



La resinación de los pinos en México
Integración vertical de la cadena de valor
bosque-industria-mercado

Septiembre 24, 2020

La intención del foro

El objetivo de este ejercicio es visibilizar y difundir lo que ocurre actualmente en la industria resinera en México, procurando entender mejor su problemática y contribuyendo a diseñar mejores políticas públicas en esta cadena de valor.

- ✓ La industria resinera comprende dos espacios claramente diferenciados: el bosque y la industria.
- ✓ Un enfoque integral para el desarrollo de esta industria deberá incluir tanto las tareas de la recolección de resina como la operación de la industria de primera transformación para obtener brea y aguarrás.
- ✓ La integración vertical **bosque-industria-mercado** comprende también los productos finales.
- ✓ Es importante entender que la actividad resinera es la base de una **industria químico-forestal** de gran importancia en las economías rurales, principalmente para las familias que viven en los bosques, o cerca de ellos, en el Centro y Sur de México.



Primera parte

El enfoque socioambiental de los aprovechamientos resineros

La resina de pino es una sustancia natural y renovable que se ha utilizado desde la antigüedad y, actualmente, es una materia prima demandada por la industria química para múltiples aplicaciones.

De las **115 mil hectáreas bajo aprovechamiento resinero en Michoacán**, el 75% corresponde a ejidos y comunidades (Semarnat, 2017). La recolección de la resina se considera un medio de vida para alrededor de 10 mil familias que habitan los bosques de esta entidad federativa.

*Cabe mencionar que la mayoría de los recolectores de resina **no son ejidatarios sino avecindados**. No tienen acceso a la tierra ni a los programas de gobierno. Son los jornaleros del bosque.*

Desde la perspectiva ambiental, la resinación se ha reconocido como una poderosa **herramienta de conservación activa** que garantiza el suministro de los servicios ambientales del bosque (los árboles no se derriban y todo su entorno permanece prácticamente intacto).



La industria resinera en el mundo

Ubicación histórica de México en esta industria

Estados Unidos, exportaciones de brea (colofonia) y aguarrás

	Aguarrás ^a	Valor (\$)	Colofonia ^b	Valor (\$)
1800	98	n/d	1.722	n/d
1810	254	n/d	4.190	n/d
1820	887	17.748	3.938	17.583
1830	1.572	35.039	92.437	321.019
1840	3.246	63.348	145.475	602.529
1850	12.892	229.741	297.889	1.142.713
1860	81.440	1.916.289	431.565	1.818.238
1870	64.934	1.357.302	326.656	1.776.625
1880	141.824	2.132.154	582.593	2.368.180
1890	224.978	4.590.931	896.771	2.762.373
1900	361.811	8.554.922	1.323.706	3.796.367
1910	285.046	9.627.428	1.270.830	12.373.825

a barril de 50 galones

b barril de 500 libras

Durante el siglo XIX y a primera mitad del siglo XX, Estados Unidos era el principal productor de aguarrás y brea a nivel mundial.

Producción mundial de brea 1934-2001 (miles de toneladas)

