
MANUFACTURAS POST FORM SA DE CV	Gómez P.	Fabricación de muebles de madera	Mayor a 250
DIMAP INDUSTRIAL SA DE CV	Gómez P.	Fabricación de muebles de madera	51 a 250
MANUFACTURAS POSTFORM S.A. DE C.V.	Gómez P.	Fabricación de muebles de madera	0 a 10
AM GALERY	Durango	Venta de muebles de madera	0 a 10
MADERAS Y SINTETICOS DE MEXICO	Durango	Fabricación de muebles de madera	51 a 250
MADERERA DEL NAZAS SA DE CV	Gómez P.	Madera	0 a 10
AROS PARA BORDAR JORI	Gómez P.	Fabricación de aros de madera	0 a 10
MUEBLES ALAMEDA	Durango	Venta de muebles de madera	0 a 10
MUEBLERIA ALAMEDA	Durango	Venta de muebles de madera	0 a 10
MUEBLES SAN FELIPE	Gómez P.	Venta de muebles de madera	0 a 10
MADERAS Y EMPAQUES FERMAR SA DE CV	Gómez P.	Fabricación de productos para embalaje y envases de madera	51 a 250
TRIPLAY Y MADERAS GIACOMAN	Durango	Compra- venta de madera y triplay	0 a 10
MADERERIA GAMBOA, S.A.	Gómez P.	Venta de madera y pinturas	0 a 10
MADERERIA ALIANZA, S.A. DE C.V.	Lerdo	Venta de madera	0 a 10
COMPRA VENTA DE MADERA	Durango	Compra venta de madera	0 a 10
MUEBLES SILVIA	Durango	Venta de muebles de madera	0 a 10
MUEBLERIA LA TORMENTA	Durango	Venta de muebles de madera	0 a 10
PARAMURI Y PISOS QUERCUS	Durango	Ventas y colocación de pisos de madera	0 a 10
MUEBLES VIZCAYA DE DGO. S.A. DE C.V.	Durango	Venta de muebles para el hogar	0 a 10
FORESTAL ALFA S.A. DE C.V.	Durango	Silvicultura y transformación	51 a 250
SILVICOLA CHAPULTEPEC S. DE R.L. DE C.	Durango	Silvicultura y transformación	11 a 50
MOLDURAS HALCÓN S.A. DE C.V.	Durango	Fabricación de molduras de madera	11 a 50
FORESTAL VIZCAYA S DE R.L. DE C.V.	Durango	Madera aserrada	51 a 250
CARPINTERIA AGURROLA	Durango	Fabricación de muebles de madera	11 a 50
CARPINTERIA SAN ANTONIO	Durango	Carpintería	0 a 10
NOVEDADES BETTY	Gómez P.	Carpintería y venta de muebles	0 a 10
TALLER DE CARPINTERIA AYALA	Durango	Carpintería	0 a 10
MUEBLES FINOS MACIAS	Durango	Carpintería	0 a 10
CARPINTERIA JEREZ	Durango	Carpintería	0 a 10
CARPINTERIA RAMIREZ	Durango	Carpintería	0 a 10
MATNAT CARPINTERIA	Durango	Carpintería	0 a 10
CARPINTERIA SOSAS	Durango	Carpintería	0 a 10
EL CENTAURO	Durango	Venta de material para carpintería	0 a 10
CARPINTERIA ADAME	Durango	Carpintería	0 a 10
CARPINTERIA NAJERA	Durango	Carpintería	0 a 10
RPM TALLER DE CARPINTERIA	Durango	Carpintería	0 a 10
CARPINTERIA COYOTE	Durango	Carpintería	0 a 10

CARPINTERIA HERNANDEZ	Durango	Carpintería	0 a 10
CARPINTERIA DIAZ	Durango	Carpintería y fabricación de muebles	0 a 10
CARPINTERIA ROMA	Durango	Carpintería	0 a 10
MILTISERVICIOS E INGENIERIA	Gómez P.	Carpintería	0 a 10
INDUSTRIAL SUPPLIER DE MEXICO S.A. DE C.V.	Gómez P.	Empaque y embalaje	0 a 10
FORESTAL INDUSTRIAL VITOMEX S DE RL DE CV	Durango	Venta de material para carpintería	0 a 10

Fuente: (SIEM, 2014)

Como puede observarse, la mayoría de las empresas son pequeñas y se concentran en la fabricación de muebles y actividades de carpintería.

Si bien, las zonas de mayor potencial forestal en el estado se encuentran en el poniente del mismo, como se puede apreciar en la Tabla 8, la mayoría de las empresas del sector primario y de la transformación de recursos forestales se asientan en sólo dos municipios del estado: Gómez Palacio y la capital Durango.

De acuerdo con lo expresado en las mesas sectoriales organizadas, las principales tendencias en la industria del mueble en el estado son:

- Búsqueda de fabricación de productos de línea con nuevos diseños.
- Unión de grupos de talleres fabricantes de muebles para obtener ventajas de escala en la compra de materias primas.
- Especialización de empresas pequeñas en la fabricación de componentes, como proveedores de empresas medianas y grandes.

3.4. Evolución de apoyos en el área de especialización

Con respecto a los programas de apoyo forestales de PRONAFOR en el estado de Durango, se tiene el siguiente desempeño entre los años 2011 a 2014 en cuanto a apoyos, proyectos y municipios beneficiados (CONAFOR, 2014).

Tabla 9 desempeño entre los años 2011 a 2014 en cuanto a apoyos, proyectos y municipios beneficiados.

AÑO	MUNICIPIO	NO. DE PROYECTOS	ASIGNADO
2011	GUANACEVÍ	9	10,000,000.00
	OCAMPO	2	
	TEPEHUANES	1	

	DURANGO	5	
	SAN DIMAS	1	
	SAN BERNARDO	2	
	SANTIAGO PAPASQUIARO	2	
2012	CANATLÁN	4	20,000,000.00
	GUANACEVÍ	2	
	TEPEHUANES	2	
	DURANGO	2	
	SAN DIMAS	1	
2013	CANATLÁN	12	66,681,749.00
	CANELAS	6	
	CUENCAMÉ	8	
	DURANGO	72	
	GENERAL SIMÓN BOLÍVAR	6	
	GUANACEVÍ	30	
	HIDALGO	1	
	INDÉ	1	
	LERDO	2	
	MAPIMÍ	10	
	MEZQUITAL	8	
	NAZAS	9	
	NOMBRE DE DIOS	3	
	NUEVO IDEAL	2	
	OCAMPO	7	
	OTÁEZ	8	
	PEÑÓN BLANCO	4	
	PUEBLO NUEVO	43	
	RODEO	14	
	SAN BERNARDO	1	
	SAN DIMAS	151	
	SAN JUAN DE GUADALUPE	4	
	SAN JUAN DEL RÍO	3	
	SAN LUIS DEL CORDERO	1	
	SANTIAGO PAPASQUIARO	27	
	SÚCHIL	1	
	TAMAZULA	11	
	TEPEHUANES	13	
	TLAHUALILO	5	
	TOPIA	6	
2014	CANATLÁN	1	7,944,428.72
	DURANGO	6	
	GENERAL SIMÓN BOLÍVAR	2	
	GUANACEVÍ	3	
	MEZQUITAL	7	
	NAZAS	1	
	OCAMPO	2	
	OTÁEZ	6	
	PEÑÓN BLANCO	1	
	POANAS	1	
	PUEBLO NUEVO	23	
	RODEO	4	
	SAN DIMAS	15	
	SAN JUAN DE GUADALUPE	2	
	SANTIAGO PAPASQUIARO	22	
	TAMAZULA	2	
	TEPEHUANES	11	

4. ANÁLISIS DEL SECTOR

El sector presenta diferentes dificultades tecnológicas y áreas de oportunidad que, como es de esperarse, no son independientes sino que se encuentran enlazadas con fenómenos sociales, económicos y herencias sociales históricas que combinadas con las demandas globales en competitividad, calidad y sustentabilidad, presentan áreas de oportunidad para el desarrollo económico del sector en Durango y en México. Como parte de la metodología utilizada para el desarrollo de la Agenda de Innovación en el estado, se efectuaron diferentes entrevistas a profundidad y talleres de consulta con representantes líderes de opinión de los sectores empresarial, académico y gubernamental¹⁵. El punto de partida para estas actividades fue el reconocimiento de problemas y oportunidades para el desarrollo competitivo del sector. Como resultados de los talleres y entrevistas a profundidad, se presentan a manera de resumen en la Tabla 10 las problemáticas de mayor presencia en el sector forestal y de la industria del mueble de madera en Durango.

