

Sistemas y Métodos de Resinación en el Pino

(Género Pinus)

Ing. Fabio Gómez Romero Lanuza (*)

INTRODUCCION

La selección del presente tema, bajo la denominación de "SISTEMAS Y METODOS DE RESINACION EN EL PINO", radica fundamentalmente en el aspecto técnico económico, al enumerar y describir cada uno de los sistemas y métodos, que desde épocas remotas se vienen practicando en la extracción de resina de pino (género Pinus), y de dar a conocer las diferentes modificaciones, acondicionamientos y reglamentaciones, que conforme al avance de la técnica, para un mejor aprovechamiento de resina, principalmente, se han introducido en dichos procedimientos con el propósito de compararlos y seleccionar el indicado según el caso, por constituir la trementina la materia prima de muchos productos de gran importancia en diversas industrias.

En el caso específico de la República de Honduras, es un renglón socio económico decisivo su aprovechamiento forestal constituido por sus especies resinosas como el pino costanero (*Pinus caribaea*) y pino ocote (*Pinus oocarpa*), que vegetan espontáneamente en todo el territorio nacional.

La extracción de resina da ocupación a centenares de familias, produciendo además, divisas al país, razones suficientes para prestarle su debida atención tanto en el tipo de organización del trementinero y comercialización del producto, como en la enseñanza de los métodos racionales para un aprovechamiento permanente en esta disciplina de la industria forestal de la nación.

(*) Jefe Regional N° 4, Instituto Hondureño del Café
Tegucigalpa, D. C., Honduras, C. A., agosto de 1976

ANTECEDENTES

Las principales fuentes de información de diferente tipo para elaborar el presente trabajo, fueron obtenidos de boletines técnicos de laboratorios y campos experimentales sobre resinación que funcionan en las Repúblicas de Francia, España y los Estados Unidos de Norte América. Algunos datos tomados de estudios dasonómicos sobre resinación, que obran en los expedientes de la Agencia Forestal del Estado de Michoacán, México. Observaciones y datos de campo, tomados personalmente durante mis trabajos sobre resinación en diferentes países y principalmente durante un largo período cuando el autor desarrolló en Honduras, un intenso programa sobre resinación conjuntamente con una Misión de la F.A.O.

DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS Y METODOS DE RESINACION EN EL PINO DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Sistema primitivo

Este primitivo sistema consistía en hacer leña de las ramas y rajas del tronco, colocándose la leña dentro de un depósito excavado directamente en la tierra, que se encendía produciendo gran cantidad de calor para derretir la resina contenida en las rajas que colocaban en otro depósito contiguo que también excavaban de la misma tierra. La resina derretida por calor de las rajas escurría por una salida que era colectada en un tercer depósito en desnivel para facilitar el escurrimiento por gravedad.

Este sistema fue usado hace algunos centenares de años en Centro América y posiblemente fue practicado hasta el año 1,600 a juzgar por las informaciones suministradas por algunos campesinos ancianos que saben del sistema usado por tradición. Este sistema era tremendamente destructor de gran volumen de madera. (Fig. N° 1).

Sistema de Cajete

Este sistema, consiste en hacer en el interior del propio tronco del pino en pie, a manera de cacharro, un cajete en donde se recoge la resina exudada, haciéndolo lo más profundamente que se puede para asegurar en todo lo posible que el escurrimiento sea recogido en el mismo cajete. Este sistema

SISTEMA DE RESINACION PRIMITIVO

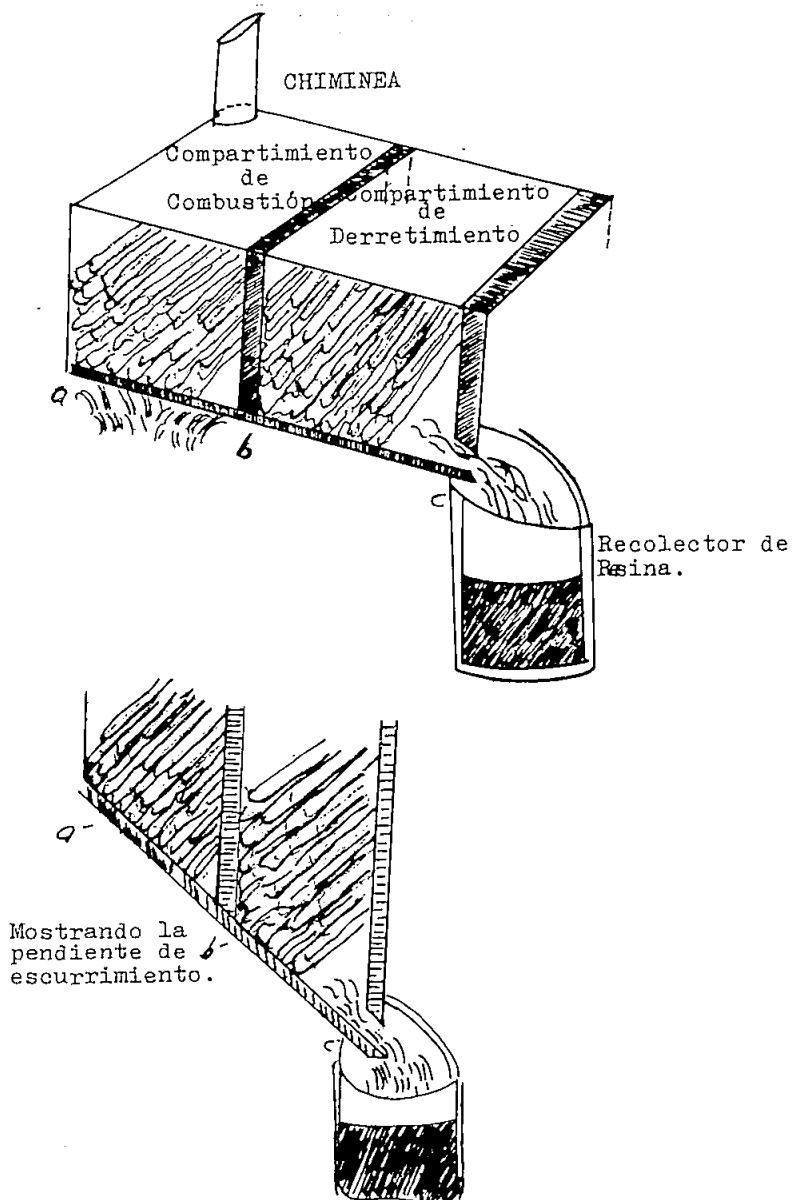


Fig.No.1

es absolutamente destructivo e irracional, por perderse parte de la resina que no cae al cajete porque es desviada por el viento, perjudicando la calidad de la madera, exponiendo los árboles a frecuentes infecciones e incendios y debilitándolos mecánicamente de tal manera que los vientos fácilmente los derriban destruyendo además el repoblado y aumentando así los peligros de infecciones e incendios. Este sistema fue aplicado con mucha intensidad en las zonas resineras de la América Latina principalmente y su aplicación está ya terminantemente prohibida (Fig. N° 2).

Sistema de entalladuras profundas con pilas

Este sistema, consiste en hacer profundas entalladuras, sobre los troncos de los pinos en pie, que interesan demasiado a la madera provocando grandes pérdidas de la misma por la amplitud y altura que alcanzan dichas entalladuras. Para coleccionar la resina que escurre labra el trementinero en la parte inferior de las entalladuras, un depósito que denomina "pila". Este sistema, es también destructor por perderse mucha madera dejando completamente inutilizable el tronco por la deformidad que le provoca el hacha y por no dar casi siempre las medidas para su aserrío. Además, gran cantidad de resina bruta o de su esencia (aguarrás), se pierde por el largo trayecto de escurrimiento exponiéndose por más tiempo en ser abatida o desviada hacia el suelo por la acción del viento, principalmente en los pinos torcidos o inclinados, debido a que la dirección de las aristas de las entalladuras caen fuera de las "pilas". En este sistema de extracción existen ciertos inconvenientes y grave peligro de incendio por la gran superficie de exposición del fuste desnudo impregnado de resina seca que es de fácil combustión y el derribamiento de los pinos por el viento debido a la debilidad provocada en el tronco por el intenso maltrato sufrido; resina de baja calidad por la gran absorción de polvo que flota en la atmósfera impregnado sobre las amplias entalladuras abiertas en el tronco. Por todos esos inconvenientes la cantidad y calidad de producción de resina por este sistema es relativamente bajo. (Fig. N° 3).

METODO AMERICANO ANTIGUO

Concepto

Este método de resinación del pino, consiste en la extracción intensa de su resina con la apertura de caras muy anchas con alturas variables y profundidades aproximadamente constantes, hechas por medio de "picas" muy frecuen-

SISTEMAS DE RESINACION IRRACIONALES

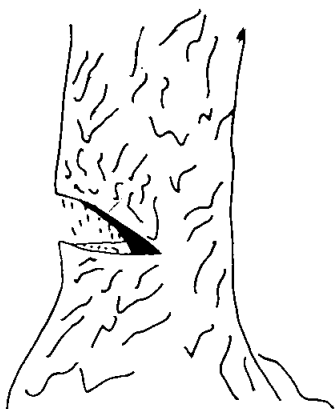


Fig.No.2.- Sistema de resina-
ción por Cajete.

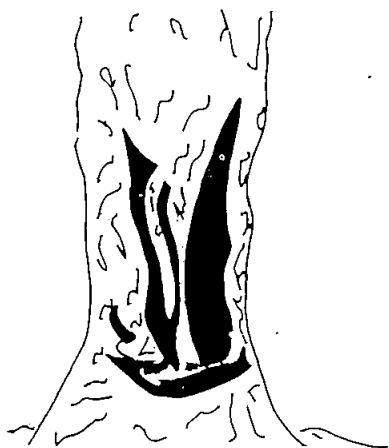


Fig.No.3.- Sistema de resina-
ción por Entalladu-
ras Profundas. con -
pilas.

tes, que prácticamente constituye una resinación a muerte en un período relativamente corto, que se usa en aquellos bosques para aprovechar lo más pronto posible toda la trementina y madera de aquellos árboles señalados a desaparecer, proporcionando al mismo tiempo mejores condiciones naturales de desarrollo a los demás árboles que quedan en pie.

Proceso

Cuando comienza la campaña conforme al período de resinación (de marzo a octubre), se abren sobre los troncos de los pinos una o varias caras según el diámetro del árbol, a 50 cm. aproximadamente del suelo. Generalmente la resinación se hace a partir en los pinos que han alcanzado los 30 cm. de diámetro a la altura del pecho, abriéndoseles únicamente una cara; pero en diámetros mayores se permiten dos o tres caras y en árboles de 45 cm. de diámetro que se destinan a desaparecer rápidamente, se abren tantas caras como pueda caber en la superficie del tronco, siempre y cuando se conserve entre cara y cara un espacio de una pulgada. Las caras, se hacen primero levantando la corteza y con un aparato llamado escarificador (Hack), se hace un raspado en la primera escarificación que profundiza aproximadamente 2 cm. de altura con ancho del escarificador y alturas variables que oscilan de 8 a 12 cm. El escarificador, consiste en una herramienta en forma de uña o cuchillo curvado en U, que tiene $\frac{3}{4}$ de pulgada de ancho y que profundiza a 2 cm. de altura, montado sobre un mango de madera muy pesado, que facilita la escarificación en las dos ramas del ángulo, conservando el ancho de todas las caras más o menos constante en todas las escarificaciones siguientes. Inmediatamente después de la primera escarificación, se entierran en la parte baja dos láminas de zinc, una de 7 pulgadas y la otra de 9, de tal manera que alcancen a cubrir la herida y que la más pequeña desemboque en la de mayor longitud, ya que ésta conduce la resina al cacharro colocado al pie del árbol. Las caras se abren de preferencia en aquellos lados de los árboles que reciban directamente los rayos del sol para estimular la secreción o en lados que el viento no los azote con fuerza para evitar una fuerte evaporación de la esencia de la trementina.

A los 15 días de iniciada la primera cara, se continúa con una serie de "picas", que se hacen generalmente una cada semana o quincenalmente. Consisten en levantar tiras de corteza y albura paralelas a la primera "pica", determinado por el ancho y profundidad constantes del escarificador, con sus alturas correspondientes. Con este ritmo las caras aumentan de altura rápidamente, haciéndose necesario

en muchas ocasiones elevar el "delantal" y cacharro dos veces al año, para disminuir la distancia de escurrimiento evitando así menos pérdida de aguarrás. Cuando se ha alcanzado una altura tal que moleste la operación de escarificación (de 2.5 a 3 m.), se abandona esta cara y se inicia otra diametralmente opuesta.

De acuerdo con la intensidad de las "picas", este método únicamente es aconsejable cuando haya absoluta seguridad o resolución en derribar los pinos para su aprovechamiento posterior de su madera, por ser este método una Resinación a Muerte. (Fig. Nº 4 y 5).

METODO FRANCES O METODO DE HUGUES

Origen del método

Este método fue ideado debido a las condiciones especiales que prevalecían en la zona atlántica en Francia, que comprende las Landas y la Gironda de Gascuña, para fijar las dunas litorales que llegaban hasta las regiones continentales, por medio de una repoblación artificial con pino marítimo en gran escala y en pequeña con pino alepo; programa forestal que fue admirado por todo el mundo por el gran esfuerzo en transformar una zona que se convertiría en desértica por el movimiento de las arenas, en una zona de bosques resinados por la acción combinada de extracción de la oleoresina del pino en forma alterna de sistemas de resinación a muerte y resinación a vida, con la apertura de caras desde la edad de 20 años del pino con el consiguiente aprovechamiento de la madera por medio de cortas hasta el turno de explotación de la masa forestal.