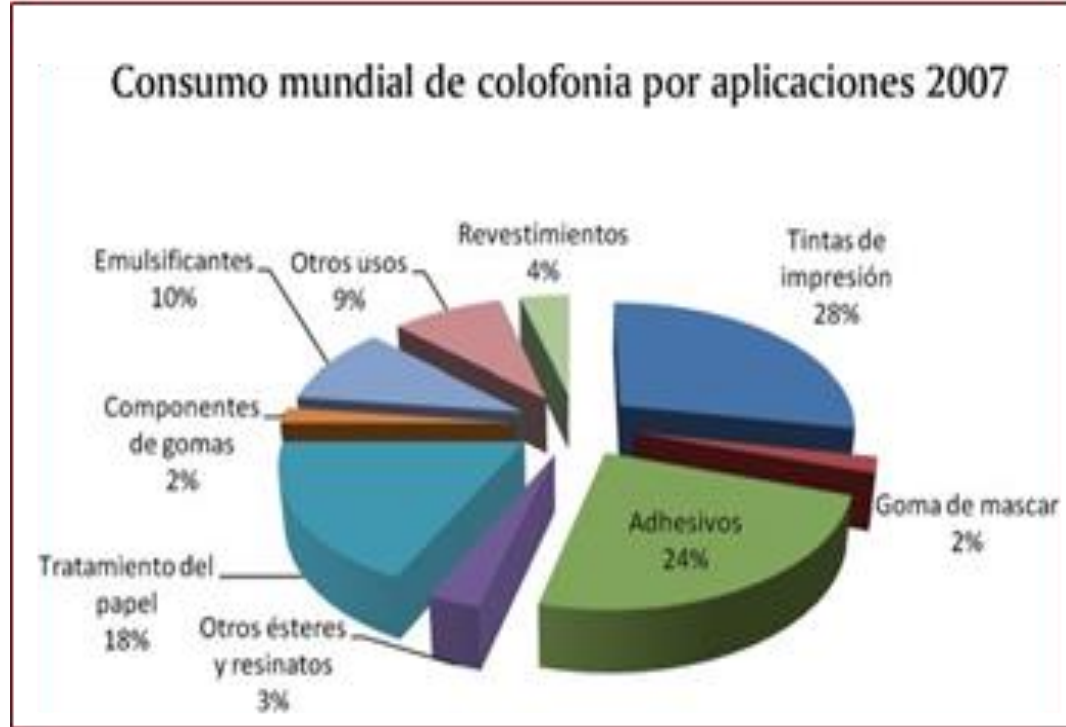
	1934-38	1956-60	1975-79	1984-88	1997-2001
Asia	17	124	344	372	553
China	6	90	271	306	426
Indonesia	**	**	---	---	58
India	5	17	44	30	36
Japón	**	**	17	21	19
Otros	6	17	12	15	14
América	478	495	359	350	364
EEUU	452	454	304	267	255
Brasil	**	**	**	38	51
México	19	17	41	28	24
Argentina	**	**	**	---	22
Otros	7	24	14	17	13
Europa	156	158	185	208	115
Escandinavia	**	8	45	73	65
Portugal	40	48	88	83	17
Francia	71	44	11	10	**
España	27	30	18	13	**
USSR / Polonia	69	136	162	170	46
Otros	18	28	23	29	33
Total	720	913	1050	1100	1078

Dentro de Asia, emergió China seguido por India y Japón; en el continente americano, destaca la caída de Estados Unidos y el ascenso brasileño. (La producción de brea en México inicia con las operaciones de la planta El Pino en Michoacán en 1930.)

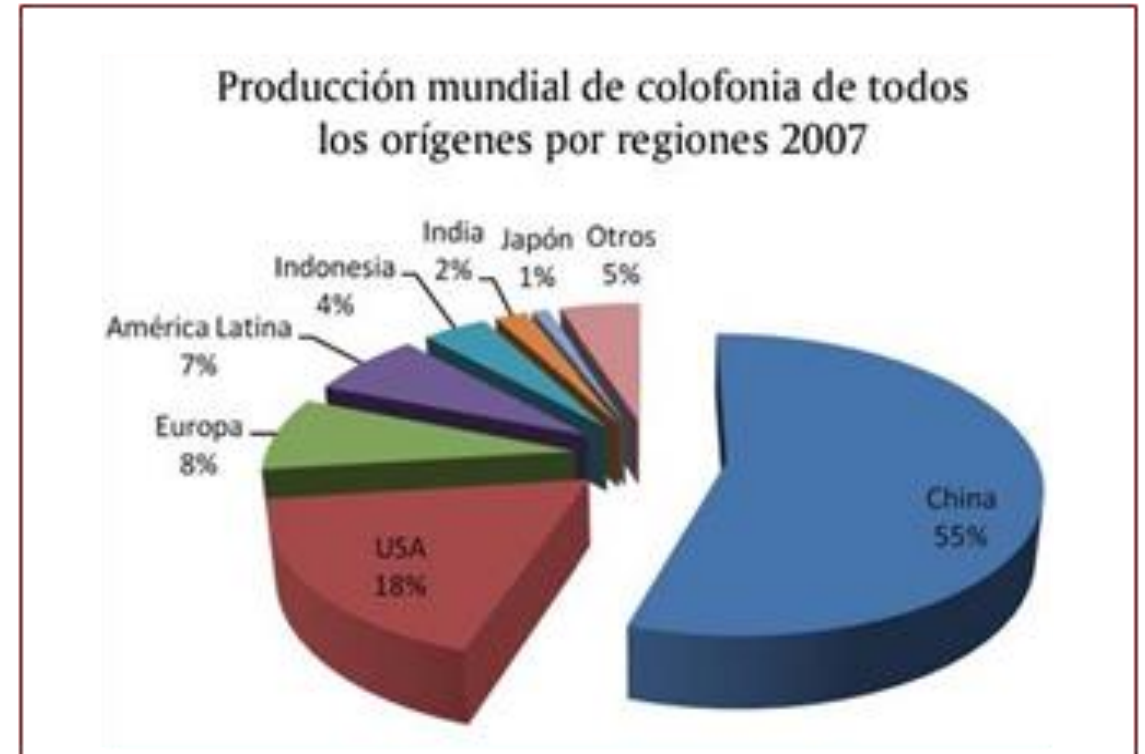
Consumo mundial de brea por usos y procedencias