Tabla 10. Cuadro-resumen de las problemáticas en el sector Forestal y de la Industria de muebles de Madera en el Estado. Fuente: resultado de talleres y entrevistas a profundidad con representantes del sector.

Problema en el sector	Promotores de problema	Impacto en el sector
Falta de materia prima, la producción de maderas en los bosques es inferior a la demanda, por ello el precio no es competitivo a nivel mundial. Por ejemplo el Pino del estado es de gran calidad, pero su crecimiento es menor que la demanda.	• Falta de planeación en reforestación (silvicultura) y prohibición del ingreso de variedades vegetales mejoradas en los bosques nacionales (por ejemplo hay variedades de Pino de Sudamérica que tiene un rendimiento de más del doble). • Errores en programas de reforestación actuales de acuerdo a las necesidades del estado. • El ganado de pastoreo es el principal depredador de las áreas	• El aumento en la demanda de madera hace que el precio de productos de aserradero aumente (sector primario) y afecte los sectores de transformación (por ejemplo la industria del mueble). Efecto en la competitividad de precio a nivel mundial. • Importación de productos forestales maderables.

¹⁵ En documento anexo se enlistan los participantes en talleres y entrevistas y, se describe con detalle los resultados y propuestas resultado de la metodología implementada.

	de reforestación.	
El costo de fletes de materias primas de los bosques a los aserraderos y fábricas de manufactura es muy elevado por la falta de vías de comunicación y defectos de los caminos.	• Falta de infraestructura carretera	• El aumento del costo en transporte va en detrimento de toda la cadena de valor del sector.
En la actividad primaria del sector (aserraderos) el proceso productivo que encarece más el costo de operación es la tala (corte, arrastre y carga) debido a que la orografía del bosque de Durango es muy accidentada. No existe equipo para hacer este proceso de manera económica y minimizando mermas (productividad)	• Hasta hace algunos años Durango tenía una oferta de madera en calidad y cantidad que representaba utilidades importantes y por ello hasta ese momento no se había puesto atención en el mejoramiento productivo. En los últimos años el sector demanda aumentar la eficiencia de procesos y disminución de mermas para aumentar la competitividad.	• La falta de procesos eficientes, rápidos, flexibles y de calidad disminuyen la competitividad del sector.
En la actualidad en el proceso de tala en bosque no se aprovechan los desechos de “virutas” y trozos pequeños.	• Hasta hace algunos años Durango tenía una oferta de madera en calidad y cantidad que representaba utilidades importantes, es por ello que hasta hoy momento no se había puesto atención en los aprovechamientos de mermas.	• Aprovechar desechos y mermas como subproducto de valor económico aumentará la utilidad en las empresas.
La precisión de la maquinaria de primer corte en aserraderos es deficiente. No se cuenta con tecnologías para cortes precisos que disminuyan mermas.	• Debido a las costumbres en el sector, no se ha tomado en cuenta la oportunidad de aumentar la competitividad haciendo más eficientes los procesos.	• El hacer una análisis de las áreas de oportunidad para eficientes procesos aumentará la productividad y con ello la utilidad de las empresas en el sector
En el sector de la transformación (sector de mueble), no existe capacitación en eficiencia de procesos de producción y de	• El sector del mueble surge de manera artesanal a partir de pequeños talleres manufactureros que no siempre	• El hacer un análisis de las áreas de oportunidad para hacer más eficientes procesos estratégicos del proceso productivo

calidad. La maquinaria que se utiliza es semi-artesanal, sin automatización y con gran consumo energético.	cuentan con los conocimientos técnicos para implementar mejoras de proceso, por ejemplo la automatización.	aumentará la productividad y con ello la utilidad de las empresas.
La utilidad de la industria del mueble es limitada debido a la gran competencia y altos costos de la materia prima. El sector (constituido por pequeños talleres) no cuenta con los conocimientos y experiencia para localizar “nichos de mercado” en donde pueda colocar productos concretos, aprovechando las ventajas físicas de la madera.	• El gremio de mueble surge del desarrollo de artesanos y pequeños talleres sin instrucción académica sólida y con falta de experiencia para colocar productos en mercados de alto valor comercial (regularmente de exportación).	• El no trabajar en la búsqueda de nuevos mercados, provoca que la competencia interna de productores incremente y el efecto oferta- demanda disminuya la utilidad.
El pino de la región, no se ha posicionado como madera de calidad en el mercado nacional e internacional, sin embargo cuenta con propiedades físicas de gran valor.	• Falta de planeación y organización del ecosistema forestal.	• El lograr posicionar el pino de la región como un producto de calidad, ofrecerá a los productores una “marca” que de prestigio y permita una mejor colocación de los productos en el mercado a mejores precios.
Falta de rentabilidad forestal	• Aprovechamiento limitado del potencial de la producción forestal, infraestructura deficiente.	• Falta de competitividad global.
Desproporción entre las capacidades técnica y de organización requeridas y la disponibilidad de los recursos humanos.	• La asesoría dirigida a las organizaciones de productores es deficiente. • Los conocimientos y habilidades de los egresados técnicos son diferentes a los demandados por el sector.	• Deficiencias en el aprovechamiento del mercado
Plagas y enfermedades forestales	Propagación por demora en el control. La capacidad de control fitosanitario no es suficientemente alta para el aislamiento doméstico ni para evitar la incursión de plagas.	

En el **sector de extracción de productos** forestales en el Estado, se hace uso de tecnología de extracción y arrastres que es frecuentemente obsoleta, de alto impacto ambiental y que presentan altos costos de operación, hecho que en combinación con la orografía de las zonas forestales de Durango (que es muy irregular) y a la falta de capacitación del personal que se encarga de estas actividades, se presenta una importante área de mejora en el sector.

En **cuanto a la industrialización de productos forestales maderables**, las problemáticas más frecuentes y de alto impacto son la lejanía geográfica del sector manufacturero con respecto a las materia prima (lejanía entre bosques y aserraderos que debido a falta de infraestructura de caminos, aumenta el costo de transporte de materia primas), sistemas obsoletos de transformación de productos, desconocimientos de propiedades físicas y mecánicas de las especies forestales para su máximo aprovechamiento e imperfecciones de mercado tanto de insumos como de productos.

De acuerdo con datos recabados en los talleres y entrevistas con líderes del sector forestal, las actividades de extracción y transporte representan en promedio 46% de los costos totales de la cadena de valor, mientras que las actividades relacionadas con el manejo forestal no cubren ni el 2% del costo total.

Otro factor adverso para el sector que resaltó en la interacción con miembros forestales fue la **política agropecuaria**. Es común que se continúen fomentando actividades agrícolas y ganaderas a través de incentivos que favorecen actividades agropecuarias extensivas y que no están enfocadas a mejorar la productividad laboral o el uso de tecnologías modernas. Así, áreas forestales con suelos fértiles, de fácil acceso o con un mercado cercano, frecuentemente son convertidas a un uso agrícola o pecuario

A partir de la descripción de situaciones desfavorables y de áreas de oportunidad para el sector forestal y de transformación de la madera en Durango, las problemática del estado se puede clasificar de la siguiente manera:

Tabla 11. Resumen de las problemática y áreas de oportunidad en el sector forestal y de la industria de mueble en Durango

Abastecimiento de materia prima

- Altos costos de abastecimiento (corte, arrastre, carga y transporte).
- La producción de maderas en los bosques es inferior a la demanda.
- Falta de planeación en reforestación.
- El ganado de pastoreo es el principal depredador de las áreas de reforestación.
- El costo de fletes de materias primas de los bosques a los aserraderos y fábricas de manufactura es muy elevado.