Repoblación artificial y su manejo

La repoblación artificial, consistió en obtener poblaciones homogéneas en gran escala con el pino marítimo y en menor escala con pino alepo, por semilla o por plantación directa (por semilla dio mejores resultados), esparciendo en el terreno 5 kilos de semilla por hectárea de cada una de las especies, durante los meses de octubre a marzo. El pino marítimo crece rápidamente y requiere mucha luz y mucho aire para su desarrollo, razón por la cual los aclareos se inician desde los 4 a 5 años de edad y se efectúan 2 ó 3 veces hasta que la masa alcance los 20 años, edad en la que se inicia la resinación.

METODO DE RESINACION AMERICANO

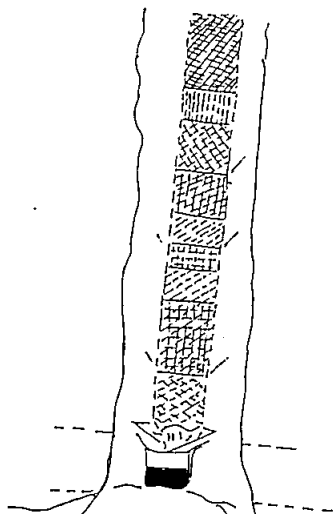


Fig.No.4

Pinos hasta de 30 Cms. de diámetro, se abre una cara de alturas variables y del mismo ancho.

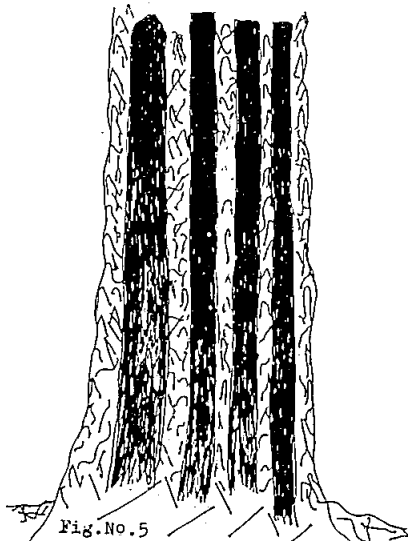


Fig.No.5

Pinos de más de 40 Cms. de diámetro destinados a desaparecer, se abren tantas caras como se pueda.

Resinación a muerte

Cuando la masa forestal alcanza la edad de 20 años se hace una rigurosa selección individual, señalando todos aquellos pinos que no ofrezcan óptimas condiciones generales de desarrollo (follaje, fuste, etc.), para resinarlos y derribarlos posteriormente. Estos pinos son sometidos al sistema de resinación a muerte (Fig. N^o 6), que consiste en abrir sobre la superficie de sus troncos, una, dos o tres caras simultáneamente, de tal manera que durante un tiempo que varía de 6 a 10 años, deberá obtenerse de ellos la máxima producción de resina, que paulatinamente va eliminándose por aclareos continuos después de habérseles aprovechado su resina y su madera.

La época de resinación es generalmente de marzo a octubre; desde el mes de febrero los resinadores van levantando la corteza exterior en la parte baja del tronco en las regiones en donde van a practicar una, dos o tres caras con objeto de que esas regiones del tronco vayan recibiendo calor, lo que facilitará la secreción de la resina cuando se abran las caras en marzo, haciendo uso de un hacha que quita la corteza interior para interesar la madera, que corresponden a incisiones que en el medio trementinero le llaman popularmente "picas". Como se trata de una Resinación a Muerte, la longitud y anchura de las caras son variables, según la intensidad con que se desee practicar la extracción de la resina, haciendo caras que varían de 8, 10 y 15 cm. de altura con anchuras variables según los diámetros y número de caras que se abran en el pino correspondiente, procurando mantener una profundidad constante que no sea mayor de un centímetro dentro de la madera. Al comienzo de la cara se coloca dentro de la corteza una lámina de zinc, que se llama "Delantal" (visera), que sirve como canal por donde escurre la resina para ser recogida en un depósito de barro que se llama cacharro.

Después de 8 días aproximadamente se practica una nueva "pica" (en verano cada 4 días), sobre las mismas caras en su parte superior, para obtener un escurrimiento continuo. Al final del primer año (primera campaña de resinación), como las caras van elevándose, entonces se quitan los "delantales" y cacharros para colocarlos al final de la primera cara al momento de iniciar la cara del segundo año, para que el trayecto de escurrimiento sea más corto, evitando así más pérdidas de la resina por solidificación y evaporación motivada principalmente por el viento.

En esa forma se va resinando todos los años hasta que la masa forestal alcanza aproximadamente, 30 años de edad

METODO FRANCES O HUGUES

En la Fase De Resinación a Muerte.

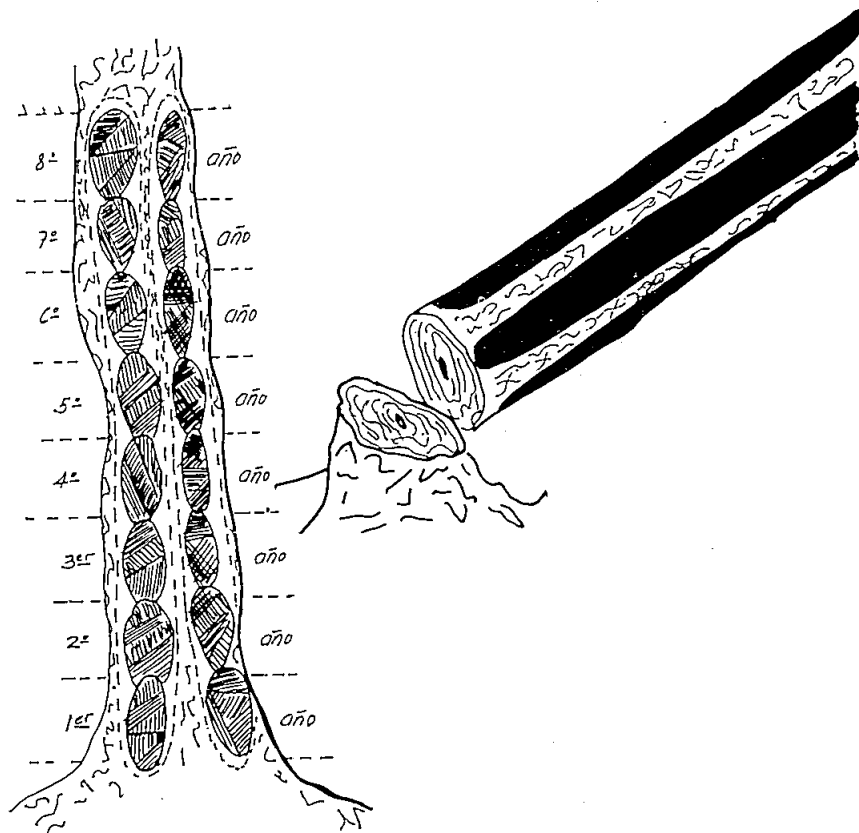


Fig.No.6

es decir, la Resinación a Muerte de los pinos señalados para ese fin, que haya sido aprovechada su resina durante un período de 6 a 10 años consecutivos. Inmediatamente después se derriban los árboles para aprovechar su madera. Dentro del proceso de Resinación a Muerte hay una serie de detalles, como prevención contra incendios, limpieza de las caras por solidificación de la resina en su escurrimiento, recolección, envase, transporte y manejo de la resina.

Resinación a Vida

Cuando la masa forestal alcanza la edad de 30 años, el bosque ofrece las mejores condiciones de desarrollo, encontrándose los pinos espaciados de 6 a 8 m., constituyendo en sí el bosque definitivo, (los franceses le llaman de "asiento"). En esta edad y condiciones del bosque, es cuando se inicia un nuevo aprovechamiento de resina, con el procedimiento de Resinación a Vida.

La Resinación a Vida es eminentemente conservador, observando criterios definitivos que relacionan a la circunferencia o diámetros del tronco a la altura del pecho con el número, forma, dimensiones y profundidad de las caras que se abren en el mismo tronco. Al efecto, este método francés observaba desde su origen en forma general los siguientes criterios:

1º—El número de caras con relación a la circunferencia.

Si el pino tenía una circunferencia de 1.20 m. a la altura del pecho, se abría una cara y con una circunferencia de 1.25 m. también a la altura del pecho, se permitían abrir dos caras simultáneamente.

2º—La profundidad de las caras:

Mientras más delgada sea la capa de albura levantada, mayor es la secreción de resina y ésto es verdad, puesto que ya se está investigando que, al iniciarse la resinación se va modificando el tejido, de tal manera que van apareciendo las células resinógenas y los canales de escurrimiento, principalmente en la zona sub-cortical al nivel de la albura, resultando perjudicial e incosteable hacer la "pica" muy profunda, debido a que se desperdiciarían las células del tejido más resinógeno.

3º—Formas y dimensiones de las caras:

Procuraban que la primera "pica", se iniciara con una cara de 9 cm. de ancho con 4 cm. de altura con una profundidad

de penetración en la albura aproximadamente de 1 cm. Así sucesivamente con las demás "picas".

Generalmente, después de la primera campaña anual, las caras alcanzaban 60 cm. de alto, elevándose de inmediato las "viseras" y cacharros al final de estas caras para iniciar las caras del segundo año que alcanzaban a su vez otros 60 cm. o un poco más. Se elevaban nuevamente los "delantales" y cacharros al final de estas últimas caras para iniciar la "pica" de las otras caras que abrían en el tercer año tendiendo a disminuir el ancho hasta 7 cm., con una altura de 90 cm. Se cambiaban los "delantales" y cacharros al final de las caras del tercer año, para comenzarse con la "pica" del cuarto año, es decir, la cuarta y última cara que se abre, de 1 m. con la misma anchura anterior de 7 cm. Al final del cuarto año la suma de las caras de todos los años, alcanzaban una altura total de 3.10 m., siendo necesario usar una hacha para "picar" y que tuviera un mango largo haciendo uso de una pequeña escalera de madera para subir al árbol; se requería gran habilidad por parte del resinador por una serie de incomodidades que se acumulaban en el campo a medida que las caras aumentaban en altura (Fig. N° 7 y 8).

Con relación a la recolección de la resina en los procedimientos de resinación mencionados, antiguamente se hacía un agujero en el suelo al pie del árbol, pero desde 1860, se empezó a emplear en Francia la innovación Hugues, consistente en eliminar el agujero que se hacía en el suelo, por el uso del "delantal" y el "cacharro" de barro vidriado, que, como se indicó, que movían de posición cada año los trementineros según la conveniencia. En realidad el procedimiento francés primitivamente era a "Pila y Muerte", después se mejoró introduciendo el cacharro, delantal y combinándolo con la fase de Resinación a Vida; todos estos mejoramientos constituyen lo que dio en llamarse Método Francés de Resinación o Método Hugues, llegando en esta forma a un grado de perfeccionamiento que aprovechó la industria resinera europea desde aquel entonces.

Periódicamente, es preciso vaciar los cacharros para evitar derrames principalmente durante la temporada de lluvias por llenarse de agua y como la resina tiene menor densidad que aquella, sube a la superficie derramándose; por eso pensaron en ensayar económicamente el empleo de cacharros metálicos con tapa o bien recolectar durante la campaña de resinación varias veces seguidas después de los fuertes aguaceros en cuyos casos el resinador tira el agua y raspa el cacharro con un cuchillo especial, aunque los cacharros están calculados para un volumen que no sea necesario se hagan más de 7 colectas anuales. También se colecta por

· METODO FRANCES O METODO HUGUES
EN LA FASE DE RESINACION A VIDA.

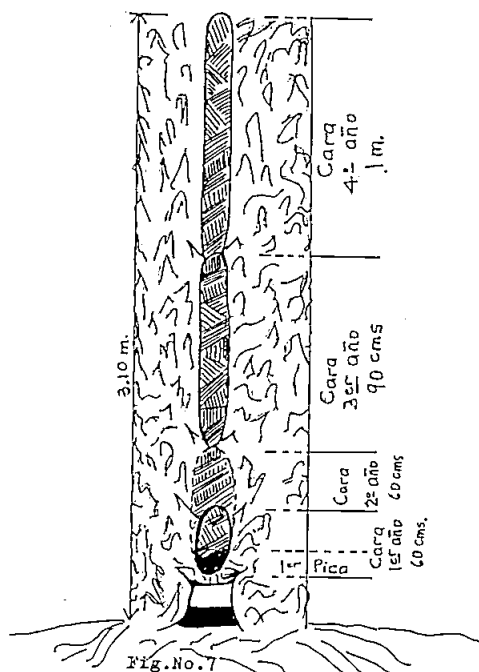


Fig.No.7

RESINACION A VIDA

Con circunsferencia a 1.20 Mts.
a la altura del pecho, una sola
cara total de 3.10 durante cua-
tro años de resinación.

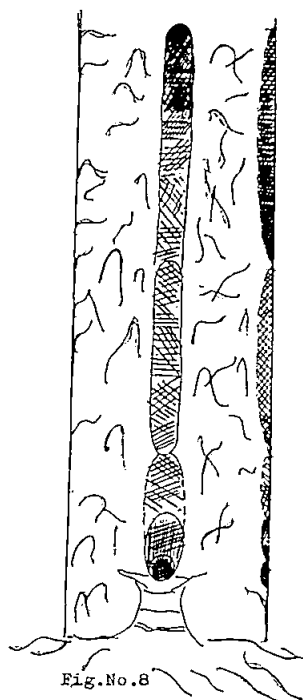


Fig.No.8

RESINACION A VIDA

Con circunsferencia a
1.25m a la altura del pecho,
dos caras durante cuatro años
de resinación.

separado la resina endurecida de la última cara (4ª) raspándola ligeramente, aunque ésta es más pobre en aguarrás que la resina de los cacharros. La resina contenida en los cacharros se vacía en barricas de madera o de fierro, construyéndose en el bosque pequeños muelles de carga en puntos estratégicos cercanos a los caminos de saque, en donde se cargan carros o camiones, transportándola hasta la planta de resinación en barricas que tienen volúmenes diferentes; por ejemplo en Las Landas son de 340 litros, en La Gironda de 235 y en otros lugares de 250.