En 2007, se produjeron en el mundo alrededor de 1,300,000 toneladas de **brea** o **colofonia**. Esta se usa en la fabricación de tintas de impresión, en las bases con algunos elementos químicos, utilizadas en el acabado del papel, emulsionantes en bebidas, adhesivos, goma base para fabricar chicles, productos depilatorios, jabones, pinturas, entre otros usos.

En adhesivos y tratamientos de papel se consume alrededor del 40% de la producción mundial. China y Estados Unidos proveen más del 70% de esa brea.



Fuente: *Forest Chemicals Review*.



Fuente: *Forest Chemicals Review*.

Sucinta historia de las plantas resineras mexicanas

1930. Hace casi 90 años se estableció en Morelia, Mich. la primera industria resinera en México: **El Pino SA** (actualmente PINOSA).

1940-1950. Durante la siguiente década a “**El Pino**” se le agregan dos industrias más: “**Resinera Uruapan**” y “**Productos Forestales**”. Las tres empresas privadas tejieron alianzas para exportar aguarrás y brea a Estados Unidos. En 1949 se funda “**Productos Químicos AIE**” para fabricar productos de limpieza derivados del aguarrás y en 1951 se funda “**Resinas Sintéticas**” con el objetivo de manufacturar y exportar derivados de la brea. (Fuente: Revista Comercio Exterior. Octubre de 1951, México.)

1970-2000. Prácticamente estas empresas no tuvieron competencia por el suministro de materias primas hasta mediados de la década de los setenta, cuando se establecen y empiezan a operar las dos primeras industrias sociales resineras en México: la “**Unión de Ejidos y Comunidades Emiliano Zapata**” en Uruapan, y la “**Unión de Ejidos y Comunidades Lázaro Cárdenas**” en Cd. Hidalgo. (Actualmente Resinera ARIC Lázaro Cárdenas.)

2000-2020. Un elemento clave en la competencia por el suministro de materias primas ha sido el incremento del número de industrias resineras en los últimos 20 años. Actualmente operan 14 industrias privadas de mediana capacidad y cuatro empresas sociales en Michoacán. (Cherán, Nuevo San Juan Parangaricutiro y las dos mencionadas anteriormente).

Nota: Muy probablemente, la poca inversión inicial requerida para instalar una destiladora de resina y la formación de programas de subsidios gubernamentales facilitó esa expansión industrial.

La producción de la resina en México

Las especies de mayor productividad resinera en México, en orden descendente, son: *Pinus oocarpa*, *P. leiophylla*, *P. lawsonii*, *P. teocote*. *P. pseudostrobus*, *P. montezumae* y *P. pringlei*.

De acuerdo a los anuarios de producción forestal de la SEMARNAT en el ciclo 1990-2017, la producción de resina ha tenido altibajos.