Manejo sustentable integral

- Falta de cultura forestal (manejo inadecuado de las reforestación).
- Falta de planeación y capacitación.
- Falta de coordinación interinstitucional (acciones dispersas entre instituciones).
- Carencia de una visión de ordenación y rehabilitación de cuencas.
- Insuficiencia de proyectos sustentables.
- Sobrepastoreo.
- Cambio de uso de suelo.
- En el proceso de tala en bosque no se aprovechan los desechos de “virutas” y trozos pequeños.

Mejora de la productividad

- Poca participación social en la implementación de programas.
- Escasa comunicación entre el sector social y las instituciones.
- Falta de capacitación en mejoramiento de la productividad.
- Crisis de competitividad internacional (por falta de productos diferenciados y costos competitivos).
- La precisión de la maquinaria de primer corte en aserraderos es deficiente (disminución de mermas).
- En el sector de la transformación (sector de mueble), no existe capacitación en eficiencia de procesos de producción y de calidad. La maquinaria que se utiliza es semi-artesanal, sin automatización y con gran consumo energético.
- Desproporción entre las capacidades técnica y de organización requeridas y la disponibilidad de los recursos humanos.

Estrategia de Mercado

- Procedimientos inadecuados para la captación de demandas.
- Falta de productos diferenciados
- El sector del mueble (constituido en su mayoría por pequeños talleres) no cuenta con los conocimientos y experiencia para localizar “nichos de mercado” en donde pueda colocar productos concretos, aprovechando las ventajas físicas de la madera.
- El pino de la región, no se ha posicionado como madera de calidad en el mercado nacional e internacional, sin embargo cuenta con propiedades físicas de gran valor.

A partir del contexto del sector en el estado, se identifica el siguiente análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas:

4.1. Fortalezas

Las ventajas que el estado presenta en el sector forestal y de la industria de muebles de madera son principalmente:

- Gran cantidad de recursos forestales (principal productor de recursos forestal maderables en México).
- Los recursos forestales de Durango cuenta con el potencial para alcanzar un desarrollo internacional sobresaliente.
- Existencia de instituciones educativas y de investigación en el sector (se ofrecen estudios de licenciatura, maestría y doctorado, y se cuenta con programas de investigación en el sector).
- Costo de mano de obra competitivo.
- Buena calidad de madera proveniente de bosques templados (propiedades físico-mecánicas, resistencia, durabilidad, etc.).
- Posición geográfica del estado respecto al mercado más demandante del mundo (Estados Unidos)
- Bajo costo de mano de obra.
- Posibilidad de expansión de la industria de muebles para exportación.
- Posibilidad de expansión de la industria basada en plantaciones forestales.

4.2. Oportunidades

En cuanto a las áreas de oportunidad del sector en el estado, se tiene las siguientes:

- Mejorar la expectativa de empresarios en cuanto a no solamente ser productivos, sino además ser competitivos y, que para ello es necesario aumentar la integración de la cadena productiva.
- Para el sector del mueble es necesario crear productos exitosos (calidad, diseño, durabilidad, marca) de acuerdo a las **demandas del mercado** (productos de nicho y de masa).
- Existencia del Programa Estratégico Forestal con una visión hacia el 2025.
- El control de la calidad de la madera puede incrementar el valor agregado de los productos para determinados mercados.

4.3. Debilidades

Las situaciones presentes en el estado que detonan una debilidad del sector forestal y de la industria del mueble son:

- Falta de integración entre el sector forestal y la industria del mueble.
 - No existe apoyo entre empresas empresarios.
 - Presencia de competencia desleal y pelea de costos en detrimento de la utilidad.
- No existe un vínculo verdadero entre Instituciones Educativas y la Industria.
- Parte de la infraestructura existente en la industria es obsoleta.
- El mal estado de la infraestructura carretera (caminos y sus condiciones) incrementan los costos de productos iniciando desde la escuadría.
- En algunos productos no se da suficiente valor agregado (sólo se asierra). En ocasiones, debido a la falta de equipo y de conocimiento de nuevos procedimientos.
- Importante cantidad de mermas, sobre todo en el proceso de corte, arrastre y cargue.
- Falta de estrategias para comercialización de productos (conocer los mercados y a los clientes) tanto en el mercado nacional como para exportación.
- La extracción y el transporte de madera tienen diferentes obstáculos. Algunas técnicas son obsoletas y el equipo suele ser obsoleto.
- En Durango el aprovechamiento de recursos no maderables están muy restringidos al autoconsumo y en general existe poco control sobre su aprovechamiento
- Existe poca integración entre la planeación del manejo del bosque y la planeación de la infraestructura carretera y de tecnologías de extracción.

4.4. Amenazas

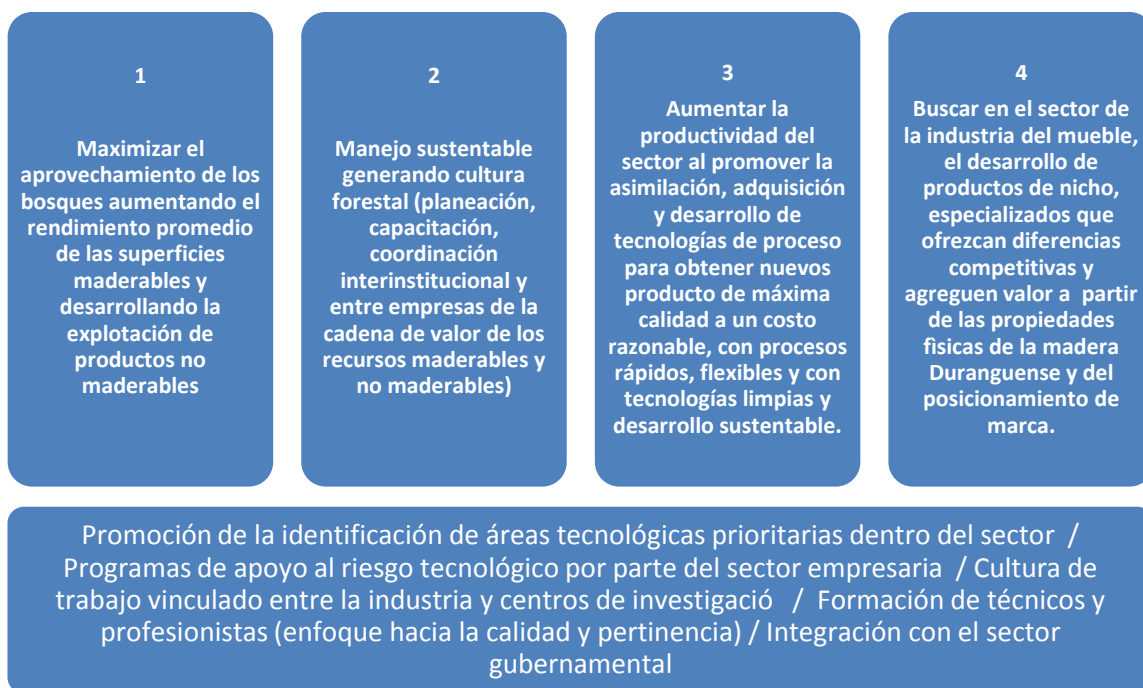
En cuanto a situaciones externas al sector que lo afectan de manera negativa se encuentran:

- Fenómenos naturales adversos debido al cambio climático.
- Presencia de actividades ilegales, como la tala excesiva.
- Descontento social por los diferentes resultados de programas y/o proyectos en el pasado.
- Rezago social de la población.
- La tala no autorizada o tala clandestina está fuertemente ligada a la pobreza de la población y al esquema de tenencia de tierra de los terrenos forestales.
- La pobreza en varias zonas forestales marginales, ha fomentado el control de grupos al margen de la Ley y, con intereses distintos al aprovechamiento de recursos forestales.

5. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

En los sectores forestal y de la industria de muebles en Durango se identifican cuatro grandes áreas de trabajo que corresponden a las cuatro grandes situaciones (descritas en la sección de Análisis del Sector) que afectan de manera negativa al Estado, éstas son: i) Abastecimiento de materia prima, ii) Manejos sustentable integral, iii) Mejora de la productividad y iv) Estrategia de mercado. En conjunto los objetivos sectoriales se enfocan a 4 nichos de especialización que apoyarán el desarrollo del sector en el estado. En este sentido, los objetivos sectoriales son: 1) maximizar el rendimiento forestal de bosques, 2) manejo integral y sustentable de los recursos forestales, 3) aumento de la productividad de procesos mediante la asimilación, adquisición y desarrollo de tecnología y, 4) exploración de mercado nacional y de exportación. De manera transversal, es necesario brindar herramientas de apoyo para el desarrollo del capital humano que dará continuidad a la implementación y puesta en marcha de los objetivos sectoriales, se requieren herramientas de fomento a la disminución de aversión al riesgo tecnológico que existe entre el sector empresarial, y programas de difusión de la cultura de trabajo vinculado entre miembros del ecosistema de

Ilustración 15 Objetivos sectoriales del sector forestal y de la industria de mueble de madera.innovación.



El objetivo sectorial del área forestal y de la industria del mueble de madera en Durango es:

Generar capacidades para impulsar la innovación en la cadena productiva del sector en el estado aprovechando la demanda de productos e infraestructura humana y física existente, a fin de ofrecer productos y servicios de mayor especialización y valor agregado.

6. NICHOS DE ESPECIALIZACIÓN

Para responder a los objetivos sectoriales, se identifican ámbitos con potencial específico dentro del área de especialización del sector forestal y de la industria del mueble que son de interés particular para recibir el desarrollo de proyectos.

6.1. Máximo aprovechamiento de los recursos forestales

Para aumentar la producción maderable haciendo uso del potencial de Durango, es de gran importancia poner atención al manejo **extensivo forestal** y al desarrollo de **sistemas de extracción ineficientes** que permitan la optimización del valor de la madera, en este sentido se requiere de políticas públicas de apoyo al trabajar en conjunto de la academia con diferentes industrias del sector (en toda la cadena productiva) para la especialización en las siguientes áreas prioritarias:

Nicho de especialización Sector forestal – Sector metalmecánico y de manufactura

- En vinculación con el sector metalmecánico y de manufactura, promover la **especialización en la selección de maquinaria para el proceso productivo de tala** (corte, arrastre y tala) y **desarrollo tecnológico de accesorio y herramientas** adaptados específicamente en la orografía de los bosque de Durango que es muy accidentada (hasta el momento no existe equipo para hacer este proceso de manera económica y rápida). El nicho de especialización debe de incluir no sólo mejorar la productividad, sino tener en cuenta el cuidado al ambiental con las prácticas de extracción tecnológica, sobre todo para el cuidado del suelo, la erosión en las áreas de seca y en el control del uso de combustibles y aceites. La especialización en técnicas de extracción específicas para la orografía del Estado, permitirán la optimización del valor de la madera, efecto que se transmitirá tanto para los productores primarios, como para la industria de transformación.

Nicho de especialización Sector Forestal – Mejora genética

- Especialización en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Apoyándose en genética, desarrollar variedades maderables de crecimiento más rápido que las especies existentes actuales, evitando introducir especies invasivas. La especialización se debe enfocar en la planeación y manejo de programas de reforestación, manejo integral forestal y desarrollo de capital humano acorde a las necesidades de la industria. El nicho de especialización podría estar a cargo de una Unidad de Biotecnología y Mejora Genética de especies forestales específicas de la región, misma que deberá contar con áreas designadas para viveros.

Nicho de especialización Sector Forestal – Demanda del mercado

- A partir de las demandas de productos de diferentes industrias dentro y fuera del sector forestal, promover como nicho de especialización la identificación de opciones de mejor aprovechamiento de residuos de madera talada (virutas y trozos pequeños) para hacer de las mermas, subproductos con valor económico. Por ejemplo como combustible o materia de mejora de sustrato en suelos, entre otros.
- Fomentar el desarrollo de actividades productivas adicionales a la explotación de bienes maderables, como la recolecta de productos forestales no maderables presentes en el estado. (los programas de manejo maderable regularmente no consideran la utilización de productos no maderables). El aprovechamiento de los recursos no maderables puede ser concretamente en especies como la candelilla (*Euphorbia antisiphylitica*), orégano (*Lippia* spp.), nopal (*Opuntia* spp.), numerosas cactáceas (*Pereskiaopsis* spp., *Hylocereus* spp. *Mammillaria* spp., *Lophophora williamsii*, etc.), piñón (*Pinus cembroides*), entre muchas otras. Por su volumen de producción las especies que sobresalen son: la lechuguilla, la palmilla y la yuca. Productos como el orégano, cera de candelilla, la raíz de zacatón y los ixtles de palma y lechuguilla, tienen un mercado establecido que puede representar ingresos extras para el sector.

Nicho de especialización Sector Forestal – Sector Agroindustrial

- Especialización en el desarrollo, promoción y puesta en marcha de programas de incorporación de mayor superficie al aprovechamiento maderable acompañados de estrategias de organización productiva, administración y generación de capital social en los núcleos agrarios y forestales.
- Promoción del nivel de integración vertical de las comunidades agrarias que realizan manejo forestal para que aumenten su actividad de aprovechamiento y no solo vendan madera en pie. A medida que las comunidades estén más integradas, se maximizará el aprovechamiento de los recursos forestales.

6.2. Manejo forestal sustentable e integral

En el escenario de manejo forestal sustentable, es necesario que la degradación, fragmentación y deforestación se detenga; para este fin se requiere la especialización en métodos de manejo forestal sustentable adaptados concretamente a las características del estado. Algunas líneas de especialización son las enlistadas a continuación .

Nicho de especialización Silvicultura

- Especialización en técnicas para adaptar las superficies maderables actuales de uso extensivo, a un manejo más intensivo. Entre éstas técnicas se podría trabajar en las líneas de integración artificial en lugar del natural, así como prácticas silvícolas que mejoren el rendimiento del bosque y las características de los productos obtenidos.
- Desarrollo de nuevas plantaciones forestales a gran escala con manejo intensivo, previo análisis de la viabilidad de la incorporación al aprovechamiento forestal sustentable.

En particular, en ésta área de especialización se presenta la situación de una demanda de leña y madera para consumo doméstico importante en particular porque este tipo de aprovechamientos usualmente se considera de libre acceso y rara vez existen reglas internas que limiten el uso de madera para leña o para uso doméstico.

6.3. Mejora de productividad

La falta de procesos eficientes, rápidos, flexibles y de calidad disminuyen la competitividad del sector, por ello se requiere efectuar análisis detallados de las áreas de oportunidad para hacer más eficientes procesos específicos en toda la cadena productiva y con ello aumentar la competitividad de las empresas en el sector. Las áreas de especialización identificadas son:

Nicho de especialización Industria del mueble de madera – Sector metalmecánico y de manufactura

- En vinculación con el sector metalmecánico y de manufactura, promover la **especialización en el** diseño y desarrollo de maquinaria y herramienta particular para mejora de procesos de primer corte de madera en aserraderos. Aquí se requiere tecnología de corte con mayor precisión adaptada concretamente a las necesidades de los procesos en el sector y con eficiencia energética.