El 5º año se deja descansar todo el bosque; al 6º año se abren en el pino, otra serie de caras opuestas a las primeras durante un período de 4 años, siguiendo los mismos lineamientos anteriores de resinación; así sucesivamente hasta abrir las caras que sean convenientes en el pino según su diámetro.

En esta forma se termina con la Resinación a Vida, en un término de 10 a 20 años aproximadamente, según la edad y diámetros de los pinos, porque a partir de los 30 años, hasta los 60, los pinos en general van elevando sus rendimientos de resina hasta alcanzar su máxima producción.

Resinación a Muerte. Aprovechamiento de la madera.

Cuando en el bosque se encuentran pinos mayores de 60 años de edad que por alguna razón se dejaron sin resinar, se les somete a una extracción intensa de resina abriéndoles de 3, 4 o más caras simultáneamente, según el turno fijado, para que durante un período aproximadamente de 4 años se aproveche toda su trementina, llamándose por eso, Resinación a Muerte, porque a partir de los 60 años, los pinos en forma general van decreciendo sus rendimientos de resina hasta 80 y 85 años, según el turno fijado, haciendo por consiguiente inmediatamente después de los 85 años, el aprovechamiento de su madera.

Defectos que presentaba el Método Hugues

Los defectos más importantes que presentaba en la práctica el método francés o método Hugues eran los siguientes:

1º—El agua de lluvia que se recogía en los cacharros de resinación ocasionaba importantes pérdidas de miera o trementina, como consecuencia de la menor densidad de ésta, que sobrenada en el agua, para derramarse después.

La mayor parte de esta agua procede de la recogida por la copa del pino, que resbalando por el tronco de éste entra

en el cacharro, arrastrando en su camino trozos de corteza, insectos, etc.; Dupont, calcula esta pérdida para Francia en más de un 10%; en Portugal este porcentaje puede considerarse más elevado y en España de 8%.

2.—La entrada directa en el cacharro de agujas del pino, trozos de corteza, serojas de las picas, tierra, insectos, etc., y, que en unión de las que ya hemos visto arrastra el agua lluvia que resbala por el tronco, no sólo dan lugar a pérdidas de trementina al proceder a la destilación de ésta, sino que son la causa principal de que se obtengan colofonias fuertemente coloreadas y por consiguiente depreciadas.

3.—La intensa evaporación que experimenta la trementina durante su resbamiento por la cara y de la que sufre durante su permanencia en el cacharro, evaporaciones que, no sólo dan lugar a una gran pérdida de esencia de trementina, sino que la acción oxidante del aire produce una fuerte coloración de las colofonias que más tarde han de obtenerse, lo que deprecia su valor en el mercado.

Para tratar de evitar o al menos corregir en parte estos inconvenientes, se han hecho en los campos experimentales numerosas tentativas, que aunque a la fecha no han aportado ventajas positivas de ninguna clase en el proceso del aprovechamiento de resina, son de interés para analizar los factores que han sido la causa de su fracaso. Al efecto, se han experimentado algunas modificaciones y acondicionamientos de protección del método Hugues.

MODIFICACIONES Y ACONDICIONAMIENTOS DE PROTECCION DEL METODO HUGUES

Modificaciones

Las modificaciones más importantes que se han tratado de introducir en el método Hugues son las siguientes:

a.—Tapaderas para los cacharros o tinas.

La primera mejora que se intentó introducir en este método de resinación fue la de colocar una tapadera a los cacharros, para evitar la entrada de agua e impurezas, la evaporación de esencia de trementina y la coloración de las colofonias. Esta idea elemental dió origen, tanto en Francia como en España, a numerosos modelos, que por no haber rendido hasta ahora resultados verdaderamente eficaces no han logrado aceptación en la industria resinera.

Las condiciones que debe reunir la tapadera para que sea útil desde el punto de vista de mejorar la calidad y conservar la cantidad de la trementina recogida, es que dicha tapadera debe estar constituida por un material de baja conductibilidad calorífica, con objeto de que el aislamiento térmico de la trementina sea el mayor posible para reducir al mínimo su evaporación. Los materiales más convenientes para hacer las tapaderas son: la madera, la arcilla cocida o alguno de los productos de la madera desfibrada, aglomerada y prensada; además, estos materiales deben tener los elementos para que puedan sujetarse al cacharro o la grapa o bien tener el peso suficiente para resistir la fuerza del viento, asimismo el ajustamiento a la boca del cacharro y a la grapa, con objeto de que, sin entorpecer la caída de la trementina, impidan la entrada de agua e impurezas y la circulación del aire. Pero según las experiencias todas las condiciones de la tapadera se pueden lograr, excepto evitar la entrada del agua al cacharro, principalmente aquella que resbala a lo largo del tronco, porque aunque la lluvia cese, ésta continúa escurriendo por varias horas hasta que las copas de los pinos quedan secas. Como consecuencia, resultan completamente inútiles todos los modelos de tapaderas ensayadas hasta la fecha, porque no es posible que la tapadera impida la entrada del agua por el mismo sitio en donde debe dar entrada a la trementina.

b.—Elevación de los cacharros o tinas.

Con objeto de reducir en lo posible la gran evaporación que experimentaba la trementina durante su resbalamiento a lo largo de la cara, se intentó subir el cacharro a medida que aumentaba aquélla como consecuencia de las picas de cada campaña.

c.—Reducción del espesor de las picas.

No cabe duda que si se reduce el espesor de las picas se acorta al mismo tiempo la longitud de la cara con los efectos consiguientes en la disminución de las pérdidas por evaporación. Tampoco con esta innovación se logró resultado alguno, ya que, aparte de la alteración que supone el trabajo del resinero de tener que acostumbrarse a un nuevo espesor de las picas, existe el grave inconveniente de que esta reducción provoque una disminución de la producción resinera.

d.—Grapa y frasco "Surgen".

La grapa "Surgen" (figura 9), está constituida por una especie de embudo cuyo tubo de salida se enchufa en un frasco especial de cristal que sustituye el cacharro. Este

MODIFICACION DE PROTECCION QUE HAN
TRATADO DE INTRODUCIR EN EL METODO HUGUES



Grapa



Frasco



Fig.No.9.--Resinación con
la grapa y frasco -
Surgen.

frasco tiene una sección rectangular de 75 por 50 mm., 135 mm. de altura, un diámetro interior del cuello de 30 mm. y una capacidad de 0.333 litros. Las recolecciones se hacen con una cesta metálica que contiene veinte frascos vacíos, que se van reemplazando por otros tantos llenos. Los frascos llenos de cada recolección son enviados a la fábrica donde son vaciados por medio de vapor.

El autor atribuye a este procedimiento las siguientes ventajas: reducción de la evaporación de la esencia de trementina y supresión de las impurezas, sencillez del trabajo de los recolectores y supresión de las pérdidas sufridas en el transvase que actualmente se hace de los cacharros a las latas de recolección.

Las experiencias realizadas por el Servicio Forestal Francés, han puesto al descubierto defectos de tal naturaleza, que, aparte del costo excesivamente caro del material que sería necesario adquirir, hace completamente inaceptable en la práctica la manera de recoger la resina preconizada por Surgen.

Los inconvenientes más importantes son los siguientes:

- 1º—El tubo de salida de la grapa, así como el cuello de la botella, se obstruyen frecuentemente con la trementina, lo que exige un trabajo constante por parte del resinero para mantenerlos limpios y en condiciones para que pueda pasar la trementina con facilidad.
- 2º—El agua que entra por la grapa queda dentro del frasco, taponada por la trementina, impidiendo la entrada de nuevas cantidades.
- 3º—Como consecuencia de la dificultad de entrar la miera en la botella, se produce una elevada cantidad de barrasco (resina seca blanquecina), un 44% en contra del 30% a que da lugar el original método Hugues.

No tiene, por consiguiente, ningún interés la aplicación de estas modificaciones en el aprovechamiento de la resina por el método Hugues.

Acondicionamiento.

Y, como un acondicionamiento introducido en el método Hugues está principalmente la grapa vierteagua.

Grapa vierteagua. La mayor parte del agua que entra en los cacharros de resinación procede de la que recoge durante las lluvias la copa de los pinos y, que esta agua, por introducirse en el cacharro por la misma grapa de la trementina, era la causa principal de fracaso que habían originado los distintos modelos de tapaderas y frascos especiales que se han venido

ensayando. Pero si se suprime esta corriente de agua, automáticamente la tapadera de los cacharros adquiere eficacia en su doble función de impedir la entrada directa de cuerpos extraños y de reducir la evaporación y oxidación de la trementina, con el acondicionamiento de una grapa de doble vertiente, que tiene el efecto de desviar la corriente de agua haciéndola caer fuera de la grapa de entrada de la resina. La grapa vierte-agua, es sencillamente una lámina metálica, que se coloca arriba de la altura total a que ha de llegar la cara, con objeto de no tener que moverla en todas las campañas y de tal modo que no estorbe el manejo del raspador o escoda al dar la última pica de la campaña, el sitio más conveniente para su fijación es entre la parte desroñada y la corteza, para que al clavarla no llegue al "cámbium" y pueda cortar algún canal resinífero vertical.

Para fijar la vierteagua se emplea un aparato sencillo, que consiste en una especie de falsa escuadra ABC, cuyos lados AB y BC tienen una inclinación de 30°. (Figuras N° 10, 11 y 12).

Las ventajas más importantes que se obtienen con el uso de esta grapa son:

- 1º—Se evitan derrames de trementina en el cacharro, lo que representa un mayor rendimiento del aguarrás y colofonia; (aumento del 8 al 10% de la producción).
- 2º—Evita al trementinero el trabajo de quitar el agua de los cacharros y de atrasar las operaciones de pica.
- 3º—Obtener colofonias más claras al impedir la entrada de impurezas arrastradas por el agua que resbala por el tronco.
- 4º—Y, el de poder colocar tapaderas a los cacharros o tinas, con lo que se consigue a la vez los siguientes beneficios:
 - a) Según experiencias hechas por el francés M. Catín, sobre la recolección de resina de cacharros con tapaderas aislantes, resulta que se evita una pérdida de 16% de aguarrás y un 5% de colofonia, obteniéndose además de ésta, clases más claras y puras.
 - b) Un aumento en la recuperación en los gastos de producción de resina, (economía en gastos de transporte y destilación).

ACONDICIONAMIENTO DE PROTECCION
INTRODUCIDO EN EL METODO HUGUES.

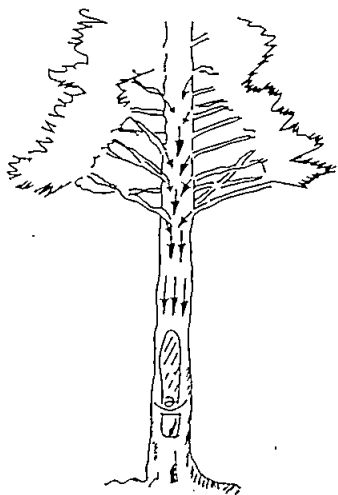


Fig.No.10 Esquema del resbalamiento del agua de lluvia por el tronco durante varias horas, recogido por la copa del pino.

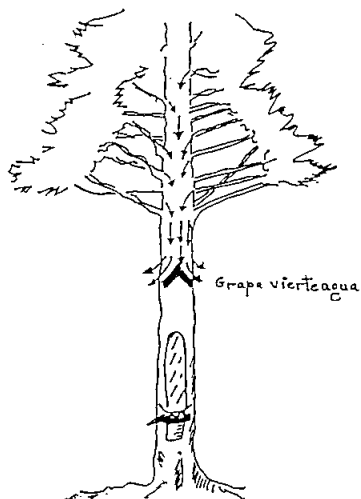


Fig.No.11 Esquema del funcionamiento de la grapa vierteagua y uso de la tapadera del cacharro.

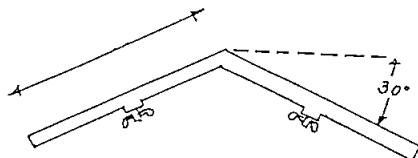


Fig.No.12 Regla para fijar las grapas vierteagua.

Investigación sobre resinación para corregir anomalías del método Hugues

Numerosas son las investigaciones sobre resinación que se han estudiado para corregir las anomalías del método Hugues, aunque hasta el presente ninguno ha logrado, al menos en Europa, aplicarse en forma comercial; vamos a describir dos, que por la teoría en que se fundan ofrecen algún interés en el terreno de la investigación.

Investigación Gilmer

En esta investigación de origen norteamericano, se sustituye la cara Hugues por dos taladros "a" en V ascendente que se hacen en la albura del pino, a unos 40 cm. del suelo.

Estos taladros, de una longitud de 10 cm., se hacen con un diámetro de 18 mm., que a los tres meses se aumentan a los 20 cm., y a los seis meses a 22 cm., con lo que se termina la campaña de resinación. Estos aumentos en el diámetro de los taladros hacen el efecto de las picas en el método Hugues. (Fig. Nº 13 y 14).

La salida de los taladros está protegida con una tapa de madera "b" que se sujeta al pino por dos tornillos "c", y que por medio de una grapa en forma de pico de ave "d" se acopla un recipiente especial de cristal "e", también con tapa de madera "f". (Fig. Nº 15).