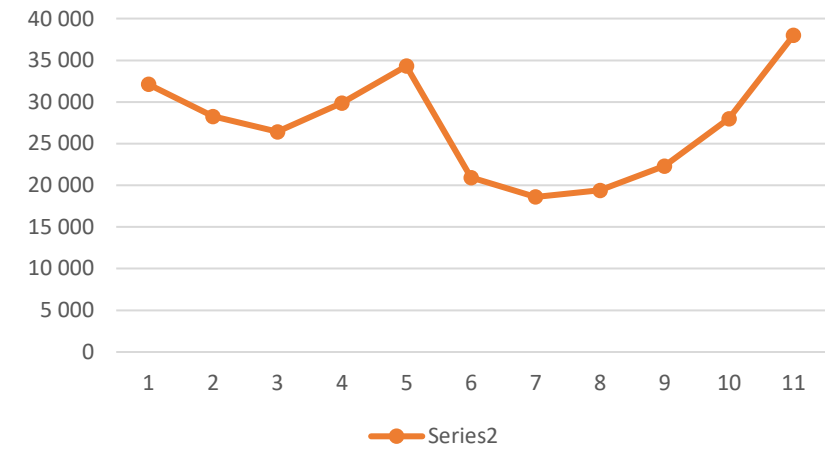
En 1993 se tuvo una producción de **30 mil toneladas**, luego subió a **38 mil toneladas** en el 2000, pero luego bajó a menos de **12 mil toneladas en el 2010** -hasta ahora, la menor producción en toda la historia de la resina en México se registró en ese año- y luego subió a **25 mil toneladas en el 2017**.

(Anuarios de producción forestal 1990-2017, SEMARNAT.)

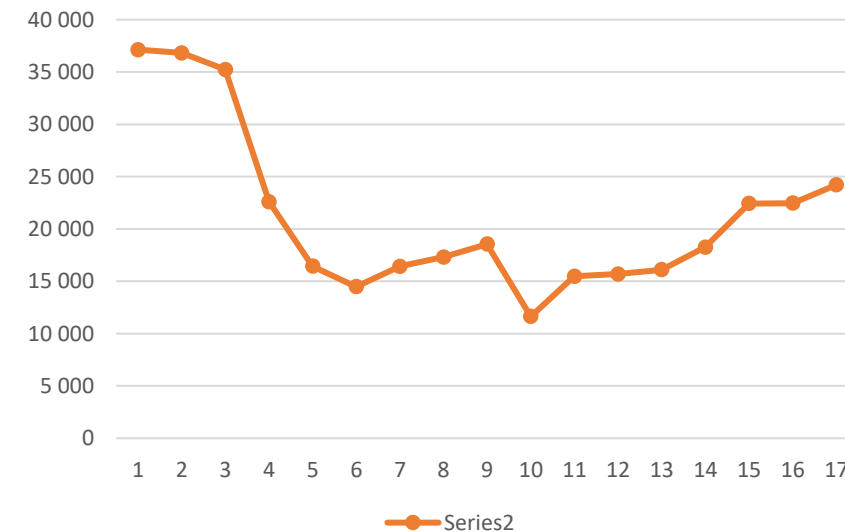
Las causas de los altibajos de la producción resinera no han sido claros, pero como ya vimos, la influencia de China en los mercados de la brea durante las últimas tres décadas, de alguna manera ha tenido que ver con los precios internacionales y ha originado variaciones en los precios de compra de resina en las plantas destiladoras que operan en México.

En Michoacán, los cambios de uso de suelo para plantar huertas de aguacate ha sido el factor principal de ese declive en la producción de resina. Los bosques de pinos desaparecen a un ritmo de 1 600 hectáreas por año en los últimos 15 años (UNAM, 2017)

Toneladas de resina de pino 1990-2000



Toneladas de resina 2001-2017



La producción de la resina en México

Los precios de la última década

En 2016, el principal incentivo para incrementar la producción resinera fue el incremento de su precio: dio un salto de \$ 12.50 a \$18.00/kg en menos de un año. Se registró un incremento de 44%.