- Promover la especialización en el desarrollo de maquinaria y herramienta para los procesos de la industria del mueble con el fin de aumentar productividad a través de la asimilación, adquisición y desarrollo de tecnologías de proceso para obtener nuevos producto de máxima calidad a un costo razonable, con procesos rápidos, flexibles.

Nicho de estructuración: Industria del mueble de madera – La academia

- Especialización en la capacitación a PyMES de la industria del mueble, en mejora de procesos de producción y calidad con programas aterrizados concretamente a las necesidades de los productores de la región.

6.4. Estrategia de mercado

El pino de la región no se ha posicionado como madera de calidad en el mercado nacional e internacional, sin embargo cuenta con propiedades físicas que representan ventajas técnicas y que es necesario resaltar. En el caso de los productores de muebles de madera, la utilidad de la industria del mueble es limitada debido a la gran competencia y pocos elementos diferenciadores que posicionen el producto. Finalmente, es necesario fomentar el aprovechamiento de productos forestales no maderables de Durango. Las propuestas de nicho de especialización son:

Nicho de estructuración: Industria del mueble de madera – Sector comercial

- Unidad de inteligencia de mercado nacional y de exportación de productos forestales maderables y no maderables. Especialización en la búsqueda de mercado para la comercialización de productos forestales no maderables. La estrategia de especialización se debe tener en cuenta 1) la existencia de una enorme variedad de productos, la mayor parte de los cuales no cuenta con un mercado desarrollado o incluso con una estrategia de producción y 2) la temporalidad de la mayor parte de los productos, tanto en oferta como en la demanda.
- Especialización en la identificación de mercados de nicho para la industria del mueble, buscando productos especializados que ofrezcan diferencias competitivas y agreguen valor a partir de las propiedades físicas de la madera Duranguense y del posicionamiento de marca.

7. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS SINGULARES Y PLAN DE PROYECTOS.

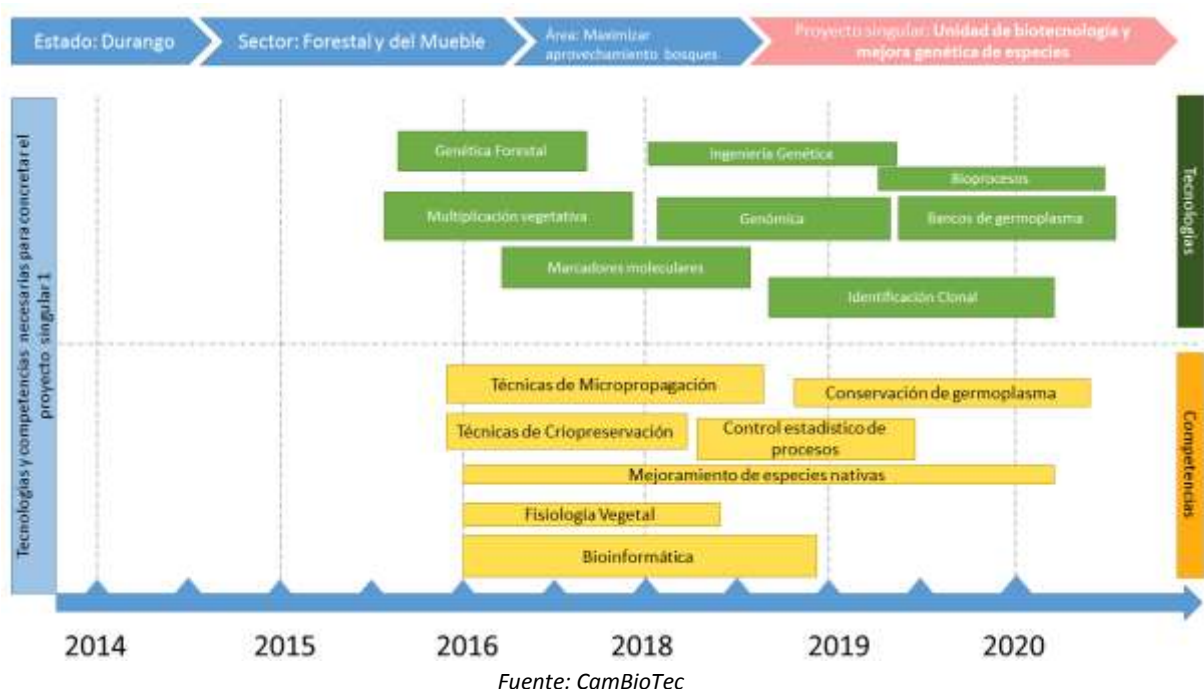
7.1. Creación de una Unidad de Biotecnología y mejoramiento genético de especies forestales de la región.

La Unidad de mejoramiento genético de especies forestales debe incluir viveros y podría existir en colaboración con la Universidad Juárez de Durango y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango. La Unidad se debe enfocar en la planeación y manejo de programas de reforestación, manejo integral forestal y desarrollo de capital humano acorde a las necesidades de la industria. La Unidad debe tener como líneas específicas la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, genética para desarrollar variedades de crecimiento más rápido que las especies existente en la región y evitar la introducción de especies invasivas. La investigación y desarrollo tecnológico, servicios tecnológicos y la formación de recursos humanos con el propósito de contribuir al incremento de ventajas competitivas en los mercados globales actuales serán la misión de la unidad.

La biotecnología ofrece grandes beneficios al sector forestal a nivel mundial, es necesario trabajar para disminuir la brecha en el desarrollo y aplicación de conocimientos biotecnológicos en función del mejor aprovechamiento de los bosques de Durango.

Un factor crítico para el éxito son es que la Unidad se debe enfocar en la planeación y manejo de programas de reforestación, manejo integral forestal y desarrollo de capital humano acorde a las necesidades de la industria.

Ilustración 16. Mapa de Ruta. Creación de una Unidad de Biotecnología y mejora genética de especies forestales de la región.