Las ventajas que se atribuyen a esta investigación son las siguientes:

Carencia absoluta de oxidación por no tener la trementina contacto con el aire, aumento de aguarrás hasta el 30% y obtención de colofonias completamente incoloras.

Además de estas ventajas, los norteamericanos pretenden obtener con este procedimiento un rendimiento de trementina superior en un 50% al método Hugues.

Las experiencias realizadas en Francia con este procedimiento Gilmer, todavía no tienen carácter definitivo, son poco alentadoras; 370 gramos de trementina por cara, contra más de un kilogramo por el método Hugues; aunque la proporción de aguarrás fue más elevada cerca de un 23%, por el procedimiento Gilmer.

Investigación Bellini.

La investigación Bellini, que en los primeros momentos se presentó con la pretensión de causar una verdadera revo-

INVESTIGACION DE RESINACION GILMER

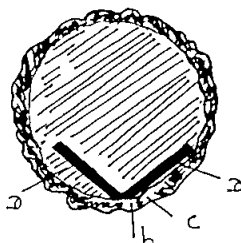


Fig.No.13.-Sección transversal mostrando la situación de los taladros de resina--ción.



Fig.No.15.-Colocación de la grapa y depósito recogedor de la trementina.

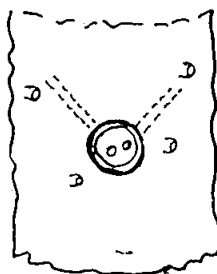


Fig.No.14.-Proyecciones de los taladros de resina--ción.

lución en la industria resinera, no ha tenido hasta la fecha ningún éxito tal como lo obtuvo Gilmer.

La técnica de Bellini, consiste en abrir caras de forma especial con un aparato a propósito, mantener éstas al abrigo del aire mediante una caja metálica clavada en la corteza del pino y recoger la trementina en un recipiente cerrado de zinc, la trementina se mantiene en estado líquido por medio de catalizadores especiales. (Fig. N° 16).

Las caras son de dos formas, circular, de 10 cm. de diámetro y ovalada, que se llama también circular ascendente, ya que empezando con la forma circular, a medida que se va dando nuevas picas va subiendo la semicircunferencia superior de la primera pica, (Fig. N° 17).

El aparato para picar se compone de un bastidor, con guías para colocarlo siempre dentro del borde de la caja de resinación, que lleva unas cuchillas a las que se imprime con la mano, según la clase de cara que se quiera abrir, un rápido movimiento giratorio o de traslación; el espesor de la viruta o seroja que saca se gradúa a voluntad y puede ser extremadamente delgada. En la figura 18 se ve la colocación y manejo de este aparato.

Las ventajas que teóricamente presenta este procedimiento son numerosas:

- a) Por la pequeña superficie de la cara y su escasa profundidad no ocasiona pérdidas sensibles de madera en el pino, con la ventaja de una cicatrización más rápida que la herida provocada en el método Hugues.
- b) Produce trementina toda la superficie de la cara, ya que las picas refrescan cada vez el total de la herida, mientras que en el método Hugues va dejando de producir en cada pino la parte inferior de la pica anterior; por consiguiente, la producción por unidad de superficie deberá ser mayor en el Bellini que en el Hugues.
- c) El aparato especial de picar de Bellini, permite quitar virutas muy delgadas, que no pueden obtenerse con la escoda. Esto permite dar las picas con más frecuencia, sin ensanchar ni profundizar la cara con exceso.

A esto hemos de hacer la observación de que cuando Bellini estuvo en España, en el año 1931, se quedó entusiasmado del trabajo de los obreros españoles, ya que en su presencia obtenían a pulso serojas casi tan delgadas y uniformes como las que daba su aparato, y desde luego aprendieron inmediatamente el manejo de éste, al que

INVESTIGACION DE RESINACION BELLINI

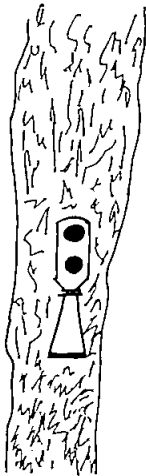


Fig. No. 16. Caja protector y botella recogedora de trementina en la investigación de resina-
ción Bellini.



Fig. No. 17.- Esquema de la
apertura de caras en la
investigación de resina-
ción Bellini.
a. Circular ascendente
b.- Circular

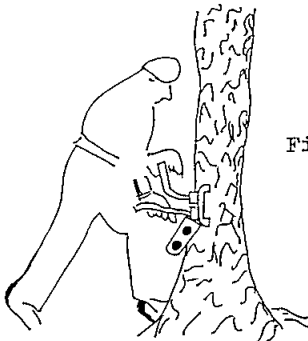


Fig. No. 18.- Aparato especial
para "picar", que hacen
las caras en la investiga-
ción de resinación Bellini.

sacaron desde el primer momento un rendimiento igual o superior al obtenido en Lás Landas, Francia, por la habilidad del tratamiento español.

- d) Por recogerse la trementina en recipientes cerrados es de una gran pureza.

Las experiencias realizadas en Francia con este procedimiento han dado resultados inaceptables desde el punto de vista del rendimiento; las caras circulares sólo dieron el 25 % con relación a las caras Hugues y, las circulares ascendentes, el 33 %. Las caras han dado la misma producción cualquiera que fuese su posición entre sí o con respecto al pino; es decir, que su producción ha sido independiente de que las caras se abrieran al pie del pino o a los 0.75 m. o a 1.50 m., que lo fuesen sobre generatrices opuestas o sobre la misma generatriz.

Conclusión de las ventajas:

Por el contrario, las experiencias anteriores han dado resultados valiosos respecto a la calidad de los productos obtenidos: La trementina era de gran pureza, la proporción de aguarrás excedió del 30 % y las colofonías obtenidas fueron muy claras.

Se observó, por último, que el aguarrás de Bellini es un poco menos levógiro que el procedente del método Hugues.

METODO FRANCES O DE HUGUES USADO EN MEXICO CON SUS PROPIAS MODALIDADES Y "A VIDA A PLAZO DEFINIDO"

El Poder Ejecutivo por acuerdo de la Secretaría competente estableció en el año de 1955, algunas modalidades mecánicas al original método francés o de Hugues, declarando en México esta forma como método oficial de resinación del pino, pero sin la aplicación de las cortas de regeneración o aclareo por ser una resinación "a vida a plazo definido".

Modalidades mecánicas impuestas al método

- a) Diámetro mínimo de resinación.

A partir de 30 cm., en su diámetro normal, es decir medido a 1.30 m. de altura sobre el nivel del suelo. (Por última disposición señalan 35 cm. como diámetro mínimo de resinación).

b) Número y distribución de caras.

Con el arbolado existente se forman categorías o clases diamétricas de resinación, en la forma siguiente:

CLASE I: Abajo de 30 cm., no se resinan.

CLASE II: De 30 a 42 cm., se resinan con una cara.

CLASE III: De 43 a 57 cm., se resinan con dos caras continuas simultáneamente.

CLASE IV: De 58 cm. en adelante, se resinan con 3 caras continuas simultáneamente.

c) Dimensiones de las caras:

- 1.—Ancho: 10 cm. como ancho máximo en el inicio de la cara.
- 2.—Profundidad: 15 mm. como máxima profundidad de la cara.
- 3.—Longitud o altura: La altura que alcanza la cara en cada año de trabajo, es de 50 cm.; durante el quinquenio de resinación alcanzaría la suma de las caras un total aproximado de 2.5 m.
- 4.—Separación entre cara y cara: 10 cm. deben separar las caras, por una costilla de corteza o entre-cara.

Operaciones o labores implantadas en este método modificado de Resinación

a) Desroñe.

Señalados los pinos que se van a instalar, con una, dos o tres caras, se procede a descortezar una faja de 20 cm. de ancho a partir del nivel del suelo, con una altura de unos 60 cm. La escarificación de la corteza se hace sin que llegue a la zona generatriz, con objeto de facilitar las picas evitando que las hachas se emboten y produzcan caras hondas, logrando al mismo tiempo resinas más limpias.

b) Entalladura, calado o cara.

En la parte inferior de la zona desroñada mediante un corte transversal de 10 cm. de ancho y 10 cm. de altura se abre la cara. Esta cara debe abrirse a una distancia del suelo, de tal manera que el cacharro descansa en la tierra y coincida su borde superior con el comienzo de la cara.

c) Engrapado.

Consiste en introducir una visera o grapa, exactamente en el comienzo de la cara, doblándola hacia abajo, for-

māndo un ángulo obtuso que llegue aproximadamente a 120°. Se dobla ligeramente en el centro para acelerar y dirigir el escurrimiento de la resina que se recoge en el cacharro previamente colocado en el suelo. La visera es una lámina de zinc, galvanizada de 13 cm. de largo por 3 cm. de ancho aproximadamente.

d) Rebana o pica.

Instalada la cara, se procede a desfrentarla mediante una hacha especial del tipo escoda en sus variantes de 'codo', y "media espada", con la cual se rebana unos 2 ó 3 cm. en sentido ascendente, para continuar después rebanando 1 cm cada 5 días en época de frío y aguas. Estas picas tienen la ventaja de ir repasando lo picado e hiriendo zonas contiguas, que abren simultáneamente los canales resineros horizontales y verticales taponados por el secamiento que produce el aire en su acción oxidante y se logra el flujo de resina en los recién abiertos.

e) Recolección.

Es la operación de recoger la resina de los cacharros, operación que también le llaman remasa o rejunta.

f) Preparación del monte.

Terminado el primer año de trabajo de resinación, que se llama zafra o golpe, se prepara el monte para continuar la resinación para la siguiente anualidad, con lo cual se vuelve a desroñar otra faja con las mismas medidas, a continuación de la anterior y se sube la visera hasta unos 12 cm. abajo del nivel superior que alcanzó la cara en el primer año, subiendo al mismo tiempo el cacharro.

g) Período de intensidad de resinación.

El período o tiempo de resinación como permiso establecido por el Reglamento de la Ley Forestal Mexicana, es de 5 años consecutivos, para una resinación "a vida a plazo definido", con una intensidad de resinación, determinada por el número y distribución de caras de acuerdo con las modalidades mecánicas impuestas al método, las que están descritas en el inciso b) ; únicamente con las variantes de criterio personal sobre las "caras múltiples" para las categorías diamétricas de 45 cm. en adelante. Es decir, que de acuerdo con el criterio personal, se pueden hacer caras simultáneamente menores de 10 cm. de ancho manteniendo constante el ancho de la entre-cara (10 cm.) con lo cual se aumenta el ciclo de resinación, etc.

h) Concepto de Ciclo de Resinación y de "Paso".

Ciclo de Resinación es el período promedio expresado en años, durante el cual el pino pueda resinarse de acuerdo con las modalidades del período e intensidad de resinación establecidas oficialmente en México, dentro del método francés modificado o de Hugues, sin perjuicio de la vitalidad y conservación de la masa forestal.

"Paso", es el tiempo promedio expresado en años, que necesita una categoría diamétrica para pasar a la siguiente categoría dentro de la masa forestal.

Síntesis de las fases generales del Método Francés modificado en México, y "a vida a plazo definido".

1º—Desroñe.

Consiste en quitar la corteza del pino sin llegar a la zona generatriz, en una faja de 20 cm. de ancho por 60 cm. de alto.

2º—Apertura o corte del monte.

Consiste en abrir después del desroñe, una cara de 10 cm. de ancho por 10 cm. de altura, hecho con hacha de golpe.

3º—Desfrentar.

Consiste en hacer una herida de 2 ó 3 cm. de alto a continuación e inmediatamente después de hecha la cara, procurando hacer la herida menos ancha.

4º—Rebana o pica.

Después de 8 días de hecha la herida anterior, se hace una pica o rebana de 1 cm. de alto y del mismo ancho que la herida mencionada. Después de 8 días se hace otra pica o rebana de las mismas dimensiones. Así sucesivamente hasta terminar el primer año alcanzando esta cara 50 cm. de longitud o altura.

5º—Preparación del monte.

Consiste en hacer rebanas o picas exactamente iguales a las del año anterior, desde el segundo al quinto año de resinación.

Rendimiento

El rendimiento es variable, porque depende de la especie principalmente y de otros factores; inclusive la misma especie produce diferentes cantidades según la zona donde vegeta. Se toma como promedio 2 kgs/año/cara, por motivo de cálculos.

METODO DE RESINACION POR ESTRIAS O ESPINA DE PESCADO

Reglas Fundamentales del Método.

Este método es eminentemente conservador y rigurosamente técnico, aplicándose con marcada disciplina las reglas siguientes:

- 1.—No resinar pinos menores de 30 cm. de diámetro a la altura del pecho.
- 2.—Seleccionar pinos entre 30 y 45 cm. de diámetro, haciéndoles únicamente una cara. A los pinos de más de 45 cm. de diámetro se les puede abrir dos caras opuestas.
- 3.—Seleccionar el lado del pino, orientado hacia el nacimiento del sol, para confeccionar las caras de resinación.
- 4.—Como el incendio es uno de los enemigos más peligrosos del bosque y principalmente de la industria resinera, es necesario vigilar constantemente el bosque, limpiando el pie de cada pino que se resina, con lo cual se logra un alto índice de seguridad.
- 5.—Dejar en el bosque 4 pinos por hectárea sin resinar debidamente seleccionados como árboles porta-semilla.

Descripción de los Principales Instrumentos usados en la Extracción de la Resina por este Método (Fig. N^o 19)

- 1.—Representación gráfica del fuste de un pino en pleno proceso de resinación en el método de resinación por estrías o espina de pescado.