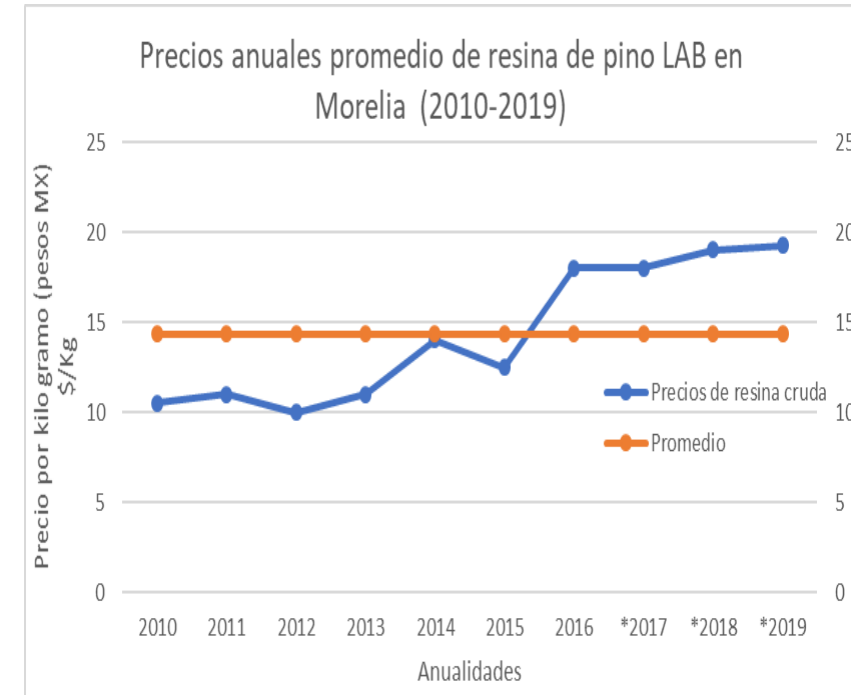
Se ha investigado con varios gerentes de destiladoras de resina sobre ese incremento y arguyen que, al parecer, el principal factor fue que bajó la proveeduría de China a Estados Unidos.

En 2017, con casi 25 mil toneladas, la derrama económica por la recolección de resina casi llegó a 500 millones de pesos. (Anuario de Producción Forestal 2017, SEMARNAT.)

En 2019, los precios de la resina mejoraron hasta llegar a \$21.50/kg LAB en planta de Morelia. Ello motivó el incremento de la producción resinera. Estamos en espera de los reportes oficiales (se estima que podrá llegar a 27 mil toneladas).

Sin embargo, durante el primer trimestre de 2020, el precio bajó a \$14.30/kg, LAB en patio de industria en Michoacán. (Información propia.)

Después del pasado 15 de abril, las plantas resineras dejaron de comprar resina. La caída de la producción forestal 2020 es de pronóstico reservado (probablemente se ubique entre un 25 y un 30% en relación con 2019).



Segunda parte

Integración vertical bosque-industria-mercado

1. El Bosque. El aprovechamiento resinero.

Método de resinación. En México, en la resinación de bosques naturales se utiliza el *Método Francés* o *de Hugues*.

En la década de 1840, la innovación de Pierre Hugues fue muy simple pero muy efectiva:

- a. Las caras o incisiones se abren sucesivamente, comenzando por un lado del tronco para luego continuar con el siguiente lado y así prolongar el período productivo por muchos años.

- a. Se utiliza un recipiente de barro y una pequeña lámina o visera para dirigir la resina hacia el interior del recipiente, colocado justo debajo de la zona de corte para reducir el trayecto de la trementina, evitando en lo posible su evaporación y su contaminación con virutas, insectos, hojas u otros elementos.

En esencia, este método se sigue utilizando en México casi 200 años después, sustentado ahora en una Norma Oficial Mexicana (NOM 026-SEMARNAT, 2005).

Hay algunas innovaciones en las plantaciones de pinos resineros en el Sur de Veracruz, que comentaremos en otra ocasión (algunas variantes del método de *Pica de Corteza con Estimulantes*).



Integración vertical...

2. La Industria de la destilación para obtener brea y aguarrás.

2.1. Tanques de recepción. La resina se recibe, se pesa y se vacía en depósitos o tanques de almacenamiento. Normalmente estos depósitos son de concreto.

2.2. Tanques de acero inoxidable para la fusión. La fusión de la resina tiene como objetivo acondicionarla para la eliminación de impurezas, y sobre todo, para la destilación. Se realiza en tanques forrados de acero inoxidable que tienen en su interior un serpentín por el que circula vapor de agua.