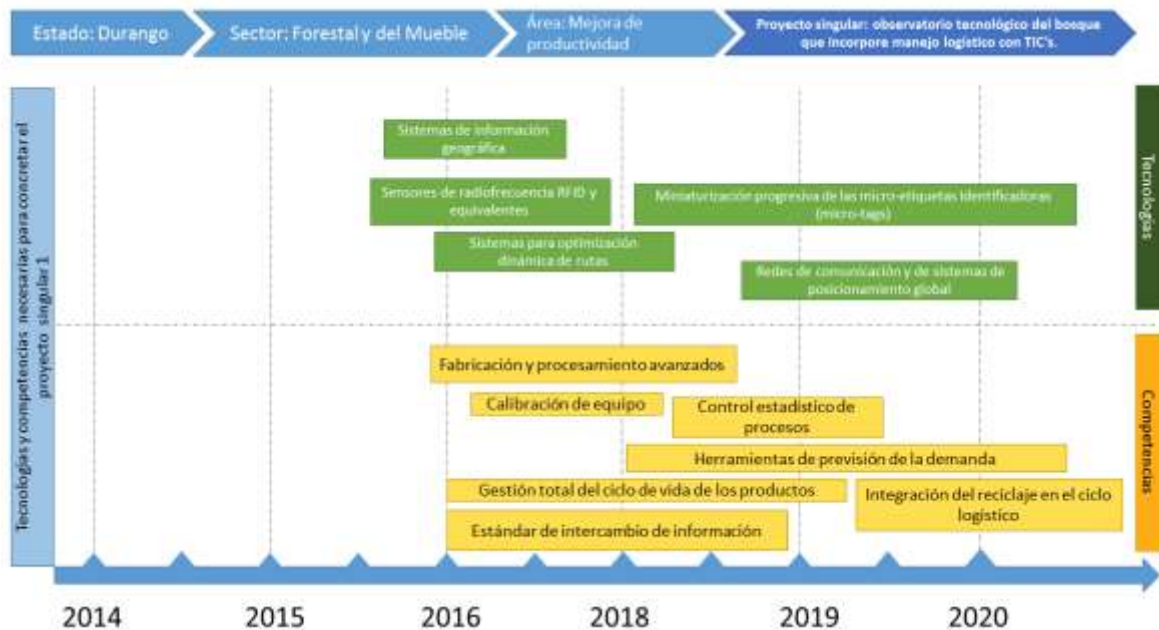


7.2. Desarrollo de un observatorio tecnológico del bosque que incorpore manejo logístico con TIC's.

Fundación integrada por el ecosistema de innovación cuyo objetivo sea generar una base de conocimiento para evaluar características del bosque como biodiversidad y reservas de carbono y mapeo participativo para proporcionar información espacialmente explícita sobre deforestación, conflictos de uso, tenencia de tierra, etc. Por otra parte, también ofrecerá información sobre las tendencias tecnológicas más relevantes para el futuro desarrollo económico y social del bosque, que sirvan de apoyo para la toma de decisiones de carácter tecnológico en la selección de equipo especializado para el sector forestal que le permitan aumentar su competitividad con tecnologías como sistemas geográficos para la gestión del bosque, planificación forestal, sistemas de información geográfica, ente otros. El observatorio deberá facilitar el conocimiento y asimilación de herramientas tecnológicas que ayuden a mejorar la competitividad del sector.

Los factores críticos para el éxito son la generación de programas de apoyo al riesgo tecnológico por parte del sector empresarial, cultura de trabajo vinculado entre la industria y centros de investigación, formación de técnicos y profesionistas (enfoque hacia la calidad) e integración con el sector gubernamental.

Ilustración 17. Mapa de Ruta. Desarrollo de un observatorio tecnológico del bosque que incorpore manejo logístico con TIC's.



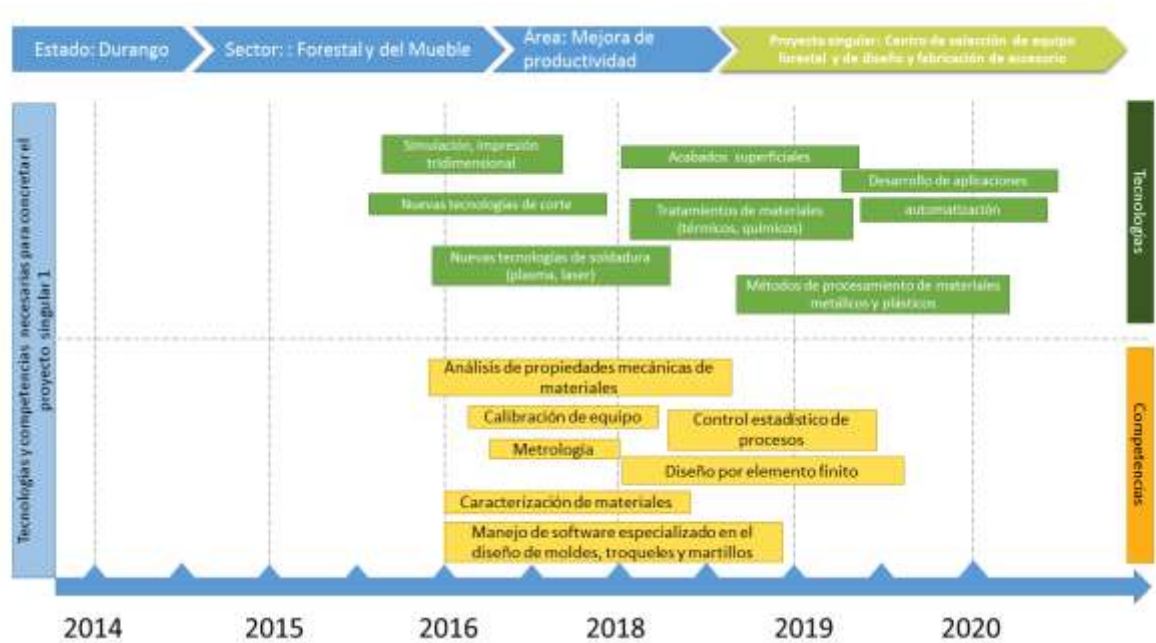
Fuente: CamBioTec

7.3. Creación de un centro de selección de equipo forestal y de diseño y fabricación de accesorio e implementos de la maquinaria.

El objetivo del centro será mejorar los sistemas orientados a la modernización del sector y la explotación integral y el aprovechamiento integral de los recursos forestales mediante la correcta selección de equipo forestal y fabricación de herramientas. La organización buscará aumentar la productividad del sector al promover la asimilación, adquisición y desarrollo de tecnologías para procesos específicos de la cadena de valor, obteniendo nuevos productos de máxima calidad a un costo razonable, con procesos rápidos, flexibles y con tecnologías limpias y desarrollo sustentables.

Los factores críticos para el éxito del proyecto son el apoyo del sector público/privado, refuerzo, interacción y promoción de la vinculación industria-academia-centros de investigación en proyectos de innovación y desarrollo de tecnologías limpias, simplificar el otorgamiento de fondos para el desarrollo tecnológico de la industria; así como la creación de un fondo de recursos, para la promoción de inversión destinado específicamente a la industria forestal.

Ilustración 18. Mapa de Ruta. Creación de un centro de selección de equipo forestal y de diseño y fabricación de accesorio e implementos de la maquinaria



Fuente: CamBioTec

7.4. Creación de un centro de diseño para muebles de madera.

El centro buscará perfeccionamiento de técnicas de diseño y desarrollo de mobiliario de mayor valor agregado; además promoverá la innovación y mejora de calidad en las diferentes etapas de transformación e industrialización de la madera y productos afines en el sector madera y muebles. En el centro se ofrecerán los servicios de fortalecimiento de capacidades y habilidades a técnicos, profesionales y diseñadores del sector; se promoverá el uso correcto de especies maderables de la región y desarrollará investigaciones aplicadas que conlleven a la mejora de procedimientos y/o desarrollo de innovaciones en la producción. Promoverá y apoya las buenas prácticas del manejo forestal sostenible (responsabilidad ambiental, social y económicamente viable) de los bosques a través de la implementación de buenas prácticas de diseño y manufactura.

Los factores críticos para el éxito son la promoción de la identificación de áreas tecnológicas prioritarias dentro del sector, programas de apoyo al riesgo tecnológico por parte del sector empresarial, cultura de trabajo vinculado entre la industria y centros de investigación, formación de técnicos y profesionistas (enfoque hacia la calidad) e integración con el sector gubernamental.

Ilustración 19. Mapa de Ruta. Creación de un centro de diseño para muebles de madera.