Instrumentos

- 2.—Raspadora, para raspar la corteza o concha con mango de 76 cm.
- 3.—Escoda, para hacer las estrías de la cara. La cabeza (a) ; el mango (b) de 42 cm.; la cuchilla (c) de 10 cm.; el rayador o ángulo cortante (d) de 1.5 cm.; hay escodas con cabeza liviana, mediana y pesada, la selección de ésta se hace a discreción del operador.
- 4.—Limas circulares y triangulares de grano fino, para afilar la raspadora y la escoda.
- 5.—Espátula de madera, para sacar la resina de las tinas.
- 6.—Latas de 5 galones, para recoger la resina de las tinas.
- 7.—Barril o tonel de 550 libras, para guardar toda la resina recogida en el bosque y transportarla a la planta o al mercado.

METODO DE RESINACION POR ESPINA DE PESCADO.

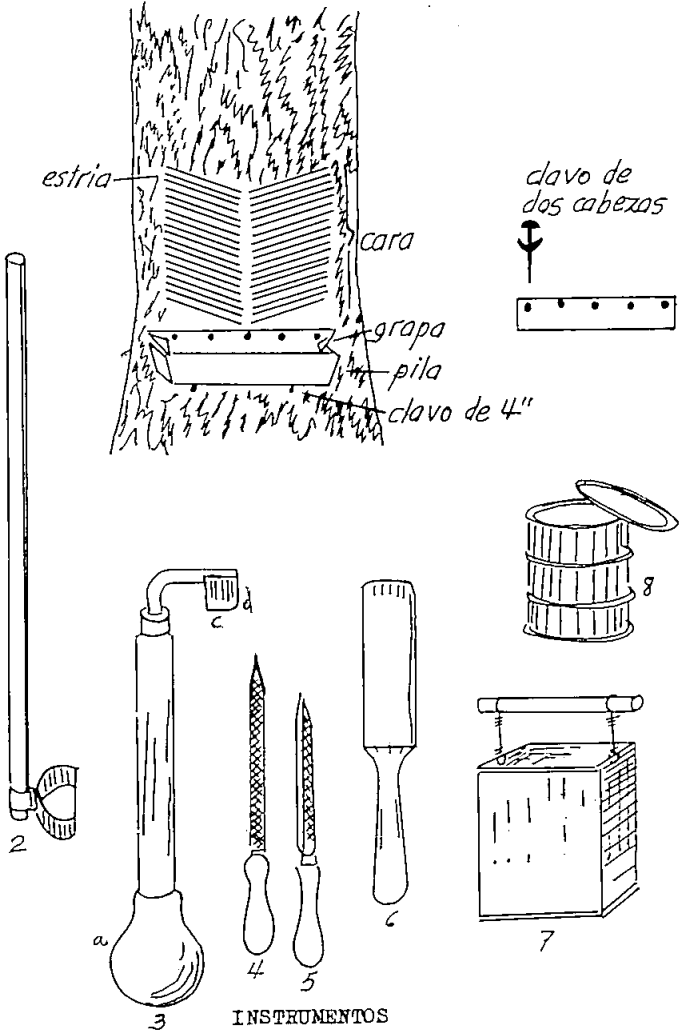


Fig.No.19

Proceso de la práctica de la extracción de resina en los pinos por el método de estrías o espina de pescado

Pasos Fundamentales.

1º—Determinación del diámetro.

Determinar el diámetro a la altura del pecho con la horquilla o forcípula. Este jamás debe ser menor de 30 cm.

Los pinos comprendidos entre 30 y 45 cm. de diámetro, solamente debe hacerse una cara. A los pinos que sobrepasen este diámetro, se les pueden hacer dos caras pero opuestas.

Para la confección de la cara, seleccionar el lado del árbol que recibe más estímulo por acción directa solar para hacer secretar más al pino y acelerar el escurrimiento de la resina. Sin embargo, es necesario que las condiciones del lado o lados del tronco del pino, sean las adecuadas para realizar esta operación, esto es, que sea la curva armoniosamente suave, para que facilite la colocación de la grapa y tina; que no haya depresiones profundas en la base del pino, pues estas circunstancias determinarían hacer la cara muy arriba, posición de operar que no es muy aconsejable. Que el lado o lados del pino estén hacia terreno accesible para mayor facilidad de trabajo del operador; si ambos lados no reúnen las condiciones indicadas queda a voluntad de la experiencia del trementinero seleccionar el lado más conveniente.

2º—El raspado.

El raspado en muchas ocasiones se dificulta por la dureza, grosor de la corteza y posición del árbol. En pinos muy gruesos es necesario raspar una cara ancha para que los bordes laterales de corteza intacta no sean obstáculo en la hechura de las estrías. Otro inconveniente es que si la capa de células que corresponde a la corteza interna es gruesa, se hace necesario profundizar bastante con la escoda para hacer las estrías, y por ser en muchas ocasiones un material bofo en el cual no es posible fijar firmemente los clavos de la grapa y tina. La experiencia enseña que debe rasparse la corteza más o menos 1 m. de altura con una semana de anticipación, para ir estimulando la secreción hasta una profundidad conveniente, teniendo cuidado de no interesar la madera y debiéndose seguir la curvatura del pino.

La posición correcta para tomar el raspador, es la mano derecha arriba y la mano izquierda guía el instrumento. Con alguna frecuencia, sucede que se encuentran grietas en la corteza interna a lo largo de la cara raspada, esta dificultad

se salva aplastándola con una hachita de mano y colocando clavos en la línea superior de la grapa, si es necesario en los puntos por donde pasan las grietas. (Fig. N° 20-1).

3°—Colocación de la grapa

Colocar la grapa perpendicular a la línea media del árbol, clavarla primeramente en los extremos con clavos de dos cabezas; tomar la grapa del centro e introducir ligeramente su filo superior en la corteza raspada y clavar tres clavos más en los espacios que el operador estime conveniente sobre los huecos y grietas que se localicen entre grapa y corteza, llenándolos con corteza a golpe de hachita. (Fig. N° 20-2).

4°—Doblamiento de la grapa.

Doblar los extremos de la grapa hacia adentro para que éstos sirvan de canales laterales al escurrimiento de la resina. (Fig. N° 20-3).

5°—Fijación de la tina.

Fijar la tina con dos clavos de 4 pulgadas cada uno, debajo de la grapa. (Fig. N° 20-4).

6°—Confección de las estrías.

Las estrías consisten en líneas en forma de V, que forman un ángulo aproximadamente de 135°, que transportan la resina secretada por los canales resiníferos al ser heridos por el rayador de la escoda, que es conducida por la grapa a la tina. Se necesita cierto entrenamiento para manejar la escoda, que consiste en colocar la mano derecha cerca del rayador o ángulo cortante y la mano izquierda en la base de la cabeza; con esta posición se hace la incisión o estría derecha con movimientos de derecha a izquierda y viceversa para efectuar la incisión o estría izquierda, las que se unen en el vértice de la V. La longitud de cada estría debe ser menos larga que la longitud de la grapa para evitar derrame lateral fuera de la tina. Para hacer el segundo y siguientes juegos de estrías, debe guiarse por el borde superior de la estría anterior. En Alemania, para ir acelerando la caída de la resina, se acostumbra hacer una incisión normal que caiga al vértice de la V que forman las estrías. Según la secuencia de los pasos para practicar este método debe fijarse y colocarse primero la grapa y tina, respectivamente, pero en algunas ocasiones es preferible hacer el primer juego de estrías, porque algunas veces al dar el primer pasón con la escoda, el trementinero corta el borde superior de la grapa, dejando así una punta afilada que le provoca heridas en la mano;

METODO DE RESINACION POR ESPINA
DE PESCADO PROCESO.

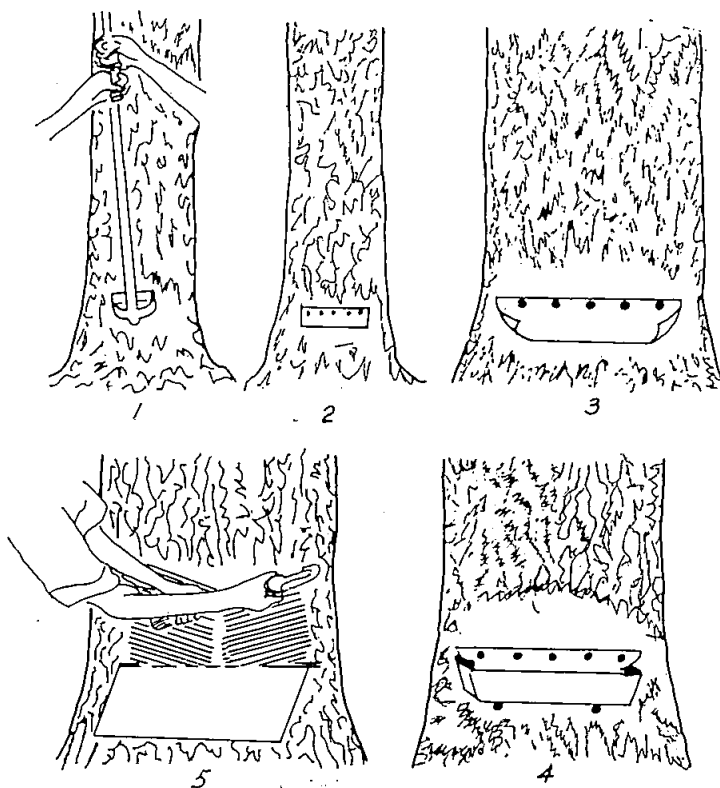


Fig.No.20

se evitan así estos accidentes haciendo la estría primero y fijando la grapa después. Lo mismo sucede con la tapadera de la tina, que es preferible quitar la tina al hacer el primer juego de estrías. En la hechura de las demás estrías, ya es conveniente usar la tapadera sin quitar la tina, para evitar que caiga la corteza a la resina. Con relación al período de hechura entre cada juego de estrías, en la práctica se acostumbra hacer un juego de estrías semanalmente; pero tomando en cuenta que los poros de las estrías permanecen abiertos más o menos 48 horas, dejando el paso libre a la resina durante este tiempo; una vez cerrados, se puede abrir un nuevo juego de estrías. Por consiguiente fisiológica y comercialmente, se obtiene y acelera más la producción, haciéndose las estrías cada dos días.

Sin embargo, este período de hechura entre los juegos de estrías, está sujeto a experimentación según las especies y demás factores intrínsecos y extrínsecos de la capacidad productiva de resina, así como la cantidad de estrías en cada cara. (Fig. N° 20-5).

En seguida, se toman en cuenta una serie de detalles que son comunes para cualquier método de resinación, como el raspado de la resina seca, trasegada a las latas, transporte, almacenamiento, etc.

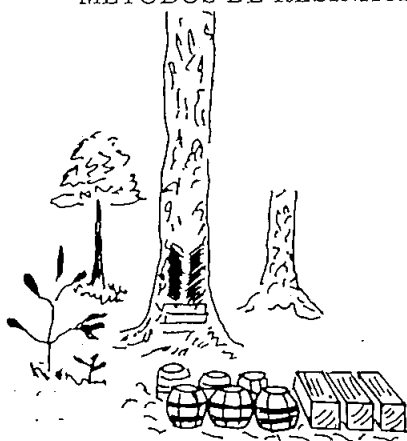
Comparación de este Método Racional de Resinación Espina de Pescado con los Sistemas y Métodos Irracionales

De los pinos resinados por el método racional y vigilados constantemente para protegerlos contra el fuego, se obtiene mucha resina por varios años sin dañar la madera. Es un método conservador del bosque. En el dibujo comparativo, pueden apreciarse 3 trozas y 6 barrilitos por haberse seguido las indicaciones de este método racional. Además, se puede ver el buen estado en que están los pinos en producción de resina y la resistencia que presentan a los fuertes vientos para no ser derribados; los pinitos corresponden a la repoblación natural. (Fig. N° 21-1).

Desventajas de los Sistemas y Métodos Irracionales de Resinación

Los pinos resinados por sistemas y métodos irracionales y aunque vigilados constantemente para protegerlos contra el fuego, siempre están expuestos por las grandes y numerosas superficies abiertas en sus troncos, obteniéndose can-

COMPARACION DE DOS METODOS DE RESINACION.



1 Extracción de Resina por el
Método de Espina de Pescado.



2 Extracción de Resina por
el Método Irracional.

tividad de resina por pocos años, con el consiguiente daño y pérdida de mucha madera. Son sistemas y métodos destructores del bosque. En el dibujo comparativo, puede apreciarse únicamente una troza y un barrilito por no tener estos métodos reglas que normalicen las operaciones de resinación. También, se puede ver el mal estado en que están los pinos en producción de resina y la debilidad que presentan a los fuertes vientos, siendo fácilmente derribados; con escasa repoblación natural. (Fig. N° 21-2).

EXTRACCION DE RESINA CON ESTIMULANTES QUIMICOS

El uso de sustancias químicas para acelerar y aumentar la producción de resina en cualesquiera de los métodos de extracción de trementina de los pinos, practicados en los diferentes países resineros del mundo, tuvo su origen en Alemania y Rusia, para resolver el grave problema que constituyen sus grandes bosques de coníferas compuestas principalmente de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), que poseen una baja capacidad potencial productiva de resina y teniendo además, suma urgencia de hacerle frente a las exigencias de un amplio programa de desarrollo industrial resinero en la fabricación de material bélico que necesitarían durante la Segunda Guerra Mundial, que ya se gestaba.

El estudio de este problema fue el que condujo al descubrimiento de que soluciones de ácidos fuertes y algunas bases y sales aplicadas a una pica recién hecha obtenían como resultado acelerar y aumentar la producción de trementina en los pinos.