- a. Para el proceso de fusión se vierte aguarrás en los tanques limpios en una proporción del 20 al 30% de la trementina a preparar e iniciando el aumento de calor por vapor de agua en el serpentín hasta alcanzar una temperatura de 65-75°C, permaneciendo así hasta 40 minutos.
- b. Se agrega agua fría (1 000 a 2000 litros). Luego se cierra el vapor y se deja reposar la solución durante por lo menos 2 horas para que las impurezas sólidas se depositen en el fondo del tanque.
- c. Se eliminan las impurezas sólidas y líquidas por medio de filtración y decantación, quedando en la parte superior del tanque la solución de la trementina y el aguarrás utilizado en la preparación.

2.3. Alambique. Los alambiques son instalaciones metálicas de acero inoxidable en forma cilíndrica que en su interior posee un serpentín por donde circula vapor de agua y un *borboteador*.

- a. La solución de resina, aguarrás y agua es bombeada de los tanques de decantación a este alambique donde se realiza la destilación.
- b. Una vez que el alambique se encuentra cargado se inicia el aumento paulatino de la temperatura por medio de la inyección de vapor en el serpentín alcanzando 140°C donde el aguarrás empieza a vaporizar, conduciendo el vapor de aguarrás hasta una de las salidas del alambique.



2. La Industria...

2.4. Condensador. Los vapores de aguarrás y agua llegan a un condensador que consiste en un depósito cerrado con agua fría en movimiento. Aquí se condensan esos vapores y el aguarrás se pasa a tanques de almacenamiento, normalmente en tambos de 200 litros.

2.5. Depósito de brea. Por su lado, la brea contenida en el alambique se conduce a un depósito que cuenta con un sistema de calentamiento a base de serpentines por los que circula vapor de agua, lo que evita que la brea en estado líquido se solidifique.

- a. Para exportación, la brea se envasa en barricas de lámina galvanizada, por general de 227 kilogramos netos (500 libras).
- b. La brea que se consume en el mercado nacional se moldea en *marquetas* por medio de bolsas de papel kraft sostenidas en estructuras de madera hasta su solidificación.

2.6. Caldera. La caldera proporciona sostiene el sistema de calor de todo el proceso de destilación a través de la generación de vapor de agua. Este equipo es el corazón de la planta.



Brea. Una de sus aplicaciones más comunes es en la formulación de hule, insecticida, adhesivos y barnices. La brea de pino posee también usos y aplicaciones cosméticas debido a que es uno de los elementos claves para la producción de ungüentos y pomadas.



Caldera de la ARIC Lázaro Cárdenas

Integración vertical...

3. El mercado de la brea y del aguarrás

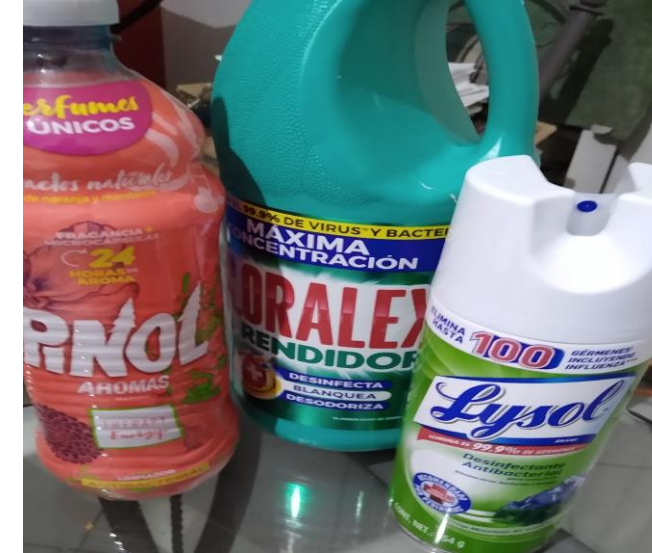
Calidad por color. La utilización de la brea depende en gran medida de su calidad, determinada de manera directa por el color que presenta, siendo la de mayor calidad la que presenta mayor transparencia (Clases X y WW).