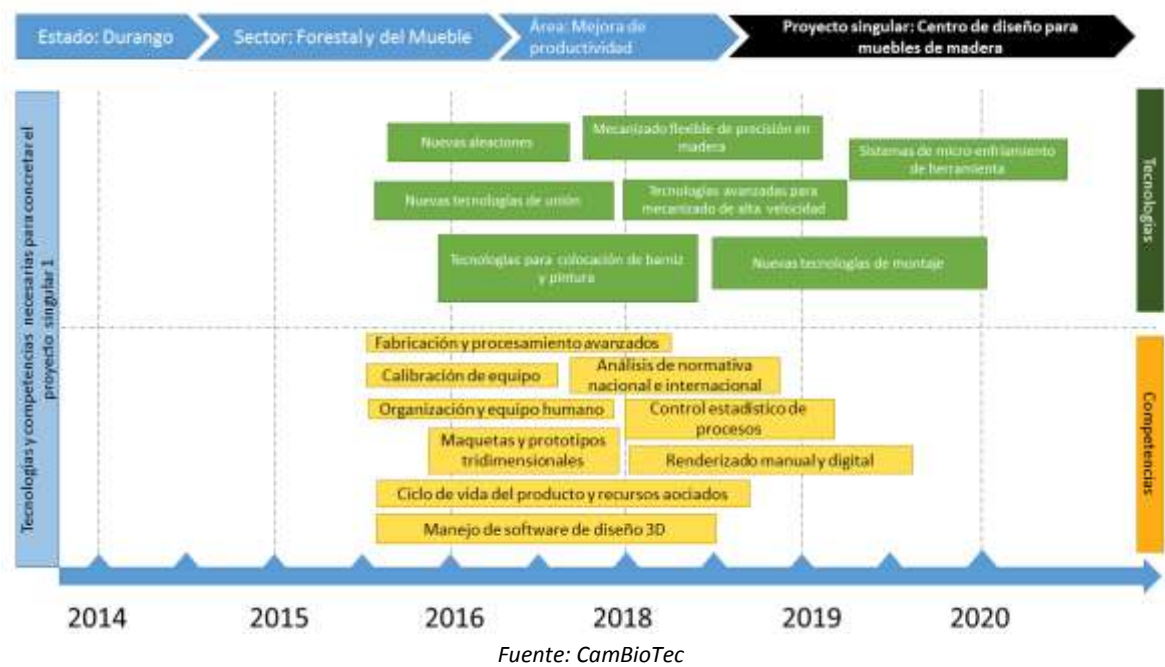
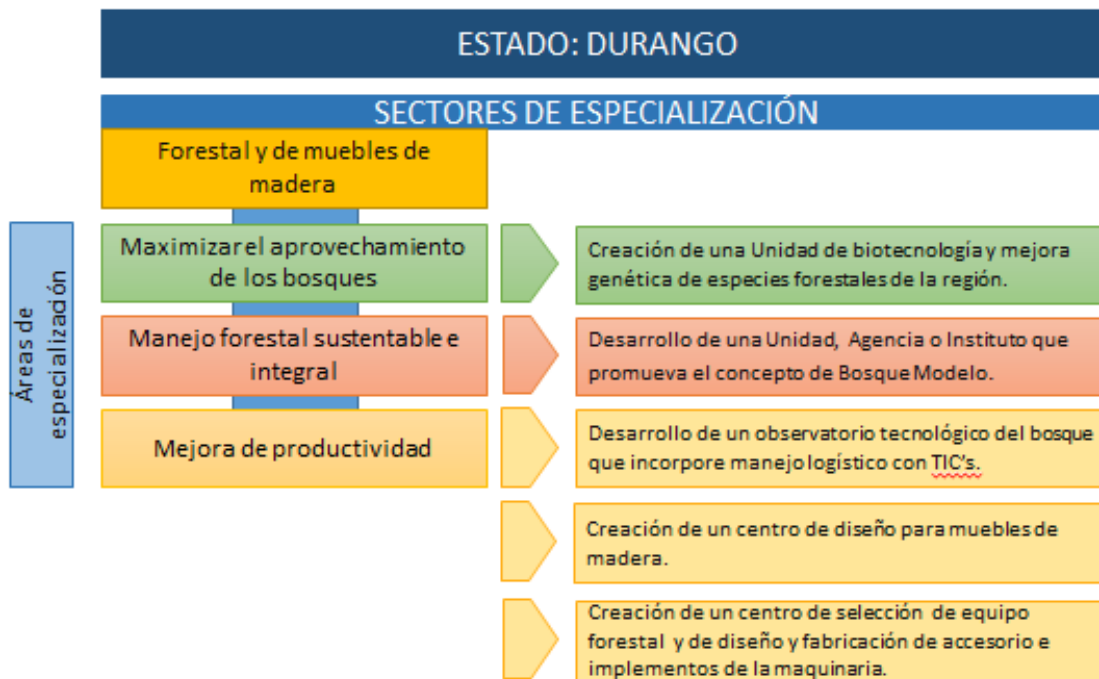


Ilustración 20 Proyectos Singulares, Sector Forestal y del Mueble, Durango



Fuente: CamBioTec

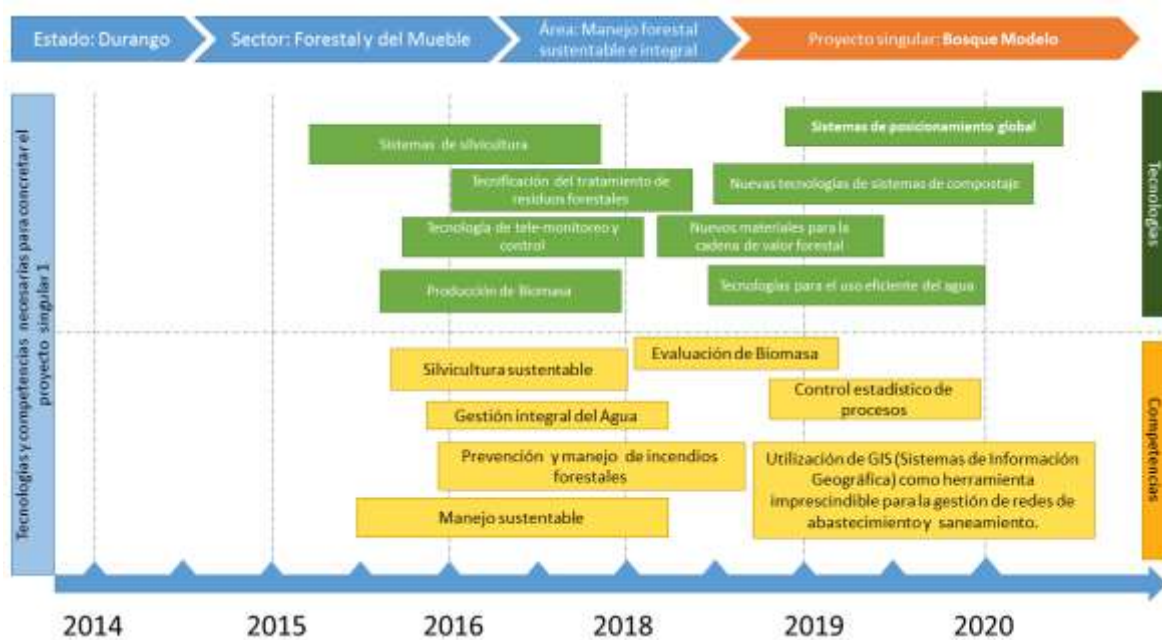
7.5. Proyectos complementarios.

Desarrollo de una Unidad, Agencia o Instituto que promueva el concepto de Bosque Modelo

Creación de una institución apoyada por el ecosistema de innovación que promueva la filosofía de Bosque Modelo, misma que combina las necesidades sociales, culturales y económicas de las comunidades locales con la sostenibilidad a largo plazo de los recursos forestales. Se trata de iniciativas conformadas por una amplia base que enlazan la silvicultura, investigación, agricultura, minería, actividades recreativas y otros valores e intereses dentro del estado que giran alrededor de las zonas boscosas de Durango. El Bosque Modelo engloba tanto a las personas que derivan su sustento del bosque, así como a los árboles y los productos forestales, granjas, áreas protegidas, ríos y pueblos. Para apoyar la adopción de la filosofía de Bosque Modelo en el Estado, es posible integrarse con la Red Internacional de Bosques Modelo (<http://www.imfn.net>).

Los factores críticos para el éxito son la promoción de la identificación de áreas tecnológicas prioritarias dentro del sector, promoción de cultura de trabajo vinculado entre la industria y centros de investigación, formación de técnicos y profesionistas e integración con el sector gubernamental.

Ilustración 21. Mapa de ruta. Desarrollo de una Unidad, Agencia o Instituto que promueva el concepto de Bosque Modelo.