Los primeros trabajos de carácter científico sobre la aplicación de estas sustancias químicas, se llevaron a cabo en Alemania en el año de 1933 por el Dr. Hessaland, Director del Instituto Tecnológico de la Escuela Superior de Comercio de Königsberg; estos trabajos fueron continuados por el Distrito Forestal de Kobbeldude (Prusia Oriental), sirviendo de base para los ensayos metodizados de carácter experimental en la primera campaña resinera con estimulantes en 1934-1935. En esta forma los investigadores alemanes continuaron ensayando en grandes áreas haciendo lo mismo en su país los investigadores rusos; se experimentó en Alemania con los ácidos acético, fórmico, láctico, sulfúrico, clorhídrico, etilsulfúrico, fosfórico, bórico, nítrico, crómico y tánico; cloruros sódico, potásico y cálcico; carbonato potásico, bicromato potásico, hidróxido amónico, etc., y en Rusia con los ácidos sulfúrico y clorhídrico y el cloro gaseoso.

Como consecuencia de estos ensayos con el nuevo procedimiento de aplicación de sustancias químicas, que comprendieron desde el principio tanto el estudio de la aceleración y aumento de producción como el rendimiento económico y la organización del trabajo de la extracción de resina, obtuvieron la confirmación de cuatro puntos fundamentales:

- 1º—Que los ácidos minerales son las sustancias químicas de mayor acción estimulante, destacándose dentro de éstos, el sulfúrico y clorhídrico.
- 2º—Que teniendo en cuenta el conjunto de factores del problema de la resinación, el tratamiento de mayor interés para el pino silvestre se obtuvo con ácido clorhídrico en soluciones al 25%.
- 3º—Que el estimulante químico aplicado mediante pulverizaciones daba un rendimiento superior en un 30 % al procedimiento de aplicación del estimulante con pincel.
- 4º—La mayor eficacia del estimulante se consiguió aplicándolo inmediatamente después de hacer la pica al pino.

Ensayos de la Resinación con Estimulantes en los Estados Unidos de Norteamérica

Los trabajos que se desarrollaban en Alemania y Rusia, en este aspecto, llamaron la atención del Sr. Samuel Palkin, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, para iniciar en el año de 1936, los primeros ensayos de extracción de resina con estimulantes, en la Estación Forestal Experimental del Sur cerca de Lake City, Florida, cuyo suelo está constituido con los pinos slash (*Pinus caribaea*) y longleaf (*Pinus palustris*).

Los resultados de la primera campaña experimental (5 años), no fueron alentadores ni permitieron avanzar por desorientación lógica en todo nuevo proceso además de la falta de interés y la crisis económica que sufrían los productos resinosos en esa época, para propulsar una mayor producción de los mismos; pero en el año de 1938, cuando se acercaba la Segunda Guerra Mundial, fueron reanudados los trabajos con técnica más perfecta y mejor orientada, ensayando diversos estimulantes, experimentando específicamente sobre los *Pinus caribaea* y *Pinus palustris*, por reaccionar de distinta manera, especialmente con los ácidos fuertes. El plan de investigación que desarrollaron con rigor científico y gran amplitud, comprendió en forma general los siguientes puntos:

- 1.—Clases de estimulantes y grado de concentración de los mismos.

- 2.—Aparatos y maneras de aplicación.
- 3.—Altura y profundidad de las picas.
- 4.—Duración y frecuencia del tratamiento químico.
- 5.—Efectos de la estimulación sobre la vida del arbolado tratado.
- 6.—Período eficaz del tratamiento.

Los resultados que obtuvieron fueron de gran importancia, lo que les permitió extender programas en formas diversas (experimental y semi-industrial).

La gran influencia que tiene el factor personal en las aplicaciones del estimulante, desde el punto de vista del rendimiento y costo de producción así como de la repugnancia que en principio ofrece al resinero el manejo de los ácidos (aquí el sulfúrico), ha obligado al Servicio Forestal de los Estados Unidos, a preparar al personal destinado en la aplicación del estimulante, entrenándolo para la mayor efectividad y seguridades en el trabajo.

Ensayos de Resinación con Estimulantes en Otros Países

A pesar de haberse originado en Europa la resinación con estimulantes químicos, los países resineros de este Continente no mostraron al principio mayor interés.

Francia, por motivos de la guerra paralizó sus actividades resineras; Portugal, limitaba la explotación para defender el precio de sus productos resinosos. A Grecia, Polonia y Austria, por tener explotaciones reducidas, no les despertó ningún interés el nuevo sistema con estimulantes.

España sí demostró interés desarrollando extensos programas en este sentido. Francia, después de haber salvado sus problemas de post-guerra, se interesó mucho en la aplicación de estimulantes porque reconoció que los Estados Unidos monopolizaban el 68.5% de la producción mundial de resina, desarrollando en sus extensos pinares de Las Landas (Francia), la resinación con estimulantes químicos en el método Hugues a partir de 1948, usando especialmente ácido sulfúrico. Portugal, también ya está interesada en la práctica de estimulantes químicos. En algunos países resineros de la América Latina, se han hecho ensayos aprovechando la experiencia de las naciones adelantadas en este aspecto, principalmente México, que ha hecho ensayos con ácido sulfúrico atomizado y actualmente usándolo en forma de pasta, que es lo más adelantado en materia de estimulantes químicos. En Honduras, en algunas zonas resineras como un programa demostrativo se aplicó ácido sulfúrico atomizado al 50% de

concentración usando el método Espina de Pescado, con el fin de convencer al campesino trementinero para que abandonara el sistema de resinación por entalladuras profundas con pilas.

METODO DE RESINACION DE PICA DE CORTEZA ESTIMULADO CON ACIDO SULFURICO

Este método, fue creado en los Estados Unidos de Norteamérica, por investigaciones durante 15 años y es usado actualmente en algunas regiones con resultados satisfactorios.

Comprende este método de resinación, tres fases:

- a) Preparación del pino.
- b) Ejecución de las picas.
- c) Aplicación del ácido.

a) Preparación del pino

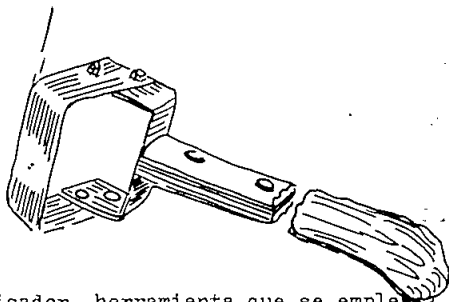
La preparación del pino consiste en las operaciones siguientes:

- 1.—Desroñe de la zona del pino que ha de ocupar la cara.
- 2.—Trazado de las líneas verticales que guían la cara.
- 3.—Clavado de la grapa.
- 4.—Colocación del cacharro o tina.

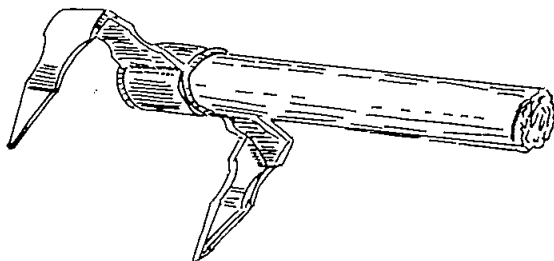
Desroñe. Consiste en el desbaste de la corteza exterior del pinó con el hacha y una segunda fase de raspado que afina la corteza interior con el alisador dejando una tenue capa de esta corteza, sin interesar la madera por ser zonas que se pierden para la resinación; la zona afinada debe hacerse en el tronco lo más bajo tratando de que el cacharro descansa en el suelo, con una anchura de 25-30 cm. y de una altura o longitud de unos 40 cm. a la que llegará la cara en cada año. Esta afinación o alisamiento no debe hacer que desaparezca el agrietamiento general de la corteza interior. El uso del alisador tiene una gran ventaja porque fácilmente se puede controlar la afinación del raspado en el tronco, lo que no sucede en los sistemas que no usan este instrumento. (Fig. N° 22-1).

Trazado de las líneas verticales que guían la cara. Consiste en marcar visiblemente dos rayas verticales de longitud igual, en la zona alisada del tronco, para señalar los límites de la anchura de la cara, que servirán además de guía para las sucesivas picas en cada cara. (Fig. N° 22-2).

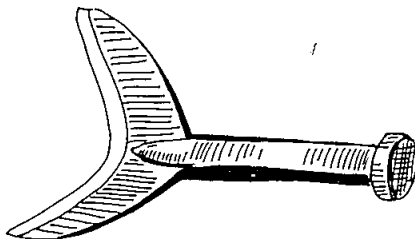
HERRAMIENTAS PARA LA PREPARACION DEL PINO
EN EL SISTEMA DE RESINACION PICA DE CORTEZA.



2.- Alisador, herramienta que se emplea para terminar el desroñe.



Trazador, herramienta con la que se señalan los límites de la anchura de la cara.



3.- Media luna, también de perfil elíptico, especial para el Sistema de Pica de Corteza.

Fig.No.22

Clavado de la grapa. Consiste en fijar la grapa con instrumento en forma de media luna, en el borde inferior de la primera pica.

Hacer con el instrumento en forma de media luna, el asiento en el borde inferior de la primera pica para fijar sobre ella la grapa, procurando que penetre lo menos posible en la madera. Al borde inferior de la primera pica se le dá forma de bisel con el fin de que la trementina escurra fácilmente a la grapa.

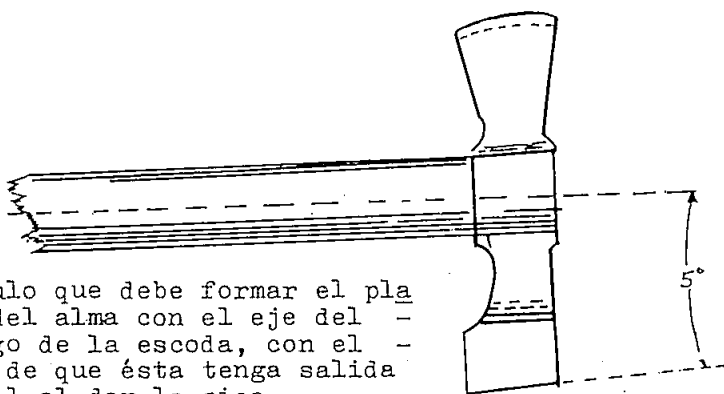
La forma de la grapa debe ser de perfil elíptico debido a que la superficie de la cara por este método es convexa y por adaptarse fácilmente en pinos de diferentes diámetros, cerrándola ligeramente cuando se trate de diámetros menores de 35 cm. y abriéndola en el caso contrario. (Fig. N° 22-3).

Colocación del cacharro o tina. Es colocar el cacharro, procurando que descansen en el suelo al comienzo de la primera cara y cuando sea necesario moverlo, se coloca al comienzo de la segunda cara para evitar un largo trayecto de la resina; clavar el cacharro de la punta que le sirve de sostén.

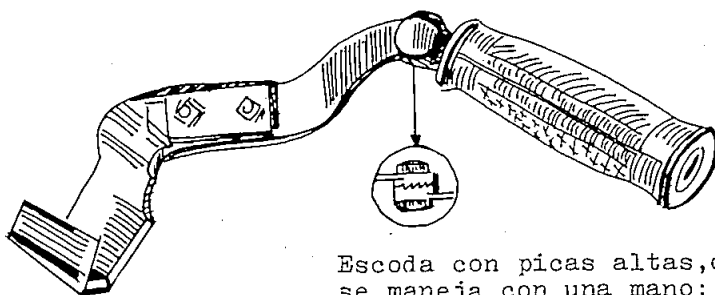
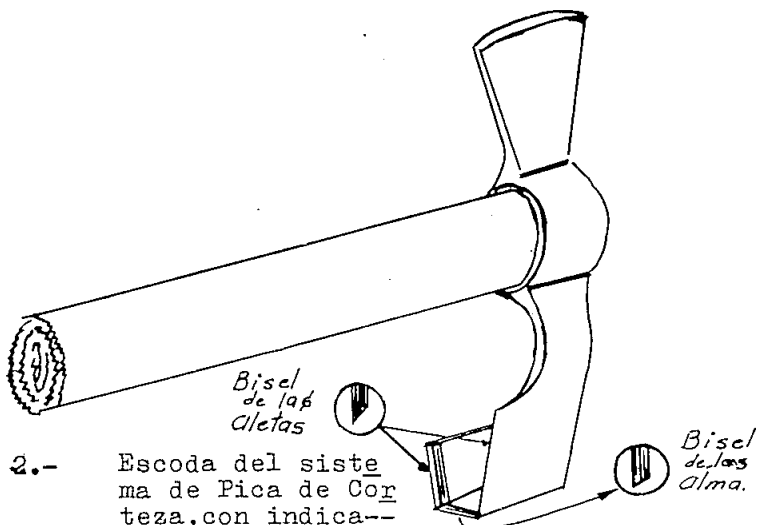
Ejecución de las picas, manejo de la escoda, altura y profundidad de las picas. De acuerdo con la experiencia, es práctico colocar una tapadera de madera sobre el cacharro antes de ejecutar las picas para evitar que caigan virutas dentro del mismo; se procede a colocar suavemente la escoda sobre la corteza interior en el lado derecho de la que va a hacer cara, haciendo coincidir el alma de la herramienta con la línea-guía del mismo lado; con un pequeño tirón de derecha a izquierda para que se vaya levantando la faja de corteza con su correspondiente liber; esta faja de corteza debe sacarse de una anchura un poco inferior a la del alma de la escoda, con el fin de que tenga salida por la boca de ésta. Para lograr esta menor anchura de dicha faja de corteza, se procura formar un ángulo de 5° con la escoda lo que se logra con la práctica, lográndose además con este ángulo de salida determinado, que la escoda normal o corriente no se clave en la madera al hacer la pica. (Fig. N° 23-1).