En México se aplica el sistema de clasificación de la brea -diseñada en los Estados Unidos- que considera 15 clases de brea, desde la de calidad extra, o colofonia superior, cuya clave es X, utilizada como materia prima en procesos químicos y farmacéuticos, hasta la brea negra o común utilizada en la elaboración de grasa para zapatos o de uso directo como antiderrapante.

Productos de limpieza. El aguarrás también tiene múltiples usos y aplicaciones usándose extensivamente como rebajador de pinturas y barnices, secador de esmaltes y selladores de madera; para la preparación de lacas; como disolvente de ceras en betunes zapatos, así como en la fabricación de insecticidas, fumigantes, desinfectantes, pulimentos, colorantes, jabones, medicinas y perfumes, entre otros usos.

Los fabricantes de pinturas Sherwin Williams, Sayer Lack, Comex, Prisa y compañías de productos de limpieza, como AIE del Norte, se están reactivando gradualmente después del primer impacto del COVID-19. Hay una gran oportunidad para ingresar a esos mercados en alianza con esas compañías y consolidar la integración vertical **bosque-industria-mercado** desde las empresas sociales forestales.

Es necesario acordar con esas grandes compañías la adopción de cadenas sustentables de suministro.



Conclusiones

- **Los aprovechamientos resineros mejoran la economía de las familias** que viven en los bosques. En el caso de Michoacán, alrededor de 10 mil familias complementan sus ingresos rurales con la recolección de resina. Cuando hay buenos precios en el mercado, como en el 2019, una familia resinera puede tener ingresos de alrededor de 50 mil pesos por año.
- Desde el punto de vista ambiental, la resinación de los pinos es una actividad de **conservación activa**, es decir, el aprovechamiento de la resina no considera el derribo de los árboles por lo que los servicios ambientales del bosque están garantizados.
- **Los resineros son los mejores guardabosques** y garantizan el buen estado y conservación de los bosques de Michoacán, protegiéndolos de los incendios, las plagas y la deforestación.
- Desde la perspectiva de desarrollo empresarial, el principal reto es **mantener una fuente propia y estable de abastecimiento** que podría ser enorme importancia estratégica para las industrias mexicanas.
- Si las industrias mexicanas son muy dependiente de las proveedurías de China, se puede **diseñar una alianza con estas compañías mexicanas para construir una sólida y sustentable cadena de valor.**

Anexo

Comparativo de contenidos químicos entre las resinas de Michoacán, Oaxaca y Chiapas*

	MICHOACAN	OAXACA	CHIAPAS
% de Brea	68-72 %	62-65 %	60-64 %
% de Aguarrás	15-22 %	27-31 %	28-33%
Color (brea)	6-7 (WW)	5-6 (X)	6 (WW)
R & B (brea)	70-74	67-69	66-68
Índice de Acidez (brea)	150-160	145-154	144-152
Índice de Saponificación (brea)	154-164	149-158	148-156
Terpenos (aguarrás)	Alfa Pineno 70-80 %	Alfa Pineno 55-70 %	Alfa Pineno 50-65 %

* Obtenido en laboratorio de NSJP (2018)

Notas:

1. El α -Pineno es un compuesto orgánico de la clase terpeno, uno de los dos isómeros pineno. El α -pineno es un broncodilatador en los seres humanos. Este compuesto es el que protege al pino de bacterias y microbios. Además, es el origen del característico olor a pino.
2. Los porcentajes más altos indican mayor concentración de este compuesto. El pino desarrolla un nivel más alto de concentración porque su medio es adverso: suelo, clima, altitud. También significa que en Oaxaca y Chiapas se desarrollan con más facilidad las especies de pinos.
3. Las Breas de Oaxaca y Chiapas pueden ser sometidas a un proceso térmico para depurarlas y quitar el material insaponificable.
4. Respecto al aguarrás, pese a que los rendimientos suelen ser mayores en Oaxaca y Chiapas, en su composición química sus niveles de **terpenos** varían principalmente en el **alfa pineno** que es el principal componente usado para la síntesis del aceite de pino. No obstante Oaxaca y Chiapas tienen mayor concentración de Beta Pineno, que son atractivas para las industrias especializadas en resinas terpénicas.



¡Muchas gracias!

Resinera ARIC Lázaro Cárdenas. Cd. Hidalgo, Mich.