Fuente: CamBioTec

TRABAJOS CONSULTADOS

- ANUES. (2014). Instituciones de Educación Superior. DF: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior .
- Comisión Europea. (2 de Mayo de 2013). Comisión Europea. Recuperado el 2014, de http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/furniture/index_es.htm
- Comisión Europea. (2013, Mayo 2). Comisión Europea. Retrieved 2014, from http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/furniture/index_es.htm
- CONAFOR. (2014). Apoyos CONAFOR, SAGARPA. Recuperado el 2014, de <http://www.conafor.gob.mx/web/apoyos/apoyos-2014/>
- FAO. (2012). Estadísticas de Productos Forestales. División de Economía, Políticas y Productos Forestales.
- FAO. (2013). Situación del sector forestal en la región. Comisión Forestal para América Latina y el Caribe. Guyana: Vigésima octava edición, Comisión Forestal para América Latina y el Caribe.
- FAO. (2014). Revisión preliminar sobre biotecnología forestal, incluyendo la modificación genética. Recuperado el 2014, de Departamento Forestal, FAO. : [//ftp.fao.org/docrep/fao/008/ae574e/ae574e00.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/008/ae574e/ae574e00.pdf);
- INEGI. (2013). ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL FORESTAL. México: inegi.
- INTA. (2014). La biotecnología forestal. Buenos Aires: INTA.
- INTI. (2005). Potencial del Complejo Maderero Argentino, propuesta de desarrollo en la cadena madera-muebles y su inserción en el mercado mundial. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Economía Industrial. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- SEMARNAT. (2013). Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2012. DF: SEMARNAT.
- SIEM. (2014). Estadísticas del Sistema de Información Empresarial Mexicano. México: SIEM.
- SIICYT. (2014). Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. Retrieved Julio 2014, from <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/reniecyt/inicio.do?pSel=>

- UE. (2013). Forest-based Sector. Technology Platform. Recuperado el Julio de 2014, de Strategic Research and Innovation Agenda for 2020:
file:///C:/Users/DAVID/Downloads/Forestal/Muebles/Renewed_SRA_for_2020.pdf

APÉNDICES

Apéndice A: Mesas realizadas para el área de especialización

Para el desarrollo de la agenda estatal de la cadena de valor Forestal - Industria de Mueble de Madera, en primera instancia se efectuó un estudio bibliográfico y análisis de la situación actual del entorno ligado al área de especialización, posteriormente, con objeto de conocer a fondo el contexto y el ambiente del área de especialización (recopilación de información no documentada), se efectuaron entrevistas a profundidad con miembros del ecosistema de innovación y dos talleres que fungieron como una investigación de campo para conocer con detalle el contexto estatal y apoyar a líderes de opinión de Durango (en el área), para definir las líneas de especialización para la agenda. Los talleres se efectuaron en la ciudad de Durango y de Gómez Palacio los días 8 y 14 de julio de 2014 respectivamente. Los participantes a esta actividad se enlistan en la siguiente tabla.

Talleres Industria Forestal y del Mueble de Madera	
Muebles Sólidos S.A.	Representantes de la Gerencia de Producción
Forestal Vizcaya	Representantes de la Gerencia
ProMéxico	Dirección
CIIDIR	Profesores e Investigadores
Instituto de la Madera - UJED. Centro de Diseño del Mueble	Profesores e Investigadores
ISIMA - UJED	Profesores e Investigadores
Carpintería Gurrola	Representantes de la Gerencia

Forestal Alfa	Representantes de la Gerencia, División Muebles
Internacional de Tarimas Industriales S.A. de C.V	Representantes de la Dirección
Manufacturas Post Form S.A.	Representantes de la Dirección
Dimap Comercial	Dirección comercial y Administración

Apéndice B: Ejemplo proyectos singulares en marcha en otras regiones del mundo

La **Agenda 2020 de Investigación e Innovación para las plataformas del sector Forestal** de la Unión Europea es una de las herramientas de política que la Unión Europea (UE) utiliza para implementar iniciativas emblemáticas en materia de desarrollo tecnológico. El horizonte 2020 se divide en tres bloques que se centran en: 1) la creación de recursos científicos de excelencia, 2) liderazgo industrial y 3) abordar los principales retos sociales de la UE (UE, 2013). El resumen de las líneas estratégicas de la agenda se describe en el siguiente cuadro:

Nicho	Proyectos singulares
TIC's (Tecnologías de Información y Comunicaciones). Desarrollo de plataformas abiertas y tecnologías como el sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID), componentes y sistemas con software embebidos y de control automatizados.	Suministro de madera de seguridad, operaciones forestales y logística
	Eficiencia de los recursos en la industria manufacturera
	Soluciones empaque de celulosa inteligente
	Integración de las nuevas soluciones en productos impresos
Nanotecnología. Impacto en las áreas de nueva materiales de la industria forestal como por ejemplo las nano-fibras de celulosa para lograr materiales bio-compuestos ligeros con propiedades mecánicas inéditas o en combinación con biología, dar solución a problemáticas procedentes de las actividades biológicas como parásitos y moho.	Servicios de Ecología forestal y los ecosistemas
	Eficiencia de los recursos en la industria manufacturera y conceptos de biorrefinería
	Ambiente interior y muebles funcionales
	Nuevos productos a partir de nano y biológica
Materiales avanzados. El uso de polímeros extraídos de madera, fibras, lignina y otras	Muebles funcionales
	Nuevos productos a partir de nano y biológica

macromoléculas orgánicas ayudará al desarrollo de compuestos ultraligeros para su uso en la construcción, diseño de interiores, el transporte y el embalaje. (por ejemplo celulosa micro-fibrilar)	Soluciones de envasado inteligente
	Productos de diagnóstico y cuidado de la salud e higiene
	Nuevas soluciones en productos impresos
Biotechnología: la genética molecular y la biotecnología vegetal es la clave para aumentar el rendimiento y cualidades específicas de la biomasa leñosa. El continuo desarrollo de enzimas dará lugar a procesos más eficientes y menor demanda de energía.	La producción de biomasa mejorada
	Eficiencia de los recursos en la industria manufacturera
	Soluciones de energía renovable
	Nuevos productos de base biológica
Tecnologías de fabricación y procesamiento avanzados. La utilización de manufactura avanzada reduce la demanda de energía eléctrica de los equipos, eficiente procesos reduciendo mermas. La manufactura avanzada permite la fabricación de estructuras de materiales compuestos, como el papel multi-capas y tableros.	Eficiencia de los recursos en la industria manufacturera
	Gestión sostenible del agua
Tecnología Espacial (imágenes hiperespectrales): sistemas de posicionamiento global, sensores remotos, tecnologías de geo-información y geolocalización. En particular la optimización a gran escala de operaciones de manejo forestal, inventarios, cosecha y transporte depende cada vez más de estas tecnologías. La tecnología espacial también es importante para el seguimiento del comercio de madera legal e ilegal, monitoreo de los cambios en la cubierta forestal, el seguimiento de la enfermedad, el modelado de servicios de los ecosistemas forestales y el desarrollo de escenarios.	El desempeño del sector en una perspectiva de cambio global
	Las políticas y la buena gobernanza
	Servicios Ecología forestal y de ecosistemas
	La producción de biomasa mejorada
	Suministro de madera de seguridad, las operaciones forestales y la logística
Apoyo a la innovación en las PYME's. Las empresas de las industrias forestales y de la madera son en su mayoría PYME's. Son los principales motores de la innovación gracias a su capacidad de respuesta rápida a nuevas ideas en negocios.	Eficiencia de los recursos en la industria manufacturera
	Nuevos modelos de negocio y conceptos de servicio
	Suministro de madera de seguridad, las operaciones forestales y la logística
	Ambiente interior y muebles funcionales

Fuente: desarrollado por CamBioTec