A la primera pica se le dará mayor anchura que la normal y su borde inferior deberá dejarse en bisel con el propósito de favorecer la caída de la trementina. Esta primera pica se hace a 20 cm. del suelo, altura necesaria para colocar el cacharro y manejar cómodamente la escoda y el pulverizador. Inmediatamente se hace la aplicación del estimulante y la línea del ácido ("Línea de tratamiento"), debe ser ligeramente ondulada y de tal manera que la intensidad de la pulverización sea uniforme para que la entrada y salida del ácido

- 1.- Angulo que debe formar el plano del alma con el eje del mango de la escoda, con el fin de que ésta tenga salida fácil al dar la pica.



- 2.- Escoda del sistema de Pica de Corteza, con indicación del distinto grado de afilado que corresponde al alma y a las aletas del Corte.



Escoda con picas altas, que se maneja con una mano; la parte del corte se cambia mediante los tornillos de la figura y, su articulación, según la costumbre de cada resinero, se puede variar - por medio de la rótula, en-cerrado en el círculo.

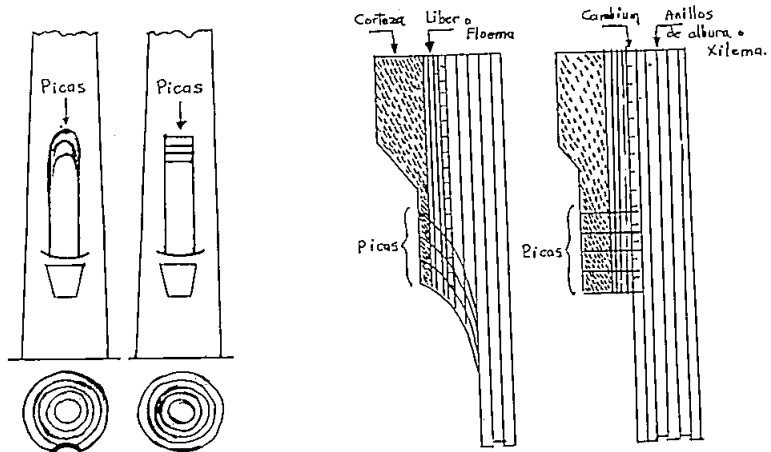
en esta pica o en las otras, en toda la cara, tengan la misma altura.

Cada pica deberá montar algunos milímetros en la anterior con el fin de evitar que la cara aparezca en escalera. Las picas se harán con el mayor cuidado posible sin cortar madera y ajustándose siempre a las líneas-guías de la cara y muy especialmente sin despegar la corteza afuera de las líneas verticales que guían la cara para evitar la entrada de aire, porque la resina se cristalizaría al salir de los canales; este defecto se evita manteniendo bien afiladas las aletas de la escoda y que el bisel de éstas sean más agudas que el bisel del alma o corte central. El bisel de las aletas del alma desprende la corteza que constituye la pica. (Fig. N^o 23-2).

Las picas hasta la tercera cara, cuando se alcanza la altura del pecho del resinero, deberán darse horizontalmente; a partir de esta altura y para mayor facilidad de trabajo, se darán oblicuas, con una inclinación de 25 a 30°. Cuando las caras alcanzan gran altura (principalmente en las especies de España), el trabajo con la escoda manejada con las dos manos, plantea el problema de su manejo para hacer las picas, complicando el trabajo de pulverización de ácido. En los Estados Unidos, la solución encontrada consiste en una herramienta mixta escoda-pulverizador, con mango largo de 1.52 m.; pero en los países europeos esta herramienta no ha sido aceptada por su excesivo peso y el demasiado trabajo para su manejo. En España, estiman más conveniente utilizar las clásicas banquetas y escaleras de un solo pie, por dejar los brazos del resinero en libertad para manejar perfectamente tanto la escoda especial como el pulverizador. Este tipo especial de escoda de una mano, ofrece grandes facilidades en el caso de que el terreno sea muy accidentado, teniendo el resinero que sujetarse al pino con su brazo izquierdo al subirse en la escalera, haciendo la pica con la mano derecha. Este tipo de escoda de una mano, consta de tres partes: el puño, revestido de un manguito de goma que da una gran adherencia a la mano, al brazo y a la cuchilla. El puño y el brazo van articulados mediante una rotura estriada, cuya finalidad es la de dar a la escoda el ángulo de salida que cada resinero considere más práctico. El brazo y la cuchilla van unidos mediante platina y tornillos que se ven en la figura correspondiente; de este modo, cuando por cualquier circunstancia sea necesario cambiar la cuchilla, puede hacerse con toda rapidez y comodidad. (Fig. 23-3, 24 y 25).

En cuanto al afilado y conservación de la cuchilla, se hace en la misma forma que con la escoda corriente o normal, es decir, con una lima triangular y una piedra arenizca para suavizarlo y asentarlo.

COMPARACION DE LAS FORMAS DE LAS CARAS Y
PICAS ENTRE LOS SISTEMAS DE RESINACION DE
HUGUES Y PICA DE CORTEZA.



La diferencia fundamental entre los sistemas Hugues y de Pica de Corteza consiste en la forma de la pica: cóncava en el primero y convexa en el segundo.

En el sistema Hugues, sección de la izquierda, las picas profundizan y cortan los primeros anillos de la albura; en el de Pica de Corteza, a la derecha, las picas se limitan a quitar líber y cambium, dejando al descubierto la albura.

Fig.No.24



Fig.Nº25 Picando con la escoda de una mano en picas altas en la última cara del tronco; el terreno accidentado no permite emplear la escalera de dos pies, usando la indicada en el dibujo.

Aplicación del ácido. Con relación a esta fase, es necesario saber manejar el pulverizador y conocer la cantidad conveniente de aplicación del ácido así como la línea del ácido o de tratamiento” en el liber y en la madera. Antes de hacer una pica el resinero debe dejar el pulverizador colgado de un gancho que clava en el tronco del pino, arriba de la pica correspondiente, con el fin de evitar que el polvo y las pequeñas partículas de corteza que el viento pueda arrastrar obstruyan el orificio del pulverizador. Inmediatamente de hacer la pica y con la escoda en la mano izquierda el resinero toma el pulverizador con la mano derecha, acercando el orificio de salida hasta unos 15 mm. de la línea de separación del borde de la corteza que acaba que quitar y de la madera, que corresponde a lo que se llama “línea de tratamiento”, procediéndose enseguida conforme a las siguientes normas:

- 1º—El eje del pulverizador se debe colocar con una inclinación de 45° con respecto al plano del borde de la corteza y también con el plano tangente a la correspondiente generatriz del pino.
- 2º—A continuación y manteniendo el brazo y la mano con el pulverizador en la misma posición relativa anterior, se corre éste hacia la izquierda unos 2 ó 3 cm., fuera de la cara, sobre la corteza.
- 3º—Se aprieta fuertemente el pulverizador y con un movimiento rápido de izquierda a derecha, sin desviar el brazo ni la mano de la posición relativa anterior, se recorre a lo largo la “línea de tratamiento”, dejando de apretar el pulverizador cuando el orificio de salida del ácido llega al borde de la corteza del lado derecho.

Si la pulverización ha sido bien aplicada se observará en los extremos de la pica, sobre la corteza del pino dos manchas oscuras producidas por el ácido y que se conocen en el argot del oficio trementinero con el nombre de “bigotes”, (en España).

El ácido debe darse con la misma intensidad durante todo el reconocimiento de la “línea de tratamiento” y en este sentido es importante que queden bien señalados los “bigotes”: el de entrada, que el exceso de presión que tiene el pulverizador en el momento de apretarlo con la mano y que hace salir un exceso de ácido que ha quedado sobre la corteza, indique que el chorro de pulverización ha entrado con una presión regularizada; y que el “bigote” del lado derecho, indique que la presión de salida de la zona de la pica del ácido, tenga la misma altura de entrada y de salida; si se

cumple esta condición, el ácido, independientemente de que suba más o menos, se habrá dado con regularidad.

En cuanto al movimiento del brazo, durante la pulverización, aparecerá que no ha sido correcto, si la marca del ácido en vez de ser recta y paralela al borde de la pica, es irregular o presenta interrupción; no es raro observar determinados defectos o vicios que tienen como origen repetidas tendencias del resinero, colocar el pulverizador demasiado lejos de la pica, apuntar por encima o por debajo de la "línea de tratamiento", hacer oscilar el pulverizador durante el tratamiento, parar al principio, en medio o antes del recorrido, iniciar el movimiento del brazo antes de salir el chorro de ácido. (Fig. N° 26).

En estos casos es la observación del propio resinero la que debe poner de manifiesto dichos defectos con el fin de corregirlos lo más rápidamente posible. De tal manera, que el factor más influyente en el éxito o el fracaso en este método de resinación con estimulante, es la manera y pericia de aplicar el ácido, por eso es conveniente que los resineros practiquen esta operación conforme a las normas indicadas, utilizando agua teñida con fucsina y aplicando las pulverizaciones sobre un pliego de papel blanco en el que previamente se ha trazado una línea horizontal que representa la línea de tratamiento" cortada por dos trazos verticales que limitan la anchura de la cara.

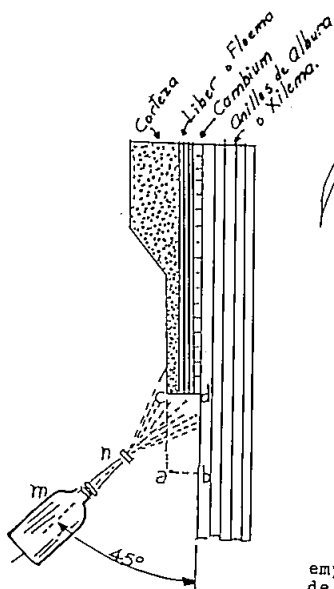
De este modo, todos los defectos o vicios mencionados aparecen claramente en la práctica hecha en el papel y es muy fácil su corrección con el entrenamiento.

En relación a la cantidad de ácido que debe aplicarse en cada pulverización, será una indicación cuando el ácido es totalmente absorbido por la corteza y la madera, y que en ningún caso debe escurrir sobre la superficie de la cara y llegar al cacharro aumentando la acidez de la trementina, con el peligro de que si ésta no se lava lo suficiente antes de su destilación, se obtendrán colofonías cristalizadas que el mercado no admite.

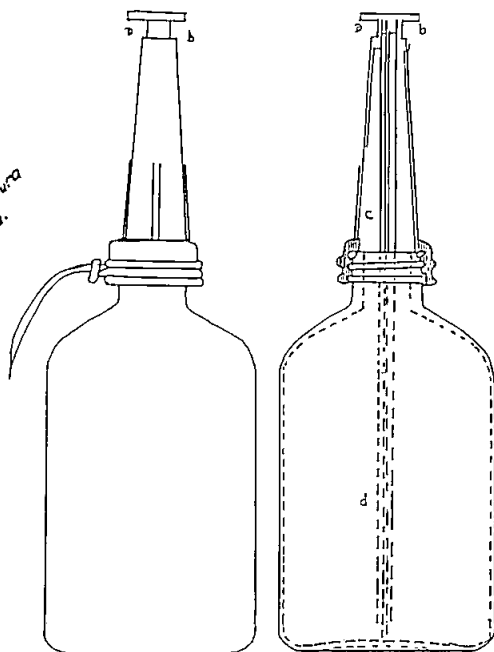
4º—Se refiere a la subida y concentración de ácido. La subida máxima del ácido nunca debe pasar de los 15 mm.

Respecto a la concentración del ácido, es necesario observar que si es demasiada alta se presentan los dos hechos siguientes:

- 1.—La superficie de madera que la pica ha puesto al descubierto se oscurece rápidamente pasando del primitivo color pardo rojizo a violáceo.



Esquema de la zona de corteza, líber y cambium, que se quita en cada pica de corteza y posición de la botella de ácido para obtener una pulverización correcta.-



Pulverizador de polietileno que se emplea para el ácido; la arandela a-b, sirve de protección para que las gotas de ácido - que quedan al terminar cada pulverización no resbalen a lo largo del cuello de la botella y lleguen a la mano del resinero. La figura de la derecha, sección longitudinal de la botella, indica la posición correcta del tubo d.

Fig.No.26

sario dar dos y hasta tres picas para encontrar madera fresca. En este caso deberá bajarse la concentración utilizando la del 40%.

Sin embargo, de acuerdo con la experiencia, se considera como límite máximo de concentración del ácido un 50%. Y, cuando no se obtengan buenos resultados con esta concentración (50%), como consecuencia de la baja temperatura a la que se encuentra el pino, de nada servirá utilizar concentraciones mayores.

Rendimiento. Este método, que todavía se usa en algunas regiones de los Estados Unidos, ha logrado obtener como rendimiento promedio 6 kilos de resina, aplicando ácido sulfúrico atomizado al 50% de concentración. Kilos/cara/año.

Reglas de ejecución del método americano

Pica de corteza:

Desroñe y alisamiento: Ancho: 20-30 cm. Altura: 40 cm. para cada cara.

Picas: Ancho: 20-30 cm. Alto: 16-18 mm. Profundidad: Quitar corteza interior, liber y cámbium, dejando íntegra la albura.

Frecuencia de las picas: cada pica se hace de 5 a 10 días. (Aunque está sujeto a variaciones).

Cara/año: Ancho: 25-30 cm. Longitud: 30-35 cm. Dirección: Picas horizontales y convexas hasta la tercera cara; en las siguientes caras, convexas e inclinadas de 25-30°.

APLICACION DEL ACIDO SULFURICO EN PASTA

En la Estación Experimental Forestal en Olustee, Florida, de los Estados Unidos, experimentaron por un período no menor de cinco años, la aplicación del ácido sulfúrico en pasta en un 60% de concentración, sobre las caras abiertas por el clásico Método Francés o de Hugues de acuerdo con sus propias modificaciones, logrando prolongar el flujo y acelerar el escurrimiento de la resina de 21 a 28 días, en las especies caribaea y palustris, que respondieron en forma similar.

El resultado de la aplicación de este ácido en pasta en las especies indicadas, fue sorprendente. Sus resultados fueron

— 49 —

con un 2% de resina de 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100. Se aplica exactamente como el ácido sulfúrico, pero en este caso cada 15 días en las estrías de 3/4 de pulgada. Este estimulante está todavía en vía de experimentación.

METODO DE RESINACION FRANCO-AMERICANO ESTIMULADO CON ACIDO SULFURICO ATOMIZADO AL 50% DE CONCENTRACION

Síntesis de las reglas fundamentales del método:

- 1.—Diámetro mínimo de resinación: De 23 cm., medidos en el diámetro normal del pino.
- 2.—Desroñe. Consiste en el desbaste de la corteza exterior y alisamiento de la corteza interior, haciéndose un raspado de unos diez centímetros de ancho por 60 cm. de alto.
- 3.—Dimensiones de las caras:
 - a) La primera pica se hace con un anchura de 9 cm. por 4 cm. de altura; las sucesivas picas avanzan 2 cms. cada vez hasta que la cara alcanza 50 cm. de altura en el primer año. Las picas del segundo año son también de 2 cm. de altura para alcanzar la cara 50 cm. A partir del tercer año hasta el quinto las picas van disminuyendo gradualmente de anchura igualmente con 50 cm. de altura la cara en cada año. La suma de alturas de las caras alcanzan 2.5 m. como altura total en los 5 años, que es el período de intensidad de resinación.
 - b) Profundidad de las caras.
Consiste en levantar la corteza con su correspondiente liber.
 - c) Frecuencia de las picas. Las picas se hacen cada catorce días.

comparados con los que se logran con la aplicación atomizada de ácido sulfúrico al 50% en solución, obteniéndose en la forma de pasta, un 52% más en rendimiento de resina con un 78% más de picas, que le permite hacer con pasta por la ventaja de prolongar su período de flujo y escurrimiento al doble del que permite el ácido sulfúrico en solución.

En forma concluyente, con el uso del ácido sulfúrico en pasta, se logra doble producción y reducción de costos de producción en la misma área de la masa forestal, por su duración en la estimulación y protección de la resina, evitando su intensa evaporación y oxidación por el aire.

La aplicación de la pasta, consiste en colocar una banda de la misma que tenga una altura de 1/4 a 5/6 de pulgada, colocada en la línea de unión entre la madera y la corteza, sobre la parte superior de la "pica" o estria fresca **recién abierta**, logrando una penetración vertical de estimulación en un período de 3 semanas, de 1-1/2 a 2 pulgadas, matando los tejidos, razón por la cual se hace necesario remover esa zona cuando se haga la siguiente "pica" o estria.

Como resultado de esta experimentación, actualmente en los Estados Unidos se están practicando los siguientes métodos:

- 1º—El ya clásico Método Americano de Pica de Corteza con solución de ácido sulfúrico al 50%, con picas de 2 cm. cada 14 días.
- 2º—Método Americano de Pica de Corteza con "pasta negra" de ácido sulfúrico al 60% de concentración y picas de 3.6 cm. cada 28 días.
- 3º—Método Americano de Pica de Corteza con "pasta blanca" de ácido sulfúrico al 60% de concentración y picas de 2.5 cm. cada 21 días.
- 4º—Método Americano de Pica de Corteza con aplicación de

d) Aplicación del estimulante, (H₂SO₄ al 50%) de concentración. El estimulante atomizado se aplica inmediatamente en las picas recién abiertas sobre las superficies de las mismas.

e) Cortes del arbolado después de 4 años de resinado.

ORIGEN DEL METODO

En el año de 1947, el Cuerpo Nacional Francés de Aguas y Bosques, envió una comisión de técnicos a los Estados Unidos a estudiar el método de Pica de Corteza estimulado con ácido sulfúrico atomizado con un 50% de concentración; a su regreso a Francia, lo sometieron a rigurosos ensayos durante un largo período, adoptándolo como método oficial de resinación con sus propias modalidades, que están sintetizadas en las reglas fundamentales de ejecución al comienzo de la descripción del presente método.

De tal manera, que el método de Pica de Corteza estimulado con ácido sulfúrico atomizado al 50% de concentración usado en Francia con sus propias modificaciones, es prácticamente una resultante combinada del Método Americano Pica de Corteza con el método original Francés o de Hugues, por practicar la misma profundidad de las picas, visera y la misma anchura de las caras y cacharros de dichos métodos respectivamente. A esta acción combinada de operaciones mecánicas con el estimulante y materiales de los métodos indicados, obedece la denominación de Método Franco Americano, propuesto por el Ing. Francisco Carreón Reyes, en virtud de sus últimos estudios sobre resinación realizados en los Estados Unidos de Norteamérica y Francia. Al efecto, el Ing. Carreón, hace algunas consideraciones técnico económicas que le sirven de base al proponer este método que denomina Franco Americano, con objeto de que se elimine el actual método Francés modificado o de Hugues "a vida a plazo definido", que se usa en México, por las razones siguientes:

- 1º—Que el original método Americano Pica de Corteza, no se puede usar en México, porque las caras por abrir tendrían 30 cm. de ancho, que correspondería al diámetro mínimo de resinación (D.A.P.), establecido en México, lo que es absolutamente inaceptable.
- 2º—Que con el uso de estimulantes químicos, todos los países resineros que los aplican, han aumentado la producción de resina en un alto porcentaje.
- 3º—Que en el original método Francés o de Hugues, la picas profundizan interesando la madera, lo que provoca ma-

yores pérdidas, que inclusive actualmente ya ni en Francia se practica esta profundidad.

- 4º—Que en el método original Francés o de Hugues, se resina a muerte y a vida, haciendo cortes de cultivo y regenerativas para aprovechar la madera.

De estas consideraciones técnico económicas de los dos métodos comparados, selecciona las operaciones más convenientes fusionándolas para dar origen a un nuevo método, que denomina Franco Americano. Este nuevo método propuesto, es el que está actualmente usando Francia con ácido sulfúrico atomizado al 50% de concentración logrando mayores rendimientos de resina en un 15% más que en su original método Francés o de Hugues, con mayor volumen de madera y reducción de costos de producción que el Método Americano de Pica de Corteza estimulado con ácido sulfúrico atomizado al 50% de concentración. Inclusive en los Estados Unidos de Norteamérica ya se está experimentando este nuevo método combinado al que le ha dado en llamarlo el Ing. Carreón Reyes, Método Franco Americano, sugiriendo al mismo tiempo que el gobierno mexicano contrate técnicos franceses para que vengan a enseñar este nuevo método a los técnicos mexicanos. Algo similar puede hacer el gobierno de Honduras, enviando personas a prepararse con las últimas modalidades técnicas sobre resinación, a los países desarrollados en esta materia.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En la interpretación de los resultados obtenidos de los diferentes sistemas y métodos de resinación en el pino aquí enumerados y descritos, se aprovecha para establecer una base comparativa, entre cada uno de los sistemas y métodos, conociéndose las marcadas o escasas diferencias que existen entre ellos.

Las diferencias de resultados obtenidos entre cada uno de los sistemas y métodos de resinación, consisten en la mayor o menor producción de resina, relacionado con el diferente volumen aprovechable de la madera en cada uno de los sistemas y métodos descritos, que indudablemente se reflejan en los diferentes costos de producción de la resina y de la madera, en la misma unidad volumétrica.

Aunque, se registran algunos resultados de rendimientos de resina y madera, obtenidos mediante los procedimientos de extracción de resina indicados anteriormente, que comparados entre sí en su parte mecánica y con el uso o no de

estimulantes químicos, no es prudente anotar dichos rendimientos, porque existe una gama de variaciones en ese aspecto entre todas las especies resinosas que vegetan en diversas zonas del mundo, que tienen genéticamente diferentes capacidades productivas de resina, además de estar supeditados a factores intrínsecos de diversas intensidades según los medios, que frenan o aceleran la secreción y de otros que provocan pérdidas durante el flujo y escurrimiento de la resina en mayor o menor cantidad según donde vegetan estas especies resinosas. Inclusive entre pinos de la misma especie, resinados con los mismos sistemas y métodos en ambientes diferentes, se obtienen diferencias en los resultados. Sin embargo, a pesar de esas marcadas diferencias en rendimiento de resina y madera, se ha comprobado en todos los casos que en los sistemas y métodos irracionales mencionados, tales como el Sistema Primitivo, de Cajete, de Entalladuras Profundas y Pila y el método Americano, siempre arrojan datos de menor cuantía en resina y madera y de estar expuestos los bosques a mayores riesgos, que cuando se usan los métodos Francés o de Hugues y el modificado Mexicano, el Espina de Pescado, usados con la aplicación o no de estimulantes químicos y principalmente el Método Americano de Pica de Corteza Estimulado.

De esta discusión de resultados, se desprende una fácil selección del mejor método de resinación con la aplicación del estimulante químico específico.

CONCLUSIONES

Las conclusiones, son la suma lógica de los antecedentes que sirvieron de base para desarrollar el tema conjuntamente con los resultados obtenidos e interpretados de cada uno de los sistemas y métodos de resinación que se practican en el pino (género *Pinus*).

Los resultados obtenidos, son consecuencia de una larga, intensa y paciente investigación y experimentación de cada uno de los sistemas y métodos practicados en el pino, que los países más desarrollados en el aprovechamiento e industria de la resina, están empeñados en superarlos cada día.

En la comparación de resultados obtenidos en los sistemas y métodos irracionales con los racionales, se concluye categóricamente que con el uso de los dos primeros, se obtienen cantidades y calidades bajas de resina con el sacrificio de grandes volúmenes de madera, mientras que con los racionales se extraen mayores volúmenes de madera y resina de calidades superiores.

Se concluye también, que con la práctica de métodos racionales estimulados con sustancias químicas en diferentes formas, se acelera y aumenta la producción de resina en los pinos, reduciendo los costos de producción, lo que es un poderoso aliciente para los industriales, que los anima a ampliar sus actividades ofreciendo nuevas fuentes de trabajo, que se proyectan en un mayor desarrollo económico social.

Recomendaciones.

Que de acuerdo con los resultados comparados entre los métodos racionales e irracionales de resinación, se recomienda para la República de Honduras, C. A., se declare oficialmente el uso del Método Americano Pica de Corteza Estimulado, para la extracción de la resina de los pinos, con base a su actual desarrollo en el aprovechamiento e industria resinera.

R E S U M E N

En una forma breve y concisa, las bases fundamentales que inclinaron al autor a desarrollar este trabajo, son de diferentes órdenes, resumiéndolas en la forma siguiente.

En primer término, aprovechar el gran caudal de material de investigación y experimentación que data del siglo pasado con el intenso programa desarrollado en este siglo por los países de mayor desarrollo en la industria resinera del mundo. Además, la gran importancia que tiene esta industria en el desarrollo económico social en los países resineros, principalmente Honduras, América Central.

Para evidenciar el gran problema que existe en los países de gran capacidad resinera, al usar sistemas y métodos irracionales de resinación y de dar a conocer los racionales más adelantados se hizo una enumeración y descripción de todos y cada uno de ellos, recopilándolos en un solo texto para su fácil comparación, que posiblemente sirva de guía inmediata para los que se dedican a esta clase de aprovechamiento forestal.

La descripción, está en términos sencillos y prácticos, para que preste la mayor utilidad a todos los interesados de diferente nivel cultural, visualizándolos con dibujos y cuadros que facilitan su rápida interpretación, tanto en el conocimiento de los instrumentos como en su proceso de ejecución.

Los resultados que se obtienen en cada uno de ellos, se comparan para sacar conclusiones que sirvan de base para seleccionar el método más indicado según las circunstancias.

B I B L I O G R A F I A

- 1.—CARREON REYES, F.: Plan de Resinación. Resinas y Maderas, S. de R. L. Apéndice I-4 y II-4. Unidad Sierra de Tapalpa, Estado de Jalisco, México. Cédula N° 33546, Reg. S/A.G. N° 196. Guadalajara, Jal. México, Feb. 1/1964.
- 2.—CID Y BERGMAN, M.: La Resinación como una Industria de Porvenir para México. Boletín Bimestral de la Dirección General Forestal y de Caza. 3 (2) 21-24, 1942.
- 3.—CLEMENT, RALPH W.: When and how to use Acid Paste. 7-8-18. Naval Stores Review. 75 (12), 624. 1966.
- 4.—GOMEZ ROMERO, F.: Notas de Campo de trabajos sobre resinación del pino. Tegucigalpa, D. C., Honduras - 1952-62. s.p.
- 5.—NAJERA Y ANGULO, F.: Estudio sobre los perfeccionamientos de que es susceptible el Método de Resinación Hugues. Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. 7-47. Año XIII, N° 25, 1942.
- 6.—NAJERA Y ANGULO, F.: Método de Resinación de Pica de Corteza Estimulado con Acido Sulfúrico y Normas de Aplicación. Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. 5-64, 1961.
- 7.—NAJERA Y RIFE LAMPECH. FERNANDO Y ANGULO: Resinación con Estimulantes Químicos. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. 4-60. España. 22 (54): 1951.
- 8.—PERAZA, C. O.: Estudio de las Maderas de Coníferas Españolas y Zona Norte Marruecos. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (España). 35 (83): 5-78.
- 9.—REVIEW, NAVAL STORES. Meeting. On 2, 4-D Solution As Stimulant Held at Naval Stores Experiment Station Better Grades of Gum From Slash Pine. 74 (5): 1964. 624 Gravier St. New Orleans, La. 70130. U.S.A. August 1964.